virai salud personas arquitectura

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CREACIÓN DE UNA UNIDAD PARA EL AVANCE DE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES

HOSPITAL INFANTIL UNIVERSITARIO NIÑO JESÚS. MADRID

SEPTIEMBRE 2025

28595410Q JUAN MANUEL HERRANZ (R: B82641549)

Firmado digitalmente por 28595410Q JUAN MANUEL HERRANZ (R: B82641549)
Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Reg:28065 /Hoja:M-254956 / Tomo:15228 /Folio:175 / Fecha:31/12/2008 /Inscripción:6, serialNumber=IDCES-28595410Q, givenName=JUAN MANUEL, sn=HERRANZ MOLINA, cn=28595410Q JUAN MANUEL HERRANZ (R: B82641549), 2.5.4.97=VATES-B82641549, o=VIRAI ARQUITECTURA, S.L.P., c=ES
Fecha: 2026.03.30 11:42:13 +02'00'

PARRA CASADO MARTA - 05428259 Y

Firmado digitalmente por PARRA CASADO MARTA - 05428259Y
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-05428259Y, givenName=MARTA, sn=PARRA CASADO, cn=PARRA CASADO MARTA - 05428259Y
Fecha: 2026.03.30 11:41:31 +02'00'

ÍNDICE:

1. **MEMORIA**
    - **1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA**
    - 1.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA
    - 1.3 CUMPLIMIENTO CTE
        - 1.3.1 CUMPLIMIENTO DB-SI
        - 1.3.2 CUMPLIMIENTO DB-SUA
        - 1.3.3 CUMPLIMIENTO DB-HR
        - 1.3.4 CUMPLIMIENTO DB-HE
    - 1.4 ANEJOS A LA MEMORIA
        - 1.4.1 CONDICIONES DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO
            - 1.4.1.1 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
            - 1.4.1.2 PLAZO ESTIMADO DE EJECUCIÓN
            - 1.4.1.3 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
            - 1.4.1.4 FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
            - 1.4.1.5 ESTUDIO GEOTÉCNIO
            - 1.4.1.6 ESTUDIO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA
            - 1.4.1.7 CONFORMIDAD A LA ORD. URBANÍSTICA
            - 1.4.1.8 JUSTIFICACIÓN DE ACCESIBILIDAD
            - 1.4.1.9 HABILITACIÓN PROFESIONAL
        - 1.4.2 ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS
        - 1.4.3 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
        - 1.4.4 OTRAS NORMATIVAS
    - 1.5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
    - 1.6 PROGRAMA DE TRABAJO
2. PLIEGO DE CONDICIONES
3. PLANOS
4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1 MEMORIA

1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

Datos:

Proyecto:
Proyecto para la creación de una Unidad para el avance de la investigación clínica en niños y adolescentes, en el Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Madrid.
Nombre de la Unidad: Unidad de Investigación Clínica y Estudios Clínicos U.I.C.E.C.

Propiedad/Cliente: Hospital Infantil Universitario Niño Jesús
Situación: Planta Baja del edificio principal del Hospital Niño Jesús. Av. de Menéndez Pelayo, 65, Retiro, 28009 Madrid

Equipo redactor: Virai Arquitectura
Marta Parra, arquitecta nº col 13166 COA + Juan Manuel Herranz arquitecto nº 13196 COAM

Objetivo:

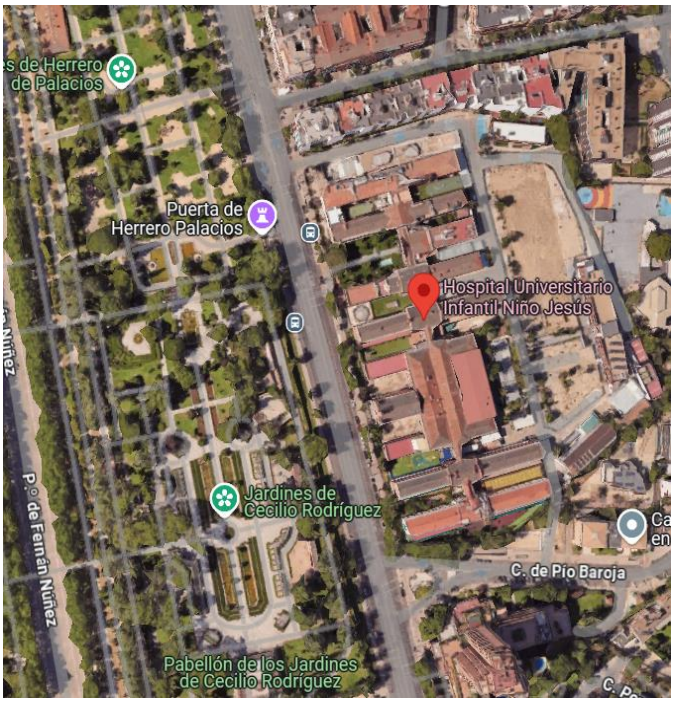
Se realiza el presente Proyecto de Ejecución con el fin de desarrollar técnicamente todos los elementos y acciones para la adecuación de los espacios de la zona de intervención, para la nueva Unidad de Investigación Clínica y Ensayos Clínicos (U.I.C.E.C.) en un ala de la planta baja del Hospital Niño Jesús.

La creación de un área centralizada para estudios clínicos e investigación, U.I.C.E.C. en el Hospital Niño Jesús, precisa de la adecuación y reajuste de espacios de diversas áreas, con la oportunidad de optimizar funcionamientos, flujos y trabajos.

En la actualidad, el Hospital no cuenta con un área de investigaciones clínicas centralizadas, ya que cada investigación se lleva a cabo en su departamento.

Este Proyecto de Ejecución amplía y desarrolla a nivel técnico, las conclusiones recogidas en el Estudio de Viabilidad elaborado por Virai Arquitectura, para ser la base técnica de la licitación de las obras de construcción del proyecto.

Antecedentes:



El Hospital Niño Jesús es un edificio ubicado en el centro de Madrid, frente al Retiro, en la Av. de Menéndez Pelayo, 65, de Madrid.

El edificio histórico está dividido en pabellones con una espina dorsal central de comunicaciones, orientada Norte/Sur.
Una sucesión de pabellones, conectados con la espina central, ordenan, en dos plantas, el edificio.

Con una estructura orientada a la funcionalidad hospitalaria y al confort lumínico en su diseño original, el edificio presenta características propias del momento constructivo de finales del siglo XIX, con muros de carga y grandes alturas.

Estas características condicionan cualquier intervención, que debe adaptarse a ello.

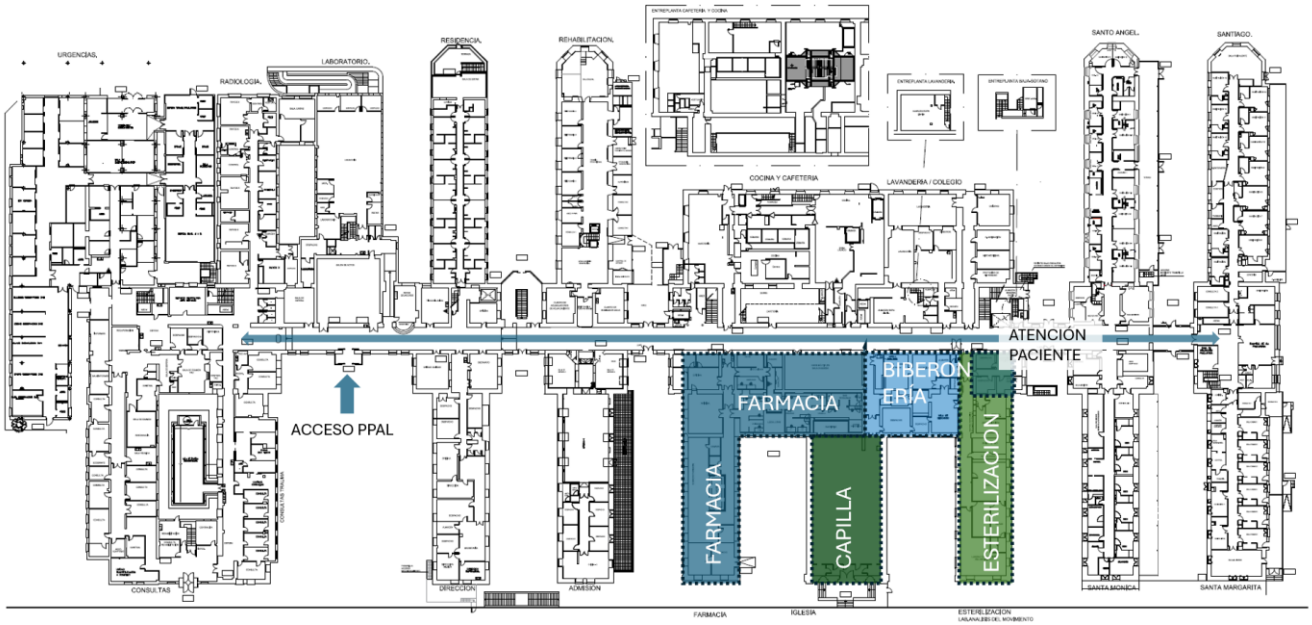
Áreas de intervención

La ubicación de la nueva U.I.C.E.C. se propone en Planta Baja, entre las áreas de Farmacia y Atención al Usuario, en la nave en la que se encuentra actualmente el área de Esterilización, ajustando los nuevos espacios y funciones de manera coherente y funcional con el resto de las áreas y locales.

Las áreas afectadas por la creación de la U.I.C.E.C. son:

- Farmacia,
- Sacristía
- Biberonería,
- Atención al Paciente
- Esterilización

Esquema de áreas funcionales afectadas:



La zona de intervención afecta a algunos de los espacios de cada una de las áreas funcionales señaladas.

Se describen a continuación, las áreas afectadas:

.Farmacia: parte del área de Farmacia ha sido recientemente remodelada, y sigue en proceso. La zona limpia en la que se encuentran las cabinas de flujo laminar rodean a la actual sacristía.

- La creación de la U.I.C.E.C. requiere la incorporación de una cabina de flujo laminar en esta zona, con su acceso a la misma, la adecuación del espacio de la exclusa el espacio de la propia cabina y la adecuación de una pequeña sala para la nevera de muestras actual.

.Sacristía: la actual sacristía es utilizada como almacenaje.

- La nueva cabina de flujo laminar ocupar parte de la sacristía, que reduce su espacio.

.Biberonería: Los espacios que conforman la biberonería están sobredimensionados para la actividad a realizar. Los circuitos no están claros, la recepción de biberones sucios se realiza directamente en el interior de la zona, la zona de entrega es demasiado grande, y no cuentan con un vestuario para el personal. El aspecto es antiguo.

- La reducción y reajuste de la superficie, espacios y flujos de la biberonería permite mejorar la funcionalidad y calidad de espacios y flujos de la Biberonería.
- Parte de los espacios sirven para dotar de un área de consultas para la Unidad.

.Atención al Paciente: el área cuenta con 4 puestos de trabajo, en dos despachos y espacio de acceso, además de un puesto de trabajadora social que tan sólo usa el despacho algunas tardes.

- El área reduce su superficie física a la mitad, aproximadamente.

.**Esterilización:** Es el área principal para desarrollar la nueva Unidad, ya que esta función de esterilización desaparecerá de este lugar. El espacio cuenta con varias ventanas a fachada, aspecto que lo hace muy atractivo como lugar de trabajo. El aspecto es anticuado, y cuenta con maquinaria de esterilización de ropa, a retirar.

- Las posibilidades de esta área son adecuadas para la implementación de las zonas de trabajo la nueva U.I.C.E.C. que necesiten de luz natural y flexibilidad.

.**Unidad del Movimiento:** al final del pasillo, al fondo de la crujía, se encuentra la Unidad de Movimiento, un lugar en el que se analiza con tecnología, cámaras y una plancha móvil empotrada al pavimento, a los pacientes.
La dificultad de llevar este servicio a otro lugar del hospital, por su alta tecnología y necesidad de espacio, obliga a mantenerlo en el mismo lugar, debiendo utilizar el pasillo de la crujía para llegar a este espacio.

- Se debe mantener el paso a este servicio, si bien se aprovechará parte del pasillo de acceso al mismo.

Estado actual:

Se realiza una descripción de las características de los espacios actuales afectados, con sus condicionantes:

Sacristía:

. El espacio se encuentra en estado de envejecimiento natural.
. Su acceso se produce por la Capilla principal, lo que dificulta el momento de las obras.
. Se mantiene un espacio para el almacenaje y colocación de armarios para la sacristía
. El lateral de la sacristía, que linda con el pasillo de acceso a la Capilla, es un muro de carga, con una cámara bufa, para evitar humedades.

Farmacia:

.Obra reciente, bien ejecutada. Salas blancas con todos los requisitos.

Biberonería:

. cuenta con unos espacios alicatados, techos altos, con poca luz natural, y entre grandes muros de carga, que dificultan una distribución libre del espacio, generando recorridos poco optimizados.
. Dos ventanas permiten la entrada de luz natural al servicio.
.Cuenta con un acceso a la entreplanta de Instalaciones, a través de una escalera de pates, en un espacio de paso hacia la entrega de biberones preparados.
.Algunas paredes tienen humedades por la parte inferior de las mismas, y el pavimento actual es muy irregular, lo que habla de posibles humedades en las zonas del trazado del saneamiento, y otros.

Atención al paciente:

. el espacio que será incorporado como Consulta de Dietética o apoyo a la biberonería, no disfruta actualmente de luz natural. La separación está

.El resto de los espacios del servicio de atención al cliente, los que se mantienen, son los que cuentan con luz natural.

.Las paredes cuentan con humedades, que han de ser tratadas.

Esterilización:

. La crujía que acogerá la U.I.C.E.C. y que actualmente funciona como Esterilización, tiene un ancho total de 8.00 m, y cuenta con un pasillo lateral que da acceso a las distintas estancias, de ancho 1.90m.
Las estancias, ubicadas lateralmente en la crujía, cuentan con grandes ventanas del edificio histórico, al igual que el pasillo, cuyas ventanas abren al patio que separa la gran capilla de esta crujía.

Los revestimientos están obsoletos, pavimento de terrazo, paredes alicatadas o pintadas en función de la sala, y falso techo pintado en la mayoría de espacios.

Cuenta con una batería de 3 transfer de esterilización, de los cuales sólo funciona uno. Toda esta maquinaria ha de desmontarse.

Pasillo:

. El pasillo tiene unos revestimientos envejecidos, cambiando en cada tramo, sin unificar

.Distintas alturas del falso techo en el pasillo

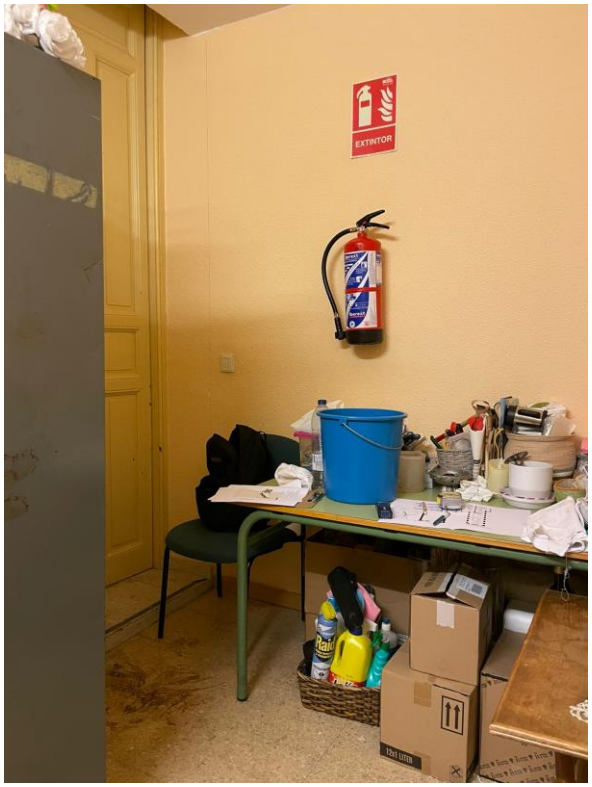
.Una luz natural a través de los ventanales, hacia el patio que lo separa de la capilla.

Estado de la infraestructura: imágenes

SACRISTÍA

Entrada a la sacristía

Almacenaje



Almacenaje productos de mantenimiento/limpieza

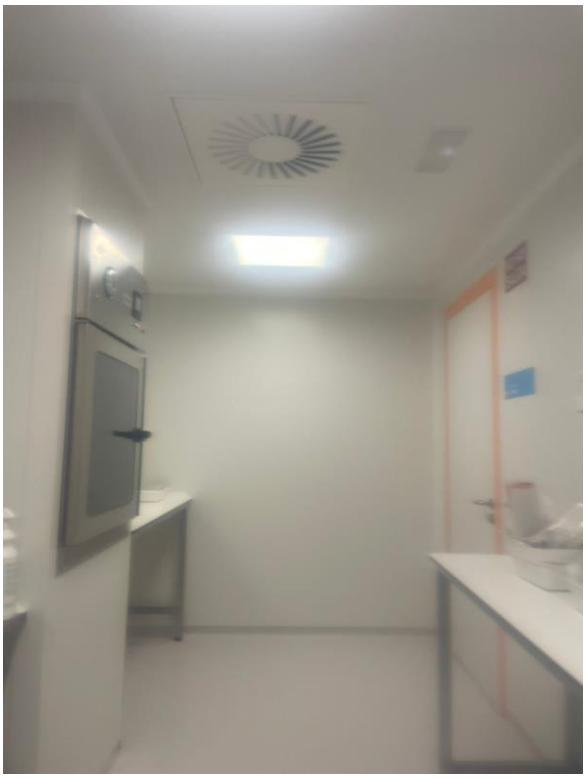
Estantería actual

LABORATORIO DE FARMACIA (SALA BLANCA)

Sala nevera

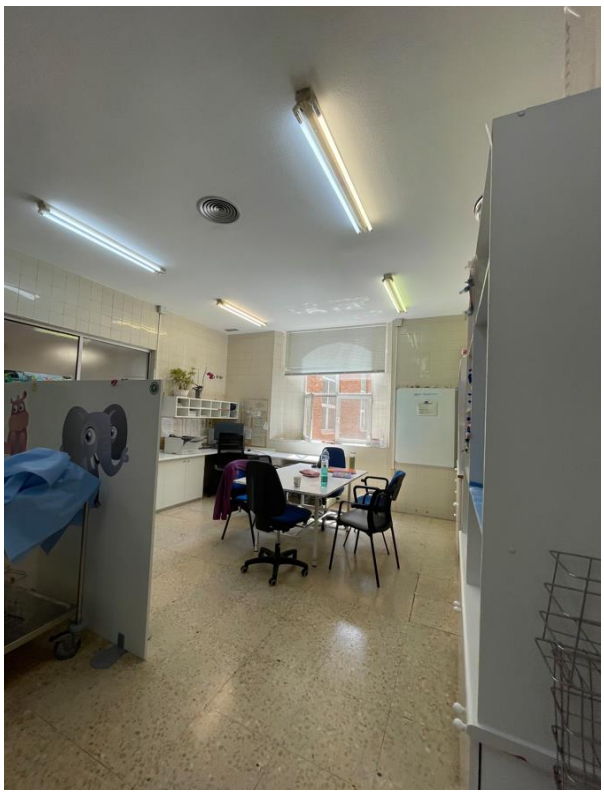
Vista desde entrada a sala blanca

Cabina de flujo laminar dentro de sala



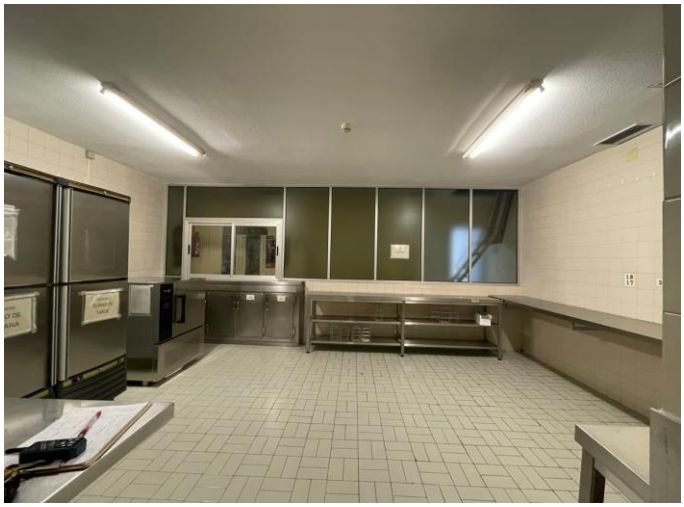
Vista sala de nevera y SAS

BIBERONERÍA



Sala de trabajo y estar

Zona de llegada y entrega de carritos con biberones sucios



Zona entrega de biberones limpios

Neveras y enfriadoras

Tubo neumático

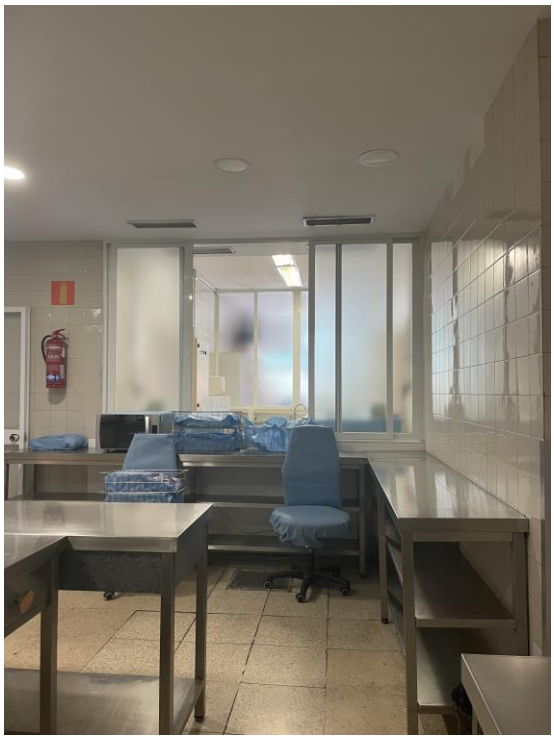
Oficina para 2 personas

Almacén de fungibles

Almacén de leches

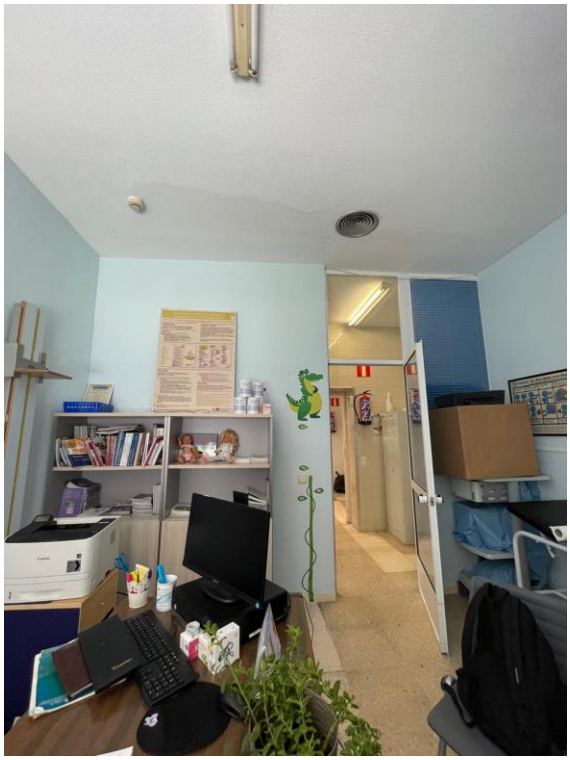
Cocina y espacio de lavado de biberones

Termodesinfectadoras

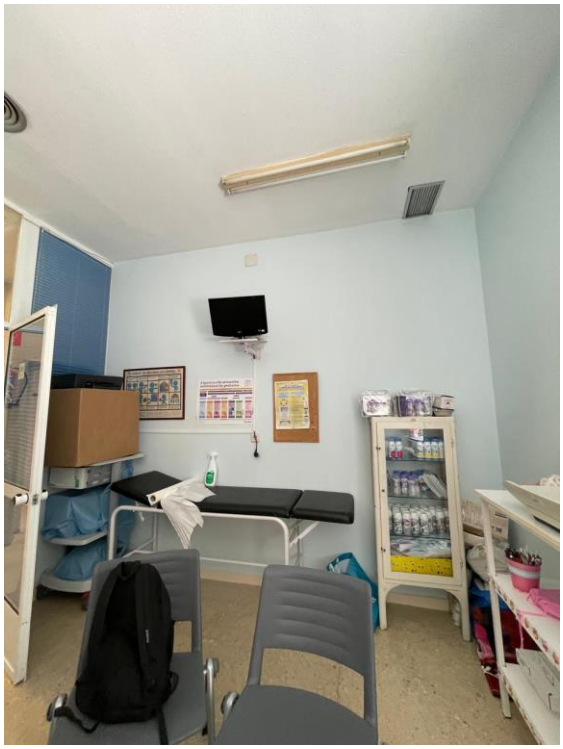


Sala de preparación/recepción (iluminación)

Sala de preparación/recepción



Consulta dietética de biberonería



Consulta dietética de biberonería

ESTERILIZACIÓN

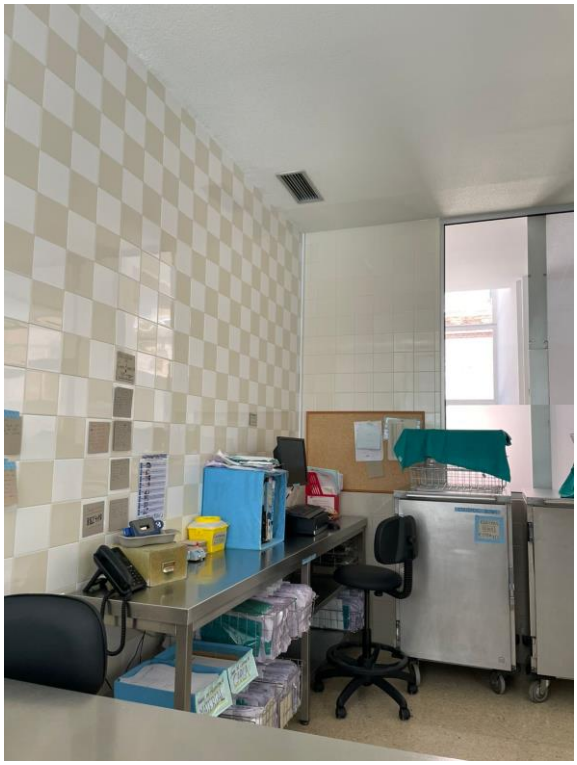
Pasillo desde Unidad del Movimiento hacia pasillo central. Esterilización a la derecha de la imagen

Interior de Esterilización hacia maquinaria

Pre-sala de esterilización

Almacenaje de esterilización (entrada a zona)

Cocina de estar/descanso



Zona de trabajo

ALMACÉN FARMACIA

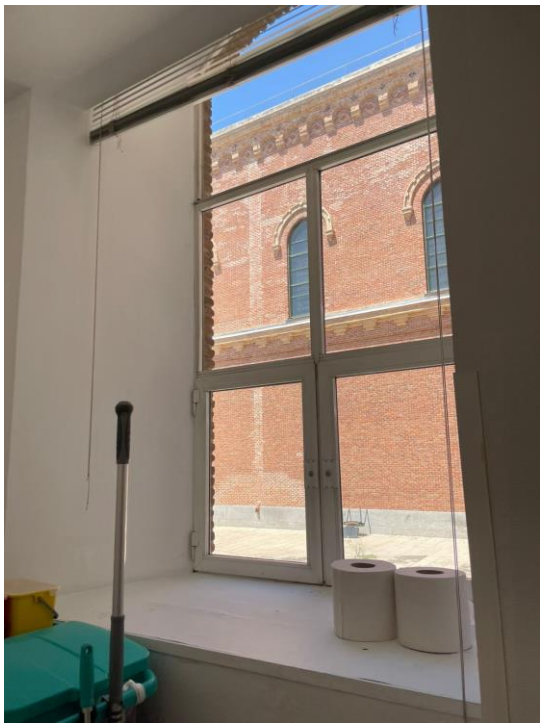
Almacenaje de farmacia al lado de consulta dietética

Almacenaje y visual trasera de autoclaves

PASILLO

Vista hacia pasillo principal del hospital

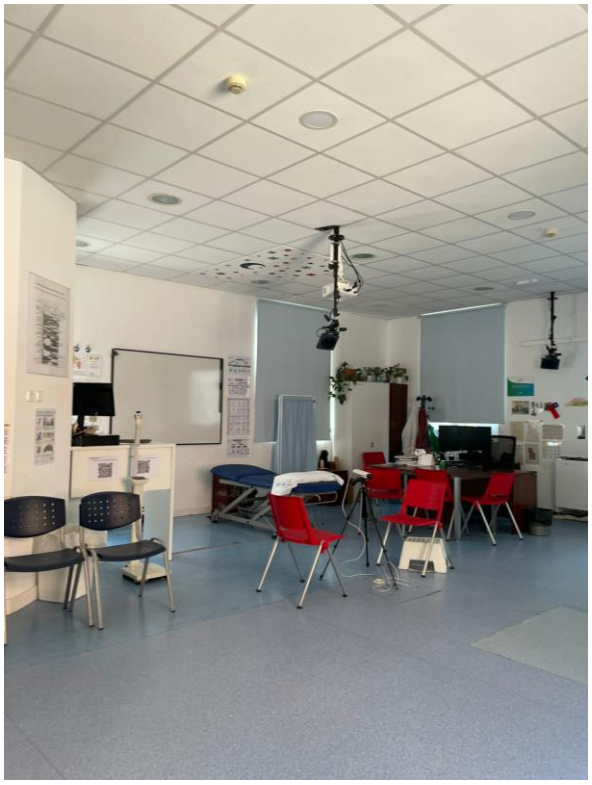
Vista hacia esterilización y análisis del movimiento



Ventanas en pasillo cubiertas por un foseado de falso techo

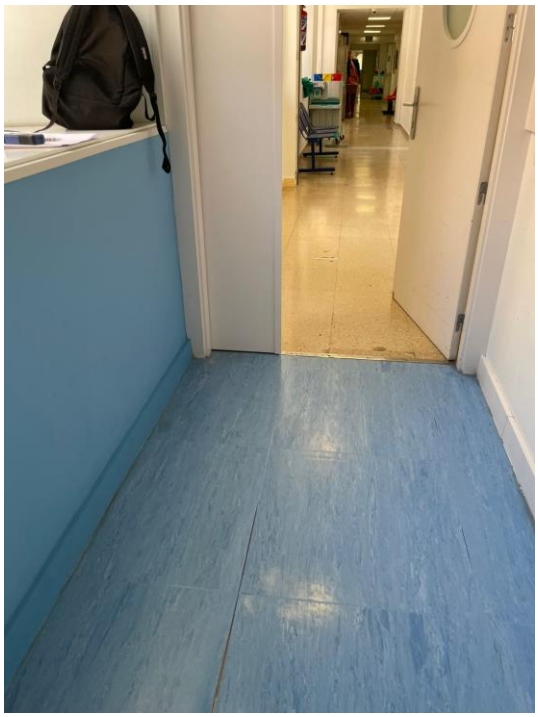
Cuadro eléctrico y mobiliario almacenado

LABORATORIO DE ANÁLISIS DEL MOVIMIENTO



Sala con plataformas con sensores y cámaras de movimiento

Cámaras para estudios en sala



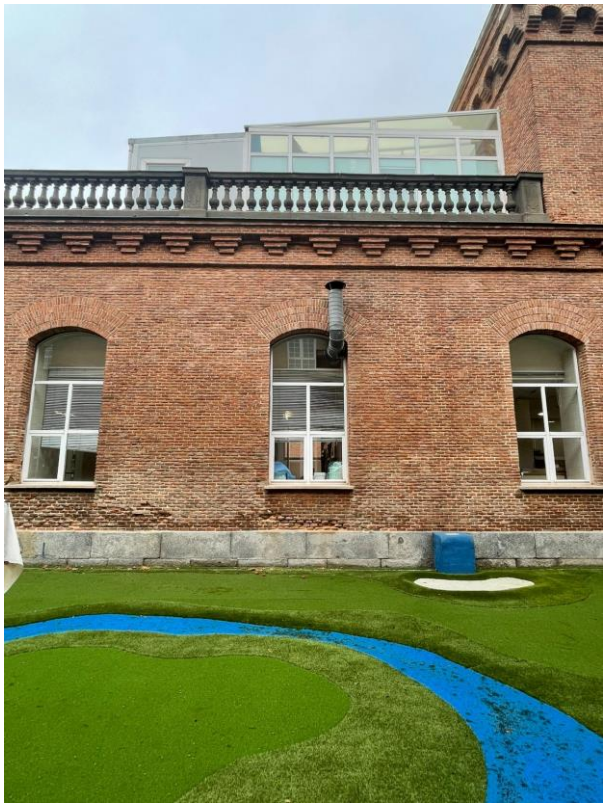
Pasillo de entrada

Vista desde pasillo hacia entrada

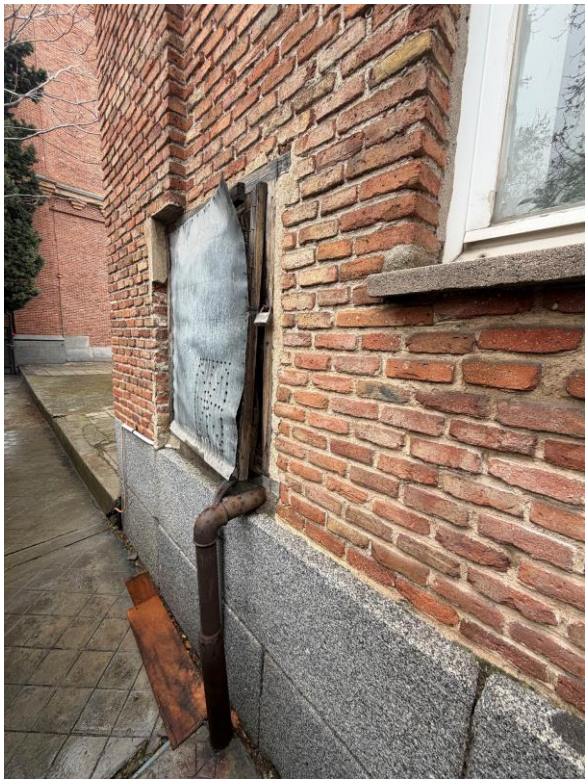
FACHADA BIBERONERIA

FACHADA PASILLO

FACHADA PATIO DE GOLF



FACHADAS LABORATORIO DE ANÁLISIS DEL MOVIMIENTO



Estrategias de minimización de afecciones negativas al edificio, por intervenciones anteriores al proyecto:

El proyecto conjuga la puesta en valor de las características históricas con la necesidad funcional y normativa de un hospital moderno.

Esta justificación se centra en tres pilares:

1. El respeto a la estética original, y puesta en valor del edificio
2. La recuperación de la espacialidad histórica en casi todas las estancias y
3. la estrategia de minimizar el impacto técnico externo.

1. Puesta en Valor del edificio en sus alturas

La estrategia de la presente intervención en el interior tiene afecciones en las ventanas de fachada desde el interior, en un esfuerzo por recuperar, en el ámbito de la intervención de este proyecto, algunas de las características del edificio original, siempre que no colisionen con la funcionalidad y necesidades que requiere un hospital de tercer nivel en la actualidad.

Estrategia de Intervención

Mantenimiento de carpinterías y particiones:

En las áreas de intervención del proyecto, se mantienen las ventanas existentes respetando sus formas y particiones originales. Se incorpora en el presupuesto del proyecto una partida para limpieza de las ventanas.

Esto asegura la integridad estética de las fachadas históricas, que ya se caracterizan por el uso del ladrillo y el lenguaje neomudéjar.

Como puede observarse en estas imágenes históricas, a las que se ha tenido acceso, las divisiones de las carpinterías coinciden con las actuales, por lo que se mantendrán dichas ventanas, excepto una de ellas, que será sustituida, por imposibilidad de dejarla en buen estado despues de las obras (la ventana dividida por un tabique entre la sala de movimiento y la zona actual de esterilización).

Interior de una sala del hospital, que no pertenece al ámbito de intervención del proyecto, en la que se aprecia que la altura libre de la sala estaba por encima de los huecos de las ventanas, es decir, la altura libre era mayor de 3.80m.

Las secciones ajustadas del falso techo en su momento resultan no viables a día de hoy, debido a los conductos e instalaciones, especialmente las de clima y ventilación, que son las que más sección demandan. En la época de la construcción del edificio, el sistema de climatización era abrir la ventana.

A día de hoy, los requerimientos de clima y ventilación en entornos hospitalarios requieren de un control de la calidad del aire a través de las renovaciones, que solo es posible mediante la ventilación y climatización mecánicas, con instalaciones en falso techo.

El proyecto estudia el modo de minimizar los conductos y secciones de las instalaciones, con el propósito de dotar a todos los espacios y estancias con ventana, de una altura libre por encima de los huecos.

Para ello, se colocan las unidades y máquinas de clima y ventilación, en las estancias interiores que permiten liberar al máximo los espacios principales, penalizando los espacios de servicio en interiores, en los que no es representativa la imagen el edificio.

Esta estrategia permite alcanzar una altura libre de 4.20m, (por encima de los 3.80m del hueco), a todas las estancias del proyecto que cuentan con ventana, excepto el pasillo de comunicación.

Esta acción busca recuperar las grandes alturas que caracterizan el momento constructivo de finales del siglo XIX. Esta recuperación potencia la característica de "confort lumínico" que fue un principio fundamental en el diseño original del Hospital.

- **Estancias con una altura libre de 4.20m:**

  Sala de investigación
  Sala de reuniones
  Sala de externos
  Consulta 2
  Zona de trabajo de la biberonería

- Altura libre del pasillo: 2.86m (la altura de la carpintería superior de todas las ventanas. Recoge todo el flujo de conductos e instalaciones.

- Resto de estancias, internas y de apoyo: 2.86m de altura, similares a la altura del pasillo.

2. Estrategia de Instalaciones y Protección de la Fachada

La necesidad de integrar instalaciones modernas sin comprometer la estética exterior del Bien de Interés Cultural (BIC) es una prioridad, ya que las fábricas históricas (fachadas) se ven afectadas por la presencia de elementos adosados o técnicos en su entorno que "ensucian la lectura".

• Instalaciones Internas vs. Estética Externa: La estrategia principal del proyecto es incorporar todas las máquinas y accesorios en el interior del edificio (en la altura entre el falso techo y el forjado), incluso eliminando elementos de fachada actuales (la chimenea) que ensucian la fachada histórica.

• Restricción por Normativa: Las instalaciones de climatización y ventilación (necesarias para cumplir con las exigentes normativas actuales en hospitales) tienen volúmenes y conductos que impiden liberar la altura del pasillo, quedando a 2.86m.

Todas las estancias principales con ventana, alcanzan una altura libre de 4.20m, superior a los 3.00 m actuales.

• Solución para la Ventilación del Pasillo: Para resolver la necesidad de climatización y ventilación del área, sin comprometer el exterior con elementos de ventilación exteriores, ni la funcionalidad del área de investigación hospitalaria, se llevará la cota de falso techo a la cota de la partición de la carpintería de las ventanas, de modo que no exista diferencia interior entre el pasillo y la carpintería, permitiendo una solución limpia para las áreas en las que se precisa ventilar por la parte alta de las ventanas, eliminando así cualquier perforación de las fachadas para incorporar rejillas de ventilación.

En la parte superior de la carpintería, el vidrio se sustituirá por una rejilla que permitirá conducir y ventilar todos los espacios que tienen las máquinas en el interior, tanto las

de clima como las de generación de frío para la sala de neveras del área de Investigación.

Esta solución es una **medida de mitigación activa**, ya que la eliminación de elementos técnicos que actualmente "ensucian la lectura" de la tipología del peine se considera un impacto positivo alto, y la estrategia de ocultar las nuevas instalaciones apoya la salvaguardia de los valores esenciales del monumento.

En resumen, la intervención en las ventanas se realiza con el doble objetivo de maximizar la recuperación de la espacialidad original donde las condiciones técnicas lo permiten, y de proporcionar soluciones constructivas discretas (rejillas en la parte superior de las carpinterías, únicamente en las ventanas del pasillos) en respuesta a las limitaciones de las instalaciones, asegurando siempre que la fachada histórica quede libre de elementos que comprometan su integridad visual.

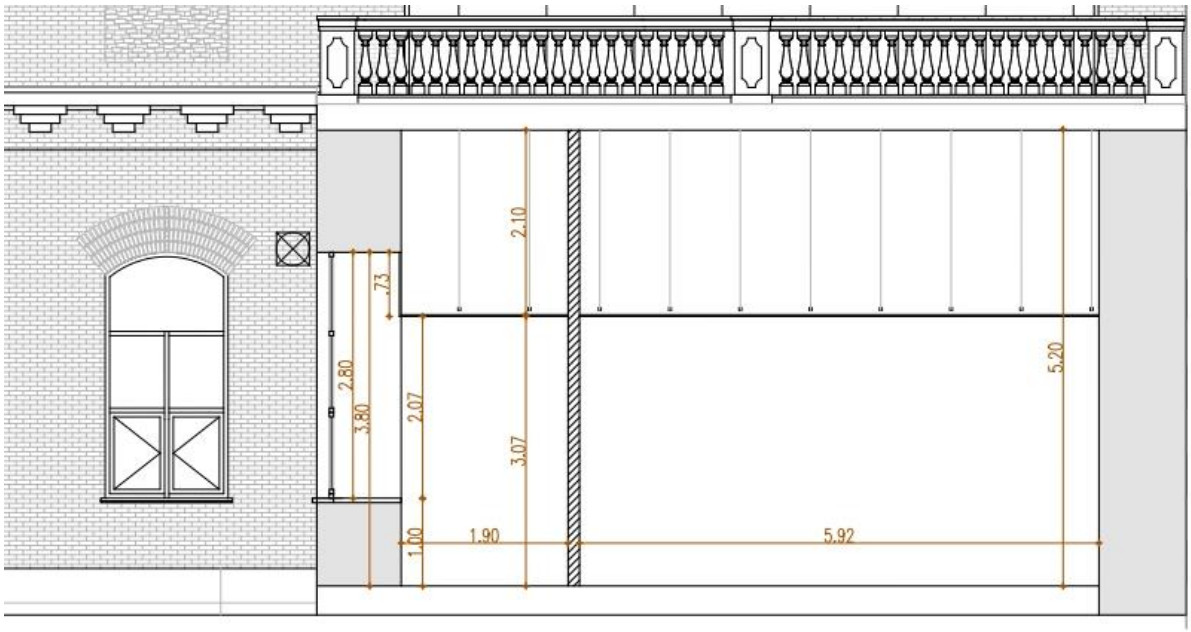
3. Estrategia de eliminación de tabique divisorio en hueco de ventana

En la actualidad, el tabique que separa la sala de investigación y el área de movimiento (fuera del ámbito de intervención del proyecto), responde a una intervención no planificada, que afecta negativamente al edificio y su fachada, al acometer dicho tabique contra una ventana, dividiendo en dos dicha carpintería.

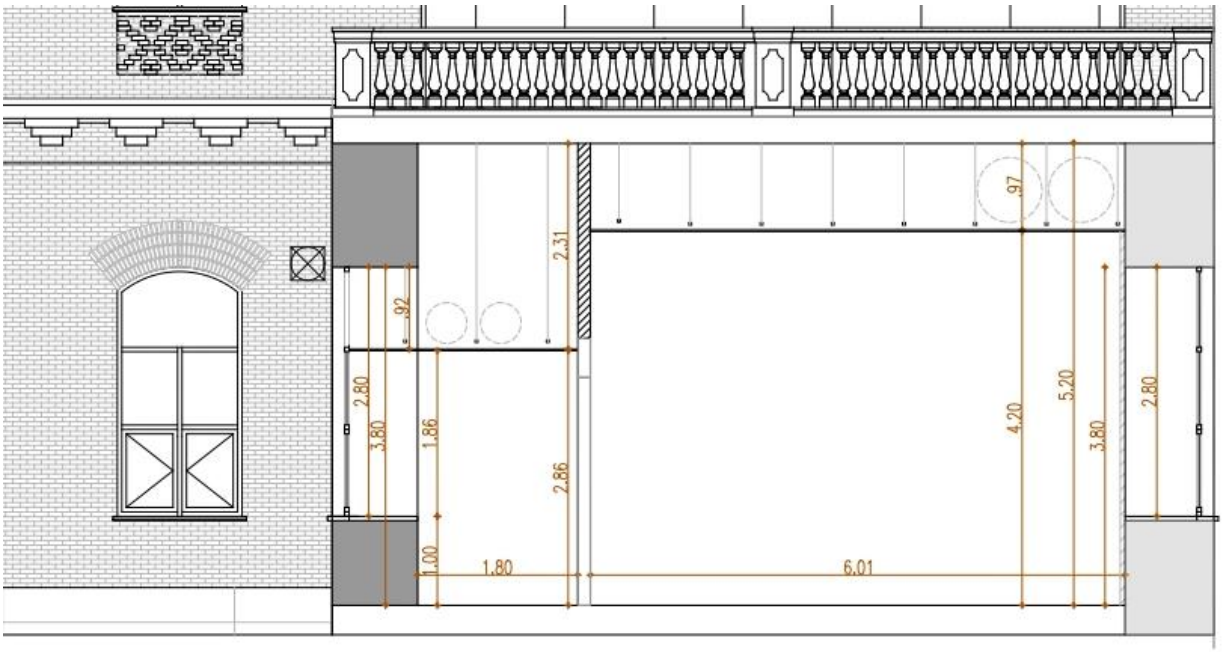
Para mitigar el efecto negativo de esta actuación, el proyecto resuelve la separación entre ambos espacios de manera limpia, desplazando dicho tabique hasta el tabique de separación de la sala con el pasillo, de modo que dicho tabique acomete contra muro, y no contra hueco de fachada.

El proyecto asume la adecuación de los paramentos de la sala de movimiento afectados, que cuenta con unos requerimientos de sensores y cámaras muy específicos, y que debe mantener como están ahora.

Estado actual:



Estado reformado:



Propuesta y estado reformado:

1. Acciones

Para la implementación de la U.I.C.E.C. en el área asignada, se deben llevar a cabo varias acciones interdepartamentales, de modo que se pueda liberar el suficiente espacio en la zona, para la implementación de la nueva unidad.

Las acciones se resumen en:

1. Implementar parte de la nueva Unidad en la zona de Esterilización, llevando a otro lugar este servicio.
2. Implementar parte de la nueva unidad en una zona de la actual Biberonería, reduciendo sus espacios, y generando un nuevo diseño de la misma, optimizando flujos y superficies.
3. Reducir la zona interna del servicio de Atención al Público para incorporarlo como espacios necesarios en la nueva reorganización del conjunto.
4. Incorporar una cabina de flujo laminar en la zona trasera de la Sacristía, adicionándola a la zona de Farmacia, aprovechando los espacios, circuitos, exclusas y las diferentes zonas de la calidad del aire.
5. Modificar tabique de separación con la sala de movimiento, para liberar el hueco completo de la ventana afectada.

2. Características y abordaje de problemas:

2.1. Humedades:

2.1.1. En pavimentos y suelo: se proyecta el saneado del pavimento, mediante el picado de la capa de compresión, como medida preventiva frente a lo que ocurra cuando se levante el pavimento, y haya que solucionar posibles humedades que no están a la vista. La medición recoge la mitad de dicha capa de compresión, a modo estimativo.

2.1.2. En muros verticales se proponen tres medidas de reparación y solución de humedades:

2.1.2.1. Inyecciones químicas para crear una barrera antihumedad horizontal en muros (contra la humedad por capilaridad), en la nueva consulta de dietética, y en los tabiques que aparezcan, cuando se levanten todos los revestimientos existentes, y que no son visibles.

2.1.2.2. Electroósmosis: fenómeno electrofísico por el cual un campo eléctrico aplicado a un medio poroso saturado de agua produce movimiento del líquido.

En el contexto de humedad en paredes, se busca aplicar una "polaridad eléctrica" que equilibre o rompa la tendencia natural de ascenso del agua por capilaridad, interveniendo mediante campos eléctricos (o electromagnéticos) para contrarrestar el ascenso capilar del agua en muros porosos.

2.1.2.3. Para evitar humedades en paramentos verticales, y como medida técnica óptima, se plantea trasdosar todas las estancias, con un sistema que mantiene los acabados actuales, generando una pequeña cámara entre la pared actual y el revestimiento final, que permitirá que las humedades no afecten a los nuevos acabados.

2.2. Alturas libres:

Estado actual:

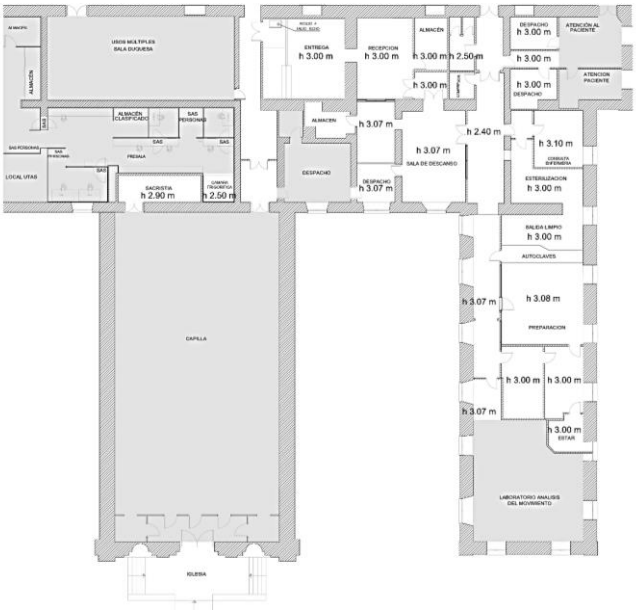
La altura total de la planta actual, es de 5.20m de suelo a forjado. Existe una entreplanta de instalaciones en el pasillo central del hospital, por lo que las instalaciones van por el falso techo.

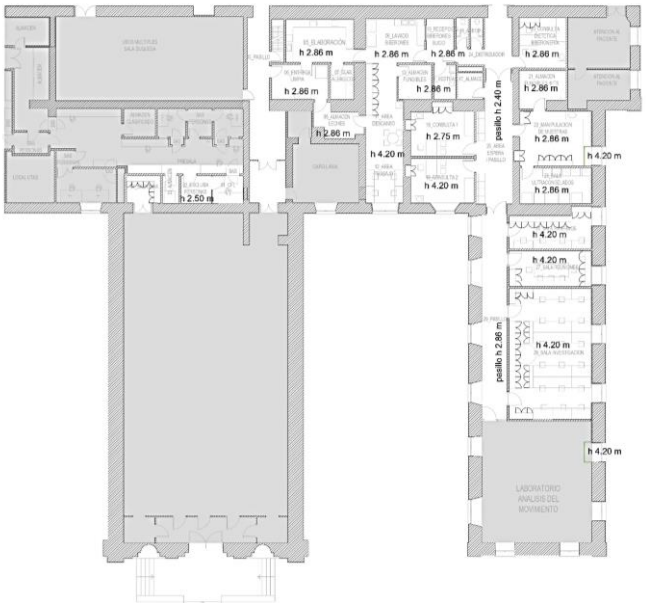
La altura existente es de aproximadamente, 3.00m en todos los espacios, menos en la parte del pasillo principal junto a biberinería y la sala blanca de Farmacia, que en la actualidad es de 2.40m.

La carpintería de las ventanas de fachada tiene una subdivisión horizontal a 2.86m de altura, por lo que se decide que el espacio que se relaciona con las ventanas y que contiene los conductos e instalaciones, se ajustará en su falso techo a esta altura. Esto ocurre exclusivamente en el pasillo de comunicación.

Las alturas libres de la reforma serán:

- 2.40m en la primera zona del pasillo principal junto a biberonería, manteniendo la actual altura en dicha zona.
- 2.86m: en el pasillo y resto de espacios internos, de apoyo y clínicos. La sala de manipulación de muestras, por sus restricciones de control de aire, se deja con una altura libre de 2.86, pero liberando el espacio vinculado a la ventana, hasta 4.20m.
- 2.75m: en la Consulta 1, consulta interior en la que se ubica la UTA de ventilación de todo el área. La restricción viene dada por el tamaño de la máquina, y su sujeción y aislamiento. Tambien en la nueva sala de flujo laminar.
- 4.20m Todas las salas con ventana, tanto en la U.I.C.E.C. como en biberonería





3. PROGRAMA FUNCIONAL DEL PROYECTO

3.1 U.I.C.E.C.

- Área asistencial
    - 2 consultas + espera
    - 2 cabinas de aseos con inodoro y lavabo

- Área de investigación:
    - Sala de investigadores externos: espacio para 4 puestos de trabajo
    - Sala de Investigación: espacio para hasta 18 puestos de trabajo
    - Sala de manipulación de muestras: con acceso inmediato a almacenes de muestras

- Almacenes:
    - Almacén de kits y material fungible.
    - Almacén de muestras: diversos refrigeradores: ultracongeladores de -20C y -80C, frigoríficos, centrifugadora refrigerada para el almacenamiento de muestras a distintas temperaturas. Con posibilidad de crecimiento. En espacio independiente, con características térmicas adecuadas para la correcta extracción del calor de las máquinas, alarmas, etc.
    - Almacenaje de documentación, para tenerla a mano de los investigadores. Se albergarán en el área, los documentos, estudios e información de las investigaciones en marcha y terminados

- Cabina de flujo laminar

- Una cabina con su esclusa secuencial. La ubicación en Farmacia permite el aprovechamiento del circuito de limpio, debiendo incorporar tan solo una esclusa. Las condiciones de instalaciones afectadas han sido consensuadas y validadas por la Unidad de Mantenimiento del Hospital.

3.2. Biberonería

La reducción del espacio actual de biberonería debe permitir continuar con la actividad de manera eficaz y optimizada, con un flujo de sucio-limpio de entrada y salida, que mejore la calidad del servicio.

Para ello, se recoge el programa de usos y espacios que contendrá el estado reformado:

- Zona de llegada y sucio:
  - Vestuario
  - Zona de llegada de carros y biberones sucios
  - Área de lavado de biberones
- Área de preparación de biberones
  - Área de preparación de biberones, con longitud en mesas metálicas reutilizadas, para las distintas preparaciones,
  - Sala independiente para preparación de alérgicos, y conectada por puerta de vidrio
- Almacenaje:
  - Almacén de leches
  - Almacén de fungibles
  - Almacén de documentación (en área de trabajo de personal)
- Área de trabajo de personal:
  - Consulta enfermería dietética (al otro lado del pasillo)
  - Zona ordenadores para 4 puestos, con mesa y espacio suficiente para manipulación de pegatinas
  - Espacio de estar de personal, con mesa redonda, y pequeña cocineta con pila para lavar los platos y guaradr enseres.
- Área de salida de biberones:
  - Con espacio para neveras y enfriadora rápida
  - Con acceso diferenciado para el personal que los recoge. Se retiran las neveras bajas existentes, porque se cuenta con una puerta que separa el resto de Biberonería, de la recogida nocturna, siendo innecesario el mueble actual bajo mampara.
- Instalaciones y subida a entreplanta
  - Con escalera de mantenimiento, vertical, y apertura de hueco en falso techo, para paso de persona.

Equipamiento de estado actual en biberonería:

BIBERONERÍA

1. CALDERA DE LECHE 50X50 CM
2. BATIDORA INDUSTRIAL 35X53 CM
3. BATIDORA INDUSTRIAL 42X45 CM
4. TERMODESINFECTADORA 88X69 CM
5. TERMODESINFECTADORA 89X69.5 CM
6. TERMOBATIDORA 90X87 CM
7. NEVERA INDUSTRIAL 122X74 CM

ML ELABORACIÓN (INCL.ALÉRGENOS): 10.75
ML ELABORACIÓN ANTES: 16.35
ML ENCIMERA LAVADO BIBERONES: 3.15
ML MESAS DE TRABAJO: 4.80

3.3 Cabina de flujo laminar

La cabina de flujo laminar ha de cumplir cumple con los requisitos de calidad del aire de Grado B, conforme a lo establecido en el Anexo 1 de las Normas de Correcta Fabricación (EU GMP) para áreas limpias utilizadas en la fabricación de productos estériles.

Las dimensiones de la nueva cabina son modelo BIOPTIMA 4, de 1338 x 825 x 1450mm dimensiones, y su ubicación será en el área de la actual nevera, contando con una exclusa y desplazando la nevera a una estancia lindando con la sacristía. La reducción de la sacristía ha permitido la ubicación de esta tercera cabina, en el lugar perfecto para ello.

La pared de separación entre Sacristía y Farmacia será sector de incendios, EI 90, y se conseguirá con tabiquería de ½ pie de ladrillo hasta 5.70 m alto.

La construcción y acabados de la cabina y demás espacios será con paneles homologados para salas blancas, similares a los existentes, siendo de 40 mm los que funcionan como trasdosado, y de 600 los que funcionan como tabique.

Se ha tenido especialmente en cuenta la necesidad de mantener la actividad del laboratorio de la Farmacia durante las obras, por lo que se propone un sellado de la zona de trabajo, y su acceso mediante el pasillo de entrada a la Capilla y a través de la Capilla.

Se recoge en presupuesto también, un modo de abordarlo diferente, mediante una sujeción provisional de un cargadero pretensado de hormigón.

Se hará una limpieza exhaustiva, una vez realizadas las obras. La separación material se producirá mediante un panel de sala blanca, de protección, que incluya formaciones de entrantes para salvar las rejillas existentes, y sellado con cinta a doble cara y silicona, por dentro. Al finalizar las obras y desmontar este panel, se realizará una limpieza de la sala, para validar la cualificación de la sala.

ALMACÉN
USOS MÚLTIPLES
SALA DUQUESA
ALMACÉN
D
SAS
SAS
C
ALMACÉN
CLASIFICADO
B
SAS
PERSONAS
3.60M2
B
SAS
SAS
SAS PERSONAS
SAS
PERSONAS
PRESALA
C
LOCAL UTAS
B
SAS
SAS
SACRISTIA
4.30M2
B
SAS
PERSONAS
3.47M2
CAMARA
FRIGORIFICA

Programa funcional y de superficies

HOSPITAL INFANTIL UNIVERSITARIO NIÑO JESÚS
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNIDAD PARA EL AVANCE DE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES (UICEC) Y ÁREAS AFECTADAS

A_ FARMACIA	SUP. M2
01. SALA CABINA FLUJO LAMINAR	4,56
02. SALA ESCLUSA PERSONAS	4,52
03. ALMACÉN	2,47
04. SACRISTÍA	4,94
SUPERFICIE ÚTIL	**16,49**

B_ BIBERONERÍA	SUP. M2
05. ELABORACIÓN	16,22
06. ENTREGA LIMPIA	10,47
07. ELABORACIÓN ALÉRGICOS	4,27
08. ALMACÉN LECHES	7,08
09. LAVADO BIBERONES	13,64
10. RECEPCIÓN BIBERONES SUCIO	6,46
11.ÁREA DE DESCANSO	17,76
12. ÁREA DE TRABAJO	8,49
13. ALMACÉN FUNGIBLES	6,02
14. VESTUARIOS	4,12
SUPERFICIE ÚTIL	**94,53**

C_ U.I.C.E.C	SUP. M2
15. ASEOS	3,87
16. ALMACÉN	3,53
17. CONSULTA 1	16,57
18. CONSULTA 2	15,19
19. CONSULTA DIETÉTICA BIBERONERÍA	13,02
20. ALMACÉN FUNGIBLES / KITS	8,77
21. MANIPULACIÓN MUESTRAS	21,59
22. SALA ULTRACONGELADOS	13,61
23. DISTRIBUIDOR	12,91
24. AREA ESPERA / PASILLO	23,41
25. SALA EXTERNOS	15,42
26. SALA DE REUNIONES	15,66
27. SALA DE INVESTIGACIÓN	57,20
28. PASILLO	27,32
29. LABORATORIO ANÁLISIS DEL MOVIMIENTO	71,08
SUPERFICIE ÚTIL	**319,15**

SUPERFICIE ÚTIL TOTAL (m2)	**430,17**

SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL (m2)	**580,00**

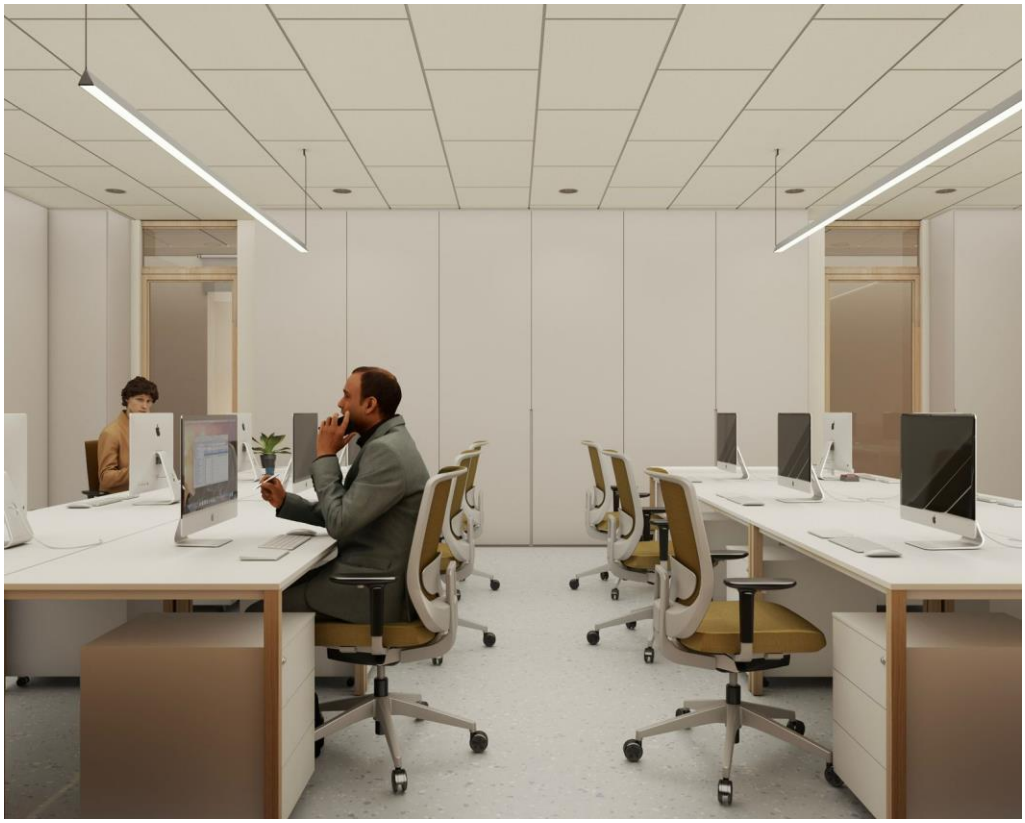
Madrid, septiembre de 2025

Juan Manuel Herranz Molina
VIRAI ARQUITECTURA, S.L.P.

Marta Parra Casado
VIRAI ARQUITECTURA, S.L.P.

Anexo 1. Fotografía

NOTA: Los renders que se adjuntan son una representación aproximada de los espacios.



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CREACIÓN DE UNA UNIDAD PARA EL AVANCE DE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES

HOSPITAL INFANTIL UNIVERSITARIO NIÑO JESÚS. MADRID

SEPTIEMBRE 2025

ÍNDICE:

1. **MEMORIA**
   - 1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA
   - **1.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA**
   - 1.3 CUMPLIMIENTO CTE
     - 1.3.1 CUMPLIMIENTO DB-SI
     - 1.3.2 CUMPLIMIENTO DB-SUA
     - 1.3.3 CUMPLIMIENTO DB-HR
     - 1.3.4 CUMPLIMIENTO DB-HE
   - 1.4 ANEJOS A LA MEMORIA
     - 1.4.1 CONDICIONES DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO
       - 1.4.1.1 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
       - 1.4.1.2 PLAZO ESTIMADO DE EJECUCIÓN
       - 1.4.1.3 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
       - 1.4.1.4 FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
       - 1.4.1.5 ESTUDIO GEOTÉCNIO
       - 1.4.1.6 ESTUDIO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA
       - 1.4.1.7 CONFORMIDAD A LA ORD. URBANÍSTICA
       - 1.4.1.8 JUSTIFICACIÓN DE ACCESIBILIDAD
       - 1.4.1.9 HABILITACIÓN PROFESIONAL
     - 1.4.2 ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS
     - 1.4.3 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
     - 1.4.4 OTRAS NORMATIVAS
   - 1.5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
   - 1.6 PROGRAMA DE TRABAJO
2. PLIEGO DE CONDICIONES
3. PLANOS
4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1 MEMORIA

1.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

Con el fin de realizar una descripción clara y ordenada de los diferentes trabajos y sistemas constructivos a ejecutar en el conjunto de la intervención se realiza una descripción de cada una de las zonas de manera independiente.

A. FARMACIA

1. TRABAJOS PREVIOS, DESMONTAJES Y DEMOLICIONES

Debido a que se trata de una zona sensible, la primera operación consistirá en la apertura de un hueco a modo de acceso de obra desde el pasillo ubicado junto a la capellanía con el objetivo de minimizar la afección sobre la zona de farmacia. Se trata de un hueco de aproximadamente un metro de ancho realizado en un muro de carga y, por tanto, su ejecución requerirá especial cuidado. Finalizados los trabajos de adecuación se procederá a su clausura cuestión.
Adicionalmente se establecerán unas medidas de contención con el objetivo de aislar la zona de intervención respecto al resto de la zona de farmacia para que pueda seguir funcionando con normalidad. Se prestará especial atención a la ubicación y altura del perímetro de contención. Dicho elemento de delimitación contendrá unos cajeados en el techo para no anular el funcionamiento de los retornos de la presala y, además, será libre de emisión de partículas. Se desmontará la bancada parcialmente.
El tabique que separa la actual sacristía y la zona de farmacia se mantendrá y se demolerán los huecos correspondientes a las puertas conectadas a la presala (frigorífico y esclusa). Se demolerán los techos correspondientes a esta zona y se procederá al desmontaje del mobiliario existente. Se levantará el suelo tipo vinílico correspondiente a la sala frigorífica actual.
Se realizarán las demoliciones con el cuidado y las medidas de seguridad necesarias.

NOTA: Los planos de este proyecto se realizaron en base a un levantamiento realizado in situ. No obstante, se realizará un replanteo tras la primera fase de demolición, para verificar el tamaño y ubicación de los pilares, bajantes estructurales y otros elementos a tener en cuenta en el área de intervención, que no son visibles o de los que no se tiene conocimiento a la hora de realizar el presente proyecto.

2. ALBAÑILERÍA

La nueva distribución contemplará el levantado de un tabique EI90 entre la sacristía y el espacio de farmacia donde se ubicará el frigorífico. Tendrá una altura aproximada de 5.40m y llegará hasta el forjado para garantizar la sectorización entre los espacios anteriormente mencionados.
La nueva tabiquería se desarrollará con panel vertical modular tipo Clean panel o equivalente, de 40mm (panel sándwich con dos caras exteriores realizadas de acero

lacado blanco), cuando funciona como trasdosado, y de 60mm cuando funciona como autoportante.

Para la construcción del falso techo de cada estancia, se proyecta el panel horizontal modular Clean Panel o equivalente, de 80mm -100mm, para soportar la pisada de persona de mantenimiento.

Todos los encuentro verticales y horizontales contarán con un sistema de escocia sanitaria curva, que garantice la estanqueidad y limpieza.

Por otro lado, el SAS quedará apoyado en todo su perímetro sobre un sistema de tabiquería de paneles, que garantice su correcta estabilidad.

El tabique de sectorización cortafuegos:
Tabique de sectorización cortafuegos, a base de tabique múltiple W112.es "KNAUF" o equivalente (15+15+70+15+15)/400 (70) LM - (4 cortafuego (DF)), resistencia al fuego EI-120, de 130 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo cortafuego (DF) en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 65 mm, según UNE-EN 13162, en el alma

3. CARPINTERÍAS

Descripción puertas y ventanas:

.PUERTA MODULAR SALA LIMPIA P-01 CON MIRILLA
Puerta P-01 serie MCP-ACE-XPS de Iguña Pharmaceutical Technologies o equivalente, formada por 1 hoja con clasificación C4 de estanqueidad, totalmente enrasada en tabique. Formada por un marco serie MCP con perfil conector de 100mm de ancho y una hoja de acero lacado de 0,6 mm de espesor en ambas caras con núcleo de XPS (poliestireno extruido) de densidad
35kg/m³ formando un núcleo total de 0,6/60/0,6. Paso libre de puerta de dimensión 900x2100 mm.
Incluye sistema de enclavamiento para 2 puertas.

.Se reutilizará la puerta actual de la nevera, que se desmontará y volverá a mongtar en la nueva estancia de la nevera.

.Ventana desde sala de cabina: Visor V-BMCP-10-4 Basic Sy stem para sala limpia de dimensión 1000altox 800anchox60mm bi-enrasado con triple vidrio, dos caras exteriores, laminadas composición 3+3/22/4/22/3+3.Recercado con perfil T y sellado perimetralmente.

4. REVESTIMIENTOS Y ACABADOS

Se realizará un trasdosado de panelado de sala blanca de 40mm en todos los paramentos verticales y de techo de la zona sobre la que se interviene perteneciente al área de farmacia. La partición que separa la esclusa y el espacio de la cabina de flujo laminar se realizará mediante un tabique de panelado de sala blanca con un espesor de 60mm.
Respecto a los paramentos de suelo, se realizará un nivelado del suelo cerámico de la anterior zona de sacristía, que pasa a pertenecer al área de farmacia con el fin de poder instalar correctamente un suelo vinílico de similares prestaciones al que existe en el resto de la zona de farmacia.

B. BIBERONERÍA

1. TRABAJOS PREVIOS, DESMONTAJES Y DEMOLICIONES

Se procederá a la demolición de casi la totalidad de los tabiques divisorios actuales y al desmontaje de todas las mamparas y carpinterías de aluminio (sin recuperación). Se desmonta mobiliario existente, puertas y se desmontan o demuelen falsos techos de toda la zona de intervención. Se prestará especial cuidado a aquellas instalaciones que no se renuevan con el fin de poder definir su ubicación actual y posterior recolocación.
Los revestimientos cerámicos de todas las paredes se mantienen, con el fin de ser trasdosados.
Se desmontará la actual escalera técnica que permite el acceso al espacio de falso techo y por donde discurren la mayor parte de las instalaciones.
Se realizarán las demoliciones con el cuidado y las medidas de seguridad necesarias. Se prevé la necesidad de realizar alguna perforación puntual a modo de "calo" horizontal en muro de carga para el paso de instalaciones.
El proyecto recoge las necesidades de equipamiento del área, reutilizando instrumental y maquinaria actuales, en el nuevo espacio. Tambien se recuperarán las mesas de trabajo, pilas, etc.

2. ALBAÑILERÍA

Se levantan todas la particiones correspondientes a la nueva distribución mediante sistema de tabiquería de cartón yeso y con una altura aproximada de 5.40m (hasta llegar al forjado superior).

Descripción de tabiquería para grandes alturas:

- Tabique de placas de yeso laminado, para grandes alturas. Espacios secos Tabique(18+70+18)/450 (70) LM - (1 alta dureza (DI) + 1 alta dureza (DI)), para grandes alturas, de 106 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 450 mm entre sí, con disposición reforzada "H" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo alta dureza (DI) en una cara y una placa tipo alta dureza (DI) en la otra cara, todas de 18 mm de espesor); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 90 (45+45) mm, según UNE-EN 13162, en el alma.

- Tabique de placas de yeso laminado, para grandes alturas. Espacios húmedos: Tabique (18DI+15H1+70+18DI+15H1)/450 (70) LM - (1 Hidróruga (H1) + 1 alta dureza (DI) + 1 alta dureza (DI) + 1 Hidróruga (H1)), para grandes alturas, de 136 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 450 mm entre sí, con disposición reforzada "H" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en cada cara (una placa tipo alta dureza (DI + placa hidrófuga (H1)), de espesor 18 mm las alta dureza y 15mm las hidrófugas); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 90 (45+45) mm, según UNE-EN 13162, en el alma.

Debido a la posible presencia de humedades a nivel de suelo en algunas zonas del área de biberonería se plantean dos soluciones complementarias. Por un lado, la instalación de un aparato de radiofrecuencia para invertir la polaridad de las humedades y evitar su avance. Por otro lado, mediante un drenaje enterrado en espina de pez y posterior saneado mediante morteros especiales de las zonas afectadas.
Se prevé la necesidad de realizar alguna perforación puntual a modo de "calo" horizontal en muro de carga para el paso de instalaciones.

Todas las paredes existentes no demolidas serás trasdosadas de modo que se mantienen los azulejos y acabados existentes, y quedarán detrás del nuevo trasdosado.
Estos son los tipos de trasdosados:

LEYENDA
TD1: [15+2x12,5] TD2: [48+2x12,5+HIDROFUGO] TD3: [48+2x12,5+BARRERA DE VAPOR KRAFT]

(Ver plano)

TD1 y TD2: en aquellas paredes existentes con o sin azulejo existente
TD3: en fachada del área de UICEC, protegiendo el interior con una barrera de vapor.

3. CARPINTERÍAS Y CERRAJERÍA

La puerta de acceso a la Unidad será automática de vidrio, conforme a planos.
Se realizará la instalación de nuevas puertas formadas por Cerco tipo SOLECO tipo G (telescópico) o equivalente, con hoja de paso abatible de 82cm (a excepción de algunas puertas correspondientes a almacenes) y revestimiento en HPL 3 mm y canto en compacto fenólico.
Como excepción, la puerta que da acceso al espacio de Elaboración de alérgicos será abatible de vidrio.
En la de recepción de sucio se instalará una carpintería de aluminio sobre tabiquería, a partir de 1 m, para generar transparencia, continuidad y control en la zona.

Se instalará una nueva escalera metálica de mantenimiento para el acceso la zona de falso techo junto al área de elaboración, con apertura de hueco en falso techo y acondicionamiento de la misma. Esta escalera sustituye a la existente, y se ajusta y desplaza para encajar en el espacio propuesto.
Tambien se instalará una escalera escamoteable de 3 niveles, en el vestuario de Biberonería, para acceder a la zona de Instalaciones y de la UTA de la UICEC, situada en la consulta 1.

4. REVESTIMIENTOS Y ACABADOS

Se trata de una zona de elaboración y trabajo donde el criterio que se ha establecido respecto a los acabados es renovar los alicatados existentes e implementar unos techos registrables de mejores prestaciones acústicas. Se instalarán suelos vinílicos sobre el terrazo existente previo saneado y correcto nivelado
A continuación, se especifican los acabados de las diferentes estancias

PARED	
Elaboración Lavado biberones Entrega limpia	Lámina de PVC rígida.tipo Acrovyn o equivalente, sobre nuevo trasdosado

Elaboración alérgicos Recepción biberones sucios Consulta dietética	
Entrega limpia Elaboración Área descanso/trabajo Almacén leches Almacén fungibles Cuarto trampilla a falso techo	Pintura plástica al silicato
Vestuarios	Pintura plástica

SUELO	
Elaboración Lavado biberones Área trabajo/descanso Cuarto trampilla a falso techo Entrega limpia Elaboración alérgicos Almacén leches Recepción biberones sucios Almacén fungibles Vestuarios	Pavimento vinílico en rollo Gerflor Premium Poesy Compact ó equivalente.
Consulta dietética	Pavimento vinílico en rollo Gerflor Premium Cocoon Compact ó equivalente.

TECHO	
Elaboración Lavado biberones Área trabajo/descanso Consulta dietética	Falso techo registrable acústico de fibra de lana de roca Rockfon Ekla ó equivalente.
Cuarto trampilla a falso techo Entrega limpia Elaboración alérgicos Almacén leches Recepción biberones sucios Almacén fungibles Vestuarios	Falso techo cartón yeso continuo.

C. U.I.C.E.C

1. TRABAJOS PREVIOS, DESMONTAJES Y DEMOLICIONES

Se procederá a la demolición de casi la totalidad de los tabiques divisorios actuales y al desmontaje de todas las mamparas y carpinterías de aluminio (sin recuperación). Se

desmonta mobiliario existente, puertas y se desmontan o demuelen falsos techos de toda la zona de intervención. Se prestará especial cuidado a aquellas instalaciones que no se renuevan con el fin de poder definir su ubicación actual y posterior recolocación. También se procederá a la demolición de los revestimientos cerámicos de todas las paredes.
Se desmontarán las máquinas de autoclave ubicadas entre las actuales zonas de salida de limpio y preparación. Se prevé la necesidad de realizar alguna perforación puntual a modo de "calo" horizontal en muro de carga para el paso de instalaciones.

Se realizarán las demoliciones con el cuidado y las medidas de seguridad necesarias.

2. ALBAÑILERÍA

Descripción de tabiquería para grandes alturas:

- Tabique de placas de yeso laminado, para grandes alturas. Espacios secos Tabique(18+70+18)/450 (70) LM - (1 alta dureza (DI) + 1 alta dureza (DI)), para grandes alturas, de 106 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 450 mm entre sí, con disposición reforzada "H" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo alta dureza (DI) en una cara y una placa tipo alta dureza (DI) en la otra cara, todas de 18 mm de espesor); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 90 (45+45) mm, según UNE-EN 13162, en el alma.

- Tabique de placas de yeso laminado, para grandes alturas. Espacios húmedos: Tabique (18DI+15H1+70+18DI+15H1)/450 (70) LM - (1 Hidróruga (H1) + 1 alta dureza (DI) + 1 alta dureza (DI) + 1 Hidróruga (H1)), para grandes alturas, de 136 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 450 mm entre sí, con disposición reforzada "H" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en cada cara (una placa tipo alta dureza (DI + placa hidrófuga (H1)), de espesor 18 mm las alta dureza y 15mm las hidrófugas); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 90 (45+45) mm, según UNE-EN 13162, en el alma.

Descripción de tabiquería alturas convencionales:

- Tabique de placas de yeso laminado.

Espacios secos (para tabicado de huecos) Tabique múltiple W112.es "KNAUF" o equivalente (12,5+12,5+48+12,5+12,5)/400 (48) LM - (4 Standard (A)), de 98 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo Standard (A) en cada cara, de 12,5 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, según UNE-EN 13162, en el alma. Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva ; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta de juntas, cinta microperforada".

- Tabique de placas de yeso laminado. Espacios húmedos. (para tabicado de huecos)Tabique múltiple W112.es "KNAUF" o equivalente(12,5+12,5+48+12,5+12,5)/400 (48) LM - (1 impregnada (H1) + 1 Standard (A) + 1 Standard (A) + 1 impregnada (H1)), de 98 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan cuatro placas en total (una placa tipo impregnada (H1) y una placa tipo Standard (A) en una cara y una placa tipo Standard (A) y una placa tipo impregnada (H1) en la otra cara, todas de 12,5 mm de espesor); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, según UNE-EN 13162, en el alma. Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva, tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta de juntas Jointfiller 24H, cinta microperforada de papel.

3. CARPINTERÍAS

- El acceso a la zona se realizará a través de una puerta corredera doble automática de vidrio ubicada en la circulación principal del hospital.

- El paso hacia la zona de laboratorio de movimiento también se realizará a través de puertas dobles abatibles de vidrio colocadas con la apertura en la dirección de la evacuación.

- Como criterio general, en las zonas de consultas y trabajo, se realizará la instalación de nuevas puertas formadas por Cerco tipo SOLECO tipo G (telescópico) con hoja de paso abatible de 82cm (a excepción de algunas

puertas correspondientes a almacenes) y revestimiento en HPL 3 mm y canto en compacto fenólico.

- Los espacios ubicados en la zona de estudios serán accesibles a través de unas puertas de vidrio templado de 2.50m de altura y 0.92 m de ancho. Por encima, y hasta 3 m, se colocará un vidrio fijo, para rematar la puerta y continuar con la transparencia.

- La franja superior del tabique de separación entre las consultas 1 y 2 se realizará mediante una carpintería de aluminio corrida.

4. REVESTIMIENTOS Y ACABADOS

A continuación, se especifican los acabados de las diferentes estancias

Área de investigadores

PARED	SUELO	TECHO
Zócalo de HPL acabado madera hasta 1.1m y pintura plástica	Pavimento vinílico en rollo Gerflor Premium Cocoon Compact	Falso techo acústico de virutas de madera tipo Heraklith.

Acabados Circulación

PARED	SUELO	TECHO
Panelado hasta techo de HPL acabado madera en la zona de pasillo que delimita la zona de investigadores	Pavimento vinílico en rollo Gerflor Premium Cocoon Compact	Falso techo acústico de virutas de madera tipo Heraklith.

Acabados Consultas

PARED	SUELO	TECHO
Zócalo de HPL acabado madera hasta 1.1m, pintura plástica y revestimiento vinílico tipo Vescom	Pavimento vinílico en rollo Gerflor Premium Cocoon Compact	Falso techo registrable acústico de fibra de lana de roca Rockfon Ekla ó equivalente.

Acabado zona de espera

PARED	SUELO	TECHO

Panelado hasta 1,1m HPL acabado color y revestimiento vinílico digitalizado tipo Vescom hasta techo	Pavimento vinílico en rollo Gerflor Premium Cocoon Compact	Falso techo acústico de virutas de madera tipo Heraklith.

5. JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE NUEVO PAVIMENTO EN EL PROYECTO.

La sustitución del pavimento de terrazo existente (obsoleto) por pavimento vinílico de PVC (tipo Gerflor de altas calidades, heterogéneo, o equivalente) para el proyecto de reforma de la Unidad para el Avance de la Investigación Clínica en Niños y Adolescentes (UICEC) en el edificio histórico se justifica en términos de funcionalidad, seguridad e integración patrimonial.

1. Justificación Funcional y Sanitaria (Uso Hospitalario)

El uso de pavimento de PVC es muy recomendable para garantizar la funcionalidad, calidad y seguridad de un hospital pediátrico de alta especialización y, en particular, para una unidad de investigación clínica (UICEC), que requiere ambientes controlados.

Característica del PVC:

- Resistencia Sanitaria e Higiene

El pavimento vinílico es adecuado para mantener la máxima estanqueidad y limpieza, especialmente en áreas críticas como las Salas Blancas. Permite la instalación de escocia sanitaria curva en los encuentros verticales y horizontales, esencial para eliminar ángulos muertos donde se acumulan microorganismos.

- Impermeabilidad y Durabilidad

Previene problemas de humedad y facilita el saneamiento, lo cual es crucial dado que el proyecto ya identifica y trata humedades en paredes y pavimentos existentes en la zona. El PVC en rollo es una solución continua que evita juntas porosas.

- Seguridad y Accesibilidad (CTE)

Ayuda a limitar el riesgo de caídas al ser un material antideslizante, cumpliendo con los requisitos de resbaladicidad exigidos por el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB-SUA) para zonas interiores.

- Atenuación Acústica y Confort

El pavimento en rollo contribuye a mejorar el confort acústico, aspecto relevante en un entorno donde se busca la humanización de la asistencia.

- Instalación Eficiente

El PVC puede instalarse directamente sobre el terrazo existente (previo saneado y nivelación), lo que minimiza las demoliciones estructurales invasivas, facilitando la ejecución y reduciendo el impacto de la obra.

2. Justificación Patrimonial

El cambio de pavimento, lejos de ser una alteración negativa, es una medida que refuerza activamente los atributos esenciales del Hospital Niño Jesús como Bien de Interés Cultural (BIC), en particular su Valor Universal Excepcional (VUE).

La sustitución del pavimento de terrazo por PVC en la UICEC transforma un elemento de acabado antiguo y funcionalmente deficiente en una solución invisible de alta tecnología, necesaria para que el edificio histórico siga cumpliendo su misión pionera en el siglo XXI. Al invertir en la funcionalidad sanitaria moderna, se garantiza la supervivencia del hospital como Monumento vivo.

El PVC es, además, el pavimento elegido por el hospital en sus reformas más recientes, siendo el pasillo principal del hospital y el reciente área reformada de Farmacia, áreas en las que se ha implementado con éxito.

Por tanto, la utilización del mismo material refuerza la continuidad y unidad espacial del hospital.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CREACIÓN DE UNA UNIDAD PARA EL AVANCE DE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES

HOSPITAL INFANTIL UNIVERSITARIO NIÑO JESÚS. MADRID

SEPTIEMBRE 2025

ÍNDICE:

1. MEMORIA
- 1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA
- 1.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA
- **1.3 CUMPLIMIENTO CTE**
  - 1.3.1 CUMPLIMIENTO DB-SI
  - 1.3.2 CUMPLIMIENTO DB-SUA
  - 1.3.3 CUMPLIMIENTO DB-HR
  - 1.3.4 CUMPLIMIENTO DB-HE
- **1.4 ANEJOS A LA MEMORIA**
  - 1.4.1 CONDICIONES DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO
    - 1.4.1.1 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
    - 1.4.1.2 PLAZO ESTIMADO DE EJECUCIÓN
    - 1.4.1.3 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
    - 1.4.1.4 FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
    - 1.4.1.5 ESTUDIO GEOTÉCNIO
    - 1.4.1.6 ESTUDIO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA
    - 1.4.1.7 CONFORMIDAD A LA ORD. URBANÍSTICA
    - 1.4.1.8 JUSTIFICACIÓN DE ACCESIBILIDAD
    - 1.4.1.9 HABILITACIÓN PROFESIONAL
  - 1.4.2 ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS
  - 1.4.3 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
  - 1.4.4 OTRAS NORMATIVAS
- **1.5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- **1.6 PROGRAMA DE TRABAJO**
- **1.7 MEMORIA DE INSTALACIONES**
  - 1.7.1 MEMORIA DESCRIPTIVA
  - 1.7.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN
  - 1.7.3 INSTALACIONES ESPECIALES
  - 1.7.4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
  - 1.7.5 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
  - 1.7.6 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
  - 1.7.7 CONSIDERACIONES Y CONCLUSIONES
  - ANEXOS DE CÁLCULOS

2. PLIEGO DE CONDICIONES
3. PLANOS
4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1.3 CUMPLIMIENTO DEL CTE

1.3.1 CUMPLIMIENTO DB-SI_PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

La reforma es de carácter interior, acometiendo una parte de un sector de incendios, por lo que no modifica sus condicionantes físicos exteriores, ni de sectorización. Tampoco se modifica la ocupación, y se mantienen las mismas salidas de emergencia, por lo que no se modifican las condiciones de protección contra incendios respecto de lo existente.

Se revisan parámetros principales:

III. Criterios generales de aplicación. 6: "En las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en este DB". CUMPLE

III. Criterios generales de aplicación. 7: "Si la reforma altera la ocupación o su distribución con respecto a los elementos de evacuación, la aplicación de este DB debe afectar también a éstos" No hay ningún cambio puesto que no se modifica la ocupación.

Ocupación estado actual: 31 personas
Ocupación estado reformado: 31 personas

El presente documento justifica las medidas de protección contra el fuego, conforme a normativa obligatoria y cumplimiento del SI del Código Técnico de la Edificación:

Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

Tipo de proyecto (1)	Tipo de obras previstas (2)	Alcance de las obras (3)	Cambio de uso (4)
EJECUCIÓN. Fase de Proyecto Ejecución	Proyecto de Reforma	Reforma parcial	**No**, **uso Administrativo**.

(1) Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...
(2) Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...
(3) Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...
(4) Cambio de uso; sí, no procede…

2.1 SECCIÓN SI 1: Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio

Sector	Superficie construida (m^2)		Uso previsto	Resistencia al fuego del elemento compartimentador (2) (3)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Sector 1: Nueva construcción	2500	580	Administrativo	EI-60	EI-90

Ascensores_En la zona a intervenir, no hay ascensores.

Locales de riesgo especial_ En la zona a intervenir, no hay locales de riesgo.
Todo pertenece al mismo sector.

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de esta Sección.

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas comunes del edificio	C-s2,d0	Falso techo registrable tipo Heraklith CUMPLE Panel sala blanca CUMPLE Falso techo cartón yeso CUMPLE	E_{FL}	Pvc. cumple: E_{FL}
Recinto de riesgo especial	B-s1,d0	No procede	B_{FL}-s1	No procede

2.2 SECCIÓN SI 2: Propagación exterior

No procede puesto que no se interviene en las fachadas

2.3 SECCIÓN SI 3: Evacuación ocupantes

No procede porque no se cambia la ocupación.
Se adjuntan planos que lo justifican

2.4 SECCIÓN SI 4: Instalaciones de protección contraincendios

Remitirse al plano de instalaciones SI

2.5 SECCIÓN SI 5: Intervención de bomberos

Se adhiere al plan del edificio

2.6 SECCIÓN SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

No procede debido a que es un proyecto de reforma interior. No se toca estructura.

1.3.2 CUMPLIMIENTO DB SUA_SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Las condiciones del edificio entendido de forma global permitirán garantizar el requisito básico de accesibilidad: nivel de accesibilidad, dotación de itinerarios accesibles y de elementos accesibles y características de estos en todo el edificio.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS	**DB SUA-1**

Exigencia básica:

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Así mismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

SUA. Sección 1.1- Resbaladicidad de los suelos

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)	Clase	
	NORMA	PROYECTO
Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	NP
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente < 6% (excepto uso restringido)	2	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente ≥ 6% y escaleras (excepto uso restringido)	3	NP
Zonas exteriores, piscinas (profundidad <1,50) y duchas	3	3

SUA. Sección 1.2- Discontinuidades en el pavimento (excepto uso restringido o exteriores)		
	NORMA	PROYECTO
No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm		CUMPLE
Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm		12 mm
El saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.		45º
Pendiente máxima del 25% para desniveles ≤ 50 mm.		NP
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	<15 mm-
Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	NP
Nº de escalones mínimo en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes: • En zonas de uso restringido. • En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda. • En los accesos y en las salidas de los edificios. • En el acceso a un estrado o escenario. En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.	3	NP NP
SUA. Sección 1.3- Desniveles		

Protección de los desniveles

	NORMA	PROYECTO
Existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída.		NP
En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 250 mm del borde, como mínimo.		NP

Altura de la barrera de protección:

Diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	NP
Resto de los casos	≥ 1.100 mm	NP
Excepto huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	NP

Características constructivas de las barreras de protección (en cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia):	NP	
En la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.		NP
En la altura comprendida entre 500 mm y 800 mm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.		NP
Limitación de las aberturas al paso de una esfera (En zonas de uso público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente Ø ≤ 150 mm)	Ø ≤ 100 mm	NP
Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	NP

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección (Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación) Categoría de uso C3 y Fuerza horizontal 1,6 KN/m

SUA. Sección 1.4- Escaleras y rampas

Escaleras de uso restringido		
Escalera de trazado lineal	NORMA	PROYECTO
Ancho del tramo	≥ 800 mm	NP
Altura de la contrahuella	≤ 200 mm	NP
Ancho de la huella	≥ 220 mm	NP
Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos	Siempre	NP

Escalera de trazado curvo (ver DB-SU 1.4)	NP

Mesetas partidas con peldaños a 45º	NP

Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico 4.1)	NP

1BEscaleras de uso general

Peldaños:
Tramos rectos de escalera

Huella	≥ 280 mm	NP
Contrahuella en tramos rectos o curvos	130≥ C ≤185mm	NP
• Excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá	C ≤175mm	NP
Se garantizará 540 mm ≤ 2C + H ≤ 700 mm (H = huella, C= contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	NP

Escalera con trazado curvo (no procede)

La huella medirá 280 mm, como mínimo, a una distancia de 500 mm del borde interior y 440 mm, como máximo, en el borde exterior. Además, se cumplirá la relación indicada en el punto 1 anterior a 500 mm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.	NP

Escaleras de evacuación ascendente, así como cuando no exista un itinerario accesible alternativo

Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo ≤ 15º con la vertical)	Tendrán tabica y sin bocel	NP

Escaleras de evacuación descendente

Escalones, se admite	Con tabica y sin bocel	NP

2BTramos:

Número mínimo de peldaños por tramo	≥ 3	NP
Altura máxima a salvar por cada tramo (2,25 m en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera)	≤ 3.20 m	NP
En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		NP
En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		NP
Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de ±10 mm		NP
En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas		NP

Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)

Residencial vivienda	1000 mm	NP
Docente (infantil y primaria), pública concurrencia y comercial.	800 < X < 1100	NP
Sanitarios (recorridos con giros de 90º o mayores)	1400 mm	NP
Sanitarios (otras zonas)	1200 mm	NP
Casos restantes	800 < X < 1000	NP
En todos los casos, ancho mínimo 1000 mm, cuando la escalera comunique con una zona accesible		
La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.		

Escaleras de uso general: Mesetas
Entre tramos de una escalera con la misma dirección:

Anchura de las mesetas dispuestas	≥ anchura escalera	NP
Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	NP

Entre tramos de una escalera con cambios de dirección:

Anchura de las mesetas	≥ anchura escalera	NP
En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1200 mm ni puertas situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.		NP

Escaleras de uso general: Pasamanos

Pasamanos:

Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos al menos en un lado.	NP
Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm, así como cuando no se disponga de ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.	NP

Pasamanos intermedios.

Se dispondrán para ancho del tramo	≥ 4.000 mm	NP
Separación de pasamanos intermedios	≤ 4.000 mm	NP

Prolongaciones del pasamanos:

En escaleras de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará, en los extremos, al menos en un lado	300 mm	NP
En uso Sanitario, el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán en los extremos, en ambos lados	300 mm	NP

Altura del pasamanos	900 mm ≤ H ≤ 1.100 mm	NP
En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.		NP

Configuración del pasamanos:

Será firme y fácil de asir	-	NP
Separación del paramento vertical	≥ 40 mm	NP
El sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano	-	NP

Rampas			
Rampas		NORMA	PROYECTO
Pendiente:	Rampa estándar	p ≤ 12%	NP
	Itinerario accesible	Long < 3 m, p ≤ 10% Long < 6 m, p ≤ 8% resto, p ≤ 6%	NP
	Circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas y no pertenezcan a un itinerario accesible	p ≤ 16%	NP
NOTA:	El itinerario con el 1% de pte no se considera rampa según DB-SUA. La rampa del 6,8% de pte no forma parte del itinerario accesible.		
Pendiente transversal:	Rampa que pertenezca a un itinerario accesible	p ≤ 2%	NP
Tramos:	Longitud del tramo (excepto en las rampas de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita):		
	Rampa estándar	Long ≤ 15,00 m	NP
	Itinerario accesible	Long ≤ 9,00 m	NP
	Ancho del tramo:		
	Ancho libre de obstáculos. Ancho útil se mide sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.	ancho en función de DB-SI 3	NP
	Itinerario accesible		
	Ancho mínimo	a ≥ 1200 mm	NP

Tramos rectos o con un radio de curvatura de al menos 30.000 mm	a ≥ 1200 mm	NP
Superficie horizontal al principio y final del tramo, en la dirección de la rampa, de longitud	Long ≥ 1200 mm	NP

Mesetas: **Entre tramos de una misma dirección:**

Ancho meseta	a ≥ ancho rampa	NP
Longitud meseta	Long ≥ 1500 mm	NP

Entre tramos con cambio de dirección:

Ancho de pasillos	a ≥1200 mm	NP
Distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo	d ≥ 400 mm	NP
Distancia de **puerta** con respecto al arranque de un tramo (Itinerario accesible)	d ≥ 1500 mm	NP

Pasamanos: **Rampa estándar:**

Pasamanos continuo en un lado	desnivel> 550mm y pendiente ≥ 6%	NP
Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm, y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.		NP

Rampa que pertenezca a un itinerario accesible:

Pasamanos continuo en ambos lados en itinerario accesible, incluso mesetas	desnivel> 185mm y pendiente ≥ 6%	NP
Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 100 mm de altura como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3000 mm, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 300 mm en lo extremos, en ambos lados.		NP

Altura del pasamanos:

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenezcan a un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.		NP
Separación del paramento	d ≥ 40 mm	NP

Características del pasamanos:

Sistemas de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano. Será firme y fácil de asir	NP

SUA. Sección 1.5- Limpieza de los acristalamientos exteriores

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

	NORMA	PROYECTO
Limpieza desde el interior:		
Toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm.		CUMPLE
Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.		NP

Para edificios de otros usos, como es este caso, se proyecta bajo la hipótesis de que la limpieza la realicen empresas especializadas para lo que se debe diseña el acristalamiento de acuerdo con las condiciones expresadas en el RD 486/1997.

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO — DB SUA-2

Exigencia Básica:

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

SUA. Sección 2.1- Impacto

Con elementos fijos

	NORMA	PROYECTO
La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido		CUMPLE
La altura libre de paso en el resto de zonas será, como mínimo, 2200 mm		CUMPLE
En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.		CUMPLE
Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.		CUMPLE
En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.		NP
Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitan su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.		NP

Con elementos practicables

En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada en las condiciones de evacuación.	El barrido de la hoja no invade el pasillo	NP
En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo	Un panel por hoja a= 0,7 h= 1,50 m	NP

Identificación de áreas con riesgo de impacto

Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	SU1, apartado 3.2	NP

Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección	Norma: (UNE EN 12600:2003)

Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada > 12 m	NP
Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada 0,55 < X < 12 m	NP

Menor que 0,55 m	NP

Duchas y bañeras:

Partes vidriadas de puertas y cerramientos		PB

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas (excluye el interior de las viviendas)			
Señalización visualmente contrastada:	Altura inferior	850<h<1100mm	1100 mm
	Altura superior	1500<h<1700mm	1.500 mm
Travesaño situado a la altura inferior			NO
Montantes separados a ≥ 600 mm			SI

SUA. Sección 2.2- Atrapamiento

	NORMA	PROYECTO
Puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próximo)	d ≥ 200 mm	NP
Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.		CUMPLE

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO	DB SUA-3

Exigencia Básica:
Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

SUA. Sección 3- Aprisionamiento

Riesgo de aprisionamiento

En general:	NORMA	PROYECTO
Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.		desbloqueo desde el exterior iluminación controlada desde el interior.
En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita la llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.		CUMPLE

Fuerza de apertura de las puertas de salida:

En general	≤ 140 N	140
• Excepto las situadas en itinerarios accesibles	≤ 25 N	25
• Excepto las situadas en itinerarios accesibles que deban ser resistentes al fuego	≤ 65 N	65

La fuerza se determinará según la norma UNE-EN 12046-2:2000

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA	DB SUA-4

El alumbrado normal en zonas de circulación es igual o superior a los indicados en el CTE, manteniendo un factor de uniformidad del 40 % como mínimo.
Se dispone de alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del normal, proporciona la iluminación necesaria para la evacuación del edificio, evitando situaciones de pánico y permitiendo la visión de la señalización de las salidas y situación de los equipos y medios de protección.
Las zonas y elementos que disponen de este alumbrado de emergencia son las

determinadas por el CTE.
Las luminarias de emergencia se han situado a una altura no inferior a 2 metros y van instaladas en cada puerta de salida y en lugares donde sea necesario destacar algún peligro potencial o un equipo de seguridad.
El alumbrado de emergencia dispone de fuente propia de energía y su funcionamiento es automático al producirse un fallo de alimentación en el alumbrado normal, considerando como fallo una tensión de alimentación inferior al 70 % del valor nominal.
En vías de evacuación al cabo de los 5 segundos, se alcanza al menos el 50 % del nivel de iluminación requerido, siendo del 100 % antes de 60 segundos.
Todas las condiciones de servicio del alumbrado de emergencia señaladas en el CTE se mantienen al menos durante 1 hora:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo es, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m son tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que están situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal prevista es de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no es superior que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos se han obtenido considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que engloba la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra previsto para las lámparas es de 40.

En la iluminación de las señales de seguridad se cumple:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal es al menos de 2 cd/m2 en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no es mayor de 10:1.
- La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no es menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad están iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

El resumen de todo lo anteriormente indicado es el que se refleja en las siguientes tablas:

SUA4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	100
		Resto de zonas	100	100
	Para vehículos o mixtas		50	50
factor de uniformidad media			fu ≥ 40%	>40%

SUA4.2 Alumbrado de emergencia

Dotación

Contarán con alumbrado de emergencia:

- ☒ recorridos de evacuación
- ☒ aparcamientos con S > 100 m2
- ☒ locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
- ☒ locales de riesgo especial
- ☒ lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado
- ☒ las señales de seguridad

Condiciones de las luminarias	NORMA	PROYECTO
altura de colocación	h ≥ 2 m	CUMPLE

se dispondrá una luminaria en:

- ☒ cada puerta de salida
- ☒ señalando peligro potencial
- ☒ señalando emplazamiento de equipo de seguridad
- ☒ puertas existentes en los recorridos de evacuación
- ☒ escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa
- ☒ en cualquier cambio de nivel
- ☒ en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

Será fija

Dispondrá de fuente propia de energía
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)			NORMA	PROY
☒	Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central	≥ 1 lux	1 lux
		Iluminancia de la banda central	≥0,5 lux	0,50 lux
☒	Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m		

☒	a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín	≤ 40:1	40:1
	puntos donde estén ubicados	• equipos de seguridad • instalaciones de protección contra incendios • cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes	5 lux
	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		Ra ≥ 40	40

Iluminación de las señales de seguridad

			NORMA	PROY
☒	luminancia de cualquier área de color de seguridad		≥ 2 cd/m^2	2,5
☒	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad		≤ 10:1	10:1
☒	relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >10		≥ 5:1 y ≤ 15:1	10:1
☒	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥ 50%	→ 5 s	5 s
		100 %	→ 60 s	60 s

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN	DB SUA-5

(NO PROCEDE)

Exigencia Básica:

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO	DB SUA-6

(NO PROCEDE)

Exigencia Básica:

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO	DB SUA-7

Exigencia Básica:

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

1 Ámbito de aplicación

Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

(NO PROCEDE)

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO	DB SUA-8

Al ser un proyecto de reforma interior no procede justificar esta sección del DB-SUA 8 porque el edificio cumplirá las exigencias de esta sección.

DB SUA CTE: SUA9

CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD
Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

3.1 CONDICIONES FUNCIONALES

Accesibilidad en el exterior del edificio

El proyecto de reforma que estamos realizando contempla un itinerario accesible que comunica la entrada principal del edificio con las zonas más públicas.
Al ser un proyecto de reforma interior. El edificio ya cumple con estos requisitos.

-Desniveles:
No procede

- Espacio para giro:
Cumple
Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos. El edificio supera esta restricción, siendo accesible en todas las habitaciones y espacios comunes del centro.

- Pasillos y pasos:
Cumple
Anchura libre de paso ≥ 1,20 m. Estrechamientos puntuales de anchura ≥ 1,00 m, de longitud ≤ 0,50 m, y con separación ≥ 0,65 m a huecos de paso o a cambios de dirección.

- Puerta:
Cumple
Anchura libre de paso ≥ 0.80 m real.

- Mecanismos de apertura y cierre:
Cumple
Situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos. Existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m

- Distancia desde el mecanismo de apertura:
Cumple
Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón ≥ 0,30 m.

- Fuerza de apertura:
Cumple
De las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego).

- Pavimento:
Cumple
No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo

Accesibilidad entre plantas del edificio

No procede

Accesibilidad en las plantas del edificio

El edificio dispone de un itinerario accesible que comunica el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, , servicios higiénicos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

Un itinerario interior a una edificación se considera adaptado, cuando cumple que:

Itinerario horizontal adaptado

a) Itinerario horizontal adaptado, mayor de 120 cm de ancho y 210 cm de altura, en el que no existe ningún obstáculo que reduzca o altere su tamaño desde el acceso a la edificación o desde un itinerario peatonal, hasta su encuentro con las dependencias y servicios que une. La zona de encuentro con otros itinerarios inscribe un círculo de 150 cm de diámetro.

b) Las áreas de espera, descanso, de utilización de mobiliario interior o cualquier otra próxima a un itinerario horizontal adaptado, están dispuestas de forma que, de las actividades derivadas de su uso, no se obstruya el itinerario. Asimismo, las columnas y pilares exentos y situados en dichas áreas, contarán con alto contraste cromático en toda su superficie o en parte de ésta siempre que el efecto mínimo de dicho contraste se produzca a una altura comprendida entre 150 y 170 cm medidos desde el suelo.

c) Los elementos de control ambiental o aviso se sitúan entre 70 y 120 cm, las tomas de corriente y señal entre 50 y 120 cm, medidos ambos desde el suelo. Asimismo, serán fácilmente localizables, manipulables e identificables de día y de noche, y contarán con alto contraste de color en cuanto a los dominantes en áreas adyacentes.

d) El pavimento es duro y estable, sin piezas sueltas, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá el movimiento de las mismas. Asimismo, no presentará cejas, resaltes, bordes o huecos, que hagan posible el tropiezo de las personas, ni será deslizante en seco o mojado. Su diseño se producirá en materiales que no produzcan reflejos para evitar el deslumbramiento.

e) Se utiliza la diferenciación de textura y color para informar del encuentro con obstáculos o con otros modos de transporte.

Puertas y ventanas

a) Las puertas situadas en huecos de paso reúnen las condiciones siguientes: — Su altura libre mínima no es inferior a los 210 cm y su ancho mínimo 80 cm. — poseen, bien en todo el marco, bien en toda la superficie correspondiente a la hoja, así como en manillas o tiradores, alto contraste de color en relación con la superficie donde se encuentren instaladas.

b) Las puertas situadas en los pasillos, correspondientes a las distintas dependencias o servicios, no invaden el ancho libre de paso, procurándose bien su retranqueo, bien que abatan hacia el interior de dichas dependencias o servicios siempre que, por la naturaleza de las mismas, no se contravenga la normativa vigente en cuanto a evacuación en situaciones de emergencia.

c) En las puertas de apertura automática: – El tiempo de cierre será superior a 5 segundos. – En el caso de fallos en el suministro eléctrico quedarán en posición de apertura total. – Los sensores detectan la aproximación o tránsito de usuarios de perros-guía.

d) Si las puertas no cuentan con dispositivos de apertura automática y son del tipo «abatible», disponen bien de un resorte de cierre de lenta operatividad de al menos 5 segundos de duración que facilite el que, en ningún caso, queden entreabiertas, bien de un mecanismo que las mantenga totalmente abiertas y pegadas a la pared.

e) En las puertas de vidrio, éste es de seguridad. Habrán de señalizarse mediante la colocación de dos bandas horizontales de colores vivos y contrastados entre 5 y 10 cm de ancho, que transcurran a lo largo de toda la extensión de las hojas, la primera, a una altura de entre 100 y 120 cm y, la segunda, entre 150 y 170 cm.

DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

-Viviendas accesibles
No procede

-Alojamientos accesibles
No procede

-Plazas de aparcamiento accesibles
No procede

-Plazas reservadas
En todas las zonas de espera se reserva una plaza para usuarios de silla de ruedas, ninguna de las zonas de espera llega a las 100 plazas. CUMPLE. En cualquier caso, se reservan zonas para plazas de sillas de ruedas.

-Servicios higiénicos
Aseo y vestuario accesible – El edificio cuenta con servicios accesibles.

Mecanismos

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles

Todos los mecanismos serán accesibles

Son los que cumplen las siguientes características:

- Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o de señal.
- La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo.
- Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.
- Tienen contraste cromático respecto del entorno.

- No se admiten interruptores de giro y palanca.

No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles.

3.2. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y LA SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

DOTACIÓN

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Entradas al edificio accesibles

Itinerarios accesibles

Plazas reservadas

Servicios higiénicos de uso general

Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles

CARACTERÍSTICAS

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalizar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalizar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIÓN ADAPTADAS

a) La señalética que contenga información visual se ajustará en cuanto a su diseño a los siguientes requisitos:

El contraste cromático de los caracteres gráficos, pictogramas o cualquier otro elemento contenido en la señalética, mantendrá una secuencia elevada de claro oscuro en relación con la superficie que los contenga y de esta con respecto al fondo.

El diseño de la señalética mantendrá un patrón constante en todo el edificio y su superficie de acabado no producirá reflejos y deslumbramiento. Asimismo, su posición no producirá dichos efectos por contraluz.

Los caracteres alfanuméricos que contenga la señalética se ajustarán en cuanto a tamaño mínimo, sobre la base de la distancia perceptiva estimada, a lo establecido en la siguiente tabla:

Distancia	Tamaño
5 m	140 mm
4 m	110 mm
3 m	84 mm
2 m	56 mm
50 cm a 1 m	28 mm

Cuando el texto que contenga la señalética ocupe más de una línea, este habrá de alinearse a la izquierda. El interlineado será el 25 ó 30% del tamaño del tipo de letra.

El tamaño mínimo de los pictogramas será de 10 cm de alto por 5 cm de ancho. – Cuando se trate de identificar, mediante elementos de señalética, la dependencia a la que se accede desde una puerta, su colocación será junto al marco, en el paramento adyacente a la derecha de la puerta. Cuando por razones objetivas esto no fuera posible, se situará en el lado izquierdo de la misma.

La información visual de la señalética adaptada, irá acompañada de su transcripción al sistema Braille. Asimismo, se acompañará a dicha señalética, la resultante de las soluciones acreditadas que, en su caso, pudieran existir para personas con discapacidad intelectual.

b) Los elementos de señalética adaptados se colocarán en los vestíbulos principales lo más próximo posible a los accesos, en las áreas correspondientes a intersecciones importantes y junto a las escaleras y ascensores de comunicación entre diferentes plantas o niveles.

c) Los caracteres en Braille se situarán siempre en una banda comprendida entre 100 y 175 cm de altura medidos desde el suelo. Cuando estén colocados junto a los correspondientes caracteres en vista, aquellos se alinearán en el borde inferior izquierdo de estos.

d) La iluminación correspondiente a los elementos de señalética adaptada se ajustarán, en cuanto a intensidad y temperatura de color, al nivel de «iluminación específica» establecido en la NORMA 4: «Iluminación».

e) Los sistemas de asignación para señalar, en determinado servicio, el turno, lugar de atención o ambos, deberán contar con información, visual y sonora.

f) En cada una de las plantas de los edificios de uso público, se dispondrán planos tacto-visuales o sonoros para la orientación según lo dispuesto en la NORMA 10: «Niveles de Accesibilidad». Dichos planos se situarán junto a los accesos en planta baja y junto a los elementos de comunicación vertical en el resto de las plantas. La información mínima que estos habrán de contener estará referida a la localización de servicios y actividades esenciales en el edificio.

1.3.3 CUMPLIMIENTO DB-HR_PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

a) Los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica;
b) Los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos de actividad respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico;
c) Las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350m3, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán los recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior a efectos de aislamiento acústico;
d) Las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo, quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Protección frente al ruido". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requerimientos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

Dado que el proyecto consiste en una reforma interior atendiendo al supuesto d) se excluye la justificación del cumplimiento del DB HR de protección frente al ruido.

1.3.4 CUMPLIMIENTO DB-HE_AHORRO DE ENERGÍA

1. Limitación del consumo energético (HE-0)

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a:

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:

- ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o *unidades de uso* sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil ampliada supere los 50 m²;
- cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m²;
- reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la *envolvente térmica* final del edificio.

Las exigencias derivadas de ampliaciones y cambios de uso son de aplicación, respectivamente, a la parte ampliada y a la unidad o unidades de uso que cambian su uso, mientras que en el caso de las reformas referidas en este apartado, son de aplicación al conjunto del edificio.

La actuación no supone una ampliación de superficie, no se modifica el uso ni se actúa en envolvente térmica, por lo que no es de aplicación la justificación de la HE 0.

2. Condiciones para el control de la demanda energética (HE-1)

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a:

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes:

- ampliaciones;
- cambios de uso;
- reformas.

Los diferentes apartados de esta sección son de aplicación general a estos casos, salvo cuando así se indique expresamente, mediante una exclusión o mediante particularización individual, que normalmente se establecerá en relación al alcance de la intervención o al uso del edificio o parte del edificio.

Se entiende por cambio de uso tanto el referido al uso característico del edificio como el referido a una o varias unidades de uso y, por reforma, toda aquella intervención en edificios existentes que no consista en una ampliación o en un cambio de uso.

Debe observarse el distinto alcance de las obras de reforma incluidas en esta sección con respecto a la sección HE0.

Esta sección no es de aplicación al tratarse de una reforma no incluida en los supuestos de aplicación de la sección HE 0

3. Condiciones de las instalaciones térmicas (HE-2)

El proyecto de reforma tal y como se justifica en el proyecto de instalaciones aplica el cumplimiento del RITE.

4. Condiciones de las instalaciones de iluminación (HE-3)

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

a) edificios de nueva construcción;
b) intervenciones en edificios existentes con:
- renovación o ampliación de una parte de la instalación
- cambio de uso característico del edificio.
- cambios de actividad en una zona del edificio.

Esta sección si es de aplicación al tratarse de una reforma. El Anexo de cálculo lumínico, incluido en la memoria de instalaciones, justifica el cumplimiento del HE 3

5. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria (HE-4)

1 Ámbito de aplicación

1 Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a:

a) edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F.

b) edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.

c) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;

d) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

Dado que el proyecto aborda una reforma interior de la unidad para el avance de la investigación clínica en niños y adolescentes y áreas afectadas sin cambio de uso y sin actuación en la generación térmica no procede la justificación de la HE 4

6. Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables (HE- 5)

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación en los siguientes casos:

a) edificios de nueva construcción cuando superen los 1.000 m^2 construidos

b) ampliaciones de edificios existentes cuando se incremente la superficie construida en más de 1.000 m^2

c) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 1.000 m^2 de superficie construida;

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie de las zonas destinadas a aparcamiento en el interior del edificio y excluye las zonas exteriores comunes.

Dado que el proyecto aborda una reforma interior de la unidad para el avance de la investigación clínica en niños y adolescentes y áreas afectadas sin cambio de uso no procede la justificación de la HE 5

7. Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos (HE-6)

1 Ámbito de aplicación

1 Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a edificios que cuenten con una zona destinada a aparcamiento, ya sea interior o exterior adscrita al edificio, en los siguientes supuestos:

a) edificios de nueva construcción;
b) edificios existentes, en los siguientes casos:

- cambios de uso característico del edificio;
- ampliaciones, en aquellos casos en los que se incluyan intervenciones en el aparcamiento y se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la *unidad* o *unidades de uso* sobre las que se intervenga, siendo, además, la superficie útil ampliada superior a 50 m^2;
- reformas que incluyan intervenciones en el aparcamiento y en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la *envolvente térmica* final del edificio.
- intervenciones en la instalación eléctrica del edificio que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el edificio antes de la intervención, para aquellos casos en los que el aparcamiento se sitúe en el interior de la edificación, siempre que exista un derecho para actuar en el aparcamiento por parte del promotor que realiza dicha intervención;
- intervenciones en la instalación eléctrica del aparcamiento que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el mismo antes de la intervención;

Dado que el proyecto aborda una reforma interior del Servicio de Obstetricia sin cambio de uso no procede la justificación de la HE 6

1.4 ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo 1.4.1 Condiciones de carácter administrativo

1.4.1.1 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEXO JUSTIFICATIVO EN PROYECTO
PARA LA CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO.

Se adjunta la presente justificación, para incorporarse como anexo al PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CREACIÓN DE UNA UNIDAD PARA EL AVANCE DE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES UICEC Y ÁREAS AFECTADAS HOSPITAL INFANTIL UNIVERSITARIO NIÑO JESÚS, tal y como está desarrollado y establece el art. 36 y los art. 25, 26, 27, 28 y 29, del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

I. PUNTO DE PARTIDA

CAPÍTULO II De la clasificación y registro de empresas Sección 1.ª Clasificación de empresas contratistas de obras:

Resumen de presupuesto del proyecto, por capítulos:

CAPITULOS	IMPORTE
01. Actuaciones previas y demoliciones	39.984,18 €
02. Particiones	93.561,16 €
03. Aislamientos e Impermeabilizaciones	17.544,07 €
04. Remates y ayudas	4.107,58 €
05. Pavimentos	32.075,98 €
06. Falsos techos	29.095,85 €
07. Revestimientos	52.166,78 €
08. Carpintería interior	30.438,38 €
09. Instalaciones	
09.01 Instalaciones de Electricidad de baja tensión	192.000,88 €
09.02 Instalaciones de Climatización	212.211,71 €
09.03 Instalación de Fontanería	16.063,68 €
09.04 Instalación de Saneamiento	11.727,26 €
09.05 Instalaciones Protección contra incendios	12.588,82 €
09.06 Instalaciones Especiales	58.923,16 €
09.07 Grifería y Sanitarios	11.902,99 €
09.08 Ampliación Sala Blanca	115.577,09 €
10. Cerrajería	24.880,57 €
11. Carpintería exterior	4.808,03 €
12 Equipamiento	17.918,14 €
13 Gestión de residuos	5.010,71 €
14 Seguridad y salud	12.088,72 €
TOTAL P.E.M. €	994.675,74 €

II. CUADROS PARA CLASIFICACIÓN

Según el art. 25, los grupos y subgrupos serían los reflejados en las siguientes tablas:

C- Edificaciones

1. Demoliciones.
2. Estructuras de fábrica u hormigón.
3. Estructuras metálicas.
4. Albañilería, revocos y revestidos.
5. Cantería y marmolería.
6. Pavimentos, solados y alicatados.
7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
8. Carpintería de madera.
9. Carpintería metálica.

J- Instalaciones mecánicas

1. Elevadoras o transportadoras.
2. De ventilación, calefacción y climatización.
3. Frigoríficas.
4. Sanitarias.
5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

III. CÁLCULO DEL GRUPO, SUBGRUPO Y CATEGORÍA DEL CONTRATISTA:

Grupos y subgrupos

Según el artículo 36.1. del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas:
"1. En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente."
Por la naturaleza del conjunto de la obra, la clasificación será en el **Grupo C) Edificaciones-Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.**

Según el artículo 36.2.b) del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas:
"2. Cuando en el caso anterior, las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obras correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con las limitaciones siguientes:
(…)

"b) El importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales."
El capítulo de **Climatización (212.211.71 euros=21.33%)** sobrepasa el 20% del precio total del contrato, por lo que se ha de clasificar también en **Grupo J) Instalaciones mecánicas_Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y**

climatización.

Categoría:

Valor de K – (Euros)	Categoría
Hasta 150.000.	1
Más de 150.000 y hasta 360.000.	2
Más de 360.000 y hasta 840.000.	3
Más de 840.000 y hasta 2.400.000.	4
Más de 2.400.000 y hasta 5.000.000.	5
Más de 5.000.000.	6

III. RESUMEN:

La clasificación del contratista, PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CREACIÓN DE UNA UNIDAD PARA EL AVANCE DE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES UICEC) Y ÁREAS AFECTADAS HOSPITAL INFANTIL UNIVERSITARIO NIÑO JESÚS

GRUPO	**C**	**J**
SUBGRUPO	**C1, C4, C6, C8**	**2**
CATEGORÍA	**1**	**2**

Firman este documento, los arquitectos redactores del Proyecto de Ejecución.

En Madrid, septiembre de 2025

Marta Parra Casado

Juan Manuel Herranz Molina

1.4.1.2 PLAZO ESTIMADO DE EJECUCION

El plazo establecido para la ejecución del Proyecto de la Unidad para el avance de la investigación clínica en niños y adolescentes y áreas afectadas del Hospital Universitario Niño Jesús es de **6 meses**.

Firman este documento, los arquitectos redactores del Proyecto de Ejecución.
En Madrid, septiembre de 2025

Marta Parra Casado

Juan Manuel Herranz Molina

1.4.1.3 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

De conformidad con lo establecido en los artículos 125 y 127.2 del R.D. 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y el artículo 13 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA UNIDAD PARA EL AVANCE DE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES Y ÁREAS AFECTADAS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO NIÑO JESÚS, se refiere a una obra completa, entendiéndose por tal la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

Firman este documento, los arquitectos redactores del Proyecto de Ejecución.
En Madrid, septiembre de 2025

Marta Parra Casado

Juan Manuel Herranz Molina

1.4.1.4 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con lo establecido en el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, la presente actuación no contempla la aplicación de revisión de precios, al tener un plazo de ejecución de 6 meses.

En consecuencia, no procede la inclusión de cláusulas relativas a la actualización del importe contractual por variación de costes durante la ejecución de las obras.

Firman este documento, los arquitectos redactores del Proyecto de Ejecución.

En Madrid, septiembre de 2025

Marta Parra Casado

Juan Manuel Herranz Molina

1.4.1.5 ESTUDIO GEOTÉCNICO

Se trata de un proyecto de reforma interior donde únicamente se van a sustituir acabados. No se actúa sobre la estructura y la actuación tampoco tiene afección alguna sobre la misma. Por todo ello, no procede realizar estudio geotécnico.

Firman este documento, los arquitectos redactores del Proyecto de Ejecución.
En Madrid, septiembre de 2025

Marta Parra Casado

Juan Manuel Herranz Molina

1.4.1.6 ESTUDIO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA

Dña. Marta Parra Casado, arquitecta, con NIF 05428259Y y nº colegiada COAM 13166 y D. Juan Manuel Herranz Molina, arquitecto, con NIF 28595410Q y nº colegiada COAM 13196, redactores del Proyecto de Ejecución de la obra de referencia, en cumplimiento del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y de la normativa en vigor de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017) así como el Real Decreto de desarrollo de la Ley 2/2015 en vigor,

CERTIFICA QUE:

En relación al PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA UNIDAD PARA EL AVANCE DE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES Y ÁREAS AFECTADAS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO NIÑO JESÚS, en Madrid, se garantiza la **viabilidad geométrica** del proyecto de ejecución, asegurando que las dimensiones, accesos, y espacios proyectados cumplen con las condiciones establecidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE), la normativa específica hospitalaria y las ordenanzas municipales comunitarias y estatales vigentes.

Debido a lo cual, se puede realizar el acta de replanteo

Firman este documento, los arquitectos redactores del Proyecto de Ejecución.

En Madrid, septiembre de 2025

Marta Parra Casado

Juan Manuel Herranz Molina

1.4.1.7 CONFORMIDAD A LA ORDENACIÓN URBANÍSTICA

Dña. Marta Parra Casado, arquitecta, con NIF 05428259Y y nº colegiada COAM 13166,
D. Juan Manuel Herranz Molina, arquitecto, con NIF 28595410Q y nº colegiado COAM 13196, redactores del Proyecto de Ejecución de la obra de referencia, en cumplimiento del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y de la normativa en vigor de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017) así como el Real Decreto de desarrollo de la Ley 2/2015 en vigor,

CERTIFICAN
En relación al PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA UNIDAD PARA EL AVANCE DE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES Y ÁREAS AFECTADAS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO NIÑO JESÚS, en Madrid, **a la conformidad a la ordenación urbanística** aplicable del proyecto de ejecución.

Firman este documento, los arquitectos redactores del Proyecto de Ejecución.
En Madrid, septiembre de 2025

Marta Parra Casado

Juan Manuel Herranz Molina

1.4.1.8 JUSTIFICACIÓN DE ACCESIBILIDAD

La accesibilidad queda justificada en el 1.3.2 CUMPLIMIENTO DB-SUA.

Firman este documento, los arquitectos redactores del Proyecto de Ejecución.

En Madrid, septiembre de 2025

Marta Parra Casado

Juan Manuel Herranz Molina

1.4.1.9 JUSTIFICACIÓN DE NO PROCEDENCIA DE CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

JUSTIFICACIÓN DE NO PROCEDENCIA DE CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (RD 390/2021)

1. Objeto

El presente anejo justifica que, para el Proyecto de Acondicionamiento y Humanización objeto de esta memoria, no procede aportar Certificado de Eficiencia Energética (CEE), al no encuadrarse la intervención en los supuestos que determinan su exigibilidad conforme al Real Decreto 390/2021, atendiendo a la naturaleza y alcance real de las obras y, especialmente, a la delimitación de la "parte de edificio" efectivamente afectada por actuaciones con relevancia energética.

2. Alcance real de la intervención

2.1. La actuación principal es de humanización y acondicionamiento interior, consistente en cambios de revestimientos, acabados y tratamientos interiores, sin intervención en la envolvente térmica (sin sustitución de carpinterías, huecos, cerramientos exteriores, cubierta o fachadas), y sin modificación del sistema general de climatización del área.

2.2. La única actuación con incidencia sobre equipos de refrigeración consiste en la incorporación de un equipo de refrigeración para una estancia de apoyo destinada a albergar congeladores de muestras, con una superficie aproximada de 22 m².

- Dicha actuación se circunscribe exclusivamente a esa estancia.
- No se altera el resto del sistema de climatización del edificio ni de la zona humanizada.
- No se modifica la producción térmica central ni se interviene en redes generales.

3. Marco normativo y criterio aplicable

3.1. El RD 390/2021 aplica a "edificios o partes de edificios" en los supuestos tasados del artículo 3. En el caso de edificios ocupados/pertenecientes a una Administración Pública (hospital público), el art. 3.1.c fija la exigibilidad cuando el edificio o la parte de edificio considerada tenga superficie útil total superior a 250 m².

3.2. En proyectos parciales, el propio RD distingue entre "edificio" y "parte de edificio". Por tanto, la cuestión decisiva no es la condición pública del inmueble (que concurre), sino qué se está calificando/certificando:

Si el objeto es una parte de edificio, debe tratarse de una parte identificable y delimitable como unidad sobre la que se interviene y a la que es imputable la calificación (por coherencia física/funcional y por alcance del proyecto).

3.3. En este proyecto, la actuación no interviene energéticamente sobre una "parte" de 580 m². La superficie de 580 m² corresponde a ámbito de humanización interior, pero sin intervención en los elementos que determinan la calificación energética (envolvente y/o instalaciones térmicas del edificio). La única intervención con entidad técnica relacionada con refrigeración se limita a una estancia de 22 m², que es el único recinto donde se incorpora un equipo específico.

4. Análisis de los supuestos del artículo 3 del RD 390/2021

4.1. Art. 3.1.a (nueva construcción)

No procede: se trata de un edificio existente y una actuación de acondicionamiento interior sin nueva construcción.

4.2. Art. 3.1.b (venta o alquiler a nuevo arrendatario)

No procede: el proyecto no está vinculado a operación de venta o arrendamiento a nuevo arrendatario.

4.3. Art. 3.1.c (edificios o partes de edificios de Administración Pública >250 m²)

Este supuesto exige, cumulativamente:

- Que el objeto sea un edificio o una parte de edificio perteneciente u ocupada por Administración Pública (condición que concurre en el inmueble), y
- Que el edificio o la parte de edificio objeto de aplicación tenga superficie útil total superior a 250 m².

En el presente proyecto, la intervención con potencial relevancia energética queda objetivamente limitada a una estancia de 22 m², única sobre la que se incorpora un equipo específico. Por tanto:

- La "parte de edificio" realmente afectada por actuaciones susceptibles de alterar la información energética (por instalaciones/equipos) es un recinto muy inferior a 250 m².
- El resto del ámbito de 580 m² no se configura como "parte de edificio" certificable a estos efectos, dado que las actuaciones previstas son de humanización interior sin alteración de envolvente ni de instalaciones térmicas del edificio que sirvan a dicha zona.

En consecuencia, **no se alcanza el umbral** de superficie útil (>250 m²) exigido por el art. 3.1.c para que resulte preceptiva la certificación, atendiendo al objeto real de la intervención y a la parte efectivamente afectada.

4.4. Art. 3.1.d (reformas o ampliaciones con determinados supuestos)

El art. 3.1.d exige CEE cuando se realicen reformas o ampliaciones que cumplan alguno de los siguientes supuestos:

1º Instalaciones térmicas que necesiten proyecto (RITE art. 15).
No concurre. La instalación incorporada es un equipo de apoyo a la refrigeración asociado a la conservación de muestras/congeladores, es decir, un equipo de proceso/servicio específico que no se destina al bienestar térmico e higiene de las personas ni a la producción de ACS, que es el ámbito propio de las "instalaciones térmicas en edificios" reguladas por el RITE. Además, no se interviene en la producción térmica del edificio ni en la instalación general de climatización, y la actuación no requiere la realización o modificación de un proyecto de instalaciones térmicas del edificio en el sentido del art. 15 del RITE.

2º Intervención en más del 25% de la envolvente térmica final del edificio.
No concurre: no se actúa sobre envolvente térmica.

3º Ampliación que incremente superficie o volumen construido.
No concurre: no hay ampliación.

Por lo tanto, no se activa el art. 3.1.d.

5. Conclusión

Atendiendo al RD 390/2021 y al alcance real del proyecto:

- La actuación es esencialmente de humanización interior, sin intervención en

envolvente ni en instalaciones térmicas generales del edificio.

- La única actuación específica de refrigeración se limita a una estancia de 22 m², por debajo del umbral de 250 m².
- No se da ninguno de los supuestos del art. 3.1 (a, b o d), y respecto del art. 3.1.c, el umbral de superficie útil exigido no se alcanza en la parte efectivamente afectada por actuaciones con entidad energética.

En consecuencia, no procede aportar Certificado de Eficiencia Energética en el ámbito del presente proyecto.

Marta Parra Casado

Juan Manuel Herranz Molina

1.4.1.10 CERTIFICADO HABILITACIÓN PROFESIONAL

Se adjuntan certificados expedidos por el Colegio de Arquitectos correspondiente

COAM COLEGIO OFICIAL ARQUITECTOS DE MADRID

REGISTRO DE SALIDA COAM

Nº REGISTRO:(D) 08792/2025 FECHA 30/09/2025 11:11:43

DESTINO: JUAN MANUEL HERRANZ MOLINA

REMITENTE: SECRETARIA GENERAL

DOÑA Mª EUGENIA DEL RÍO VILLAR,ARQUITECTO,
SECRETARIO DEL COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE MADRID

C E R T I F I C A:

Que, según los antecedentes obrantes en la Secretaría de esta Corporación Profesional, se desprende que el Arquitecto **JUAN MANUEL HERRANZ MOLINA** de nacionalidad **ESPAÑOLA**, con DNI/NIF/NIE **28595410Q** con residencia en **MADRID(MADRID)** y Titulo expedido por **ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA** de **MADRID** obtenido con fecha **10 Diciembre de 1999** se encuentra colegiado en este Colegio Oficial de Arquitectos con el número **13196** desde el dia **08 Marzo de 2000** teniendo una antigüedad efectiva de colegiación de **25 años, 6 meses, 23 días**, no constando en su expediente nota desfavorable alguna en relación con el ejercicio de la profesión hasta el día de la fecha.

Asimismo, se desprende que su dirección Profesional/Principal es **CL MATARO Nº 28 C.P 28034 MADRID**

Y para que conste, a los efectos oportunos, expido el presente certificado que firmo en Madrid a 30 Septiembre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE MADRID

Este certificado es ORIGINAL y está firmado digitalmente por la autoridad del COAM, Para verificar su validez, utilice estos codigos en la siguiente dirección:
https://coamdigital.coam.org/COAMdigital/verificar.do
08792/2025 Cód. 13196 Fecha 30/09/2025

Página 1 de 1

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE MADRID c/Hortaleza 63 28004 Madrid www.coam.org

COAM COLEGIO OFICIAL ARQUITECTOS DE MADRID

REGISTRO DE SALIDA COAM

Nº REGISTRO:(D) 01889/2026 FECHA: 13/02/2026 13:27:49
DESTINO: MARTA PARRA CASADO
REMITENTE: SECRETARIA GENERAL

DOÑA Mª EUGENIA DEL RÍO VILLAR,ARQUITECTO,
SECRETARIO DEL COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE MADRID

C E R T I F I C A:

Que, según los antecedentes obrantes en la Secretaría de esta Corporación Profesional, se desprende que el Arquitecto **MARTA PARRA CASADO** de nacionalidad **ESPAÑOLA,** con DNI/NIF/NIE **05428259Y** con residencia en **MADRID(MADRID)** y Título expedido por **ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA** de **MADRID** obtenido con fecha **05 Julio de 1999** se encuentra colegiado en este Colegio Oficial de Arquitectos con el número **13166** desde el dia **18 Febrero de 2000** teniendo una antigüedad efectiva de colegiación de **25 años, 11 meses, 27 días,** no constando en su expediente nota desfavorable alguna en relación con el ejercicio de la profesión hasta el día de la fecha.

Asimismo, se desprende que su dirección Profesional/Principal es **CL MATARO Nº 28 C.P 28034 MADRID** su dirección de Notificaciones es **CL MATARO Nº 28 C.P 28034 MADRID** se encuentra adscrito a la modalidad de colegiación **ARQUITECTO COLEGIADO (Ejerciente)**

Y para que conste, a los efectos oportunos, expido el presente certificado que firmo en Madrid a 13 Febrero de 2026

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE MADRID

Este certificado es ORIGINAL y está firmado digitalmente por la autoridad del COAM,
Para verificar su validez, utilice estos códigos en la siguiente dirección:
https://coamdigital.coam.org/COAMdigital/verificar.do
01889/2026 Col. 13166 Fecha 13/02/2026

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE MADRID c/Hortaleza 63 28004 Madrid www.coam.org

Anejo 1.4.2 Estudio de gestión de residuos

ÍNDICE

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO 53

2. AGENTES INTERVINIENTES 53
2.1. Identificación 53
2.1.1. Productor de residuos (promotor) 53
2.1.2. Poseedor de residuos (constructor) 54
2.1.3. Gestor de residuos 54
2.2. Obligaciones 54
2.2.1. Productor de residuos (promotor) 54
2.2.2. Poseedor de residuos (constructor) 55
2.2.3. Gestor de residuos 56

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE 56

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA. 58

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA 58

6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO 62

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA 63

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA 64

9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 65

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. 66

11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA 66

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNIDAD PARA EL AVANCE DE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES (UICEC) Y ÁREAS AFECTADAS. HOSPITAL INFANTIL UNIVERSITARIO NIÑO JESÚS, situado en .

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Madrid
Proyectista	Marta Parra Casado
Director de Obra	Marta Parra Casado

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 899.235,20€.

2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

Nombre	Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Madrid
NIF	Q2877003J
Domicilio	Av. de Menéndez Pelayo, 65, Retiro

Contacto (teléfono y fax)	915035900

2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones

2.2.1. Productor de residuos (promotor)

El productor inicial de residuos está obligado a asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, de conformidad con los principios establecidos en los artículos 7 y 8. de la Ley 7/2022. Para ello, dispondrá de las siguientes opciones:

a) Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo, siempre que disponga de la correspondiente autorización para llevar a cabo la operación de tratamiento.

b) Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante registrado o a un gestor de residuos autorizado que realice operaciones de tratamiento.

c) Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento, siempre que estén registradas conforme a lo establecido en esta ley.

Dichas obligaciones deberán acreditarse documentalmente.

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".

2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.

3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de

construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Asimismo, está obligado a suscribir un seguro u otra garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial de riesgo, debiendo cumplir con lo previsto en el artículo 23.5.c. de la Ley 7/2022. Quedan exentos de esta obligación los productores de residuos peligrosos que generen menos de 10 toneladas al año.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En las obras de demolición, deberán retirarse los residuos, prohibiendo su mezcla con otros residuos, y manejarse de manera segura las sustancias peligrosas, en particular, el amianto.

La demolición se llevará a cabo preferiblemente de forma selectiva, garantizando la retirada de, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales, se clasificarán de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

En su caso, se dispondrá de libros digitales de materiales empleados en las nuevas obras de construcción, de conformidad con lo que se establezca a nivel de la Unión Europea en el ámbito de la economía circular. Asimismo, se establecerán requisitos de ecodiseño para los proyectos de construcción y edificación.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

La responsabilidad del productor inicial o poseedor del residuo no concluirá hasta que quede debidamente documentado el tratamiento completo, a través de los correspondientes documentos de traslado de residuos, y cuando sea necesario, mediante un certificado o declaración responsable de la instalación de tratamiento final, los cuales podrán ser solicitados por el productor inicial o poseedor

2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

Completada por:

Criterios para determinar cuándo los residuos termoplásticos sometidos a tratamientos mecánicos y destinados a la fabricación de productos plásticos dejan de ser residuo con arreglo a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Orden TED/646/2023, de 9 de junio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 22 de junio de 2023

Real Decreto de envases y residuos de envases

Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 28 de diciembre de 2022

Ley de residuos de la Comunidad de Madrid

Ley 5/2003, de 20 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid.

B.O.E.: 29 de mayo de 2003

Desarrollada por:

Orden por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid

Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio.

B.O.C.M.: 7 de agosto de 2009

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétrea
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétrea
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

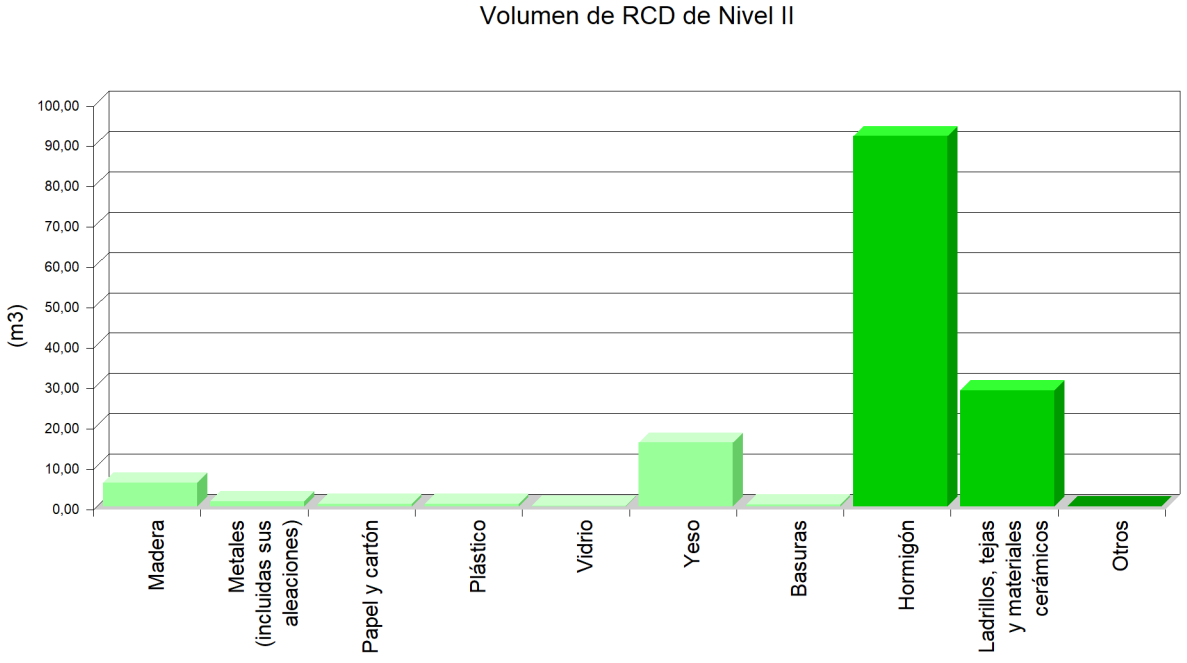
Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

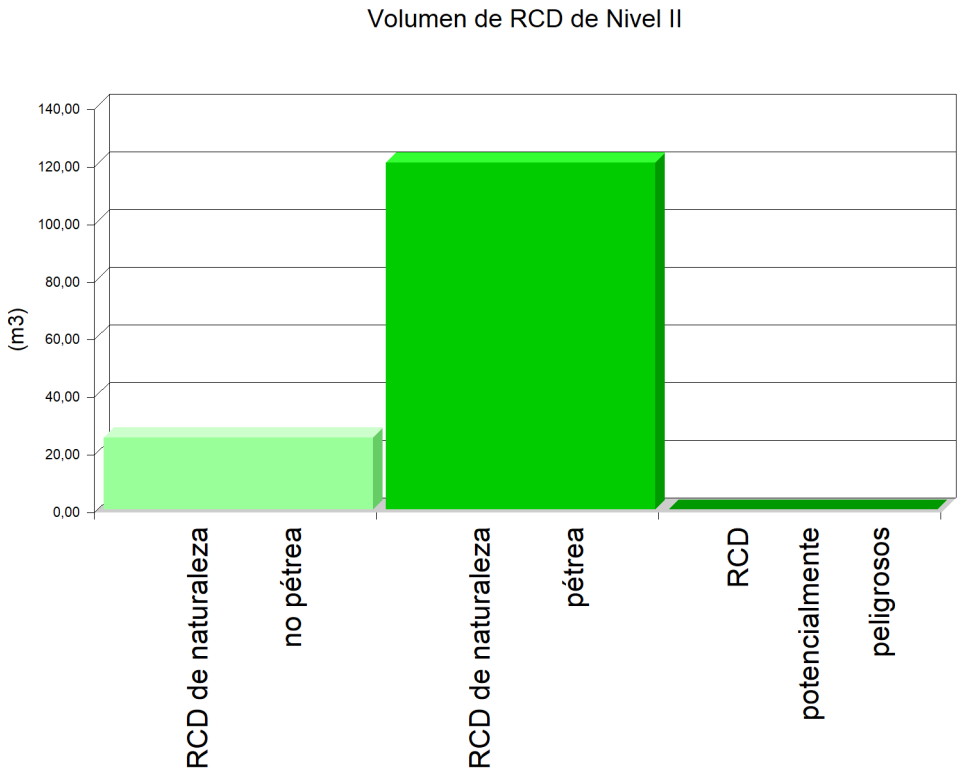
Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,62	0,060	0,037
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétrea				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	6,530	5,936
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,010	0,017
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	1,270	0,847
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,09	0,230	0,110
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,340	0,227
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,090	0,060
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,520	0,693
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,400	0,667
5 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,200	0,200
6 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	15,830	15,830
7 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,090	0,150
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,580	0,387
RCD de naturaleza pétrea				
1 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	137,730	91,820
2 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	31,000	24,800

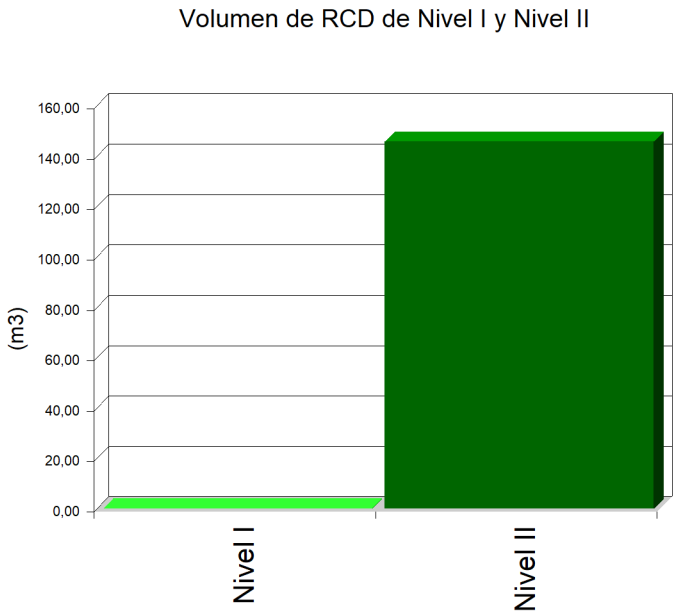
Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	4,940	3,952
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,010	0,011
Tejidos.	20 01 11	0,75	0,000	0,000

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	0,060	0,037
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétrea		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	6,530	5,936
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	1,940	1,260
4 Papel y cartón	0,520	0,693
5 Plástico	0,400	0,667
6 Vidrio	0,200	0,200
7 Yeso	15,830	15,830
8 Basuras	0,670	0,537
RCD de naturaleza pétrea		
1 Arena, grava y otros áridos	0,000	0,000
2 Hormigón	137,730	91,820
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	35,940	28,752
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,010	0,011


Volumen de RCD de Nivel II
(m3)
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
Madera
Metales (incluidas sus aleaciones)
Papel y cartón
Plástico
Vidrio
Yeso
Basuras
Hormigón
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
Otros


Volumen de RCD de Nivel II
(m3)
140,00
120,00
100,00
80,00
60,00
40,00
20,00
0,00
RCD de naturaleza no pétrea
RCD de naturaleza pétrea
RCD potencialmente peligrosos



6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

Cuando se destinen residuos no peligrosos de construcción y demolición, a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los producidos, excluyendo los materiales en estado natural de tierras sobrantes y restos de piedra definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,060	0,037
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	0,030	0,019
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétrea					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	6,530	5,936
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,010	0,017
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,270	0,847
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,230	0,110
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,340	0,227
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,090	0,060
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,520	0,693
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,400	0,667
5 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,200	0,200
6 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	15,830	15,830
7 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,090	0,150
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,580	0,387
RCD de naturaleza pétrea					
1 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	137,730	91,820
2 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	31,000	24,800
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	4,940	3,952
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,010	0,011
Tejidos.	20 01 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000

Notas:
RCD: Residuos de construcción y demolición
RSU: Residuos sólidos urbanos
RNPs: Residuos no peligrosos
RPs: Residuos peligrosos

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación de residuos para el total de la obra supere las cantidades expresadas en la siguiente tabla:

TIPO DE RESIDUO		TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	Separación obligatoria en obra y entrega a Gestor Autorizado
Fracciones minerales	Hormigón LER 17 01 01	137,73	> 80	OBLIGATORIA
	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos LER 17 01 02, LER 17 01 03	35,94	> 40	NO OBLIGATORIA
	Piedra LER 17 05 04	0,00	---	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones) LER 17 04		1,94	---	OBLIGATORIA
Madera LER 17 02 01		6,53	---	OBLIGATORIA
Plástico LER 17 02 03		0,40	---	OBLIGATORIA
Vidrio LER 17 02 02		0,20	---	OBLIGATORIA
Yeso LER 17 08 02		15,83	---	OBLIGATORIA
Papel y cartón LER 15 01 01		0,52	> 0,50	OBLIGATORIA

Cuando el peso estimado de la fracción de hormigón o de la fracción de ladrillos/tejas/cerámicos/azulejos supere los umbrales de la tabla anterior, dichas fracciones deberán separarse de las fracciones minerales.

En aquellos casos en que sea obligatoria la clasificación en obra de las fracciones de los residuos de construcción y demolición, se acreditará documentalmente esta obligación mediante la entrega a los gestores autorizados con el fin de solicitar la devolución de la garantía correspondiente.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.

- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).

- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.

- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GCA	Clasificación de los residuos de la construcción	347,26
GR	Gestión de residuos inertes	4.630,69
GE	Gestión de residuos peligrosos	32,76
	TOTAL	5.010,71

11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³

- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³

- Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.

- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):	**994.675,74€**

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/m³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	0,060	0,037	4,00		
Total Nivel I				150,000[1]	0,02
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétrea	173,670	120,572	10,00		
RCD de naturaleza no pétrea	26,090	25,124	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,010	0,011	10,00		
Total Nivel II	199,770	145,707		1.798,47[2]	0,20
Total				1.948,47	0,22

Notas:
[1] Entre 150,00€ y 60.000,00€.
[2] Como mínimo un 0.2 % del PEM.

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	1.348,85	0,15

TOTAL:	**5.010,71€**	**0,37**

En Madrid, a septiembre de 2025
EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Anejo 1.4.3_ Plan de Control de Calidad

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. 53

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES. 53
2.1. Normativa de carácter general 53
2.2. X. Control de calidad y ensayos 54
2.2.1. XE. Estructuras de hormigón 54
2.2.2. XM. Estructuras metálicas 55
2.2.3. XS. Estudios geotécnicos 56

3. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES. 56

4. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA. 58

5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. 58

6. VALORACIÓN ECONÓMICA 62

1. INTRODUCCIÓN.

1. INTRODUCCIÓN.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2.1. Normativa de carácter general

NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Texto consolidado. Última modificación: 15 de julio de 2015

Modificada por:

Ley de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Ley 10/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Ley de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de noviembre de 2017

Modificada por:

Medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores: de seguros privados, de planes y fondos de pensiones, del ámbito tributario y de litigios fiscales

Real Decreto Ley 3/2020, de 4 de febrero, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 5 de febrero de 2020

Modificada por:

Ley de calidad de la Arquitectura

Ley 9/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Código Técnico de la Edificación (CTE)

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por:

Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 20 de diciembre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 18 de octubre de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificado por:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificado por:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Desarrollada por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Modificada por:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 2 de junio de 2021

Medidas para la calidad de la edificación

Ley 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid.

B.O.C.M.: 29 de marzo de 1999

Regulación del Libro del Edificio

Decreto 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid.

B.O.C.M.: 14 de enero de 2000

Completada por:

Modelo del Libro del Edificio

Orden de 17 de mayo de 2000, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid.

B.O.C.M.: 5 de junio 2000

Corrección de errores:

Corrección de la Orden de 17 de mayo de 2000, por la que se aprueba el Modelo del Libro del Edificio

Orden de 8 de septiembre de 2000, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid.

B.O.C.M.: 22 de septiembre de 2000

2.2. X. Control de calidad y ensayos

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

2.2.1. XE. Estructuras de hormigón

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

2.2.2. XM. Estructuras metálicas

DB-SE-A Seguridad estructural: Acero

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-A.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

2.2.3. XS. Estudios geotécnicos

DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-C.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

3. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

4. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

4. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

DEF041 Apertura de hueco en muro de fábrica. 1,16 m³

DEF042 Apertura de mechinal en muro de fábrica. 3,00 Ud

FASE	1	Demolición del muro de fábrica y sus revestimientos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de los trabajos.	1 por hueco	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acopio.	1 por hueco	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DPM010b Desmontaje de mampara. 55,36 m²

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por mampara	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DPT020 Demolición de partición interior de fábrica revestida. 507,91 m²

DPT021 Apertura de hueco en partición interior de fábrica revestida. 6,13 m²

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por partición	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DIS020 Demolición de tapas de arqueta existentes 8,00 Ud

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por arqueta	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DIB020 Desmontaje de autoclave existente. 3,00 Ud

FASE	1	Clasificación y etiquetado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Identificación.	1 por depósito	■ Ausencia de etiqueta.

FASE	2	Acopio de los materiales a reutilizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acopio.	1 por depósito	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.

FASE	3	Retirada y acopio de los restos de obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Acopio.	1 por depósito	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DRS010 Demolición de pavimento de terrazo. 365,86 m²

DRS011 Demolición de rodapié de terrazo. 233,09 m

DRS020 Demolición de pavimento cerámico. 7,76 m²

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por pavimento	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DRS041 Levantado de rodapié de aluminio. 7,96 m

FASE	1	Retirada y acopio del material levantado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por pavimento	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DRS060 Levantado de pavimento continuo de PVC existente. 6,03 m²

FASE	1	Retirada y acopio del material levantado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por pavimento	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DRS070 Apertura de zanja para nueva instalación de saneamiento enterrado 75,00 ml

DRS080 Demolición de base de pavimento. 373,62 m²

DRT020 Demolición de falso techo continuo de placas de yeso o de escayola. 343,11 m²

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por pavimento	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DRC005 Demolición de revestimiento con piezas cerámicas. 579,19 m²

FASE	1	Fragmentación de los escombros en piezas manejables.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 cada 100 m²	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DSM010 Desmontaje de lavabo con pedestal 10,00 Ud

DSM010b Desmontaje de inodoro con tanque bajo 2,00 Ud

DSM010c Desmontaje de plato de ducha acrílico 2,00 Ud

DSM010e Desmontaje de vertedero monobloque 5,00 Ud

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por unidad	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DSC020 Desmontaje de conjunto de mobiliario sanitario 113,94 m

FASE	1	Clasificación y etiquetado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Identificación.	1 por unidad	■ Ausencia de etiqueta.

FASE	2	Acopio de los materiales a reutilizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acopio.	1 por unidad	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.

FASE	3	Retirada y acopio de los restos de obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Acopio.	1 por unidad	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

FCH020 Dintel de viguetas autorresistentes de hormigón pretensado. 1,50 m

FASE	1	Colocación, aplomado, nivelación y alineación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por planta	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.
1.2	Entrega del dintel.	1 cada 10 dinteles	■ Inferior a 20 cm.

FBY015 Tabique de sectorización cortafuegos 12,60 m²

FBY015b Tabique de placas de yeso laminado. Espacios secos 8,89 m²

FBY015bb Tabique de placas de yeso laminado. Espacios húmedos 1,13 m²

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m²	■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m²	■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	4	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m²	■ Superior a 400 mm.
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m²	■ Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
5.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m²	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
5.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m²	■ No se ha rellenado la junta.
5.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
5.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m²	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
5.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m²	■ Superior a 0,3 cm.
5.10	Colocación de las placas.	1 cada 50 m²	■ Las juntas no se alternan entre las diferentes placas de cada cara del tabique.

FASE	6	Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 50 m²	■ Inferior a 65 mm.

FASE	7	Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Instalaciones ubicadas en el interior del tabique.	1 cada 50 m²	■ No se ha finalizado su instalación.
7.2	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.3	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
7.4	Planeidad.	1 cada 50 m²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
7.5	Desplome del tabique.	1 cada 50 m²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
7.6	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m²	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
7.7	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m²	■ No se ha rellenado la junta.
7.8	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
7.9	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m²	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
7.10	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m²	■ Superior a 0,3 cm.
7.11	Colocación de las placas.	1 cada 50 m²	■ Las juntas no se alternan entre las diferentes placas de cada cara del tabique.

FASE	8	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Perforaciones.	1 cada 50 m²	■ Coincidencia en ambos lados del tabique. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	9	Tratamiento de juntas.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m²	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
9.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m²	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

FOM020	**Puerta interior de vidrio hoja + fijo superior**	**3,00 Ud**
FOM020b	**Puerta interior de vidrio hoja 3000mm**	**2,00 Ud**
FOM020c	**Puerta de vidrio de dos hojas asimétricas**	**2,00 Ud**
FOM020cb	**Puerta de vidrio de dos hojas**	**1,00 Ud**

FASE	1	Replanteo y marcado de los puntos de fijación.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 por puerta	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles que forman el entramado.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación de los tornillos de fijación de los perfiles complementarios a los perfiles básicos.	1 por puerta	■ Superior a 25 cm.

FASE	3	Colocación y fijación de la puerta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Colocación de la puerta.	1 por puerta	■ No se han cerrado los huecos exteriores de la obra. ■ No se han montado las instalaciones de acondicionamiento de los locales.
3.2	Aplomado.	1 por puerta	■ Variaciones superiores a ±5 mm.

LCL060 Fijo interior de aluminio 4600x500mm 1,00 Ud

FASE	1	Colocación del premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Aplomado del premarco.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 2 mm en perfiles de longitud menor de 2 m. ■ Desplome superior a 3 mm en perfiles de longitud mayor de 2 m.
1.3	Sellado perimetral.	1 cada 10 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	2	Colocación de la carpintería sobre el premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.3	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.

FASE	3	Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Acabado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

LCL060b Carpintería exterior de aluminio 1200x1500 mm 1,00 Ud

FASE	1	Colocación del premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Aplomado del premarco.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 2 mm en perfiles de longitud menor de 2 m. ■ Desplome superior a 3 mm en perfiles de longitud mayor de 2 m.
1.3	Sellado perimetral.	1 cada 10 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	2	Colocación de la carpintería sobre el premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.3	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.

FASE	3	Ajuste final de las hojas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Acabado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

HYO040b Colocación y fijación de precerco de madera a entramado autoportante de tabique de placas. 25,00 Ud

FASE	1	Fijación definitiva del precerco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Fijación del precerco al entramado.	1 cada 10 unidades	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. ■ Existencia de alabeos en el precerco. ■ Fijación deficiente.

HCA010 Ayudas para ejecución de instalaciones en construcciones en seco. 396,92 m²

FASE	1	Colocación y fijación de cajas para elementos empotrados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m²	■ Sujeción insuficiente.

FASE	2	Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Sellado.	1 en general	■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos. ■ Falta de adherencia.

HFI020 Forrado de conductos para instalaciones, con placas de yeso laminado. 6,00 m

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m²	■ Superior a 600 mm.

FASE	3	Fijación de las placas para el cierre de la cara exterior del tabique.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
3.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
3.3	Planeidad.	1 cada 50 m²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
3.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m²	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
3.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m²	■ No se ha rellenado la junta.
3.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m²	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
3.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m²	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	4	Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 cada 50 m²	■ Inferior a 65 mm.

FASE	5	Tratamiento de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m²	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
5.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m²	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

NHD030 Sistema "HUMIX", de protección frente a la humedad y secado de muros. 1,00 Ud

FASE	1	Instalación del sistema.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Disposición.	1 por unidad	■ Distancia al suelo superior a 300 mm.

RAG130 Revestimiento interior con piezas de azulejo. 20x20 102,34 m²

RAC010bb Revestimiento interior con piezas de gres porcelánico 60x30 183,31 m²

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 cada 30 m²	■ Presencia de humedad.
1.2	Limpieza.	1 cada 30 m²	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de los niveles, de la disposición de piezas y de las juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las piezas.	1 cada 30 m²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 30 m²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Preparación y aplicación del material de colocación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tiempo útil de la mezcla.	1 cada 30 m²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	4	Formación de juntas de movimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. ■ Falta de continuidad.

FASE	5	Colocación de las piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Colocación de las piezas.	1 cada 30 m²	■ Desviación entre dos piezas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.
5.2	Espesor de las juntas de colocación.	1 cada 30 m²	■ Diferente de 3 mm.

FASE	6	Rejuntado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 30 m²	■ Existencia de restos de suciedad.
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m²	■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las piezas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
6.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m²	■ Presencia de coqueras.

FASE	7	Acabado y limpieza final.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Planeidad.	1 cada 30 m²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
7.2	Nivelación entre piezas.	1 cada 30 m²	■ Variaciones superiores a ±2 mm.
7.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m²	■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 1 m.
7.4	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

RDS020bb Suministro y colocación de revestimiento vertical vinílico digitalizado 8,30 m²

RDS020bc Suministro y colocación de revestimiento vertical vinílico 52,31 m²

FASE	1	Limpieza del adhesivo sobrante y paso del rodillo aplastajuntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acabado.	1 por estancia	■ Existencia de roturas, pliegues o bolsas apreciables a 1 m de distancia. ■ Las juntas no han quedado a tope.

RIP035 Pintura plástica sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado. 728,81 m²

FASE	1	Preparación del soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Aplicación de una mano de fondo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rendimiento.	1 por estancia	■ Inferior a 0,058 l/m².

FASE	3	Aplicación de dos manos de acabado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tiempo de espera entre manos.	1 por estancia	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2	Acabado.	1 por estancia	■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.
3.3	Rendimiento de cada mano.	1 por estancia	■ Inferior a 0,1 l/m².
3.4	Color de la pintura.	1 por estancia	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

RIF050c Pintura natural de origen mineral al silicato, fotocatalítica, sobre paramento interior con pintura. 234,59 m²

FASE	1	Preparación y limpieza previa del soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	■ Existencia de restos de suciedad. ■ [rif_010_clausulas_eflorescencias]. ■ [rif_010_clausulas_moho_humedad].

FASE	2	Preparación de la mezcla.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tiempo útil de la mezcla.	1 por amasada	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Dosificación, proporción de agua de amasado y modo de efectuar la mezcla.	1 por amasada	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tiempo de espera entre manos.	1 por paramento	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2	Rendimiento.	1 por paramento	■ Inferior a [rif_010_clausula_rendimiento].
3.3	Acabado.	1 por paramento	■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad. ■ Se desprende polvo al pasar la mano.
3.4	Color de la pintura.	1 por paramento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

RSB010 Base de mortero de cemento. 5,05 m²

FASE	1	Preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 1 cm.
1.2	Relleno de la junta.	1 cada 100 m²	■ Falta de continuidad.
1.3	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 6 cm.

FASE	2	Puesta en obra del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 6 cm en algún punto.

FASE	3	Formación de juntas de retracción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Separación entre juntas.	1 cada 100 m²	■ Superior a 5 m.
3.2	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 2 cm.

FASE	4	Ejecución del fratasado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Planeidad.	1 cada 100 m²	■ Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

RSA020b Capa fina de mortero autonivelante de cemento. 370,20 m²

FASE	1	Preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 1 cm.
1.2	Relleno de la junta.	1 cada 100 m²	■ Falta de continuidad.
1.3	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 5 mm.

FASE	2	Aplicación de la imprimación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplicación.	1 cada 20 m²	■ Falta de uniformidad.

FASE	3	Amasado con batidor eléctrico.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tiempo útil de la mezcla.	1 cada 20 m²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	4	Vertido y extendido de la mezcla.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la capa.	1 cada 20 m²	■ Inferior a 5 mm.
4.2	Juntas.	1 cada 20 m²	■ Ausencia de juntas perimetrales. ■ No coincidencia con las juntas de dilatación de la propia estructura.
4.3	Acabado de la superficie.	1 cada 20 m²	■ Presencia de burbujas de aire.

RSG020 Rodapié cerámico. Colocación en capa fina. 9,10 m

FASE	1	Colocación del rodapié.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 20 m	■ Colocación deficiente.
1.2	Planeidad.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m. ■ Existencia de cejas superiores a 1 mm.

RSG130 Pavimento interior de piezas de gres porcelánico técnico. Colocación en capa fina. 5,05 m²

FASE	1	Limpieza y comprobación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 400 m²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Limpieza.	1 cada 400 m²	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 400 m²	■ Falta de continuidad.

FASE	3	Aplicación del adhesivo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor y extendido del adhesivo.	1 cada 400 m²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	4	Colocación de las piezas a punta de paleta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación de las piezas.	1 cada 400 m²	■ Presencia de huecos en el adhesivo. ■ No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo. ■ Desviación entre dos piezas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.
4.2	Planeidad.	1 cada 400 m²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3	Espesor de las juntas de colocación.	1 cada 30 m²	■ Diferente de 2 mm.

FASE	5	Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 400 m²	■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m²	■ No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento.

FASE	6	Rejuntado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 400 m²	■ Existencia de restos de suciedad.
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m²	■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las piezas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Limpieza final del pavimento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

RSS040 Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo. 206,96 m²

RSS040b Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo. 163,24 m²

FASE	1	Aplicación del adhesivo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplicación del adhesivo.	1 cada 100 m²	■ Falta de uniformidad.
1.2	Tiempo útil del adhesivo.	1 cada 100 m²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Colocación del pavimento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación.	1 cada 50 m² y no menos de 1 por estancia	■ Existencia de cejas o bolsas.
2.2	Espesor de la junta perimetral.	1 cada 50 m² y no menos de 1 por estancia	■ Inferior a 0,2 cm. ■ Superior a 0,5 cm.
2.3	Separación entre juntas del pavimento.	1 cada 50 m² y no menos de 1 por estancia	■ No coincidencia con las juntas de dilatación de la propia estructura.
2.4	Planeidad.	1 cada 50 m² y no menos de 1 por estancia	■ Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	3	Soldado de unión y juntas entre rollos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tiempo de espera para el comienzo de la soldadura.	1 cada 50 m² y no menos de 1 por estancia	■ Insuficiente para que el adhesivo se haya secado completamente.

RSS100b Rodapié de PVC. 192,80 m

FASE	1	Corte, colocación y fijación del rodapié.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 20 m	■ Colocación deficiente.
1.2	Planeidad.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m. ■ Existencia de cejas superiores a 1 mm.

RTC016 Falso techo continuo de placas de yeso laminado. Sistema "KNAUF". 114,87 m²

FASE	1	Replanteo de los ejes de la estructura metálica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ En el elemento soporte no están marcadas todas las líneas correspondientes a la situación de los perfiles de la estructura primaria. ■ Falta de coincidencia entre el marcado de la estructura perimetral y el de la estructura secundaria en algún punto del perímetro.

FASE	2	Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación entre anclajes.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ Superior a 95 cm.
2.2	Anclajes y cuelgues.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ No se han situado perpendiculares a los perfiles de la estructura soporte y alineados con ellos.

FASE	3	Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Colocación de las maestras primarias.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ No se han encajado sobre las suspensiones. ■ No se han nivelado correctamente. ■ No se han empezado a encajar y nivelar por los extremos de los perfiles.
3.2	Distancia a los muros perimetrales de las maestras primarias paralelas a los mismos.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ Superior a 1/3 de la distancia entre maestras.
3.3	Unión de las maestras secundarias a las primarias.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ Ausencia de pieza de cruce.
3.4	Distancia a los muros perimetrales de las maestras secundarias.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ Superior a 10 cm.
3.5	Separación entre maestras secundarias.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ Superior a 50 cm.

FASE	4	Fijación de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ No se han colocado perpendicularmente a los perfiles portantes. ■ No se han colocado a matajuntas. ■ Solape entre juntas inferior a 40 cm. ■ Espesor de las juntas longitudinales entre placas superior a 0,3 cm. ■ Las juntas transversales entre placas no han coincidido sobre un elemento portante.
4.2	Atornillado.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ No se ha atornillado perpendicularmente a las placas. ■ Los tornillos no han quedado ligeramente rehundidos respecto a la superficie de las placas. ■ Separación entre tornillos superior a 20 cm.

FASE	5	Tratamiento de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Colocación de la cinta de juntas.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ Existencia de cruces o solapes.

RTF010 Falso techo registrable de paneles de lana de roca. Sistema "ROCKFON". 83,28 m²

FASE	1	Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre puntos de fijación del perfil de remate.	1 cada 10 m de perfil	■ Superior a 100 cm.

FASE	2	Señalización de los puntos de anclaje al forjado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación entre varillas.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ Superior a 125 cm.

FASE	3	Colocación de los paneles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Planeidad.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 2 m.
3.2	Nivelación.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ Pendiente superior al 0,5%.

RTT016 Falso techo registrable de paneles de lana de madera Heraklith 136,19 m²

FASE	1	Replanteo de los perfiles primarios de la trama.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre perfiles primarios.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ Superior a 120 cm.

SCF010b Fregadero. 2,00 Ud

FASE	1	Montaje de la grifería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	■ Inexistencia de elementos de junta.

SCM020d MOB4-Mesa a medida HPL contrachapado 25mm 2.54x80cm 2,00 Ud

SCM020dnu MOB3-Mueble asiento espera continuo con siento Vescom Silica 2,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

GRA010 Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados 14,00 Ud

GRA010b Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos 5,00 Ud

GRA010c Transporte de residuos inertes de madera 1,00 Ud

GRA010d Transporte de residuos inertes vítreos 1,00 Ud

GRA010e Transporte de residuos inertes plásticos 1,00 Ud

GRA010f Transporte de residuos inertes de papel y cartón 1,00 Ud

GRA010g Transporte de residuos inertes metálicos 1,00 Ud

GRA010h Transporte de mezcla sin clasificar 1,00 Ud

GRA010i Transporte de residuos inertes derivados del yeso 3,00 Ud

FASE	1	Carga a camión del contenedor.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Naturaleza de los residuos.	1 por contenedor	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

GEB010 Transporte de bidón de residuos peligrosos. 1,00 Ud

FASE	1	Carga de bidones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Naturaleza de los residuos.	1 por bidón	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

YCS030 Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Hincado de la pica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 por pica	■ Insuficiente.

FASE	3	Colocación de la arqueta de registro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 por arqueta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Accesibilidad.	1 por arqueta	■ Difícilmente accesible.

FASE	4	Conexión del electrodo con la línea de enlace.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión del cable.	1 por pica	■ Falta de sujeción o de continuidad. ■ Ausencia del dispositivo adecuado.
4.2	Tipo y sección del conductor.	1 por conductor	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Conexión a la red de tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Puente de comprobación.	1 por unidad	■ Conexión defectuosa a la red de tierra.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.	
Normativa de aplicación	GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la dirección facultativa durante el transcurso de la obra.

6. VALORACIÓN ECONÓMICA

6. VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

12.1 Pruebas instalación baja tensión

12.1.1	**Ud**	Durante las inspecciones se procederá a la comprobación por muestreo de los siguientes puntos, de acuerdo con el proyecto (planos, memoria, presupuesto, pliego de condiciones) y conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (los porcentajes de muestreo se pueden encontrar en el pliego de condiciones de la instalacion) Control de Recepción y Ejecución del CGBT Control de Recepción y Ejecución de Cuadros Secundarios Control de Recepción y Ejecución de Conductores Control de Recepción y Ejecución de Canalizaciones Control de Recepción y Ejecución de Red de Tierras Control de Recepción y Ejecución de Aparatos de lluminacion Control de Recepción y Ejecución de Aparatos de Alum. Emergencia Control de Recepción y Ejecución de Tomas de Corriente Control de Recepción y Ejecución de Mecanismos			
		Total Ud :	**4,00**	**304,50 €**	**1.218,00 €**
12.1.2	**Ud.**	Pruebas Finales de puesta en funcionamiento de la Instalación ordenadas por la Dirección Facultativa, según se prescriben en los documentos de pliegos de condiciones. (los porcentajes de muestreo se pueden encontrar en el pliego de condiciones de la instalacion) *Pruebas de funcionamiento del CGBT *Pruebas de funcionamiento de Cuadros Secundarios *Pruebas de montaje de Conductores *Pruebas de montaje de Red de Tierras *Pruebas de montaje de Aparatos de iluminación *Pruebas de montaje de Aparatos de Alumbrado de Emergencia *Pruebas de montaje de Aparatos de Tomas de Corriente *Pruebas de montaje de Aparatos de Mecanismos *Pruebas de funcionamiento del grupo electrógeno *Pruebas de funcionamiento del SAI *Pruebas de funcionamiento de la batería de condensadores *Pruebas de funcionamiento del pararrayos			
		Total Ud. :	**4,00**	**123,13 €**	**492,52 €**
12.1.3	**Ud**	Coste de Inspección por Organismo de Control Autorizado (OCA).			
		Total Ud :	**4,00**	**31,78 €**	**127,12 €**
12.1.4	**Ud.**	Pruebas Finales de puesta en funcionamiento de la Instalación ordenadas por la Dirección Facultativa, y conforme al Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión y Pliegos de la Compañía eléctrica sobre centros de transformación, y según se prescriben en los documentos de pliegos de condiciones. (los porcentajes de muestreo se pueden encontrar en el pliego de condiciones de la instalacion)			
		Total Ud. :	**1,00**	**391,14 €**	**391,14 €**
12.1.5	**Ud.**	Pruebas Finales de puesta en funcionamiento de la Instalación ordenadas por la Dirección Facultativa y realizadas por Organismo de Control Autorizado, conforme al Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión y Pliegos de la Compañía eléctrica sobre centros de transformación, y según se prescriben en los documentos de pliegos de condiciones. (los porcentajes de muestreo se pueden encontrar en el pliego de condiciones de la instalacion)			
		Total Ud. :	**1,00**	**414,94 €**	**414,94 €**
		Total 12.1 Pruebas instalación baja tensión			**2.643,72**

12.2 Pruebas instalación climatización

12.2.1 **Ud** Durante las inspecciones se procederá a la comprobación por muestreo de los siguientes puntos, de acuerdo con el proyecto (planos, memoria, presupuesto, pliego de condiciones) y conforme al Reglamento de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria: (los porcentajes de muestreo se pueden encontrar en el pliego de condiciones de la instalacion de climatizacion)
-Control de Recepción y Ejecución de Extractores y elementos de ventilacion.
-Control de Recepción y Ejecución de Bancada y elementos antivibratorios.
-Control de Recepción y Ejecución de Elementos de regulacion y control.
-Control de Recepción y Ejecución de Compuertas cortafuegos.
-Control de Recepción y Ejecución de Red de conductos.
-Control de Recepción y Ejecución de Circuito hidraulico y frigorifico.
-Control de Recepción y Ejecución de Material de difusion.
-Control de Recepción y Ejecución de Unidades de tratamiento de aire.
-Control de Recepción y Ejecución de Valvuleria.
-Control de Recepción y Ejecución de Cuadros secundarios.
-OTROS.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Plan de control para inspeccion de instalacion de climatizacion	1				1,00	
					1,00	1,00
		Total Ud :	**1,00**	**77,30 €**		**77,30 €**

12.2.2 **Ud** Prueba de servicio en la Instalación de Climatización realizadas de acuerdo con la IT 2.2 del R.I.T.E., que incluirán:
- Equipos generadores de energía térmica
- Comprobación de las condiciones de funcionamiento de las unidades exteriores aire - agua
- Comprobación de las condiciones de funcionamiento de las unidades interiores agua.
- Medida de la velocidad y temperatura del aire impulsado en difusores y rejillas.
- Medida del caudal de aire impulsado en difusores y rejillas.
- Medida caudales aire exterior.
- Medida caudales compuertas de caudal constante.
- Estanqueidad de tuberías.
- Estanqueidad de la red de conductos.
- Comprobación del funcionamiento de los paneles individuales de control.
- Comprobación del funcionamiento de los paneles de control centralizado.
- Inspección y pruebas de la instalación eléctrica asociada.
- Funcionamiento de extractores, equilibrado de red, caudales de extracción.
- Comprobación funcionamiento de las compuertas cortafuegos.
- Inspección final de la instalación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Prueba de servicio en la Instalación de Climatización	1				1,00	
					1,00	1,00
		Total Ud :	**1,00**	**1.072,20 €**		**1.072,20 €**

12.2.3 **Ud** Pruebas de redes de conductos de acuerdo con la IT 2.2.5 del R.I.T.E., realizando las pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos.
Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, se cerrarán rígidamente y quedarán perfectamente selladas.Los conductos de chapa se probaran de acuerdo con UNE 100012. Las pruebas requieren el taponamiento de los extremos de la red, antes de que esten instaladas las unidades terminnales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Plan de prueba de la instalacion de climatizacion.	1				1,00	
					1,00	1,00
		Total Ud :	**1,00**	**121,17 €**		**121,17 €**

12.2.4 **Ud** Posteriormente a la realización de pruebas en la instalación se procederá al ajuste y equilibrado de la misma de acuerdo con lo especificado en la IT 2.3 del RITE:
IT 2.3.2 Sistemas de distribución y difusión de aire
IT 2.3.3 Sistemas de distribución de agua.
IT 2.3.4 Control automático
Finalmente la empresa instaladora presentará un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Plan de prueba de la instalacion de climatizacion.	1				1,00	
					1,00	1,00
		Total Ud :	**1,00**	**242,76 €**		**242,76 €**

12.2.5 **Ud** Se realizaran pruebas en los cuadros secundarios de climatizacion, que constaran de:
- Comprotación del sistema de cierre.
- Funcionamiento mecánico de interruptores magnetotérmicos.
- Funcionamiento mecánico de interruptores diferenciales.
- Funcionamiento mecánico de interruptores de corte en carga.
- Comprobación de botón de test de interruptores diferenciales

Se realizaran pruebas de ruido a los siguientes elementos de la instalacion:
-Bomba de calor(Roof-Top, tipo partido)
-Grupos vehiculadores de fluido
-Extractores y elementos de ventilacion.
-Material de difusion.
-Unidades de tratamiento de aire.
Se tomaran las medidas adecuadas para que como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupacion de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores maximos admisibles que figuran en el DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, que les afecten, así como en la Ordenanza Municipal de Ruidos correspondiente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Plan de prueba de la instalacion de climatizacion.	1				1,00	
					1,00	1,00
		Total Ud :	**1,00**	**280,60 €**		**280,60 €**

12.2.6 **Ud** Plan de control de calidad realizado al finalizar la instalación de climatización por un laboratorio de control independiente de la D.F., Empresa Contratista e instalador.
El laboratorio de control realizará un reconocimiento de los materiales y equipos que se han instalado comparandolos con los del proyecto de ejecución y que si siguen los esquemas de instalación proyectados.
Posteriormente realizará como minimo los muestreos, pruebas parciales y finales de acuerdo con la normativa vigente que debe realizar el instalador, para poder comparar y verificar los resultados obtenidos por este último. Las pruebas a realizar serán las pruebas de puesta en servicio de la misma de acuerdo con la IT 2.2 del RITE, verificando que la instalacion cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energia de estas instrucciones tecnicas en lo que le sean preceptivo:
IT 2.2.1 Equipos
IT 2.2.2 Pruebas de estanquidad de redes de tuberías de agua.
IT 2.2.4 Pruebas de libre dilatación
IT 2.2.5 Pruebas de recepción de redes de conductos de aire
IT 2.2.7 Pruebas finales
Después de la realización de pruebas en la instalación procederá a vericar el ajuste y equilibrado de la misma de acuerdo con lo especificado en la IT 2.3 del RITE:
IT 2.3.2 Sistemas de distribución y difusión de aire: comprobando que los caudales de aire impulsados y retornados por cada elemento de difusion de aire es el que corresponde según proyecto de ejecución.
IT 2.3.3 Sistemas de distribución de agua: comprobando que los caudales de agua que llegan y retornan de cada elemento terminal y/o colector es el que corresponde según proyecto de ejecución.
Finalmente el laboratorio de control presentará un informe final de las pruebas efectuadas que contenga la descripción de los muestreos, pruebas y ensayos, las condiciones de funcionamiento de los equipos, la comparativa con los resultados obtenidos por el instalador en sus pruebas y la especificación de si los resultados obtenidos cumplen con los minimos exigidos en la normativa y en el proyecto de ejecución.
Dicho informe se pondrá en conociento del Titular, de la D.F. y de la Empresa Contratista.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Plan de control externo para inspeccion de instalacion de climat	1				1,00	
					1,00	1,00
		Total Ud :	**1,00**	**1.083,57 €**		**1.083,57 €**

12.2.7 **Ud** Realización de medidas de control y valoración de la emisión e inmisión de ruido y vibraciones ocasionadas por cualquier tipo de emisor acústico y elaboración de informe final de resultados y certificación acústica de conformidad de la fuente de ruido.
En concreto, las fuentes de ruido son las máquinas y equipos de la instalación de producción de climatización. Así pues, un laboratorio de ensayo acreditado:
- Realizará medidas de evaluación de aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impacto exigidas por el CTE DB-HR.
- Evaluación de los aislamientos acústicosde elementos constructivos y medidas correctoras de atenuación acústica, así como determinación del tiempo de reverberación y niveles de ruido asociados a instalaciones en edificación. Todo elloen cumplimientodel DB-HR del CTE, Decretos Autonómicos de protección contra la contaminación acústica y Ordenanzas municipales.
Se incluye informe acústico elaborado por el laboratorio de ensayo acreditado que será puesto a disposición de la D.F. y que incluya listado de instrumentos utilizados, sus certificados de calibración, la normativa de referencia, la descripción de las pruebas y ensayos, los resultados obtenidos de la evaluación y mediciones, así como la interpretación y conclusiones de los resultados obtenidos en relación con la norma de aplicación que corresponda.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Mediciones de Ruido y Vibraciones	1				1,00	
					1,00	1,00
		Total Ud :	**1,00**	**185,05 €**		**185,05 €**
		Total 12.2 Pruebas instalación climatización				**3.062,65**

12.3 Pruebas instalación fontanería

12.3.1	**Ud**	En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento, realizadas por organismo de control autorizado: a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua; b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad; c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas; d) medición de temperaturas de la red; e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador. Las pruebas para la verificación de la instalación de agua caliente sanitaria incluirán: - Verificación del funcionamiento de las bombas de circulación. - Verificación del funcionamiento del sistema automático de regulación. - Verificación del funcionamiento de los equipos de apoyo (calderas, resistencias eléctricas, verificación de los equipos de producción de ACS, etc…). - Verificación de las temperaturas de distribución en los puntos de consumo. - Verificación del sistema de control de la Legionela. - Medición del caudal y temperatura de salida de agua en el punto más desfavorable según simultaneidad de proyecto.			
		Total Ud :	**1,00**	**120,20 €**	**120,20 €**
12.3.2	**Ud**	Prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control. Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue: a) para las tuberías metálicas se considerarán válidaslas pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988 ; b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002. Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior. El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar. Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.			
		Total Ud :	**1,00**	**126,64 €**	**126,64 €**
12.3.3	**Ud**	Prueba parcial de resistencia mecánica y estanqueidad para red interior de suministro de agua de tuberías termoplásticas y multicapas (componentes específicos, tuberías y accesorios), según documento: Pruebas de servicio de la red interior de suministro de agua (DRC 07/09)			
		Total Ud :	**1,00**	**75,93 €**	**75,93 €**
12.3.4	**Ud**	Prueba final de funcionamiento a presión de válvulas de retención en red interior de suminsitro de agua, según documento: Pruebas de servicio de la red interior de suministro de agua (DRC 07/09)			
		Total Ud :	**1,00**	**44,27 €**	**44,27 €**
12.3.5	**Ud**	Prueba final de funcionamiento de las instalaciones generales y particulares en condiciones de simultaneidad, según documento: Pruebas de servicio de la red interior de suministro de agua (DRC 07/09)			
		Total Ud :	**1,00**	**75,93 €**	**75,93 €**
		Total 12.3 Pruebas instalación fontanería			**442,97**

12.4 Pruebas instalación saneamiento

12.4.1 **Ud** Pruebas de estanqueidad parcial según CTE DB HS apartado 5.6.1. Realizada por organismo de control autorizado. Se procederá a descargar cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fecales	1				1,00	
					1,00	1,00
		Total Ud :	**1,00**	**88,54 €**		**88,54 €**

12.4.2 **Ud** La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Realizada por organismo de control autorizado. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar. La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas. La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fecales	1				1,00	
					1,00	1,00
		Total Ud :	**1,00**	**88,54 €**		**88,54 €**

12.4.3 **Ud** La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación. Realizada por organismo de control autorizado. Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos. Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa. El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fecales	1				1,00	
					1,00	1,00
		Total Ud :	**1,00**	**88,54 €**		**88,54 €**
				Total 12.4 Pruebas instalación saneamiento		**265,62**

12.5 Pruebas instalación especiales

12.5.1 **Ud.** Realización de pruebas de instalación y puesta en marcha de la instalación de gases medicinales, por parte de la empresa instaladora. Se realizarán las siguientes pruebas:
BARRIDOS EN LA RED
Los barridos en las redes se realizan con aire y deben ser efectuados por sectores. Esta se hace con el fin de retirar partículas que se hayan incorporado a la red en el momento de su instalación y puedan afectar el buen funcionamiento de la misma. Al realizarse el primer barrido con aire el segundo debe ser realizado con un intervalo de tiempo de mínimo 5 minutos para terminar de arrastrar partículas restantes.
PRUEBA DE ESTANQUEIDAD
La prueba de presión o estanqueidad se realiza a una presión de 100 PSI, durante un tiempo de 24 horas con una caída de presión máxima del 5%. En caso contrario debe repetirse después de realizarse las correcciones necesarias al sistema.
PRUEBA DE DETECCIÓN DE FUGAS
Mediante la aplicación de agua Jabonosa se busca antes de realizar la prueba de presión detectar y corregir fugas de gas en el sistema. Es posible que si la prueba de presión no brinda los resultados satisfactorios deba aplicarse la prueba de detección nuevamente para localizar las fallas del sistema. Si mediante la aplicación de las pruebas y luego de realizar los ajustes requeridos no se obtienen resultados satisfactorios deberá hacerse el cambio de todos aquellos elementos (accesorios) que puedan presentar fallas.
PRUEBA DE GASES CRUZADOS
La prueba de gases cruzados se realiza para verificar que en cada una de las líneas instaladas fluye únicamente un gas y que este es el indicado para dicha línea. Debe repetirse hasta que se tenga la certeza de que no se tienen problemas de dualidad de gases en alguna de las líneas.
DOCUMENTACION
Se entregará popr parte del instalador certificados de los pruebas realziadas con el cumplimiento de las mismas seún la legislación vigente, así como la planimetría AS-BUILT del edificio, así como los certificados y manuales de los equipos instalados, se entregará copia en soporte físico y en soporte electrónico.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
					1,00	1,00
		Total Ud. :	**1,00**	**292,67 €**		**292,67 €**

12.5.2 **Ud** Pruebas y puesta en marcha sistema de Detección y preparación de documentación de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
					1,00	1,00
		Total Ud :	**1,00**	**900,11 €**		**900,11 €**

12.5.3 **Ud** Realización de pruebas de instalación y funcionamiento de la instalación de voz y datos. Se realizarán las siguientes pruebas:
CABLE UTP
Una vez finalizada la instalación, se procederá a realizar la certificación de la misma. Para ello se utilizará un equipo adecuado, capaz de medir todos los parámetros de Cat6a hasta 500 MHz.
Este equipo certificador tendrá que ser de Nivel IIIe el cual nos permitirá certificar las categorías 5e, 6 y 6a.
Como mínimo, el equipo deberá medir los siguientes parámetros:
-Parámetros "In channel" (longitud, mapa de cableado, atenuacion, NEXT en ambos sentidos, PS-NEXT en ambos sentidos,ELFEXT (en ambos sentidos), PS-ELFEXT (en ambos sentidos), Return Loss (en ambos sentidos), Retardo, Retardo diferencial, habrá que hacer el 100 % de las comprobaciones de todos los enlaces instalados
- Pruebas punto-punto para cada Toma de Datos instalada, con verificación de la línea según certificación UTP Categoría 6A. Aportación de informes de las pruebas
- Parámetros "Between channel", estos parámetros nuevos son específicos de la categoría 6 aumentada:PSANEXT, PSAELFEX
Para estos parámetros entre canales o "Between channel" no es necesario hacer el 100 % de la certificación de los enlaces (serían muchas), tan sólo se deben hacer:
5 mínimo o 1% de los enlaces más largos
5 mínimo o 1% de los enlaces más cortos
5 mínimo o 1% de los enlaces medios
Según las normas que definen su certificación:
TSB155
TR 24750
EN50173-99-1
Las medidas se realizarán sobre el enlace permanente, para lo que el equipo deberá disponer de latiguillos de medida terminados en conectores RJ45 macho.
Se seleccionará el autotest correspondiente a CLASS EA PERMANENT LINK, de acuerdo con el estándar de ISO 11801. Todos los valores deberán estar dentro de la especificación de dichas normas. En ningún caso se aceptarán autotest específicos del fabricante del sistema de cableado ofertado.
Cada medida se almacenará con un identificador único, que permita su fácil localización. Se entregarán las medidas de todos los enlaces en soporte magnético, en formato de texto y en el formato propio del software del equipo utilizado.
En el momento de redactarse estas normas el medidor con capacidad para certificar categoría 6a es el siguiente:DTX 1800 (el DTX-10GKIT y un PC)
Si en el futuro existiera algún otro y el instalador deseara emplearlo deberá consultarlo con la Sección de Comunicaciones del Servicio de Infraestructura.
FIBRAS
Para la certificación de los enlaces de fibra óptica, se utilizará un medidor de potencia óptica y una fuente de luz calibrada, realizándose las medidas de cada enlace en ambas direcciones y en las dos ventanas longitud de onda. Se deberá medir la atenuación óptica en ambos sentidos.
En las fibras ópticas se valorará la realización de medidas de reflectometría en ambos sentidos, en las que la atenuación deberá estar repartida de forma lógica entre los distintos componentes, no debiendo existir ningún punto de fallo potencial en el futuro. En cualquier caso la atenuación no superará los 0,5 dB en los conectores y los 0,3 dB en los empalmes de los pigtails.
La norma a seguir en la certificación de fibra óptica será:ISO/IEC 14763-3
MANGUERAS DE PARES
Se deberá realizar la verificación de todas las mangueras instaladas, par a par, comprobando el buen conexionado y funcionamiento del mismo.
Las pruebas de la instalación de voz y datos incluirán:
- Verificación de la certificación de cada una de las tomas de voz y datos parte del instalador.
- Inspección final de la instalación.

Total Ud :	**1,00**	**705,15 €**	**705,15 €**

12.5.4 **Ud.** Pruebas de instalación y de puesta en funcionamiento de la instalación de intercomunicación paciente - enfermera ordenadas por la Dirección Facultativa, según se prescriben en los documentos de pliegos de condiciones.
- Comprobación del funcionamiento de los dispositivos de llamada.
- Comprobación del funcionamiento de los dispositivos de llamada de tirón.
- Comprobación del funcionamiento de la central de intercomunicación.
- Verificación de la correcta dirección y configuración de dispositivos.
- Inspección final de la instalación.

Total Ud. :	**1,00**	**257,57 €**	**257,57 €**

Total 12.5 Pruebas instalación especiales	**2.155,50**
Parcial nº 12 Control de calidad y ensayos :	**8.570,46 €**

Anejo 1.4.4_ Otras Normativas

CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS

NORMATIVA ESTATAL

Reglamentos Técnicos

- RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
  Referencia: Real Decreto 178/2021
  Enlace: https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2021-1234
Descripción: Regula las instalaciones térmicas en los edificios para asegurar su eficiencia energética y seguridad.

- REBT: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
  Referencia: Real Decreto 842/2002
  Enlace: https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2002-12345
  Descripción: Regula las instalaciones eléctricas de baja tensión para garantizar la seguridad de las personas y los bienes.

- RIPCI: Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios
  Referencia: Real Decreto 513/2017
  Enlace: https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2017-123456
Descripción: Establece los requisitos para las instalaciones de protección contra incendios en los edificios.

Normativa Laboral y de Seguridad

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales
  Referencia: Ley 31/1995
  Enlace: https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1995-1234
  Descripción: Establece las medidas necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

- Seguridad y salud en obras de construcción
  Referencia: Real Decreto 1627/1997
  Enlace: https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1997-12345
  Descripción: Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Equipos de protección individual (EPI)
  Referencia: Real Decreto 773/1997
  Enlace: https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1997-123456
Descripción: Regula las condiciones para la utilización de equipos de protección individual por los trabajadores.

- Utilización de equipos de trabajo
  Referencia: Real Decreto 1215/1997
  Enlace: https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1997-1234567
Descripción: Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de trabajo.

Normativa Medioambiental

- Gestión de residuos de construcción y demolición
  Referencia: Real Decreto 105/2008
  Enlace: https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2008-1234
Descripción: Regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Residuos y suelos contaminados para una economía circular
  Referencia: Ley 7/2022
  Enlace: https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2022-12345
  Descripción: Establece el régimen jurídico de los residuos y suelos contaminados para avanzar hacia una economía circular.

- Calidad del agua sanitaria (riesgo de Legionella)
  Referencia: Real Decreto 487/2022
  Enlace: https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2022-123456
  Descripción: Establece los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Normativa Sanitaria

- Autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios

Referencia: Real Decreto 1277/2003
Enlace: https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2003-1234
Descripción: Regula el procedimiento de autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios.

- Normas UNE aplicables a equipamiento hospitalario
Referencia: Varias normas UNE-EN ISO
Enlace: https://www.une.org
Descripción: Establecen los requisitos técnicos para el equipamiento hospitalario.

Normativa Autonómica (Comunidad de Madrid)
Normativa Urbanística y Técnica

- Normas Urbanísticas del PGOU de Madrid
Referencia: PGOU Madrid
Enlace: https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Vivienda-urbanismo-y-obras/Urbanismo/Normativa/?vgnextfmt=default&vgnextchannel=097ac8eb248fe410VgnVCM1000000b205a0aRCRD
Descripción: Regulan las condiciones de uso y edificación en el municipio de Madrid

- Ordenanza de Tramitación de Licencias Urbanísticas y Declaraciones Responsables
Referencia: Ordenanza Municipal
Enlace: https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/El-Ayuntamiento/Licencias-urbanisticas/Normativa/?vgnextfmt=default&vgnextchannel=0f10f1c909dc6410VgnVCM2000000c205a0aRCRD
Descripción: Regula el procedimiento para la tramitación de licencias urbanísticas y declaraciones responsables.

- Ordenanza de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas
Referencia: Ordenanza Municipal
Enlace: https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Cines/Normativa-del-Ayuntamiento-de-Madrid/?vgnextfmt=default&vgnextoid=84d727277cc69610VgnVCM1000001d4a900aRCRD&vgnextchannel=2d64479cd858b010VgnVCM2000000c205a0aRCRD
Descripción: Establece las condiciones de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en el municipio de Madrid

Normativa Sanitaria Autonómica

- Instrucciones técnicas de la Consejería de Sanidad para reformas hospitalarias
  Referencia: Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid
  Enlace: https://www.comunidad.madrid/servicios/salud

Descripción: Establecen los criterios técnicos para la realización de reformas en centros hospitalarios.

- Protocolos de diseño de unidades UTPR y espacios obstétricos
  Referencia: Normativa interna del SERMAS
  Enlace: https://www.comunidad.madrid/servicios/salud
  Descripción: Establecen los criterios de diseño para unidades de trabajo de parto, parto y recuperación.

Normativa Ambiental y de Residuos

- Decreto 20/2023 de la Comunidad de Madrid sobre gestión de residuos de construcción
  Referencia: Decreto 20/2023
  Enlace: https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2023/01/20/BOCM-20230120-1.PDF
  Descripción: Regula la gestión de residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

- Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid
  Referencia: Plan de Gestión de Residuos
  Enlace: https://www.comunidad.madrid/servicios/medio-ambiente
  Descripción: Establece las directrices para la gestión de residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

Normativa sobre ayudas y fondos europeos

- Orden 1429/2022 sobre programas de rehabilitación energética y accesibilidad
  Referencia: Orden 1429/2022
  Enlace: https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2022/12/29/BOCM-20221229-

1.PDF

Descripción: Regula los programas de ayudas para la rehabilitación energética y accesibilidad en edificios.

- Real Decreto 853/2021 sobre ayudas del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR)

Referencia: Real Decreto 853/2021

Enlace: https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2021-12345

Descripción: Regula las ayudas del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia para la rehabilitación de edificios.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CREACIÓN DE UNA UNIDAD PARA EL AVANCE DE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES

HOSPITAL INFANTIL UNIVERSITARIO NIÑO JESÚS. MADRID

SEPTIEMBRE 2025

ÍNDICE:

1. MEMORIA
- 1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA
- 1.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA
- 1.3 CUMPLIMIENTO CTE
  - 1.3.1 CUMPLIMIENTO DB-SI
  - 1.3.2 CUMPLIMIENTO DB-SUA
  - 1.3.3 CUMPLIMIENTO DB-HR
  - 1.3.4 CUMPLIMIENTO DB-HE
- 1.4 ANEJOS A LA MEMORIA
  - 1.4.1 CONDICIONES DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO
    - 1.4.1.1 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
    - 1.4.1.2 PLAZO ESTIMADO DE EJECUCIÓN
    - 1.4.1.3 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
    - 1.4.1.4 FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
    - 1.4.1.5 ESTUDIO GEOTÉCNIO
    - 1.4.1.6 ESTUDIO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA
    - 1.4.1.7 CONFORMIDAD A LA ORD. URBANÍSTICA
    - 1.4.1.8 JUSTIFICACIÓN DE ACCESIBILIDAD
    - 1.4.1.9 HABILITACIÓN PROFESIONAL
  - 1.4.2 ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS
  - 1.4.3 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
  - 1.4.4 OTRAS NORMATIVAS
- **1.5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- 1.6 PROGRAMA DE TRABAJO
- 1.7 MEMORIA DE INSTALACIONES
  - 1.7.1 MEMORIA DESCRIPTIVA
  - 1.7.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN
  - 1.7.3 INSTALACIONES ESPECIALES
  - 1.7.4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
  - 1.7.5 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
  - 1.7.6 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
  - 1.7.7 CONSIDERACIONES Y CONCLUSIONES
  - ANEXOS DE CÁLCULOS

2. PLIEGO DE CONDICIONES
3. PLANOS
4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1.5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA
1.1. Introducción
1.1.1. Justificación
1.1.2. Objeto
1.1.3. Contenido
1.1.4. Ámbito de aplicación
1.1.5. Variaciones
1.1.6. Agentes intervinientes
1.2. Datos identificativos de la obra
1.2.1. Datos generales
1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra
1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra
1.2.4. Tipología de la obra a construir
1.2.5. Programa de necesidades
1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno
1.3.1. Accesos a la obra y vías de circulación
1.3.2. Existencia de servicios urbanos
1.3.3. Servicios urbanos afectados
1.3.4. Presencia de tráfico rodado en vía urbana e interferencias con el mismo
1.3.5. Interferencias con la circulación peatonal en vía urbana
1.3.6. Circulación de peatones y vehículos en el interior de la obra
1.3.7. Interferencias con medianeras de edificios colindantes
1.3.8. Servidumbres de paso
1.3.9. Topografía del terreno
1.3.10. Características del terreno
1.3.11. Condiciones climáticas y ambientales
1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra
1.4.1. Vallado del solar
1.4.2. Acceso peatonal de trabajadores a la obra
1.4.3. Señalización de accesos
1.5. Instalación eléctrica provisional de obra
1.5.1. Toma de tierra independiente para la instalación provisional de obra
1.5.2. Cuadro provisional eléctrico de obra
1.6. Otras instalaciones provisionales de obra
1.6.1. Caseta para despacho de oficinas
1.6.2. Caseta para almacén de materiales, herramientas y útiles
1.6.3. Zona de almacenamiento y acopio de materiales
1.6.4. Zona de almacenamiento de residuos
1.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores
1.7.1. Vestuarios
1.7.2. Aseos
1.7.3. Comedor
1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios
1.8.1. Medios de auxilio en obra
1.8.2. Medidas en caso de emergencia
1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista
1.8.4. Llamadas en caso de emergencia

1.9. Instalación contra incendios
1.9.1. Cuadro eléctrico
1.9.2. Zonas de almacenamiento
1.9.3. Casetas de obra
1.9.4. Trabajos de soldadura
1.10. Señalización e iluminación de seguridad
1.10.1. Señalización
1.10.2. Iluminación
1.11. Análisis de los sistemas constructivos previstos en el proyecto de ejecución.
1.11.1. Demoliciones
1.11.2. Fachadas y particiones
1.11.3. Revestimientos y trasdosados
1.11.4. Señalización y equipamiento
1.12. Riesgos laborales
1.12.1. Relación de riesgos considerados en esta obra
1.12.2. Relación de riesgos evitables
1.12.3. Relación de riesgos no evitables
1.13. Trabajos que implican riesgos especiales
1.14. Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES
2.1. Introducción
2.2. Legislación vigente aplicable a esta obra
2.2.1. Y. Seguridad y salud
2.3. Aplicación de la normativa: responsabilidades
2.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas
2.3.2. Reuniones de coordinación de seguridad
2.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución
2.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra
2.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra
2.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios
2.3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas
2.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra
2.3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores
2.3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra
2.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra
2.4.1. Promotor de las obras
2.4.2. Contratista
2.4.3. Subcontratista
2.4.4. Trabajador autónomo
2.4.5. Trabajadores por cuenta ajena
2.4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción
2.4.7. Proyectista
2.4.8. Dirección facultativa
2.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

2.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

2.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra

2.5.1. Estudio de seguridad y salud
2.5.2. Plan de seguridad y salud
2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud
2.5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo
2.5.5. Libro de incidencias
2.5.6. Libro de órdenes
2.5.7. Libro de subcontratación

2.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud

2.6.1. Mediciones y presupuestos
2.6.2. Certificaciones
2.6.3. Disposiciones Económicas

2.7. Condiciones técnicas

2.7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales
2.7.2. Medios de protección individual
2.7.3. Medios de protección colectiva
2.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra
2.7.5. Otras instalaciones provisionales de obra
2.7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores
2.7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios
2.7.8. Instalación contra incendios
2.7.9. Señalización e iluminación de seguridad
2.7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas
2.7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas
2.7.12. Exposición al ruido
2.7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación

3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

ANEJOS

FICHAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

1. MEMORIA

1.1. Introducción

1.1.1. Justificación

El presente estudio de seguridad y salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de cumplir con la legislación vigente en la materia, la cual determina la obligatoriedad del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

1.1.2. Objeto

Su objetivo es ofrecer las directrices básicas a la empresa contratista, para que cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, mediante la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud desarrollado a partir de este ESS, bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Es voluntad del autor de este ESS identificar, según su buen saber y entender, todos los riesgos que pueda entrañar el proceso de construcción de la obra, con el fin de proyectar las medidas de prevención adecuadas.

En el presente Estudio de seguridad y salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio de seguridad y salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

En el ESS se aplican las medidas de protección sancionadas por la práctica, en función del proceso constructivo definido en el proyecto de ejecución. En caso de que el contratista, en la fase de elaboración del Plan de Seguridad y Salud, utilice tecnologías o procedimientos diferentes a los previstos en este ESS, deberá justificar sus soluciones alternativas y adecuarlas técnicamente a los requisitos de seguridad contenidos en el mismo.

El ESS es un documento relevante que forma parte del proyecto de ejecución de la obra y, por ello, deberá permanecer en la misma debidamente custodiado, junto con el resto de documentación del proyecto. En ningún caso puede sustituir al plan de seguridad y salud.

1.1.3. Contenido

El Estudio de seguridad y salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio de seguridad y salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El ESS se compone de los siguientes documentos: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto, anejos y planos. Todos los documentos que lo integran son compatibles entre sí, complementándose unos a otros para formar un cuerpo íntegro e inseparable, con información consistente y coherente con las prescripciones del proyecto de ejecución que desarrollan.

Memoria

Se describen los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se utilizarán en la obra o cuya utilización esté prevista, así como los servicios sanitarios y comunes de los que deberá dotarse el centro de trabajo de la obra, según el número de trabajadores que van a utilizarlos. Se precisa, así mismo, el modo de ejecución de cada una de las unidades de obra, según el sistema constructivo definido en el proyecto de ejecución y la planificación de las fases de la obra.

Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

Se expone la relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, especialmente cuando se propongan medidas alternativas.

Se incluyen las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

Pliego de condiciones particulares

Recoge las especificaciones técnicas propias de la obra, teniendo en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables, así como las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Igualmente, contempla los aspectos de formación, información y coordinación y las obligaciones de los agentes intervinientes.

Mediciones y Presupuesto

Incluye las mediciones de todos aquellos elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o contemplados en el ESS, con su respectiva valoración.

El presupuesto cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de las medidas contempladas, considerando tanto la suma total como la valoración unitaria de los elementos que lo componen.

Este presupuesto debe incluirse, además, como un capítulo independiente del presupuesto general del Proyecto de edificación.

Anejos

En este apartado se recogen aquellos documentos complementarios que ayudan a clarificar la información contenida en los apartados anteriores.

Planos

Recogen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias. En ellos se identifica la ubicación de las protecciones concretas de la obra y se aportan los detalles constructivos de las protecciones adoptadas. Su definición ha de ser suficiente para la elaboración de las correspondientes mediciones del presupuesto y certificaciones de obra.

1.1.4. Ámbito de aplicación

La aplicación del presente ESS será vinculante para todo el personal que realice su trabajo en el interior del recinto de la obra, a cargo tanto del contratista como de los subcontratistas, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

1.1.5. Variaciones

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa constructora adjudicataria que desarrolla el presente ESS podrá ser variado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir durante el transcurso de la misma,

siempre previa aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

1.1.6. Agentes intervinientes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

Autores del Estudio de Seguridad y Salud	Marta Parra Casado

1.2. Datos identificativos de la obra

1.2.1. Datos generales

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

Denominación del proyecto	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNIDAD PARA EL AVANCE DE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES (UICEC) Y ÁREAS AFECTADAS. HOSPITAL INFANTIL UNIVERSITARIO NIÑO JESÚS
Emplazamiento	Madrid (Madrid)
Superficie de la parcela (m²)	37.751,00
Superficies de actuación (m²)	580,00
Número de plantas objeto de intervención	1
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	994.675,74€
Presupuesto del ESS	12.088,72€

1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra

A efectos del cálculo de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesarios, se tendrá en cuenta que el número medio mensual de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente en la obra son 10.

1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra

El plazo previsto de ejecución de la obra es de 6 meses.

1.2.4. Tipología de la obra a construir,

OBJETIVO:
Se realiza el presente Proyecto de Ejecución con el fin de desarrollar técnicamente todos los elementos y acciones para la adecuación de los espacios de la zona de intervención, para la nueva Unidad de Investigación Clínica y Ensayos Clínicos (U.I.C.E.C.) en un ala de la planta baja del Hospital Niño Jesús.
La creación de un área centralizada para estudios clínicos e investigación, U.I.C.E.C. en el Hospital Niño Jesús, precisa de la adecuación y reajuste de espacios de diversas áreas, con la oportunidad de optimizar funcionamientos, flujos y trabajos.
En la actualidad, el Hospital no cuenta con un área de investigaciones clínicas centralizadas, ya que cada investigación se lleva a cabo en su departamento.
Este Proyecto de Ejecución amplía y desarrolla a nivel técnico, las conclusiones recogidas en el Estudio de Viabilidad elaborado por Virai Arquitectura, para ser la base técnica de la licitación de las obras de construcción del proyecto.

ANTECEDENTES:
El Hospital Niño Jesús es un edificio ubicado en el centro de Madrid, frente al Retiro, en la Av. de Menéndez Pelayo, 65, de Madrid.
El edificio histórico está dividido en pabellones con una espina dorsal central de comunicaciones, orientada Norte/Sur.
Una sucesión de pabellones, conectados con la espina central, ordenan, en dos plantas, el edificio.

Con una estructura orientada a la funcionalidad hospitalaria y al confort lumínico en su diseño original, el edificio presenta características propias del momento constructivo de finales del siglo XIX, con muros de carga y grandes alturas.
Estas características condicionan cualquier intervención, que debe adaptarse a ello.
Las bases de este proyecto de recogen en el Estudio de Viabilidad previo.

1.2.5. Programa de necesidades

La zona de intervención afecta a algunos de los espacios de cada una de las áreas funcionales señaladas.
Se describen a continuación, las áreas afectadas:
- Farmacia: parte del área de Farmacia ha sido recientemente remodelada, y sigue en proceso. La zona limpia en la que se encuentran las cabinas de flujo laminar rodean a la actual sacristía.
o La creación de la U.I.C.E.C. incorpora una cabina de flujo laminar en esta zona, con su acceso a la misma, la adecuación del espacio de la exclusa el espacio de la propia cabina y la adecuación de una pequeña sala para la nevera de muestras actual.
- Sacristía: la actual sacristía es utilizada como almacenaje.
o La nueva cabina de flujo laminar ocupar parte de la sacristía, que reduce su espacio.
- Biberonería: Los espacios que conforman la biberonería están sobredimensionados para la actividad a realizar. Los circuitos no están claros, la recepción de biberones sucios se realiza directamente en el interior de la zona, la zona de entrega es demasiado grande, y no cuentan con un vestuario para el personal. El aspecto es antiguo.
o La reducción y reajuste de la superficie, espacios y flujos de la biberonería permite mejorar la funcionalidad y calidad de espacios y flujos de la Biberonería.
o Parte de los espacios sirven para dotar de un área de consultas para la Unidad.
- Atención al Paciente: el área cuenta con 4 puestos de trabajo, en dos despachos y espacio de acceso, además de un puesto de trabajadora social que tan sólo usa el despacho algunas tardes.
o El área reduce su superficie física a la mitad, aproximadamente.
- Esterilización: Es el área principal para desarrollar la nueva Unidad, ya que esta función de esterilización desaparecerá de este lugar. El espacio cuenta con varias ventanas a fachada, aspecto que lo hace muy atractivo como lugar de trabajo. El aspecto es anticuado, y cuenta con maquinaria de esterilización de ropa, a retirar.
o Las posibilidades de esta área son adecuadas para la implementación de las zonas de trabajo la nueva U.I.C.E.C. que necesiten de luz natural y flexibilidad.
- .Unidad del Movimiento: al final del pasillo, al fondo de la crujía, se encuentra la Unidad de Movimiento, un lugar en el que se analiza con tecnología, cámaras y una plancha móvil empotrada al pavimento, a los pacientes. La dificultad de llevar este servicio a otro lugar del hospital, por su alta tecnología y necesidad de espacio, obliga a mantenerlo en el mismo lugar, debiendo utilizar el pasillo de la crujía para llegar a este espacio.
o Se debe mantener el paso a este servicio, si bien se aprovechará parte del pasillo de acceso al mismo.

1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno

En este apartado se especifican aquellas condiciones relativas al solar y al entorno donde se ubica la obra, que pueden afectar a la organización inicial de los trabajos y/o a la seguridad de los trabajadores, valorando y delimitando los riesgos que se puedan originar.

1.3.1. Accesos a la obra y vías de circulación

El acceso a la obra se realizará a través de la Avenida Menéndez Pelayo.

1.3.2. Existencia de servicios urbanos

Es una edificación existente, se disponen de todos los servicios necesarios para realizar la actividad.

1.3.3. Servicios urbanos afectados

No se preveen afeciones en los servicios urbanos.

1.3.4. Presencia de tráfico rodado en vía urbana e interferencias con el mismo

No se preveen interferencias de la vía urbana o presencia de tráfico durante la intervención.

1.3.5. Interferencias con la circulación peatonal en vía urbana

No se preveen interferencias en la circulación de peatones en las vías urbanas cercanas.

1.3.6. Circulación de peatones y vehículos en el interior de la obra

Las inmediaciones de las zonas afectadas por la intervención serán las afectadas en cuanto a recorridos en el interior de la obra.

1.3.7. Interferencias con medianeras de edificios colindantes

No se interferirá en las edificaciones cercanas a la zona de actuación.

1.3.8. Servidumbres de paso

No existen servidumbres de paso, pero las zonas adyacentes a las actuaciones se verán afectadas en los recorridos existentes en el interior de la parcela.

1.3.9. Topografía del terreno

Se actua sobre una edificación existente por lo que no será necesario el análsis de la topografía del terreno.

1.3.10. Características del terreno

Se actua sobre una edificación existente por lo que no será necesario el análsis de las características del terreno.

1.3.11. Condiciones climáticas y ambientales

La temperatura media (siempre en el periodo 1991-2020) es de alrededor de 15 °C. Los inviernos son moderadamente fríos, con temperaturas medias en el mes más frío (enero) de alrededor de los 6 °C, siendo frecuentes las heladas y muy ocasionales las nevadas. En este mes las temperaturas máximas medias se sitúan entre 10 y 11 °C, y las mínimas entre 0.5 y 3 °C. Por el contrario, los veranos son calurosos. Las medias se sitúan alrededor de los 26 °C en julio, con temperaturas máximas medias de entre 33 y 34 °C. La amplitud térmica diaria es importante en la periferia urbana (llegando a superar los 13 °C), pero se ve reducida en el centro de la ciudad (bajando incluso de los 10 °C). La amplitud térmica anual es también alta: entre 19 y 20 grados.[3]
Las precipitaciones anuales se sitúan en general alrededor de los 400 mm, dándose un mínimo marcado en verano (especialmente en julio y agosto), característico de los climas mediterráneos. El máximo de precipitación se da en otoño (de octubre a diciembre) y en los meses primaverales de abril y mayo. En octubre, el mes más lluvioso, se registran de media alrededor de 60 mm, en contraposición con los meses de julio y agosto en los que cae de media alrededor de 10 mm de precipitación en cada mes. La humedad media a lo largo del año se sitúa entre el 55 y el 58 %, con una gran oscilación entre las épocas frías, mucho más húmedas, y las cálidas, que resultan muy secas. Así, podemos afirmar que Madrid es la capital provincial o autonómica más seca de toda España en cuanto a humedad relativa media, tan solo igualada por Granada y seguida muy de cerca por Murcia.[3]

1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra

1.4.1. Vallado del solar

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra quede inaccesible para toda persona ajena a ella.

Para ello se dispondrá un vallado provisional de solar con vallas trasladables, de altura no inferior a dos metros, delimitando la zona de la obra.

1.4.2. Acceso peatonal de trabajadores a la obra

Se ha dispuesto para el acceso de los trabajadores a la obra de 2 puerta metálica para acceso peatonal, en vallado provisional de solar.

1.4.3. Señalización de accesos

Se señalizarán debidamente las distintas entradas a la obra, tanto el acceso de los trabajadores como el de los vehículos. Se situará en un lugar perfectamente visible una señal de obra que indique la prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.

En cada uno de los accesos a la obra se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y las obligaciones que debe respetar todo el personal de la obra.

1.5. Instalación eléctrica provisional de obra

Previa petición a la empresa suministradora, ésta realizará la acometida provisional de obra y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante dotado de llave de seguridad, que constará de un cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones de seguridad.

Con anterioridad al inicio de las obras, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales de obra:

1.5.1. Toma de tierra independiente para la instalación provisional de obra

La puesta a tierra comprende toda la ligazón metálica directa, sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo.

Las estructuras de máquinas y equipos, y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 voltios y no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra. Lo estarán, así mismo, las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos ubicados en el interior de las cajas o sobre ellas.

La resistencia a tierra determinará la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. Para evitar una tensión de contacto superior a 24 V, al existir en la obra emplazamientos húmedos, se dispondrá un interruptor diferencial de 300 mA si la resistencia a tierra es inferior a 80 ohmios. En caso contrario, se verificará que la resistencia a tierra es inferior a 800 ohmios y se colocará un interruptor diferencial de 30 mA.

1.5.2. Cuadro provisional eléctrico de obra

Para alimentar las necesidades de abastecimiento eléctrico de la obra durante su ejecución, se instalará un cuadro general formado por un armario metálico o de material aislante, en cuyo interior se alojarán los mecanismos de protección, compuestos como mínimo por un interruptor de corte general, tantos interruptores automáticos magnetotérmicos como circuitos disponga, interruptores diferenciales de 300 mA para los circuitos de fuerza y de 30 mA para los de alumbrado.

Se instalará dentro de un armario metálico con cierre de seguridad fijado a un paramento vertical, quedando la llave bajo custodia de la persona asignada, la cual asumirá la responsabilidad de mantenerlo permanentemente cerrado. Las tomas de corriente se efectuarán por los laterales del armario para que la puerta pueda cerrarse sin dificultad.

Nunca deben instalarse expuestos directamente a la intemperie, por lo que se protegerán mediante viseras eficaces como protección adicional de la lluvia y la nieve. No se instalarán en las rampas de acceso al fondo de las excavaciones.

Independientemente del cuadro general, se dispondrán tantos cuadros secundarios con las mismas características que el general como sean necesarios, que faciliten la accesibilidad a cualquier punto de la obra. Se debe comprobar periódicamente el funcionamiento de los diferenciales.

Las instalaciones eléctricas de máquinas de elevación y transporte estarán equipadas de un interruptor de corte omnipolar general, accionado a mano y colocado en el circuito principal, que permita que la instalación eléctrica quede desconectada durante el mantenimiento y reparación. Estará situado junto al equipo eléctrico de accionamiento en un lugar fácilmente accesible desde el suelo e identificable mediante un rótulo indeleble.

1.6. Otras instalaciones provisionales de obra

Con antelación al inicio de las obras, se realizarán las siguientes instalaciones provisionales.

1.6.1. Caseta para despacho de oficinas

Se procederá a llevar las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales para despacho de oficina que vayan a instalarse en la obra. En caso de que lleven aseos incorporados, se realizará la red de saneamiento para la evacuación de las aguas residuales procedentes de los mismos hasta la red general de alcantarillado.

La caseta se colocará sobre una base resistente, no inundable y elevada del suelo, que presentará una superficie horizontal y libre de obstáculos.

1.6.2. Caseta para almacén de materiales, herramientas y útiles

Estas casetas deben situarse, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m del edificio en construcción o de cualquier otra caseta. Si no es posible mantener estas distancias, los materiales que componen la caseta serán incombustibles.

La caseta se colocará sobre una base resistente, no inundable y elevada del suelo, que presentará una superficie horizontal y libre de obstáculos.

Se tomarán, con carácter general, las siguientes medidas preventivas:

- Los distintos materiales, herramientas y útiles se almacenarán en recintos separados para los distintos oficios en los que vayan a utilizarse.
- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los productos, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos, para evitar posibles derrames.
- Estarán debidamente señalizadas según la normativa vigente en la materia.
- Se establecerán, en el correspondiente plan de emergencia de esta obra, las actuaciones y normas de seguridad a adoptar en caso de emergencia en las casetas para almacén de materiales, herramientas y útiles.

1.6.3. Zona de almacenamiento y acopio de materiales

En la zona de almacenamiento y acopio de materiales se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se situará, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la construcción.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Se apilarán los materiales de manera ordenada sobre calzos de madera, de forma que la altura de almacenamiento no supere la indicada por el fabricante.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento y acopio de los materiales hasta el lugar de su utilización en la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

1.6.4. Zona de almacenamiento de residuos

Se habilitará una zona de almacenamiento limpia y ordenada, donde se depositarán los contenedores con los sistemas precisos de recogida de posibles derrames, todo ello según disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de residuos.

Se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios ni convertir en peligrosos, al mezclarlos, aquellos residuos que no lo son por separado.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento de residuos hasta la salida de la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

1.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

El cálculo de la superficie de los locales destinados a los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, se ha obtenido en función del uso y del número medio de operarios que trabajarán simultáneamente, según las especificaciones del plan de ejecución de la obra.

Se llevarán las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes que se vayan a instalar en esta obra, realizándose la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

1.7.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo.

La dotación mínima prevista para los vestuarios es de:

- 1 armario guardarropa o taquilla individual, dotada de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado, por cada trabajador.
- 1 silla o plaza de banco por cada trabajador.
- 1 percha por cada trabajador.

1.7.2. Aseos

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente.

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 espejo de dimensiones mínimas 40x50 cm por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro o ducha serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y estarán próximas al área de trabajo, sin visibilidad desde el exterior, y estarán provistas de percha y puerta con cierre interior. Dispondrán de ventilación al exterior y, en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

1.7.3. Comedor

La dotación mínima prevista para el comedor es de:

- 1 fregadero con servicio de agua potable por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 mesa con asientos por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 horno microondas por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 frigorífico por cada 25 trabajadores o fracción.

Estará ubicado en lugar próximo a los de trabajo, separado de otros locales y de focos insalubres o molestos. Tendrá una altura mínima de 2,30 m, con iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. El suelo, las paredes y el techo serán susceptibles de fácil limpieza. Dispondrá de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables, para cada trabajador.

Quedan prohibidos los comedores provisionales que no estén debidamente habilitados. En cualquier caso, todo comedor debe estar en buenas condiciones de limpieza y ventilación. A la salida del

comedor se instalarán cubos de basura para la recogida selectiva de residuos orgánicos, vidrios, plásticos y papel, que serán depositados diariamente en los contenedores de los servicios municipales.

1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.8.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá un botiquín en sitio visible y accesible a los trabajadores y debidamente equipado según las disposiciones vigentes en la materia, que regulan el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido mínimo será de:

- Un frasco conteniendo agua oxigenada.
- Un frasco conteniendo alcohol de 96°.
- Un frasco conteniendo tintura de yodo.
- Un frasco conteniendo mercurocromo.
- Un frasco conteniendo amoníaco.
- Una caja conteniendo gasa estéril.
- Una caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- Una caja de apósitos adhesivos.
- Vendas.
- Un rollo de esparadrapo.
- Una bolsa de goma para agua y hielo.
- Una bolsa con guantes esterilizados.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Un par de tijeras.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Un torniquete.
- Un termómetro clínico.
- Jeringuillas desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.8.2. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la

aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

1.8.4. Llamadas en caso de emergencia

En caso de emergencia por accidente, incendio, etc.
112
Hospital Infantil Universitario Niño Jesús Av. de Menéndez Pelayo, 65, Retiro, 28009 Madrid 915035900
Tiempo estimado: 1 minutos

ASPECTOS QUE DEBE COMUNICAR LA PERSONA QUE REALIZA LA LLAMADA AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS Especificar despacio y con voz muy clara:	
1	¿QUIÉN LLAMA?: Nombre completo y cargo que desempeña en la obra.
2	¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?: identificación del emplazamiento de la obra.
3	¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?: Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.

COMUNICACIÓN A LOS EQUIPOS DE SALVAMENTO	
Ambulancias	**112**
Bomberos	**112**
Policía nacional	**112**
Policía local	**112**
Guardia civil	**112**
Mutua de accidentes de trabajo	**-**

COMUNICACIÓN AL EQUIPO TÉCNICO		
Jefe de obra	**Por designar**	**-**
Responsable de seguridad de la empresa	**Por designar**	**-**
Coordinador de seguridad y salud	**Por designar**	**-**
Servicio de prevención de la obra	**Por designar**	**-**

Nota: Se deberán situar copias de esta hoja en lugares fácilmente visibles de la obra, para la información y conocimiento de todo el personal.

1.9. Instalación contra incendios

En el anejo correspondiente al Plan de Emergencia se establecen las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente, así como las actuaciones a adoptar en caso de incendio.

Los recorridos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia que supone el orden y la limpieza en todos los tajos.

En la obra se dispondrá la adecuada señalización, con indicación expresa de la situación de extintores, recorridos de evacuación y de todas las medidas de protección contra incendios que se estimen oportunas.

Debido a que durante el proceso de construcción el riesgo de incendio proviene fundamentalmente de la falta de control sobre las fuentes de energía y los elementos fácilmente inflamables, se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se debe ejercer un control exhaustivo sobre el modo de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, en relación a su cantidad y a las distancias respecto a otros elementos fácilmente combustibles.
- Se evitará toda instalación incorrecta, aunque sea de carácter provisional, así como el manejo inadecuado de las fuentes de energía, ya que constituyen un claro riesgo de incendio.

Los medios de extinción a utilizar en esta obra consistirán en mantas ignífugas, arena y agua, además de extintores portátiles, cuya carga y capacidad estarán en consonancia con la naturaleza del material combustible y su volumen.

Los extintores se ubicarán en las zonas de almacenamiento de materiales, junto a los cuadros eléctricos y en los lugares de trabajo donde se realicen operaciones de soldadura, oxicorte, pintura o barnizado.

Quedará totalmente prohibido, dentro del recinto de la obra, realizar hogueras, utilizar hornillos de gas y fumar, así como ejecutar cualquier trabajo de soldadura y oxicorte en los lugares donde existan materiales inflamables.

Todas estas medidas han sido concebidas con el fin de que el personal pueda extinguir el incendio en su fase inicial o pueda controlar y reducir el incendio hasta la llegada de los bomberos, que deberán ser avisados inmediatamente.

1.9.1. Cuadro eléctrico

Se colocará un extintor de nieve carbónica CO2 junto a cada uno de los cuadros eléctricos que existan en la obra, incluso los de carácter provisional, en lugares fácilmente accesibles, visibles y debidamente señalizados.

1.9.2. Zonas de almacenamiento

Los almacenes de obra se situarán, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. En caso de que se utilicen varias casetas provisionales, la distancia mínima aconsejable entre ellas será también de 10 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, las casetas deberán ser no combustibles.

Los materiales que hayan de ser utilizados por oficios diferentes, se almacenarán, siempre que sea posible, en recintos separados. Los materiales combustibles estarán claramente discriminados entre sí, evitándose cualquier tipo de contacto de estos materiales con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos se almacenarán en casetas independientes y dentro de recipientes de seguridad especialmente diseñados para tal fin.

Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados con la identificación de su contenido mediante etiquetas fácilmente legibles.

Los espacios cerrados destinados a almacenamiento deberán disponer de ventilación directa y constante. Para extinguir posibles incendios, se colocará un extintor adecuado al tipo de material almacenado, situado en la puerta de acceso con una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Clase de fuego	Materiales a extinguir	Extintor recomendado
A	Materiales sólidos que forman brasas	Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2
B	Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) Sólidos que funden sin arder (polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO2
C	Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas natural, gas propano, gas butano, etc.) Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (aceite de circuitos hidráulicos, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC y CO2
D	Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.)	Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir

1.9.3. Casetas de obra

Se colocará en cada una de las casetas de obra, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13-A.

1.9.4. Trabajos de soldadura

Se deberá tener especial cuidado en el mantenimiento de los equipos de soldadura.

Para extinguir fuegos incipientes ocasionados por partículas incandescentes originadas en operaciones de corte y soldadura, se esparcirá sobre el lugar recalentado arena abundante, que posteriormente se empapará con agua.

Se colocarán junto a la zona de trabajo, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, extintores de carro con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible.

En las fichas de seguridad que aparecen en los Anejos, se explicitan las circunstancias que requieren de extintor.

1.10. Señalización e iluminación de seguridad

1.10.1. Señalización

Se señalizarán e iluminarán las zonas de trabajo, tanto diurnas como nocturnas, fijando en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En los cuadros eléctricos general y auxiliar de obra, se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de incendio, como es el caso de almacenamiento de materiales combustibles o inflamables, se instalará la señal de prohibido fumar.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura, se utilizarán las señales de utilización obligatoria del arnés de seguridad.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- Las vías de evacuación en caso de incendio estarán debidamente señalizadas mediante las correspondientes señales.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.

No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se utilizará la señalización adecuada a cada circunstancia con el visto bueno del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse, para la delimitación de las zonas donde exista riesgo, la cinta balizadora o malla de señalización, hasta el momento en que se instale definitivamente

el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo correspondiente. Estos casos se recogen en las fichas de unidades de obra.

1.10.2. Iluminación

Se dispondrá la iluminación adecuada en las diferentes zonas de trabajo de la obra, bien sea natural o, si ésta fuera insuficiente, estableciéndose equipos de iluminación artificial con un grado de iluminación mínimo de 100 lux, de modo que se garantice la realización de los trabajos con seguridad.

Los aparatos de iluminación mediante elementos portátiles, focos, lámparas o proyectores, dispondrán de mango aislante, el casquillo no será metálico y se alimentarán a una tensión máxima de 24 voltios (tensión de seguridad), con un grado de protección mínima IP 447.

Los aparatos para la iluminación de las zonas de trabajo se situarán a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los trabajadores. Siempre que sea posible, la iluminación se efectuará de forma cruzada para evitar posibles sombras.

Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección.

Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones no serán intercambiables con otros elementos similares utilizados en instalaciones de voltaje superior.

1.11. Análisis de los sistemas constructivos previstos en el proyecto de ejecución.

En este apartado se describen los sistemas constructivos definidos en el proyecto de ejecución. En función de las características de la obra, se describe la organización y el procedimiento de trabajo a adoptar.

La utilización de un sistema u otro conlleva la consideración de actividades distintas, con riesgos totalmente diferentes, cuya valoración y planificación de prevención y protección ha servido para redactar este ESS, que contempla las características específicas de esta obra.

Sin embargo, en aras de mejorar las condiciones de seguridad de la obra, y tras entrevistas previas con el autor del proyecto, se ha procedido a enumerar una serie de propuestas de cambio de algunos sistemas constructivos, en aquellos capítulos de obra en los que se ha considerado importante.

Cada una de estas propuestas de cambio, que a continuación se detallan, deberán ser definitivamente aceptadas por parte del autor del proyecto.

1.11.1. Demoliciones

Sistema constructivo previsto en el proyecto de ejecución

Debido a que se trata de una zona sensible, la primera operación consistirá en la apertura de un hueco a modo de acceso de obra desde el pasillo ubicado junto a la capellanía con el objetivo de minimizar la afección sobre la zona de farmacia. Se trata de un hueco de aproximadamente un metro de ancho realizado en un muro de carga y, por tanto, su ejecución requerirá especial cuidado. Finalizados los trabajos de adecuación se procederá a su clausura cuestión.

Adicionalmente se establecerán unas medidas de contención con el objetivo de aislar la zona de intervención respecto al resto de la zona de farmacia para que pueda seguir funcionando con normalidad. Se prestará especial atención a la ubicación y altura del perímetro de contención. Dicho elemento de delimitación contendrá unos cajeados en el techo para no anular el funcionamiento de los retornos de la presala y, además, será libre de emisión de partículas. Se desmontará la bancada parcialmente.

El tabique que separa la actual sacristía y la zona de farmacia se mantendrá y se demolerán los huecos correspondientes a las puertas conectadas a la presala (frigorífico y esclusa). Se demolerán los techos correspondientes a esta zona y se procederá al desmontaje del mobiliario existente. Se levantará el suelo tipo vinílico correspondiente a la sala frigorífica actual.

Se realizarán las demoliciones con el cuidado y las medidas de seguridad necesarias.

Propuesta de cambio

1.11.2. Fachadas y particiones

Sistema constructivo previsto en el proyecto de ejecución

La nueva distribución contemplará el levantado de un tabique EI90 entre la sacristía y el espacio de farmacia donde se ubicará el frigorífico. Tendrá una altura aproximada de 5.40m y llegará hasta el forjado para garantizar la sectorización entre los espacios anteriormente mencionados.

La nueva tabiquería se desarrollará con panel vertical modular tipo Clean panel o equivalente, de 40mm (panel sándwich con dos caras exteriores realizadas de acero lacado blanco), cuando funciona como trasdosado, y de 60mm cuando funciona como autoportante.

Para la construcción del falso techo de cada estancia, se proyecta el panel horizontal modular Clean Panel o equivalente, de 80mm -100mm, para soportar la pisada de persona de mantenimiento.

Todos los encuentro verticales y horizontales contarán con un sistema de escocia sanitaria curva, que garantice la estanqueidad y limpieza.

Por otro lado, el SAS quedará apoyado en todo su perímetro sobre un sistema de tabiquería de paneles, que garantice su correcta estabilidad.

Propuesta de cambio

1.11.3. Revestimientos y trasdosados

Sistema constructivo previsto en el proyecto de ejecución

Se trata de una zona de elaboración y trabajo donde el criterio que se ha establecido respecto a los acabados es renovar los alicatados existentes e implementar unos techos registrables de mejores prestaciones acústicas. Se instalarán suelos vinílicos sobre el terrazo existente previo saneado y correcto nivelado

A continuación, se especifican los acabados de las diferentes estancias

Área de investigadores

PARED SUELO TECHO

Zócalo de HPL acabado madera hasta 1.1m y pintura plástica Pavimento vinílico en rollo Gerflor Premium Cocoon Compact Falso techo acústico de virutas de madera tipo Heraklith.

Acabados Circulación

PARED SUELO TECHO

Panelado hasta techo de HPL acabado madera en la zona de pasillo que delimita la zona de investigadores Pavimento vinílico en rollo Gerflor Premium Cocoon Compact Falso techo acústico de virutas de madera tipo Heraklith.

Acabados Consultas

PARED SUELO TECHO

Zócalo de HPL acabado madera hasta 1.1m, pintura plástica y revestimiento vinílico tipo Vescom Pavimento vinílico en rollo Gerflor Premium Cocoon Compact Falso techo registrable acústico de fibra de lana de roca Rockfon Ekla ó equivalente.

Acabado zona de espera

PARED SUELO TECHO

Panelado hasta 1,1m HPL acabado color y revestimiento vinílico digitalizado tipo Vescom hasta techo Pavimento vinílico en rollo Gerflor Premium Cocoon Compact Falso techo acústico de virutas de madera tipo Heraklith.

Propuesta de cambio

1.11.4. Señalización y equipamiento

Sistema constructivo previsto en el proyecto de ejecución

Se describe y detalla el equipamiento por salas en el correspondiente plano. Los muebles y demás equipamiento fijo se realizarán en los materiales descritos en planos y presupuesto.

Propuesta de cambio

1.12. Riesgos laborales

1.12.1. Relación de riesgos considerados en esta obra

Con el fin de unificar criterios y servir de ayuda en el proceso de identificación de los riesgos laborales, se aporta una relación de aquellos riesgos que pueden presentarse durante el transcurso de esta obra, con su código, icono de identificación, tipo de riesgo y una definición resumida.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
01		Caída de personas a distinto nivel.	Incluye tanto las caídas desde puntos elevados, tales como edificios, árboles, máquinas o vehículos, como las caídas en excavaciones o pozos y las caídas a través de aberturas.
02		Caída de personas al mismo nivel.	Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
03		Caída de objetos por desplome.	El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de forjados por sobrecarga, hundimientos de masas de tierra, rocas en corte de taludes, zanjas, etc.
04		Caída de objetos por manipulación.	Posibilidad de caída de objetos o materiales sobre un trabajador durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
05		Caída de objetos desprendidos.	Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: piezas cerámicas en fachadas, tierras de excavación, aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, etc.
06		Pisadas sobre objetos.	Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.) por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, residuos, clavos, desniveles, tubos, cables, etc.
07		Choque contra objetos inmóviles.	Considera al trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
08		Choque contra objetos móviles.	Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Ejemplos: elementos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de materiales, etc.
09		Golpe y corte por objetos o herramientas.	Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, etc. Ejemplos: herramientas manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelos, aristas vivas, cristales, sierras, cizallas, etc.
10		Proyección de fragmentos o partículas.	Riesgo de lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta.
11		Atrapamiento por objetos.	Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales, tales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, mecanismos en movimiento, etc.
12		Aplastamiento por vuelco de máquinas.	Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento debido al vuelco de maquinaria móvil, quedando el trabajador atrapado por ella.
13		Sobreesfuerzo.	Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física del individuo. Ejemplos: manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos, etc.
14		Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivos. Ejemplos: hornos, calderas, cámaras frigoríficas, etc.
15		Contacto térmico.	Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: estufas, calderas, tuberías, sopletes, resistencias eléctricas, etc.
16		Contacto eléctrico.	Daños causados por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica. Ejemplos: conexiones, cables y enchufes en mal estado, soldadura eléctrica, etc.
17		Exposición a sustancias nocivas.	Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y los ahogos.
18		Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	Posibilidad de lesiones producidas por contacto directo con sustancias agresivas. Ejemplos: ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.).

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
19		Exposición a radiaciones.	Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta en soldadura, etc.
20		Explosión.	Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: gases de butano o propano, disolventes, calderas, etc.
21		Incendio.	Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias.
22		Afección causada por seres vivos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos. Ejemplos: Mordeduras de animales, picaduras de insectos, parásitos, etc.
23		Atropello con vehículos.	Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneciente o no a la empresa) durante la jornada laboral. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo y excluye los producidos al ir o volver del trabajo.
24		Exposición a agentes químicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes químicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, por absorción cutánea, por contacto directo, por ingestión o por penetración por vía parenteral a través de heridas.
25		Exposición a agentes físicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción del ruido o del polvo.
26		Exposición a agentes biológicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes biológicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, mediante la inhalación de bioaerosoles, por el contacto con la piel y las mucosas o por inoculación con material contaminado (vía parenteral).
27		Exposición a agentes psicosociales.	Incluye los riesgos provocados por la deficiente organización del trabajo, que puede provocar situaciones de estrés excesivo que afecten a la salud de los trabajadores.
28		Derivado de las exigencias del trabajo.	Incluye los riesgos derivados del estrés de carga o postural, factores ambientales, estrés mental, horas extra, turnos de trabajo, etc.
29		Personal.	Incluye los riesgos derivados del estilo de vida del trabajador y de otros factores socioestructurales (posición profesional, nivel de educación y social, etc.).
30		Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	Incluye los riesgos derivados de la falta de limpieza en las instalaciones de obra correspondientes a vestuarios, comedores, aseos, etc.
31		Otros.	

Los riesgos considerados son los reseñados por la estadística del "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales".

1.12.2. Relación de riesgos evitables

A continuación se identifican los riesgos laborales evitables, indicándose las medidas preventivas a adoptar para que sean evitados en su origen, antes del comienzo de los trabajos en la obra.

Entre los riesgos laborales evitables de carácter general destacamos los siguientes, omitiendo el prolijo listado ya que todas estas medidas están incorporadas en las fichas de maquinaria, pequeña maquinaria, herramientas manuales, equipos auxiliares, etc., que se recogen en los Anejos.

Riesgo eliminado	**Medidas preventivas previstas**
Los originados por el uso de máquinas sin mantenimiento preventivo.	Control de sus libros de mantenimiento.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles.	Control del buen estado de las máquinas, apartando de la obra aquellas que presenten cualquier tipo de deficiencia.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos.	Exigencia de que todas las máquinas estén dotadas de doble aislamiento o, en su caso, de toma de tierra de las carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y con la red de toma de tierra general eléctrica.

Los riesgos laborales evitables específicos se enumeran por el mismo orden en que los capítulos de obra figuran en el proyecto de ejecución, estableciéndose una relación de los riesgos laborales que hemos evitado en su origen, antes del comienzo de los trabajos, como consecuencia de los sistemas constructivos adoptados y las medidas preventivas previstas.

1.12.2.1. Demoliciones

Cód.	**Imagen**	**Riesgo eliminado**	**Medidas preventivas previstas**
03		Caída de objetos por desplome.	Arriostramiento cuidadoso de los andamios para evitar la posibilidad de desplome de los mismos.
04		Caída de objetos por manipulación.	Instalación de barandillas de seguridad. Andamios de protección para evitar la caida de objetos o materiales transportados.
11		Atrapamiento por objetos.	Equipos de protección individual. Barandillas y elementos de seguridad.
12		Aplastamiento por vuelco de máquinas.	Barandillas y elementos de seguridad en vehículos. Recorridos de trabajo delimitados. Señalizaciones físicas, sonoras y luminosas.
17		Exposición a sustancias nocivas.	Equipos de protección individual. Gafas de seguridad, Mascarilla filtrante.
23		Atropello con vehículos.	Recorridos de trabajo delimitados. Señalizaciones físicas, sonoras y luminosas.

1.12.2.2. Fachadas y particiones

Cód.	**Imagen**	**Riesgo eliminado**	**Medidas preventivas previstas**
01		Caída de personas a distinto nivel.	Se preveen barandillas rígidas de protección y redes de protección. Equpos de protección individual para evitar el riesgo de caidas, arneses y cinturones de seguridad.
03		Caída de objetos por desplome.	Se preveen medidas de protección a la hora de la entrada de materiales a través de huecos en plantas junto con redes de protección en los casos que proceda. Se preveen apuntalamientos y apeos cuando sea necesario y así evitar el desplome de elementos.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
04		Caída de objetos por manipulación.	Se prevee la protección de huecos y el uso de redes de protección. Equipos de protección individual para manos y pies, guantes de cuerto o goma y botas de seguridad. Se deben evitar de manera general la realización de trabajos superpuestos.
09		Golpe y corte por objetos o herramientas.	Equipos de protección individual para manos y pies, guantes de cuerto o goma y botas de seguridad. Se deben evitar de manera general la realización de trabajos superpuestos.
10		Proyección de fragmentos o partículas.	Equipos de protección individual para manos y pies, guantes de cuerto o goma, gafas de seguridad y botas de seguridad. Se deben evitar de manera general la realización de trabajos superpuestos.
11		Atrapamiento por objetos.	Se prevee el correcto arriostramiento, constitución y accesos a los andamios con el objetivo de evitar atrapamientos o aplastamiento con los mismos.
12		Aplastamiento por vuelco de máquinas.	Se prevee el correcto arriostramiento, constitución y accesos a los andamios con el objetivo de evitar atrapamientos o aplastamiento con los mismos. Recorridos de trabajo delimitados. Señalizaciones físicas, sonoras y luminosas.
16		Contacto eléctrico.	Equipos de protección individual para manos y pies, guantes de cuerto o goma, gafas de seguridad y botas de seguridad. Se deben evitar de manera general la realización de trabajos superpuestos.
17		Exposición a sustancias nocivas.	Equipos de protección individual. Gafas de seguridad, Mascarilla filtrante. Se deben evitar de manera general la realización de trabajos superpuestos.

1.12.2.3. Revestimientos y trasdosados

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
01		Caída de personas a distinto nivel.	Se preveen barandillas rígidas de protección y redes de protección. Equpos de protección individual para evitar el riesgo de caidas, arneses y cinturones de seguridad.
04		Caída de objetos por manipulación.	Se prevee la protección de huecos y el uso de redes de protección. Equipos de protección individual para manos y pies, guantes de cuerto o goma y botas de seguridad. Se deben evitar de manera general la realización de trabajos superpuestos.
09		Golpe y corte por objetos o herramientas.	Equipos de protección individual para manos y pies, guantes de cuerto o goma y botas de seguridad. Se deben evitar de manera general la realización de trabajos superpuestos.
10		Proyección de fragmentos o partículas.	Equipos de protección individual para manos y pies, guantes de cuerto o goma, gafas de seguridad y botas de seguridad. Se deben evitar de manera general la realización de trabajos superpuestos.
11		Atrapamiento por objetos.	Se prevee el correcto arriostramiento, constitución y accesos a los andamios con el objetivo de evitar atrapamientos o aplastamiento con los mismos.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
15		Contacto térmico.	Equipos de protección individual para manos y pies, guantes de cuerto o goma, gafas de seguridad y botas de seguridad. Se deben evitar de manera general la realización de trabajos superpuestos.
16		Contacto eléctrico.	Equipos de protección individual para manos y pies, guantes de cuerto o goma, gafas de seguridad y botas de seguridad. Se deben evitar de manera general la realización de trabajos superpuestos.
17		Exposición a sustancias nocivas.	Equipos de protección individual. Gafas de seguridad, Mascarilla filtrante. Se deben evitar de manera general la realización de trabajos superpuestos.

1.12.2.4. Señalización y equipamiento

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
04		Caída de objetos por manipulación.	Se prevee la protección de huecos y el uso de redes de protección. Equipos de protección individual para manos y pies, guantes de cuerto o goma y botas de seguridad. Se deben evitar de manera general la realización de trabajos superpuestos.
09		Golpe y corte por objetos o herramientas.	Equipos de protección individual para manos y pies, guantes de cuerto o goma y botas de seguridad. Se deben evitar de manera general la realización de trabajos superpuestos.
10		Proyección de fragmentos o partículas.	Equipos de protección individual para manos y pies, guantes de cuerto o goma, gafas de seguridad y botas de seguridad. Se deben evitar de manera general la realización de trabajos superpuestos.
11		Atrapamiento por objetos.	Se prevee el correcto arriostramiento, constitución y accesos a los andamios con el objetivo de evitar atrapamientos o aplastamiento con los mismos.
12		Aplastamiento por vuelco de máquinas.	Se prevee el correcto arriostramiento, constitución y accesos a los andamios con el objetivo de evitar atrapamientos o aplastamiento con los mismos. Recorridos de trabajo delimitados. Señalizaciones físicas, sonoras y luminosas.
15		Contacto térmico.	Equipos de protección individual para manos y pies, guantes de cuerto o goma, gafas de seguridad y botas de seguridad. Se deben evitar de manera general la realización de trabajos superpuestos.
16		Contacto eléctrico.	Equipos de protección individual para manos y pies, guantes de cuerto o goma, gafas de seguridad y botas de seguridad. Se deben evitar de manera general la realización de trabajos superpuestos.
17		Exposición a sustancias nocivas.	Equipos de protección individual para manos y pies, guantes de cuerto o goma, gafas de seguridad y botas de seguridad. Se deben evitar de manera general la realización de trabajos superpuestos.

1.12.3. Relación de riesgos no evitables

Por último, se indica la relación de los riesgos no evitables o que no pueden eliminarse. Estos riesgos se exponen en el anejo de fichas de seguridad de cada una de las unidades de obra previstas, con la descripción de las medidas de prevención correspondientes, con el fin de minimizar sus efectos o reducirlos a un nivel aceptable.

1.13. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.14. Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.

La utilización de los medios de seguridad y salud en estos trabajos responderá a las necesidades de cada momento, surgidas como consecuencia de la ejecución de los cuidados, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación se lleven a cabo, siguiendo las indicaciones del manual de uso y mantenimiento.

El edificio ha sido dotado de vías de acceso a las zonas de cubierta donde se puedan ubicar posibles instalaciones de captación solar, aparatos de aire acondicionado o antenas de televisión, habiéndose estudiado en todo caso su colocación, durante la obra, en lugares lo más accesibles posible.

Los trabajos posteriores que entrañan mayores riesgos son aquellos asociados a la necesidad de un proyecto específico, en el que se incluirán las correspondientes medidas de seguridad y salud a adoptar para su realización, siguiendo las disposiciones vigentes en el momento de su redacción.

A continuación se incluye un listado donde se analizan algunos de los típicos trabajos que podrían realizarse una vez entregado el edificio. El objetivo de este listado es el de servir como guía para el futuro técnico redactor del proyecto específico, que será la persona que tenga que estudiar en cada caso las actividades a realizar y plantear las medidas preventivas a adoptar.

Trabajos: Limpieza o reparación de tuberías, arquetas o pozos de la red de saneamiento.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se comprobará la ausencia de gases explosivos y se dotará al personal especializado de los equipos de protección adecuados.

Trabajos: Limpieza o reparación de cerramiento de fachada, arreglo de cornisas, revestimientos o defensas exteriores, limpieza de sumideros o cornisas, sustitución de tejas y demás reparaciones en la cubierta.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
01		Caída de personas a distinto nivel.	Se colocarán medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección.
05		Caída de objetos desprendidos.	Acotación con vallas que impidan el paso de personas a través de las zonas de peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios interiores.

Trabajos: Aplicación de pinturas y barnices.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas

Trabajos: Aplicación de pinturas y barnices.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se realizarán con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

Aquellos otros trabajos de mantenimiento realizados por una empresa especializada que tenga un contrato con la propiedad del inmueble, como pueda ser el mantenimiento de los ascensores, se realizarán siguiendo los procedimientos seguros establecidos por la propia empresa y por la normativa vigente en cada momento, siendo la empresa la responsable de hacer cumplir las normas de seguridad y salud en el trabajo que afecten a la actividad desarrollada por sus trabajadores.

Para el resto de actividades que vayan a desarrollarse y no necesiten de la redacción de un proyecto específico, tales como la limpieza y mantenimiento de los falsos techos, la sustitución de luminarias, etc., se seguirán las pautas indicadas en esta memoria para la ejecución de estas mismas unidades de obra.

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.1. Introducción

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNIDAD PARA EL AVANCE DE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES (UICEC) Y ÁREAS AFECTADAS. HOSPITAL INFANTIL UNIVERSITARIO NIÑO JESÚS", situada en Madrid (Madrid), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

2.2. Legislación vigente aplicable a esta obra

A continuación se expone la normativa y legislación en materia de seguridad y salud aplicable a esta obra.

2.2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el

R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Modificado por:

Medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas

Real Decreto Ley 4/2023, de 11 de mayo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 12 de mayo de 2023

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.2.1.1.1. YCM. Escaleras, marquesinas, pasarelas y plataformas

Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción

Orden 2988/1998, de 30 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid.

B.O.C.M.: 14 de julio de 1998

2.2.1.1.2. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 11 de octubre de 2021

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 8 de diciembre de 2021

2.2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo

Real Decreto 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 18 de marzo de 2023

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

Real Decreto 487/2022, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad.

B.O.E.: 22 de junio de 2022

Texto consolidado. Última modificación: 11 de enero de 2023

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro

Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 11 de enero de 2023

2.2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra

los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.2.1.5.4. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.3. Aplicación de la normativa: responsabilidades

En cumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, las empresas intervinientes en la obra, ya sean contratistas o subcontratistas, realizarán la actividad preventiva atendiendo a los siguientes criterios de carácter general:

2.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas

2.3.1.1. Servicio de Prevención

Las empresas podrán tener un servicio de prevención propio, mancomunado o ajeno, que deberá estar en condiciones de proporcionar el asesoramiento y el apoyo que éstas precisen, según los riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de las obras. Para ello se tendrá en consideración:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores en los términos previstos en la ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La formación e información a los trabajadores, para garantizar que en cada fase de la obra puedan realizar sus tareas en perfectas condiciones de salud.
- La prestación de los primeros auxilios y el cumplimiento de los planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

2.3.1.2. Delegado de Prevención

Las empresas tendrán uno o varios Delegados de Prevención, en función del número de trabajadores que posean en plantilla. Éstos serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

2.3.1.3. Comité de Seguridad y Salud

Si la empresa tiene más de 50 trabajadores, se constituirá un comité de seguridad y salud en los términos descritos por la ley. En caso contrario, se constituirá antes del inicio de la obra una Comisión de Seguridad formada por un representante de cada empresa subcontratista, un técnico de prevención como recurso preventivo de la empresa contratista y el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, designado por el promotor.

2.3.1.4. Vigilancia de la salud de los trabajadores por parte de las empresas

La empresa constructora contratará los servicios de una entidad independiente, cuya misión consiste en la vigilancia de la salud de los trabajadores mediante el seguimiento y control de sus reconocimientos médicos, con el fin de garantizar que puedan realizar las tareas asignadas en perfectas condiciones de salud.

2.3.1.5. Formación de los trabajadores en materia preventiva

La empresa constructora contratará los servicios de un centro de formación o de un profesional competente para ello, que imparta y acredite la formación en materia preventiva a los trabajadores, con el objeto de garantizar que, en cada fase de la obra, todos los trabajadores tienen la formación necesaria para ejecutar sus tareas, conociendo los riesgos de las mismas, de modo que puedan colaborar de forma activa en la prevención y control de dichos riesgos.

2.3.1.6. Información a los trabajadores sobre el riesgo

Mediante la presentación al contratista de este estudio de seguridad y salud, se considera cumplida la responsabilidad del promotor, en cuanto al deber de informar adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos que puede entrañar la ejecución de las obras.

Es responsabilidad de las empresas intervinientes en la obra realizar la evaluación inicial de riesgos y el plan de prevención de su empresa, teniendo la obligación de informar a los trabajadores del resultado de los mismos.

2.3.2. Reuniones de coordinación de seguridad

Todas las empresas intervinientes en esta obra tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva. Para tal fin, se realizarán las reuniones de coordinación de seguridad que se estimen oportunas.

El empresario titular del centro de trabajo tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (subcontratistas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.

La Empresa principal está obligada a vigilar que los contratistas y subcontratistas cumplan la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Así mismo, los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en esta obra tienen el deber de informarse e instruirse debidamente, y de cooperar activamente en la prevención de los riesgos laborales.

Se organizarán reuniones de coordinación, dirigidas por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en las que se informará al contratista principal y a todos los representantes de las empresas subcontratistas, de los riesgos que pueden presentarse en cada una de las fases de ejecución según las unidades de obra proyectadas.

Los riesgos asociados a cada unidad de obra se detallan en las correspondientes fichas de los anejos a la memoria.

2.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

2.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá ser nombrado por el promotor en todos aquellos casos en los que interviene más de una empresa, o bien una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos. Debe asumir la responsabilidad y el encargo de las tareas siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

Se compromete, además, a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proceso constructivo. Cualquier divergencia entre ellos será planteada ante el promotor.

2.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

Con el fin de minimizar los riesgos inherentes a todo proceso constructivo, se reseñan algunos principios generales que deben tenerse presentes durante la ejecución de esta obra:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección correcta y adecuada del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento y circulación.
- La correcta manipulación de los distintos materiales y la adecuada utilización de los medios auxiliares.

- El mantenimiento y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, así como su control previo a la puesta en servicio, con objeto de corregir los defectos que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- El correcto almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La cooperación efectiva entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

2.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios

En relación con las obligaciones de información de los riesgos por parte del empresario titular, antes del inicio de cada actividad el coordinador de seguridad y salud dará las oportunas instrucciones al contratista principal sobre los riesgos existentes en relación con los procedimientos de trabajo y la organización necesaria de la obra, para que su ejecución se desarrolle de acuerdo con las instrucciones contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

La empresa contratista principal, y todas las empresas intervinientes, contribuirán a la adecuada información del coordinador de seguridad y salud, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas contenidas en el proyecto de ejecución, o bien planteando medidas alternativas de una eficacia equivalente o mejorada.

2.3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud, así como la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, durante la ejecución de la obra. Además, deberán informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en relación a su seguridad y salud.

Cuando concurran varias empresas en la obra, la empresa contratista principal tiene el deber de velar por el cumplimiento de la normativa de prevención. Para ello, exigirá a las empresas subcontratistas que acrediten haber realizado la evaluación de riesgos y la planificación preventiva de las obras para las que se les ha contratado y que hayan cumplido con sus obligaciones de formar e informar a sus respectivos trabajadores de los riesgos que entrañan las tareas que desempeñan en la obra.

La empresa contratista principal comprobará que se han establecido los medios necesarios para la correcta coordinación de los trabajos cuya realización simultánea pueda agravar los riesgos.

2.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra

Los trabajadores autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra, han de utilizar equipamientos de protección individual apropiados al riesgo que se ha de prevenir y adecuados al entorno de trabajo. Así mismo, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el contratista pondrá a disposición de los trabajadores.

2.3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores

Se reseñan las responsabilidades, los derechos y los deberes más relevantes, que afectan a los trabajadores que intervengan en la obra.

Derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Estar debidamente formados para manejar los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas con las que realizarán los trabajos en la obra.
- Disponer de toda la información necesaria sobre los riesgos laborales relacionados con su labor, recibiendo formación periódica sobre las buenas prácticas de trabajo.
- Estar debidamente provistos de la ropa de trabajo y de los equipos de protección individual, adecuados al tipo de trabajo a realizar.
- Ser informados de forma adecuada y comprensible, pudiendo plantear propuestas alternativas en relación a la seguridad y salud, en especial sobre las previsiones del plan de seguridad y salud.
- Poder consultar y participar activamente en la prevención de los riesgos laborales de la obra.
- Poder dirigirse a la autoridad competente.
- Interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.

Deberes y responsabilidades de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Usar adecuadamente los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas manuales con los que desarrollarán su actividad en obra, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles.
- Utilizar correctamente y hacer buen uso de los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- Controlar y comprobar, antes del inicio de los trabajos, que los accesos a la zona de trabajo son los adecuados, que la zona de trabajo se encuentra debidamente delimitada y señalizada, que están montadas las protecciones colectivas reglamentarias y que los equipos de trabajo a utilizar se encuentran en buenas condiciones de uso.
- Contribuir al cumplimiento de sus obligaciones establecidas por la autoridad competente, así como las del resto de trabajadores, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Consultar de inmediato con su superior jerárquico directo cualquier duda sobre el método de trabajo a emplear, no comenzando una tarea sin antes tener conocimiento de su correcta ejecución.
- Informar a su superior jerárquico directo de cualquier peligro o práctica insegura que se observe en la obra.
- No desactivar los dispositivos de seguridad existentes en la obra y utilizarlos de forma correcta.
- Transitar por la obra prestando la mayor atención posible, evitando discurrir junto a máquinas y vehículos o bajo cargas suspendidas.
- No fumar en el lugar de trabajo.
- Obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a la seguridad y salud.
- Responsabilizarse de sus actos personales.

2.3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra

La formación e información de los trabajadores sobre los riesgos laborales y los métodos de trabajo seguro a utilizar durante la ejecución de la obra, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos y en la reducción de los accidentes laborales que pueden ocasionarse en la obra.

El contratista principal y el resto de los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo en el método de trabajo seguro, con el fin de que todos los trabajadores conozcan:

- Los riesgos propios de la actividad laboral que desempeñan.
- Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas y el cuidado que deben dispensarles.
- El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

2.3.10.1. Normas generales

Se pretende identificar las normas preventivas más generales que han de observar los trabajadores de la obra durante su jornada de trabajo, independientemente de su oficio.

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo en la obra, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes. En tal sentido, deberán estar:

- Colocadas las protecciones colectivas necesarias y comprobadas por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias, de elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan cualquier riesgo para los trabajadores.
- Advertidos y debidamente formados e instruidos todos los trabajadores.
- Adoptadas todas las medidas de seguridad que sean necesarias en cada caso.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, se comprobarán periódicamente, manteniéndose y conservando durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto de ejecución y las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa, en relación al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán las prescripciones del presente ESS, las normas contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo, que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas las medidas de seguridad y salud adoptadas, según la periodicidad definida en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Una vez finalizados los trabajos de ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se dispondrán los equipos de protección colectiva y las medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se trasladarán a los trabajadores las instrucciones y las advertencias que se consideren oportunas, sobre el correcto uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como sobre las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Se retirarán del lugar o área de trabajo, los equipos, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, los materiales sobrantes y los escombros generados.

2.3.10.2. Lugares de trabajo situados por encima o por debajo del nivel del suelo

Los lugares de trabajo de la obra, bien sean móviles o fijos, situados por encima o por debajo del nivel del suelo, deberán ser sólidos y estables. Antes de su utilización se debe comprobar:

- El número de trabajadores que los van a ocupar.
- Las cargas máximas a soportar y su distribución en superficie.
- Las acciones exteriores que puedan influirles.

Con el fin de evitar cualquier desplazamiento del conjunto o parte del mismo, deberá garantizarse su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros.

Deberán disponer de un adecuado mantenimiento técnico que verifique su estabilidad y solidez, procediendo a su limpieza periódica para garantizar las condiciones de higiene requeridas para su correcto uso.

2.3.10.3. Puestos de trabajo

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones particulares del operario, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo, con vistas a atenuar el trabajo monótono y repetitivo, que puede ser una fuente de accidentes y repercutir negativamente en la salud de los trabajadores de la obra.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes.

2.3.10.4. Zonas de riesgo especial

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de productos inflamables o centros de transformación, entre otros, deberán estar equipadas con dispositivos de seguridad que eviten que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.

Cuando los trabajadores autorizados entren en las zonas de riesgo especial, se deberán tomar las medidas de seguridad pertinentes, pudiendo acceder sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información y formación adecuadas.

Las zonas de riesgo especial deberán estar debidamente señalizadas de modo visible e inteligible.

2.3.10.5. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación

Las zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación de la obra, incluidas escaleras y pasarelas, deberán estar diseñadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso, de modo que puedan utilizarse con facilidad y con plena seguridad, conforme al uso al que se les haya destinado.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación dentro de la obra, deberán preverse unas distancias de seguridad o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que supongan un riesgo para ellos, deberán disponer de pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm.

Las rampas de las escaleras que comuniquen los distintos niveles, deberán disponer de peldaños desde el mismo momento de su construcción.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas del edificio en construcción permanecerá cerrada, de modo que no pueda impedir la salida de los operarios durante el horario de trabajo.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras.

Las zonas de tránsito y las vías de circulación deberán estar debidamente marcadas, señalizadas e iluminadas, manteniéndose siempre libres de objetos u obstáculos que impidan su correcta utilización.

Las puertas de acceso a las escaleras de la obra no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre los descansillos o rellanos.

Todas aquellas zonas que, de manera provisional, queden sin protección, serán cerradas, condenadas y debidamente señalizadas, para evitar la presencia de trabajadores en dichas zonas.

2.3.10.6. Orden y limpieza de la obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito, los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad, para lo cual se realizará la limpieza periódica de los mismos.

2.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra

Es conveniente que todos los agentes intervinientes en la obra conozcan tanto sus obligaciones como las del resto de los agentes, con el objeto de que puedan ser coordinados e integrados en la consecución de un mismo fin.

2.4.1. Promotor de las obras

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo estudio de seguridad y salud, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas y subcontratistas y a los trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de seguridad y salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

El promotor está obligado a abonar al contratista, previa certificación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su defecto de la dirección facultativa, las unidades de obra incluidas en el ESS.

2.4.2. Contratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Recibe el encargo directamente del promotor y ejecutará las obras según el proyecto técnico.

Habrá de presentar un plan de seguridad y salud redactado en base al presente ESS y al proyecto de ejecución de obra, para su aprobación por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que exista un contratista principal, subcontratistas o trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos en esta obra.

No podrán iniciarse las obras hasta la aprobación del correspondiente plan de seguridad y salud por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Éste comunicará a la dirección facultativa de la obra la existencia y contenido del plan de seguridad y salud finalmente aprobado.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de seguridad y salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Designará un delegado de prevención, que coordine junto con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los medios de seguridad y salud laboral previstos en este ESS.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4.3. Subcontratista

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Es contratado por el contratista, estando obligado a conocer, adherirse y cumplir las directrices contenidas en el plan de seguridad y salud.

2.4.4. Trabajador autónomo

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Aportará su manual de prevención de riesgos a la empresa que lo contrate, pudiendo adherirse al plan de seguridad y salud del contratista o del subcontratista, o bien realizar su propio plan de seguridad y salud relativo a la parte de la obra contratada.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra y las prescripciones contenidas en el plan de seguridad y salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

2.4.5. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

2.4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

2.4.7. Proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

2.4.8. Dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

2.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la dirección facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

2.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra

2.5.1. Estudio de seguridad y salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

2.5.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio de seguridad y salud.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la dirección facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

2.5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

Deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente.

2.5.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la demolición deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

2.5.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

2.5.7. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

2.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud

2.6.1. Mediciones y presupuestos

Se seguirán los criterios de medición definidos para cada unidad de obra del ESS.

Los errores que pudieran encontrarse en el estado de mediciones o en el presupuesto, se aclararán y se resolverán en presencia del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la ejecución de la unidad de obra que contuviese dicho error.

Las unidades de obra no previstas darán lugar a la oportuna elaboración de un precio contradictorio, el cual deberá haber sido aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra antes de acometer el trabajo.

2.6.2. Certificaciones

Las certificaciones de los trabajos de Seguridad y Salud se realizarán a través de relaciones valoradas de las unidades de obra totalmente ejecutadas, en los términos pactados en el correspondiente contrato de obra.

Salvo que se indique lo contrario en las estipulaciones del contrato de obra, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará mediante certificación de las unidades ejecutadas conforme al criterio de medición en obra especificado, para cada unidad de obra, en el ESS.

Para efectuar el abono se aplicarán los importes de las unidades de obra que procedan, que deberán ser coincidentes con las del estudio de seguridad y salud. Será imprescindible la previa aceptación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Para el abono de las unidades de obra correspondientes a la formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, los reconocimientos médicos y el seguimiento y el control interno en obra, será requisito imprescindible la previa verificación y justificación del cumplimiento por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de las previsiones establecidas que debe contener el plan de seguridad y salud. Para tal fin, será preceptivo que el promotor aporte la acreditación documental correspondiente.

2.6.3. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
  - Precio básico
  - Precio unitario
  - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
  - Precios contradictorios
  - Reclamación de aumento de precios
  - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
  - De la revisión de los precios contratados
  - Acopio de materiales
  - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

2.7. Condiciones técnicas

2.7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales

Es responsabilidad del contratista asegurarse de que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales empleados en la obra, cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia.

- Queda prohibido el montaje parcial de cualquier maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales. Es decir, no se puede omitir ningún componente con los que se comercializan para su correcta función.

- La utilización, montaje y conservación de todos ellos se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por el fabricante.
- Únicamente se permite en esta obra, la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, que tengan incorporados sus propios dispositivos de seguridad y cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales que se utilicen en esta obra, sean las más apropiadas al tipo de trabajo que deba realizarse, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido, se tendrán en cuenta los principios ergonómicos en relación al diseño del puesto de trabajo y a la posición de los trabajadores durante su uso.
- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado de uso. Por ello, se realizarán inspecciones periódicas para comprobar su buen funcionamiento y su óptimo estado de limpieza, su correcto afilado y el engrase de las articulaciones.

Los requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.2. Medios de protección individual

2.7.2.1. Condiciones generales

Todos los medios de protección individual empleados en la obra, además de cumplir estrictamente con la normativa vigente en la materia, reunirán las siguientes condiciones:

- Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.
- Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.
- El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.
- Los equipos de protección individual serán suministrados gratuitamente por el contratista y reemplazados de inmediato cuando se deterioren como consecuencia de su uso, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite. Debe quedar constancia por escrito del motivo del recambio, especificando además el nombre de la empresa y el operario que recibe el nuevo equipo de protección individual, para garantizar el correcto uso de estas protecciones.
- Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atendrán a las recomendaciones incluidas en los folletos explicativos de los fabricantes, que el contratista certificará haber entregado a cada uno de los trabajadores.
- Los equipos se limpiarán periódicamente y siempre que se ensucien, guardándolos en un lugar seco no expuesto a la luz solar. Cada operario es responsable del estado y buen uso de los equipos de protección individual (EPIs) que utilice.
- Los equipos de protección individual que tengan fecha de caducidad, antes de llegar ésta, se acopiarán de forma ordenada y serán revisados por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección individual (EPIs) a utilizar en la obra, se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluídas en los anejos.

2.7.2.2. Control de entrega de los equipos

El contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, el modelo de parte de entrega de los equipos de protección individual a sus trabajadores, que como mínimo debe contener los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio que desempeña, especificando su categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa.

Los partes deben elaborarse al menos por duplicado, quedando el original archivado en poder del encargado de seguridad y salud, el cual entregará una copia al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2.7.3. Medios de protección colectiva

2.7.3.1. Condiciones generales

El contratista es el responsable de que los medios de protección colectiva utilizados en la obra cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud, además de las siguientes condiciones de carácter general:

- Las protecciones colectivas previstas en este ESS y descritas en los planos protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra. El plan de seguridad y salud respetará las previsiones del ESS, aunque podrá modificarlas mediante la correspondiente justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales variaciones por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.
- Estarán disponibles para su uso inmediato, dos días antes de la fecha prevista de su montaje en obra, acopiadas en las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.
- Cuando se utilice madera para el montaje de las protecciones colectivas, ésta será totalmente maciza, sana y carente de imperfecciones, nudos o astillas. No se utilizará en ningún caso material de desecho.
- Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera una protección colectiva hasta que ésta quede montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El contratista queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas previstas en este estudio de seguridad y salud.
- Antes de la utilización de cualquier sistema de protección colectiva, se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las apropiadas al riesgo que se quiere prevenir, verificando que su instalación no representa un peligro añadido a terceros.
- Se controlará el número de usos y el tiempo de permanencia de las protecciones colectivas, con el fin de no sobrepasar su vida útil. Dejarán de utilizarse, de forma inmediata, en caso de deterioro, rotura de algún componente o cuando sufran cualquier otra incidencia que comprometa o menoscabe su eficacia. Una vez colocadas en obra, deberán ser revisadas periódicamente y siempre antes del inicio de cada jornada.
- Sólo deben utilizarse los modelos de protecciones colectivas previstos expresamente para esta obra.
- Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante. Tan pronto como se produzca la necesidad de reponer o sustituir las protecciones colectivas, se paralizarán los tajos protegidos por ellas y se desmontarán de forma inmediata. Hasta que se alcance de nuevo el nivel de seguridad que se exige, estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de sistemas anticaídas sujetos a dispositivos y líneas de anclaje.

- El contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, al mantenimiento en buen estado y a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios o mediante subcontratación, quedando incluidas todas estas operaciones en el precio de la contrata.
- El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.
- En caso de que una protección colectiva falle por cualquier causa, el contratista queda obligado a conservarla en la posición de uso prevista y montada, hasta que se realice la investigación oportuna, dando debida cuenta al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Cuando el fallo se deba a un accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En todas las situaciones en las que se prevea que puede producirse riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán previamente dispositivos de anclaje para el enganche de los arneses de seguridad. De forma especial, en aquellos trabajos para los que, por su corta duración, se omitan las protecciones colectivas, en los que deberá concretarse la ubicación y las características de dichos dispositivos de anclaje.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección colectiva a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.3.2. Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución

El contratista propondrá al coordinador en materia de seguridad y salud, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" donde figure el grado de cumplimiento de lo dispuesto en este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales.

Este programa de evaluación contendrá, al menos, la metodología a seguir según el propio sistema de construcción del contratista, la frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar, los itinerarios para las inspecciones planeadas, el personal que prevé utilizar en cada tarea y el análisis de la evolución de los controles efectuados.

2.7.3.3. Sistemas de control de accesos a la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá tener conocimiento de la existencia de las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Para ello, el contratista o los contratistas elaborarán una relación de:

- Las personas autorizadas a acceder a la obra.
- Las personas designadas como responsables y encargadas de controlar el acceso a la obra.
- Las instrucciones para el control de acceso, en las que se indique el horario previsto, el sistema de cierre de la obra y el mecanismo de control del acceso.

2.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra

2.7.4.1. Condiciones generales

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la memoria y de los planos del ESS, debiendo ser realizada por una empresa autorizada.

La instalación deberá realizarse de forma que no constituya un peligro de incendio ni de explosión, y de modo que las personas queden debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la selección del material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberá tomar en consideración el tipo y la potencia de la energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra deberán ser verificadas periódicamente y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y comprobadas, indicando claramente en qué condición se encuentran.

2.7.4.2. Personal instalador

El montaje de la instalación deberá ser realizado necesariamente por personal especializado. Podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo hasta una potencia total instalada de 50 kW. A partir de esta potencia, la dirección de la instalación corresponderá a un técnico cualificado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al técnico responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud, la certificación acreditativa del correcto montaje y funcionamiento de la instalación.

2.7.4.3. Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados en niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite completamente estos riesgos. Esta protección será extensible tanto al lugar donde se ubique cada cuadro, como a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Estarán dentro del recinto de la obra, separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso.

La base sobre la que pisen las personas que puedan acceder a los cuadros eléctricos, estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del suelo como mínimo a una altura de 30 cm, para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos o inundaciones.

Existirá un cuadro general del cual se tomarán, en su caso, las derivaciones para otros auxiliares, con objeto de facilitar la conexión de máquinas y equipos portátiles, evitando tendidos eléctricos excesivamente largos.

2.7.5. Otras instalaciones provisionales de obra

2.7.5.1. Instalación de agua potable y saneamiento

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora en la zona designada en los planos del ESS, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía suministradora de aguas.

Se conectará la instalación de saneamiento a la red pública.

2.7.5.2. Almacenamiento y señalización de productos

Los talleres, los almacenes y cualquier otra zona, que deberá estar detallada en los planos, donde se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, estarán debidamente identificados y señalizados, según las especificaciones contenidas en la ficha técnica del material correspondiente. Dichos productos cumplirán las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de envasado y etiquetado.

Con carácter general, se deberá señalizar:

- Los riesgos específicos de cada local, tales como peligro de incendio, de explosión, de radiación, etc.
- La ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Las vías de evacuación y salidas.
- La prohibición de fumar en dichas zonas.
- La prohibición de utilización de teléfonos móviles, en caso necesario.

2.7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los

suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Los suelos, las paredes y los techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con la frecuencia requerida para cada caso, mediante líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos de la instalación sanitaria, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, así como los armarios y bancos, estarán siempre en buen estado de uso.

Los locales dispondrán de luz y se mantendrán en las debidas condiciones de confort y salubridad.

2.7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios

Para la asistencia a accidentados, se dispondrá en la obra de una caseta o un local acondicionado para tal fin, que contenga los botiquines para primeros auxilios y pequeñas curas, con la dotación reglamentaria, además de la información detallada del emplazamiento de los diferentes centros médicos más cercanos donde poder trasladar a los accidentados.

El contratista debe disponer de un plan de emergencia en su empresa y tener formados a sus trabajadores para atender los primeros auxilios.

Los objetivos generales para poner en marcha un dispositivo de primeros auxilios se resumen en:

- Salvar la vida de la persona afectada.
- Poner en marcha el sistema de emergencias.
- Garantizar la aplicación de las técnicas básicas de primeros auxilios hasta la llegada de los sistemas de emergencia.
- Evitar realizar acciones que, por desconocimiento, puedan provocar al accidentado un daño mayor.

2.7.8. Instalación contra incendios

Para evitar posibles riesgos de incendio, queda totalmente prohibida en presencia de materiales inflamables o de gases, la realización de hogueras y operaciones de soldadura, así como la utilización de mecheros. Cuando, por cualquier circunstancia justificada, esto resulte inevitable, dichas operaciones se realizarán con extrema precaución, disponiendo siempre de un extintor adecuado al tipo de fuego previsto.

Deberán estar instalados extintores adecuados al tipo de fuego en los siguientes lugares: local de primeros auxilios, oficinas de obra, almacenes con productos inflamables, cuadro general eléctrico de obra, vestuarios y aseos, comedores, cuadros de máquinas fijos de obra, en la proximidad de cualquier zona donde se trabaje con soldadura y en almacenes de materiales y acopios con riesgo de incendio.

2.7.9. Señalización e iluminación de seguridad

2.7.9.1. Señalización de la obra: normas generales

El contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad adecuado, con el fin de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre aquellos objetos y situaciones susceptibles de provocar riesgos, así como para indicar el emplazamiento de los dispositivos y equipos que se consideran importantes para la seguridad de los trabajadores.

La puesta en práctica del sistema de señalización en obra, no eximirá en ningún caso al contratista de la adopción de los medios de protección indicados en el presente ESS.

Se deberá informar adecuadamente a los trabajadores, para que conozcan claramente el sistema de señalización establecido.

El sistema de señalización de la obra cumplirá las exigencias reglamentarias establecidas en la legislación vigente. No se utilizarán en la obra elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas, ni señales que no cumplan con las disposiciones vigentes en materia de señalización de

los lugares de trabajo o que no sean capaces de resistir tanto las inclemencias meteorológicas como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

2.7.9.2. Señalización de las vías de circulación de máquinas y vehículos

Las vías de circulación en el recinto de la obra por donde transcurran máquinas y vehículos, deberán estar señalizadas de acuerdo con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de circulación de vehículos en carretera.

2.7.9.3. Personal auxiliar de los maquinistas para las labores de señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión, se empleará a una o varias personas como señalistas, encargadas de dirigir las maniobras para evitar cualquier percance o accidente.

Los maquinistas y el personal auxiliar encargado de la señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales normalizado previamente establecido.

2.7.9.4. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito

Todos los lugares de trabajo o de tránsito dispondrán, siempre que sea posible, de iluminación natural. En caso contrario, se recurrirá a la iluminación artificial o mixta, que será apropiada y suficiente para las operaciones o trabajos que se efectúen en ellos.

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible, procurando mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de cada tarea.

Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia, así como los deslumbramientos indirectos, producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de trabajo o en sus proximidades.

En los lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia, se deberá intensificar la iluminación para evitar posibles accidentes.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

Las intensidades mínimas de iluminación para las diferentes zonas de trabajo previstas en la obra serán:

- En patios, galerías y lugares de paso: 20 lux.
- En las zonas de carga y descarga: 50 lux.
- En almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux.
- En trabajos con máquinas: 200 lux.
- En las zonas de oficinas: 300 a 500 lux.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o explosión, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y al número de operarios que trabajen simultáneamente, que sea capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de 5 lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

2.7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas

Los productos, materiales y sustancias químicas que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores, deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados, de forma que identifiquen claramente tanto su contenido como los riesgos que conlleva su almacenamiento, manipulación o utilización.

Se proporcionará a los trabajadores la información adecuada, las instrucciones sobre su correcta utilización, las medidas preventivas adicionales a adoptar y los riesgos asociados tanto a su uso correcto, como a su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean originales ni aquellos que no cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia. Esta consideración se hará extensiva al etiquetado de los envases.

Los envases de capacidad inferior o igual a un litro que contengan sustancias líquidas muy tóxicas o corrosivas deberán llevar una indicación de peligro fácilmente detectable.

2.7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas

Condiciones de aplicación del R.D. 487/2007 a la obra.

2.7.12. Exposición al ruido

Condiciones de aplicación del R.D. 286/2006 a la obra.

2.7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación

Procedimientos para el control general de vallados, accesos, circulación interior, extintores, etc.

3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

3.1. Presupuesto de ejecución material

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
14	**Y SEGURIDAD Y SALUD**								
14.1	**YC SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**								
14.1.2	M Marquesina de protección de paso peatonal en el interior del edificio.								
YCM026	Marquesina de protección de paso peatonal en el interior del edificio ante la posible caída de objetos formada por: estructura metálica tubular de 1,00 m de ancho y 3,00 m de altura, amortizable en 8 usos y plataforma de tablero de madera de pino de 22 mm de espesor, reforzado en su parte inferior por tabloncillos clavados con puntas planas de acero, en sentido contrario, amortizable en 4 usos. Incluye: Montaje de la estructura. Colocación de la plataforma sobre la estructura. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.1.2					.....	5,00	19,11	95,55
14.1.3	Ud Plataforma en voladizo para descarga de materiales en planta.								
YCM060	Plataforma metálica en voladizo fija, para descarga de materiales en planta, de 1,80 m de ancho y 1,56 m de largo, con barandillas y puertas de seguridad abatibles, para una carga máxima admitida de 1.500 kg, amortizable en 150 usos, fijada al forjado mediante anclajes y puntales metálicos telescópicos. Incluye: Montaje de la plataforma. Fijación de la plataforma al forjado. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.1.3					.....	1,00	16,94	16,94
14.1.4	Ud Lámpara portátil.								
YCS010	Lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.1.4					.....	30,00	4,85	145,50
14.1.5	Ud Cuadro eléctrico provisional de obra.								
YCS020	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 5 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Incluye: Colocación del armario. Montaje, instalación y comprobación. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.1.5					.....	1,00	253,30	253,30
14.1.6	Ud Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra.								
YCS030	Toma de tierra independiente, para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.1.6					.....	1,00	89,14	89,14
14.1.7	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC								
YCU010	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.								
	Total partida 14.1.7					.....	3,00	8,82	26,46

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
14.1.8	Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2								
YCU010b	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, amortizable en 3 usos.								
	Total partida 14.1.8						1,00	9,41	9,41
14.1.9	M Bajante de escombros.								
YCV010	Suministro, montaje y desmontaje de bajante para vertido de escombros, compuesta por 3 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, con soportes y cadenas metálicas, por cada planta de hasta 3 m de altura libre, amortizable en 5 usos, fijada al forjado mediante puntales metálicos telescópicos, accesorios y elementos de sujeción, amortizables en 5 usos. Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.1.9						10,00	15,89	158,90
14.1.10	Ud Toldo plastificado para cubrición de contenedor.								
YCV020	Suministro, montaje y desmontaje de toldo plastificado para pie de bajante de escombros, para cubrición de contenedor, amortizable en 5 usos, que impide tanto la emisión del polvo generado por la salida de escombros como el depósito en el contenedor de otros residuos ajenos a la obra. Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.1.10						5,00	11,25	56,25
14.1.11	M Vallado provisional de solar con vallas trasladables.								
YCR030	Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde y cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, colocadas sobre las vallas. Incluye: Montaje del conjunto. Fijación de las bases al pavimento. Colocación de la malla. Colocación de la cinta. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.1.11						100,00	10,87	1.087,00
14.1.12	Ud Puerta metálica para acceso peatonal, en vallado provisional de solar.								
YCR025	Puerta para acceso peatonal de chapa de acero galvanizado, de una hoja, de 0,9x2,0 m, con lengüetas para candado, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, hincados en el terreno, amortizable en 5 usos. Incluye: Aplomado y alineado de los postes. Hincado de los postes en el terreno. Colocación y fijación de la puerta. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.1.12						2,00	45,80	91,60
	Total YC Sistemas de protección colectiva								**2.030,05**
14.2	**YF FORMACIÓN**								
14.2.1	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud.								
YFF010	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Total partida 14.2.1					.....	2,00	97,35	194,70
14.2.2	Ud Hora de charla para formación.								
YFF020	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos. Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla, considerando una media de seis personas. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.2.2					.....	20,00	69,50	1.390,00
	Total YF Formación					**.....**	**.....**	**.....**	**1.584,70**
14.3	**YI EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**								
14.3.1	Ud Casco.								
YIC010	Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.1					.....	15,00	0,16	2,40
14.3.2	Ud Casco.								
YIC010b	Casco aislante eléctrico, destinado a proteger al usuario frente a choques eléctricos mediante la prevención del paso de una corriente a través del cuerpo entrando por la cabeza, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.2					.....	15,00	1,02	15,30
14.3.3	Ud Sistema anticaídas.								
YID010	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 3 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.3					.....	3,00	69,06	207,18
14.3.4	Ud Sistema de sujeción y retención.								
YID020	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.4					.....	3,00	58,48	175,44

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
14.3.5	Ud Sistema de sujeción y retención.								
YID020b	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un cinturón de sujeción y retención destinado a mantener al usuario en una posición en su punto de trabajo con plena seguridad (sujeción) o evitar que alcance un punto desde donde pueda producirse una caída (retención), amortizable en 4 usos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.5					.....	3,00	48,89	146,67
14.3.6	Ud Protector ocular.								
YIJ010	Gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.6					.....	15,00	3,06	45,90
14.3.7	Ud Protector ocular.								
YIJ010b	Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.7					.....	15,00	1,76	26,40
14.3.8	Ud Protector ocular.								
YIJ010c	Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.8					.....	15,00	3,49	52,35
14.3.9	Ud Par de guantes.								
YIM010	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.9					.....	15,00	2,91	43,65
14.3.10	Ud Par de guantes.								
YIM010b	Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.10					.....	15,00	9,12	136,80
14.3.11	Ud Par de guantes.								
YIM010c	Par de guantes resistentes al fuego, de fibra Nomex con acabado reflectante aluminizado con resistencia al calor hasta 500°C, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Total partida 14.3.11					.....	15,00	5,17	77,55
14.3.12	Par de manoplas.	Ud							
YIM020	Par de manoplas resistentes al fuego, de fibra Nomex con acabado reflectante aluminizado con resistencia al calor hasta 500°C, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.12					.....	3,00	4,06	12,18
14.3.13	Protector de manos para puntero.	Ud							
YIM040	Protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.13					.....	3,00	0,55	1,65
14.3.14	Juego de orejeras.	Ud							
YIO010	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.14					.....	10,00	0,82	8,20
14.3.15	Juego de tapones.	Ud							
YIO020	Juego de tapones desechables, moldeables, de espuma de poliuretano antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.15					.....	15,00	0,02	0,30
14.3.16	Calzado de seguridad, protección y trabajo.	Ud							
YIP010	Par de botas de media caña de trabajo, sin puntera resistente a impactos, la zona del tacón cerrada, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.16					.....	15,00	16,42	246,30
14.3.17	Calzado de seguridad, protección y trabajo.	Ud							
YIP010b	Par de botas bajas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, la zona del tacón cerrada, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, con código de designación OB, amortizable en 2 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.17					.....	15,00	14,92	223,80
14.3.18	Calzado de seguridad, protección y trabajo.	Ud							
YIP010c	Par de zapatos de trabajo, sin puntera resistente a impactos, la zona del tacón cerrada, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento, con código de designación OB, amortizable en 2 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.18					.....	15,00	63,74	956,10

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
14.3.19	Ud Par de polainas.								
YIP020	Par de polainas para extinción de incendios, amortizable en 3 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.19					.....	3,00	19,74	59,22
14.3.20	Ud Par de plantillas resistentes.								
YIP030	Par de plantillas resistentes a la perforación, amortizable en 1 uso. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.20					.....	3,00	5,52	16,56
14.3.21	Ud Ropa de protección para trabajos de soldeo o expuestos al calor o las llamas.								
YIU010	Mono de protección para trabajos expuestos al calor o las llamas, con propagación limitada de la llama, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.21					.....	3,00	34,81	104,43
14.3.22	Ud Ropa de protección para trabajos expuestos al frío o a la lluvia.								
YIU020	Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.22					.....	15,00	5,09	76,35
14.3.23	Ud Ropa de protección de alta visibilidad.								
YIU030	Chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, encargado de aumentar la visibilidad del usuario cuando la única luz existente proviene de los faros de vehículos, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.23					.....	15,00	4,00	60,00
14.3.24	Ud Bolsa portaherramientas.								
YIU040	Cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.24					.....	15,00	2,08	31,20
14.3.25	Ud Faja de protección lumbar.								
YIU050	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.25					.....	15,00	4,16	62,40

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
14.3.26	Ud Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido.								
YIV010	Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.26					.....	2,00	7,04	14,08
14.3.27	Ud Mascarilla autofiltrante.								
YIV020	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, amortizable en 1 uso. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.27					.....	15,00	1,55	23,25
14.3.28	Ud Mascarilla autofiltrante.								
YIV020b	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP2, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.3.28					.....	15,00	3,30	49,50
	Total YI Equipos de protección individual					**.....**	**.....**	**.....**	**2.875,16**
14.4	**YM MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**								
14.4.1	Ud Botiquín de urgencia.								
YMM010	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos. Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.4.1					.....	1,00	87,24	87,24
	Total YM Medicina preventiva y primeros auxilios					**.....**	**.....**	**.....**	**87,24**
14.5	**YP INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR**								
14.5.1	Ud Alquiler de caseta prefabricada para aseos.								
YPC010	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.								
	Total partida 14.5.1					.....	6,00	148,69	892,14

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
14.5.2	Ud Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios.								
YPC020	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.								
	Total partida 14.5.2					.....	6,00	107,95	647,70
14.5.3	Ud Alquiler de caseta prefabricada para comedor.								
YPC030	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.								
	Total partida 14.5.3					.....	6,00	161,48	968,88
14.5.4	Ud Alquiler de caseta prefabricada para almacén.								
YPC040	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.								
	Total partida 14.5.4					.....	6,00	98,94	593,64
14.5.5	Ud Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina.								
YPC050	Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.								
	Total partida 14.5.5					.....	6,00	119,11	714,66
14.5.6	Ud Transporte de caseta prefabricada.								
YPC060	Transporte de caseta prefabricada de obra, hasta una distancia máxima de 200 km. Incluye: Descarga y posterior recogida del módulo con camión grúa. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.5.6					.....	5,00	185,52	927,60
	Total YP Instalaciones provisionales de higiene y bienestar								**4.744,62**
14.6	**YS SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS**								

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
14.6.1	Ud Baliza reflectante.								
YSB010	Suministro, montaje y desmontaje de baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Montaje y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.6.1					.....	50,00	4,60	230,00
14.6.2	M Cinta bicolor.								
YSB050	Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio). Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.6.2					.....	50,00	1,20	60,00
14.6.3	Ud Cono.								
YSB060	Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Colocación y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.6.3					.....	20,00	1,64	32,80
14.6.4	M Valla peatonal.								
YSB130	Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluso tubo reflectante de PVC para mejorar la visibilidad de la valla y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.6.4					.....	20,00	2,36	47,20
14.6.5	M² Marcado de flechas e inscripciones en viales.								
YSH030	Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color amarillo, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas e inscripciones en viales. Incluye: Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.6.5					.....	20,00	4,21	84,20
14.6.6	Ud Señal provisional de obra.								
YSV010	Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.6.6					.....	3,00	9,23	27,69

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
14.6.7	Ud Cartel general indicativo de riesgos.								
YSS020	Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.6.7					.....	3,00	6,48	19,44
14.6.8	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de advertencia.								
YSS030	Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.6.8					.....	3,00	3,30	9,90
14.6.9	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de prohibición.								
YSS031	Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.6.9					.....	3,00	3,30	9,90
14.6.10	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de obligación.								
YSS032	Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.6.10					.....	3,00	3,30	9,90
14.6.11	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de extinción.								
YSS033	Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.6.11					.....	3,00	3,62	10,86
14.6.12	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de evacuación, salvamento y socorro.								
YSS034	Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.6.12					.....	3,00	3,62	10,86

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
14.6.13	M Cinta de señalización con vallas peatonales.								
YSM006	Señalización y delimitación de zonas de trabajo mediante doble cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, separadas cada 5,00 m entre ejes, amortizables en 20 usos. Incluso montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Montaje de las vallas. Colocación de la cinta. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.6.13						50,00	2,34	117,00
14.6.14	M Malla de señalización de zona de riesgo.								
YSM020	Señalización y delimitación de zona de riesgo mediante malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a puntales metálicos telescópicos colocados cada 1,50 m. Incluso montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable la malla en 1 uso y los puntales en 15 usos. Incluye: Colocación de los puntales. Sujeción de la malla de señalización a los puntales. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total partida 14.6.14						20,00	4,86	97,20
	Total YS Señalización provisional de obras								**766,95**
	Total Y Seguridad y salud								**12.088,72**

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOCE MIL OCHENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

ANEJOS

FICHAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. MAQUINARIA
- **2.1. Maquinaria en general**
- **2.2. Maquinaria móvil con conductor**
- **2.3. Miniretroexcavadora sobre neumáticos.**
- **2.4. Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos.**
- **2.5. Camión cisterna.**
- **2.6. Bandeja vibrante de guiado manual, reversible.**
- **2.7. Camión basculante.**
- **2.8. Carga y cambio de contenedor.**
- **2.9. Martillo neumático.**
- **2.10. Martillo eléctrico.**
- **2.11. Compresor portátil eléctrico.**
- **2.12. Compresor portátil diesel.**
- **2.13. Hormigonera eléctrica con una capacidad de amasado de 160 l.**
- **2.14. Grúa autopropulsada de brazo telescópico.**
- **2.15. Transporte a obra y retirada de plataforma elevadora de tijera, motor diésel.**
- **2.16. Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.**
- **2.17. Barredora remolcada con motor auxiliar.**
- **2.18. Bomba autoaspirante eléctrica de aguas limpias alta presión.**

3. ANDAMIAJES
- **3.1. Andamio tubular normalizado, tipo multidireccional.**

4. PEQUEÑA MAQUINARIA
- **4.1. Amoladora o radial.**
- **4.2. Aspirador.**
- **4.3. Atornillador.**
- **4.4. Garlopa.**
- **4.5. Clavadora neumática.**
- **4.6. Cortadora manual de baldosas cerámicas.**
- **4.7. Cortadora de bordes.**
- **4.8. Fresadora.**
- **4.9. Grapadora.**
- **4.10. Pistola de aire caliente para soldadura de materiales termoplásticos.**
- **4.11. Sierra de calar.**
- **4.12. Sierra de disco fijo, para mesa de trabajo.**
- **4.13. Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.**
- **4.14. Taladro.**
- **4.15. Taladro con batidora.**
- **4.16. Trazador de juntas.**
- **4.17. Tronzador.**

5. EQUIPOS AUXILIARES
- **5.1. Escalera manual de apoyo.**

5.2. Escalera manual de tijera.
5.3. Eslinga de cable de acero.
5.4. Carretilla manual.
5.5. Puntal metálico.
5.6. Maquinillo.
5.7. Andamio de borriquetas.
5.8. Transpaleta.

6. HERRAMIENTAS MANUALES

6.1. Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.
6.2. Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.
6.3. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.
6.4. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.
6.5. Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.
6.6. Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.

7. PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPIS)

7.1. Casco de protección.
7.2. Casco aislante eléctrico hasta una tensión de 1000 V de corriente alterna o de 1500 V de corriente continua.
7.3. Conector básico (clase B).
7.4. Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible.
7.5. Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija.
7.6. Absorbedor de energía.
7.7. Arnés anticaídas, con un punto de amarre.
7.8. Arnés de asiento.
7.9. Cinturón de sujeción y retención.
7.10. Gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso.
7.11. Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas.
7.12. Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas.
7.13. Par de guantes contra riesgos mecánicos.
7.14. Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión.
7.15. Par de guantes resistentes al fuego.
7.16. Par de manoplas resistentes al fuego.
7.17. Protector de manos para puntero.
7.18. Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB.
7.19. Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústica de 31 dB.
7.20. Par de botas de media caña de trabajo, sin puntera resistente a impactos, la zona del tacón cerrada, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua.
7.21. Par de botas bajas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, la zona del tacón cerrada, con resistencia al deslizamiento y a la perforación.
7.22. Par de zapatos de trabajo, sin puntera resistente a impactos, la zona del tacón cerrada, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento.
7.23. Par de polainas para extinción de incendios.
7.24. Par de plantillas resistentes a la perforación.

7.25. Mono de protección para trabajos expuestos al calor o las llamas, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C.
7.26. Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia.
7.27. Chaleco de alta visibilidad, de material reflectante.
7.28. Bolsa portaherramientas.
7.29. Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro.
7.30. Mascarilla, de media máscara.
7.31. Filtro contra partículas, de eficacia media (P2).
7.32. Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1.
7.33. Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP2, con válvula de exhalación.

8. PROTECCIONES COLECTIVAS

8.1. Marquesina de protección del acceso al edificio.
8.2. Marquesina de protección de paso peatonal en el interior del edificio.
8.3. Plataforma en voladizo para descarga de materiales en planta.
8.4. Puerta metálica para acceso peatonal, en vallado provisional de solar.
8.5. Vallado provisional de solar con vallas trasladables.
8.6. Lámpara portátil.
8.7. Cuadro eléctrico provisional de obra.
8.8. Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra.
8.9. Extintor.
8.10. Extintor.
8.11. Bajante de escombros.
8.12. Toldo plastificado para cubrición de contenedor.
8.13. Cinta bicolor.
8.14. Cinta de señalización con vallas peatonales.
8.15. Malla de señalización de zona de riesgo.
8.16. Señal provisional de obra.

9. OFICIOS PREVISTOS

9.1. Mano de obra en general
9.2. Alicatador.
9.3. Carpintero.
9.4. Cerrajero.
9.5. Construcción.
9.6. Cristalero.
9.7. Encofrador.
9.8. Estructurista.
9.9. Ferrallista.
9.10. Fontanero.
9.11. Instalador de aparatos elevadores.
9.12. Instalador de revestimientos flexibles.
9.13. Montador.
9.14. Montador de falsos techos.
9.15. Montador de prefabricados interiores.
9.16. Pintor.
9.17. Seguridad y Salud.
9.18. Solador.

10. UNIDADES DE OBRA

10.1. Montaje y desmontaje de apeo de dintel de hueco en muro, compuesto por puntales metálicos telescópicos y tablones de madera.

10.2. Apertura de hueco en muro de fábrica de ladrillo cerámico perforado, revestida, con martillo neumático.

10.3. Apertura de mechinal en muro de fábrica de ladrillo cerámico perforado, revestida, con medios manuales.

10.4. Desmontaje de depósito de superficie, de acero, para combustible líquido o de gas, con medios manuales y mecánicos.

10.5. Demolición de arqueta de obra de fábrica, con medios manuales.

10.6. Levantado de puerta interior de madera, con medios manuales.

10.7. Desmontaje de mampara separadora acristalada formada por paneles de acero, aluminio, madera, PVC o similar, con medios manuales.

10.8. Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco, con medios manuales.

10.9. Apertura de hueco para posterior colocación de la carpintería, en partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco, con medios manuales.

10.10. Demolición de revestimiento con piezas cerámicas, con martillo eléctrico.

10.11. Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas de terrazo, con martillo neumático.

10.12. Demolición de rodapié de terrazo, con medios manuales.

10.13. Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, con martillo neumático.

10.14. Levantado de rodapié de madera, con medios manuales.

10.15. Levantado de pavimento continuo de PVC existente en el interior del edificio, con medios manuales.

10.16. Demolición de pavimento continuo de hormigón en masa, con martillo neumático.

10.17. Demolición de base de pavimento de mortero existente en el interior del edificio, con martillo neumático.

10.18. Demolición de falso techo continuo de placas de yeso o de escayola, situado a una altura menor de 4 m, con medios manuales.

10.19. Desmontaje de conjunto de mobiliario de cocina, con medios manuales.

10.20. Desmontaje de lavabo con pedestal, con medios manuales.

10.21. Desmontaje de inodoro con tanque bajo, con medios manuales.

10.22. Desmontaje de plato de ducha acrílico, con medios manuales.

10.23. Desmontaje de vertedero monobloque, con medios manuales.

10.24. Tabique de placas de yeso laminado. Sistema W112.es "KNAUF".

10.25. Tabique de placas de yeso laminado, para grandes alturas. Sistema Oversize "KNAUF".

10.26. Dintel de viguetas autorresistentes de hormigón pretensado.

10.27. Puerta interior de vidrio, para mampara modular.

10.28. Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

10.29. Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

10.30. Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

10.31. Transporte de residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

10.32. Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

10.33. Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

10.34. Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

10.35. Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

10.36. Ayudas para infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) en construcciones en seco, en edificio de otros usos.

10.37. Forrado de conductos para instalaciones, realizado con placas de yeso laminado y estructura simple autoportante.

10.38. Limpieza final de obra en edificio de otros usos.

10.39. Colocación y fijación de precerco de madera a entramado autoportante de tabique de placas.

10.40. Ventanal fijo de aluminio, gama media.

10.41. Block de puerta interior técnica abatible, de madera, para edificio de uso público, de una hoja, lisa, recubierto con laminado de alta presión (HPL).

10.42. Revestimiento interior con piezas de gres porcelánico esmaltado, sobre paramento de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura. Colocación en capa fina.

10.43. Revestimiento interior con piezas de azulejo, sobre paramento de placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura. Colocación en capa fina.

10.44. Revestimiento mural vinílico.

10.45. Aplicación manual de dos manos de pintura natural de origen mineral al silicato, fotocatalítica, sobre paramento interior con pintura, vertical, de hasta 3 m de altura.

10.46. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura.

10.47. Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitaciones químicas.

10.48. Capa fina de pasta niveladora de suelos, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil.

10.49. Base para pavimento de mortero de cemento, maestreada y fratasada.

10.50. Rodapié cerámico. Colocación en capa fina.

10.51. Pavimento interior de piezas de gres porcelánico técnico, sobre soporte de mortero de cemento. Colocación en capa fina.

10.52. Pavimento vinílico heterogéneo, suministrado en rollos.

10.53. Rodapié semirrígido de PVC expandido.

10.54. Encuentro de pavimento vinílico homogéneo, para uso en cuartos húmedos, con paramento vertical.

10.55. Falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura menor de 4 m, de placas de yeso laminado. Sistema D112.es "KNAUF".

10.56. Tabica vertical en cambio de nivel de falso techo registrable, formada con placas de yeso laminado sobre perfiles metálicos.

10.57. Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, de paneles acústicos autoportantes de lana de roca, modelo Cleanspace Essential "ROCKFON", con perfilería vista. Sistema "ROCKFON".

10.58. Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, de paneles ligeros de lana de madera, gama Organic, modelo Organic D "KNAUF". Sistema Fibralith "KNAUF".

10.59. Fregadero de acero inoxidable modelo Redondo "ROCA", con grifería modelo L20 "ROCA".

10.60. Mesa cambia-pañales; montaje en la superficie de la pared.

10.61. Taquilla de tablero aglomerado.

1. Introducción

- Se expone a continuación, en formato de ficha, una serie de procedimientos preventivos de obligado cumplimiento, para la correcta ejecución de esta obra, desde el punto de vista de la Seguridad y Salud Laboral.

- Del amplio conjunto de medios y protecciones, tanto individuales como colectivos, que según las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud es necesario utilizar para realizar los trabajos de construcción con la debida seguridad, las recomendaciones contenidas en las fichas, pretenden elegir entre las alternativas posibles, aquellas que constituyen un procedimiento adecuado para realizar los referidos trabajos.

- Todo ello con el fin de facilitar el posterior desarrollo del Plan de Seguridad y Salud, a elaborar por el constructor o constructores que realicen los trabajos propios de la ejecución de la obra. En el Plan de Seguridad y Salud se estudiarán, analizarán, desarrollarán y complementarán las previsiones aquí contenidas, en función del propio sistema de ejecución de la obra que se vaya a emplear, y se incluirán, en su caso, las medidas alternativas de prevención que los constructores propongan como más adecuadas, con la debida justificación técnica, y que, formando parte de los procedimientos de ejecución, vayan a ser utilizados en la obra manteniendo, en todo caso, los niveles de protección aquí previstos.

- Cada constructor realizará una evaluación de los riesgos previstos en estas fichas, basada en las actividades y oficios que realiza, calificando cada uno de ellos con la gravedad del daño que produciría si llegara a materializarse.

- Se han clasificado según:
  - Maquinaria
  - Andamiajes
  - Pequeña maquinaria
  - Equipos auxiliares
  - Herramientas manuales
  - Protecciones individuales (EPIs)
  - Protecciones colectivas
  - Oficios previstos
  - Unidades de obra

- **Advertencia importante**

- **Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación. No sustituyen ni eximen de la obligatoriedad que tiene el empresario de la elaboración del Plan de Prevención de Riesgos, Evaluación de los Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva, ni de los deberes de información a los trabajadores, según la normativa vigente.**

2. Maquinaria

- Se especifica en este apartado la relación de maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella con las condiciones técnicas y de uso que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas la identificación de los riesgos laborales que su utilización puede ocasionar, especificando las medidas preventivas y las protecciones individuales a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, todo ello con el fin de controlar y reducir, en la medida de lo posible, dichos riesgos no evitables.

- Para evitar ser reiterativos, se han agrupado aquellos aspectos que son comunes a todo tipo de maquinaria en la ficha de 'Maquinaria en general', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina a utilizar en esta obra, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.

- Aquellos otros que son comunes a todas las máquinas que necesitan un conductor para su funcionamiento, se han agrupado en la ficha de 'Maquinaria móvil con conductor', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina móvil con conductor a utilizar en esta obra, requisitos exigibles al conductor, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.

- Los trabajadores dispondrán de las instrucciones precisas sobre el uso de la maquinaria y las medidas de seguridad asociadas.

- **Advertencia importante**

- **Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.**

2.1. Maquinaria en general

MAQUINARIA EN GENERAL	
Requisitos exigibles a la máquina ■ Dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones. ■ Se asegurará el buen estado de mantenimiento de las protecciones colectivas existentes en la propia maquinaria.	
Normas de uso de carácter general ■ El operario mantendrá en todo momento el contacto visual con las máquinas que estén en movimiento. ■ No se pondrá en marcha la máquina ni se accionarán los mandos si el operario no se encuentra en su puesto correspondiente. ■ No se utilizarán accesorios no permitidos por el fabricante. ■ Se comprobará el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.	
Normas de mantenimiento de carácter general ■ Los residuos generados como consecuencia de una avería se verterán en contenedores adecuados.	

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos móviles.	■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.
	Atrapamiento por objetos.	■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	■ No se sobrepasarán los límites de inclinación especificados por el fabricante.
	Contacto térmico.	■ Las operaciones de reparación se realizarán con el motor parado, evitando el contacto con las partes calientes de la máquina.
	Exposición a agentes químicos.	■ Se asegurará la correcta ventilación de las emisiones de gases de la maquinaria.

2.2. Maquinaria móvil con conductor

MAQUINARIA MÓVIL CON CONDUCTOR	

Requisitos exigibles al vehículo

- Se verificará la validez de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) y se comprobará que todos los rótulos de información de los riesgos asociados a su utilización se encuentran en buen estado y situados en lugares visibles.

Requisitos exigibles al conductor

- Cuando la máquina circule únicamente por la obra, se verificará que el conductor tiene la autorización, dispone de la formación específica que fija la normativa vigente, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.

Normas de uso de carácter general

- Antes de subir a la máquina:
  - Se comprobará que los recorridos de la máquina en la obra están definidos y señalizados perfectamente.
  - El conductor se informará sobre la posible existencia de zanjas o huecos en la zona de trabajo.
  - Se comprobará que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con cualquier elemento.
- Antes de iniciar los trabajos:
  - Se verificará la existencia de un extintor en la máquina.
  - Se verificará que todos los mandos están en punto muerto.
  - Se verificará que las indicaciones de los controles son normales.
  - Se ajustará el asiento y los mandos a la posición adecuada para el conductor.
  - Se asegurará la máxima visibilidad mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
  - La cabina estará limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos en la zona de los mandos.
  - Al arrancar, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de arranque.
  - No se empezará a trabajar con la máquina antes de que el aceite alcance la temperatura normal de trabajo.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - El conductor utilizará el cinturón de seguridad.
  - Se controlará la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
  - Se contará con la ayuda de un operario de señalización para las operaciones de entrada a los solares y de salida de los mismos y en trabajos que impliquen maniobras complejas o peligrosas.
  - Se circulará con la luz giratoria encendida.
  - Al mover la máquina, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de movimiento.
  - La máquina deberá estar dotada de avisador acústico de marcha atrás.
  - Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción, se dispondrá de un sistema de manos libres.
  - El conductor no subirá a la máquina ni bajará de ella apoyándose sobre elementos salientes.
  - No se realizarán ajustes en la máquina con el motor en marcha.
  - No se bloquearán los dispositivos de maniobra que se regulan automáticamente.
  - No se utilizará el freno de estacionamiento como freno de servicio.
  - En trabajos en pendiente, se utilizará la marcha más corta.
  - Se mantendrán cerradas las puertas de la cabina.
- Al aparcar la máquina:
  - No se abandonará la máquina con el motor en marcha.
  - Se aparcará la máquina en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones.
  - Se inmovilizará la máquina mediante calces o mordazas.
  - No se aparcará la máquina en el barro ni en charcos.

- En operaciones de transporte de la máquina:
  - Se comprobará si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados.
  - Se verificará que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
  - Una vez situada la máquina en el remolque, se retirará la llave de contacto.

Normas de mantenimiento de carácter general

- Se comprobarán los niveles de aceite y de agua.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina, que permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ El conductor subirá y bajará de la máquina únicamente por la escalera prevista, utilizando siempre las dos manos, de cara a la máquina y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ Mientras la máquina esté en movimiento, el conductor no subirá ni bajará de la misma. ■ No se transportarán personas. ■ Durante el desplazamiento, el conductor no irá de pie ni sentado en un lugar peligroso.
	Pisadas sobre objetos.	■ Las zonas de acceso a la maquinaria se mantendrán limpias de materiales y herramientas.
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se utilizarán, siempre que sea posible, las vías de paso previstas para la maquinaria en la obra. ■ La maquinaria debe estacionarse en los lugares establecidos, fuera de la zona de paso de los trabajadores.
	Atrapamiento por objetos.	■ La maquinaria se estacionará con el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto muerto, el motor parado, el interruptor de la batería en posición de desconexión y bloqueada. ■ Se comprobará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas y puertas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	■ La plataforma de trabajo será estable y horizontal, con el terreno compacto, sin hundimientos ni protuberancias. ■ En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en el sentido de la pendiente, nunca transversalmente, y no se realizarán giros. ■ No se bajarán los terrenos con pendiente con el motor parado o en punto muerto, siempre con una marcha puesta. ■ Se evitarán desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de la excavación. ■ Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, se tendrá en cuenta que las condiciones del terreno pueden haber cambiado y se comprobará el funcionamiento de los frenos. ■ Si la visibilidad en el trabajo disminuye, por circunstancias meteorológicas adversas, por debajo de los límites de seguridad, se aparcará la máquina en un lugar seguro y se esperará hasta que las condiciones mejoren.

	Contacto eléctrico.	■ Se identificarán todas las líneas eléctricas, requiriendo la presencia de empleados de la compañía suministradora. ■ Se informará a la compañía suministradora en el caso de que algún cable presente desperfectos. ■ No se tocará ni se alterará la posición de ningún cable eléctrico. ■ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad. ■ Se avisará a todos los conductores afectados por este riesgo. ■ Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones meteorológicas pongan en peligro las condiciones de seguridad. ■ En caso de contacto de la máquina con un cable en tensión, el conductor no saldrá de la cabina si se encuentra dentro ni se acercará a la máquina si se encuentra fuera.
	Incendio.	■ Durante las tareas de llenado con combustible del depósito de la máquina, se desconectará el contacto y se parará la radio. ■ No se soldará ni se aplicará calor cerca del depósito de combustible y se evitará la presencia de trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros líquidos inflamables
	Atropello con vehículos.	■ Si el conductor no dispone de suficiente visibilidad, contará con la ayuda de un operario de señalización, con quien utilizará un código de comunicación conocido y predeterminado. ■ Se prestará atención a la señal luminosa y acústica de la máquina. ■ No se pasará por detrás de las máquinas en movimiento. ■ Se respetarán las distancias de seguridad.
	Exposición a agentes físicos.	■ La máquina dispondrá de asientos que atenúen las vibraciones.

2.3. Miniretroexcavadora sobre neumáticos.

mq01exn010a

Miniretroexcavadora sobre neumáticos.

Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - La máquina se moverá siempre con la cuchara recogida.
  - No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo.
  - Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas.
  - No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina.
  - No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima.
  - No se elevarán cargas que no estén bien sujetas.
  - No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor.
  - Durante los trabajos de excavación, se colocarán los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme.
  - Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.
- En operaciones de carga de camiones:
  - Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando.
  - Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución.
- Al aparcar la máquina:
  - La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.4. Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos.

mq01exn020a

Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos.

Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - La máquina se moverá siempre con la cuchara recogida.
  - No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo.
  - Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas.
  - No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina.
  - No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima.
  - No se elevarán cargas que no estén bien sujetas.
  - No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor.
  - Durante los trabajos de excavación, se colocarán los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme.
  - Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.
- En operaciones de carga de camiones:
  - Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando.
  - Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución.
- Al aparcar la máquina:
  - La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.5. Camión cisterna.

mq02cia020j Camión cisterna.	
Normas de uso de carácter específico ■ Antes de iniciar los trabajos: ■ Se comprobará el buen funcionamiento y el estado de la caldera y de la lanza de riego.	
Normas de mantenimiento de carácter específico ■ Se comprobará la presión de los neumáticos. ■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.	
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	

2.6. Bandeja vibrante de guiado manual, reversible.

mq02rod010a Bandeja vibrante de guiado manual, reversible.	

Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
  - Antes de arrancar el motor, se verificará que la palanca de aceleración se encuentra en posición neutra y que el interruptor de vibración está desconectado.
  - Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - Se sujetará la máquina con ambas manos.
  - Para el desplazamiento dentro de la obra se utilizarán los anclajes para elevación dispuestos en la máquina.
  - Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos.
  - El operario no se subirá a la máquina ni mantendrá los pies cerca de la placa vibratoria.
  - Se trabajará con el grado de vibración adecuado para el tipo de material a compactar.
  - Se trabajará a una velocidad adecuada, en función de las condiciones del terreno a compactar.
  - No se utilizará la máquina con el sistema de vibración conectado sobre suelos helados ni sobre superficies duras como el hormigón o el asfalto compactado.
  - No se trabajará en pendientes superiores al 35%.
  - No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo.
  - No se abandonará la máquina con el motor en marcha.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.7. Camión basculante.

mq04cab010e Camión basculante.	
Normas de uso de carácter específico ■ Durante el desarrollo de los trabajos: ■ Durante la carga y descarga, el conductor estará dentro de la cabina. ■ La carga y descarga del camión se realizará en lugares habilitados para ello. ■ El material quedará uniformemente distribuido en el camión. ■ Se cubrirá el material cargado con un toldo, que se sujetará de forma sólida y segura. ■ Cuando una pieza sobresalga del camión, se señalizará adecuadamente. ■ No se circulará con el volquete levantado. ■ Antes de levantar el volquete, se comprobará la ausencia de obstáculos aéreos y de trabajadores en el lugar de descarga, y se anunciará la maniobra con una señal acústica.	
Normas de mantenimiento de carácter específico ■ Se comprobará la presión de los neumáticos. ■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.	
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	

2.8. Carga y cambio de contenedor.

mq04res010boa **mq04res010coa** **mq04res010doa** **mq04res010eoa** **mq04res010foa** **mq04res010goa** **mq04res010hoa** **mq04res010ioa** Carga y cambio de contenedor.	

En operaciones de carga y descarga

- Se descargará a su llegada a obra, desde los camiones de transporte, mediante grúa y elementos de izado adecuados. Posteriormente se realizará el proceso inverso de carga a los camiones, para su retirada de obra.

Normas de montaje y desmontaje

- Se tendrá preparado en la obra un espacio con la superficie adecuada para ser ocupado por la máquina durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- El montaje y el desmontaje serán realizados por personas con la experiencia y formación necesarias para ello.
- El montaje y el desmontaje serán realizados siguiendo las indicaciones del manual de instrucciones del fabricante.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRANSPORTE Y RETIRADA DEL EQUIPO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ En las operaciones de carga y descarga de las máquinas desde los camiones de transporte, será obligatorio el uso de equipos de protección individual contra caídas de altura.
	Caída de objetos desprendidos.	■ No se sobrepasará la carga máxima de los elementos de elevación. ■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de cargas suspendidas.
	Atrapamiento por objetos.	■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.9. Martillo neumático.

mq05mai030 Martillo neumático.	
Normas de uso de carácter específico ■ Antes de iniciar los trabajos: ■ Se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales próximos para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida. ■ Durante el desarrollo de los trabajos: ■ No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento. ■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. ■ No se apoyará todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y provocar la caída del operario. ■ No se dejará el martillo clavado en el material que se ha de romper. ■ No se harán esfuerzos de palanca con el martillo en funcionamiento.	
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	

2.10. Martillo eléctrico.

mq05mai040 Martillo eléctrico.	

Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
  - Se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales próximos para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - La conexión a la red eléctrica se realizará con una manguera antihumedad.
  - No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.
  - Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos.
  - No se apoyará todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y provocar la caída del operario.
  - No se dejará el martillo clavado en el material que se ha de romper.
  - No se harán esfuerzos de palanca con el martillo en funcionamiento.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán previa desconexión de la red eléctrica.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.11. Compresor portátil eléctrico.

mq05pdm010a Compresor portátil eléctrico.	

Normas de uso de carácter específico
■ Durante el desarrollo de los trabajos:
  ■ La unión del compresor con la máquina se hará con elementos adecuados que soporten las presiones de trabajo.
  ■ El compresor se colocará a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los dos tipos de ruido.
■ Al aparcar la máquina:
  ■ El compresor se estacionará con la lanza de arrastre en posición horizontal y con cuñas en las cuatro ruedas para inmovilizarlo.
  ■ No se estacionará la máquina en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.
■ En operaciones de transporte de la máquina:
  ■ El peso del compresor remolcado no será excesivo para la capacidad de frenado del vehículo tractor.	

Normas de mantenimiento de carácter específico ■ Se asegurará la conexión y se comprobará el buen funcionamiento de la toma de tierra.	
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	

2.12. Compresor portátil diesel.

mq05pdm110 Compresor portátil diesel.	

Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - No se realizarán trabajos cerca del tubo de escape del compresor.
  - La unión del compresor con la máquina se hará con elementos adecuados que soporten las presiones de trabajo.
  - El compresor se colocará a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los dos tipos de ruido.
- Al aparcar la máquina:
  - El compresor se estacionará con la lanza de arrastre en posición horizontal y con cuñas en las cuatro ruedas para inmovilizarlo.
  - No se estacionará la máquina en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.
- En operaciones de transporte de la máquina:
  - El peso del compresor remolcado no será excesivo para la capacidad de frenado del vehículo tractor.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.13. Hormigonera eléctrica con una capacidad de amasado de 160 l.

mq06hor010 Hormigonera eléctrica con una capacidad de amasado de 160 l.	
Normas de uso de carácter específico ■ Antes de iniciar los trabajos: ■ Se situará en zonas habilitadas para ello. ■ Se comprobará el buen funcionamiento del freno de basculamiento de la cuba. ■ Durante el desarrollo de los trabajos: ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante. ■ No se abandonará mientras esté en funcionamiento. ■ No se girará el volante de accionamiento de forma brusca.	
Normas de mantenimiento de carácter específico ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la hormigonera. ■ Se comprobará con regularidad el buen estado de la hormigonera.	
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	

2.14. Grúa autopropulsada de brazo telescópico.

mq07gte010c Grúa autopropulsada de brazo telescópico.	

Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
  - Se verificará que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - Se colocarán los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme.
  - El conductor no abandonará su puesto de trabajo con cargas suspendidas en la grúa.
  - La carga de la grúa instalada sobre el camión no será excesiva.
  - Se evitará que el brazo de la grúa, con carga o sin ella, se sitúe por encima de las personas.
  - No se elevarán cargas que no estén bien sujetas.
  - No se balanceará la carga.
  - Se asegurará la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar cualquier desplazamiento.
  - Antes de izar una carga, el conductor comprobará, en las tablas de cargas de la cabina, la distancia de extensión máxima del brazo de la grúa.
  - No se utilizarán eslingas que no lleven impresa la carga que resisten.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- Se comprobará el estado de los limitadores de recorrido y de esfuerzo de la grúa.
- Se comprobará el estado de los cables, de las cadenas y del sistema de elevación.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.15. Transporte a obra y retirada de plataforma elevadora de tijera, motor diésel.

mq07ple020fc

Transporte a obra y retirada de plataforma elevadora de tijera, motor diésel.

En operaciones de carga y descarga

- Se descargará a su llegada a obra, desde los camiones de transporte, mediante grúa y elementos de izado adecuados. Posteriormente se realizará el proceso inverso de carga a los camiones, para su retirada de obra.

Normas de montaje y desmontaje

- Se tendrá preparado en la obra un espacio con la superficie adecuada para ser ocupado por la máquina durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- El montaje y el desmontaje serán realizados por personas con la experiencia y formación necesarias para ello.
- El montaje y el desmontaje serán realizados siguiendo las indicaciones del manual de instrucciones del fabricante.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRANSPORTE Y RETIRADA DEL EQUIPO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ En las operaciones de carga y descarga de las máquinas desde los camiones de transporte, será obligatorio el uso de equipos de protección individual contra caídas de altura.
	Caída de objetos desprendidos.	■ No se sobrepasará la carga máxima de los elementos de elevación. ■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de cargas suspendidas.
	Atrapamiento por objetos.	■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.16. Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.

mq08war010b Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.	
Normas de uso de carácter específico ■ Durante el desarrollo de los trabajos: ■ Se utilizarán pinturas con etiqueta ecológica, siempre que sea posible.	
Normas de mantenimiento de carácter específico ■ Se comprobará la presión de los neumáticos. ■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.	
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	

2.17. Barredora remolcada con motor auxiliar.

mq11bar010 Barredora remolcada con motor auxiliar.	
Normas de uso de carácter específico ■ En operaciones de transporte de la máquina: ■ El peso de la barredora remolcada no será excesivo para la capacidad de frenado del vehículo tractor.	
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	

2.18. Bomba autoaspirante eléctrica de aguas limpias alta presión.

mq12bau030b

Bomba autoaspirante eléctrica de aguas limpias alta presión.

Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
  - El operario se informará sobre la posible existencia de zanjas o huecos en la zona de trabajo.
  - Se comprobará que la tensión de alimentación corresponde con la de funcionamiento de la máquina.
  - Se verificará que la longitud de la manguera es suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - Nunca se utilizará para bombear líquidos que no sean agua.
  - Se evitará que puedan succionarse grandes cantidades de tierra u otros objetos.
  - El agua a bombear estará a una temperatura de entre 0 y 40°C.
  - No se utilizará la máquina cerca de materiales inflamables.
  - Se utilizarán mangueras adecuadas a la presión y al caudal de trabajo.
  - Se situará la máquina en un lugar que permita trabajar con la menor longitud de manguera posible.
  - No se utilizarán alambres para acopiar mangueras neumáticas.
  - Se evitarán ángulos bruscos en los cambios de dirección de la manguera.
  - No se utilizarán cables eléctricos en mal estado.
  - No se realizarán empalmes manuales.
  - Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
  - Se elevará y se descenderá mediante una cadena atada al asa, no recurriendo en ningún caso a suspenderla del cable eléctrico.
  - La bomba no se dejará caer de golpe.
  - La bomba nunca funcionará en seco, comprobando que el nivel de agua a achicar está por encima del nivel mínimo previsto por el fabricante de la máquina.
  - El extremo de la manguera por donde se descarga el agua estará siempre por encima del nivel de agua a achicar.
  - El extremo de la manguera por donde se descarga el agua no quedará sumergido.
  - La bomba no se utilizará mientras haya otros trabajadores en el agua.
  - Se detendrá la bomba cuando produzca un ruido anormal o vibre excesivamente.
  - Se detendrá la bomba antes de sacarla del agua.
  - No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.
- En operaciones de transporte de la máquina:
  - Se transportará mediante el asa dispuesta en la bomba.
  - No se utilizará el cable para transportar la bomba.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- Se asegurará la conexión y se comprobará el buen funcionamiento de la toma de tierra.
- Se comprobará que la bomba no presenta fugas de líquidos.
- Al finalizar los trabajos, se limpiará el impulsor de la bomba y los orificios de la coladera.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

3. Andamiajes

- Entendemos por andamios aquellas estructuras auxiliares que se precisan para proporcionar un lugar seguro de trabajo para la ejecución de las obras de construcción, mantenimiento, reparación o demolición de estructuras o edificios.

- Se ha creído conveniente desarrollar por separado un capítulo con fichas de andamios, con el fin de eliminar las indefiniciones que se producen con su inclusión dentro de los medios auxiliares, en forma de porcentajes sobre las unidades de obra. Han sido incluidos también dentro de este capítulo los andamios que son considerados máquinas por la normativa vigente.

- A continuación se exponen los diferentes tipos de andamios cuya utilización se ha previsto en esta obra, considerando en cada una de estas fichas los siguientes puntos: requisitos exigibles al andamio, normas de uso, normas de mantenimiento, normas de carga y descarga de sus componentes en obra, y aquellas otras a seguir durante las operaciones de montaje y desmontaje. Así mismo, se procede a la identificación de los riesgos no evitables, y a señalar las medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos, y una relación de las protecciones individuales necesarias.

- **Advertencia importante**

- **Para poder utilizar en esta obra cualquiera de los sistemas de andamiaje señalados en las siguientes fichas, éstos deberán disponer, en función de su tipo y características, de sus correspondientes proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha, o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de andamiajes, en los que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de mantenimiento para su utilización en esta obra.**

3.1. Andamio tubular normalizado, tipo multidireccional.

mq13ats010a Andamio tubular normalizado, tipo multidireccional.	

Requisitos exigibles al andamio

- Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de trabajo del andamio tendrán que ser las apropiadas al tipo de trabajo a realizar y las cargas a soportar, permitiendo al mismo tiempo que se circule y trabaje sobre ellas con total seguridad.

Normas de uso

- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - No se trabajará sobre andamios, escaleras u otros elementos similares, apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura.
  - No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia.
  - No se modificará ni se eliminará ningún dispositivo de seguridad del andamio.
  - Se accederá al andamio mediante una escalera adosada a los laterales o mediante una escalera integrada en la propia estructura del andamio.

Normas de mantenimiento

- La plataforma se mantendrá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.

- Las revisiones periódicas serán realizadas por personas con la experiencia y formación necesarias para ello.

En operaciones de carga y descarga

- Los componentes del andamiaje se descargarán a su llegada a obra, desde los camiones de transporte, mediante grúa y elementos de izado adecuados. Posteriormente se realizará el proceso inverso de carga a los camiones, para su retirada de obra.

Normas de montaje y desmontaje

- Se tendrá preparado en la obra un espacio con la superficie adecuada para ser ocupado por los componentes del andamiaje durante las operaciones de montaje y desmontaje.

- El montaje y el desmontaje serán realizados por personas con la experiencia y formación necesarias para ello.

- Las bases del andamio se montarán sobre una superficie con la resistencia y estabilidad necesarias para soportar el peso del mismo, por lo que se verificará la ausencia de arquetas, tuberías o cualquier otro hueco bajo las bases de apoyo, ya que pueden comprometer la estabilidad del andamio.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO, MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DEL ANDAMIO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar

	Caída de personas a distinto nivel.	■ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura. ■ Las plataformas de trabajo deberán cubrir todo el ancho que permita el andamio, sin dejar huecos. ■ Se protegerán perimetralmente todos los lados abiertos de la plataforma de trabajo, excepto aquellos que estén separados de la fachada menos de 20 cm. ■ Las barandillas de protección perimetral serán de al menos 1 m de altura y el rodapié será de al menos 15 cm de altura.
	Caída de objetos por desplome.	■ La plataforma de trabajo tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible. ■ La plataforma de trabajo tendrá la resistencia y estabilidad necesarias para soportar los trabajos que se realizan sobre ella.
	Caída de objetos desprendidos.	■ Al instalar un andamio en la vía pública, se montará una estructura de protección de paso peatonal bajo el andamio. ■ No se sobrepasará la carga máxima de los elementos de elevación. ■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de cargas suspendidas. ■ Se colocará una malla de tejido plástico.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se evitarán los movimientos oscilantes de las cargas suspendidas de la grúa, durante los trabajos de descarga de materiales sobre la plataforma de trabajo.
	Atrapamiento por objetos.	■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
	Contacto eléctrico.	■ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

4. Pequeña maquinaria

- Se expone una relación detallada de la pequeña maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas: las normas de uso, la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.

- **Advertencia importante**

- **Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.**

4.1. Amoladora o radial.

op00amo010 Amoladora o radial.		

Normas de uso

- Después de finalizar la tarea, se apagará la máquina y se esperará hasta que el disco se haya detenido completamente antes de depositar la máquina.
- No se dejará la máquina con el material abrasivo apoyado en el suelo.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. ■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto térmico.	■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

4.2. Aspirador.

op00asp010 Aspirador.	

Normas de uso

- No se utilizará si los filtros están dañados.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto eléctrico.	■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

4.3. Atornillador.

op00ato010 Atornillador.					

Normas de uso

- Durante la realización de operaciones en las que la máquina pueda entrar en contacto con cables ocultos, se mantendrá sujeta exclusivamente por la superficie de agarre aislada.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

4.4. Garlopa.

op00cep010 Garlopa.	

Normas de uso

- Después de finalizar la tarea, se apagará la máquina y se esperará hasta que la cuchilla se haya detenido completamente antes de depositar la máquina.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto eléctrico.	■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

4.5. Clavadora neumática.

op00cla010 Clavadora neumática.		

Normas de uso

- Sólo se utilizará para disparar clavos sobre superficies de madera.
- No se trasladará ni se dejará abandonada estando cargada con clavos.
- No se utilizará para disparar clavos en lugares cerrados o poco ventilados, ni donde exista la posibilidad de presencia de vapores inflamables o explosivos.
- No se dispararán clavos contra objetos inestables susceptibles de ser atravesados, cerca de aristas, en superficies ya agujereadas ni en superficies irregulares.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Exposición a agentes físicos.	■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
	Otros.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de las grapas o clavos disparados por la máquina.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

4.6. Cortadora manual de baldosas cerámicas.

op00cor030 Cortadora manual de baldosas cerámicas.	

Normas de uso

- Antes de cortar la pieza, se señalará la línea de corte en la misma.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Atrapamiento por objetos.	■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

4.7. Cortadora de bordes.

op00cor040 Cortadora de bordes.		
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

4.8. Fresadora.

op00fre010 Fresadora.	

Normas de uso

- Durante la realización de operaciones en las que la máquina pueda entrar en contacto con cables ocultos, se mantendrá sujeta exclusivamente por la superficie de agarre aislada.
- No se utilizará para cortar objetos metálicos, tales como clavos y tornillos.
- Antes de activar el interruptor, se comprobará que se ha liberado el seguro del eje.
- Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos.
- Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias.
- No se depositará ni se apoyará estando en funcionamiento.
- Después de finalizar la tarea, se apagará la máquina y se esperará hasta que la pieza móvil se haya detenido completamente antes de retirarla.
- Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la pieza móvil ni la pieza de trabajo.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto eléctrico.	■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.

	Exposición a agentes físicos.	■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

4.9. Grapadora.

op00gra010 Grapadora.		

Normas de uso

- Sólo se utilizará para disparar grapas sobre superficies de madera.
- No se trasladará ni se dejará abandonada estando cargada con grapas.
- No se utilizará para disparar grapas en lugares cerrados o poco ventilados, ni donde exista la posibilidad de presencia de vapores inflamables o explosivos.
- No se dispararán grapas contra objetos inestables susceptibles de ser atravesados, cerca de aristas, en superficies ya agujereadas ni en superficies irregulares.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Exposición a agentes físicos.	■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
	Otros.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de las grapas o clavos disparados por la máquina.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

4.10. Pistola de aire caliente para soldadura de materiales termoplásticos.

op00pis010 Pistola de aire caliente para soldadura de materiales termoplásticos.	

Normas de uso

- Se protegerá la máquina del vapor y de la humedad.
- Las toberas se limpiarán con cepillo de alambre.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto térmico.	■ Se evitará el contacto con las toberas cuando estén calientes, ya que pueden producir quemaduras.
	Incendio.	■ Cuando la tobera esté caliente, se colocará sobre un soporte resistente al fuego.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

4.11. Sierra de calar.

op00sie010 Sierra de calar.		

Normas de uso

- La pieza de trabajo se mantendrá sobre una plataforma estable, inmovilizada con mordazas u otros medios de sujeción prácticos.
- No se utilizará si no está correctamente afilada.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto térmico.	■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

4.12. Sierra de disco fijo, para mesa de trabajo.

op00sie020 Sierra de disco fijo, para mesa de trabajo.	

Normas de uso

- No se utilizará en lugares cerrados o poco ventilados, ni donde exista la posibilidad de presencia de vapores inflamables o explosivos.
- En ningún caso se retirará cualquier resto de la pieza de trabajo que se encuentre en el área de corte, mientras la herramienta esté en marcha o el cabezal de la sierra fuera de su posición de descanso.
- Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos.
- Las manos se mantendrán alejadas tanto del área de corte como del disco.
- Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará el disco.
- No se depositará ni se apoyará estando en funcionamiento.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. ■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.
	Atrapamiento por objetos.	■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto eléctrico.	■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.

	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

4.13. Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.

op00sie030 Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.	

Normas de uso

- Los pulsadores de puesta en marcha y de detención estarán protegidos de la intemperie, lejos de las zonas de corte y en zonas fácilmente accesibles.
- En ningún caso se retirará cualquier resto de la pieza de trabajo que se encuentre en el área de corte, mientras la herramienta esté en marcha o el cabezal de la sierra fuera de su posición de descanso.
- Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos.
- Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará el disco.
- Las manos se mantendrán alejadas tanto del área de corte como del disco.
- No se depositará ni se apoyará estando en funcionamiento.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. ■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.
	Atrapamiento por objetos.	■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.

	Contacto eléctrico.	■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable. ■ Los cuadros eléctricos estarán cerca de la máquina, ya que, si el cable es muy largo, la pérdida de carga en la línea puede provocar un funcionamiento defectuoso de los interruptores diferenciales y de los magnetotérmicos. ■ Se comprobará el buen funcionamiento de los elementos de seguridad y de la toma de tierra.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo. ■ Los cortes se realizarán por vía húmeda.
	Exposición a agentes físicos.	■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

4.14. Taladro.

op00tal010 Taladro.		

Normas de uso

- Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias.
- Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos.
- Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la broca ni la pieza de trabajo.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

4.15. Taladro con batidora.

op00tal020 Taladro con batidora.	

Normas de uso

- Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias.
- Se limpiará después de cada jornada de trabajo.
- Se evitará que entre agua dentro de la máquina.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Contacto eléctrico.	■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a agentes físicos.	■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

4.16. Trazador de juntas.

op00tra010 Trazador de juntas.		
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

4.17. Tronzador.

op00tro010 Tronzador.	

Normas de uso

- Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos.
- Las manos se mantendrán alejadas tanto del área de corte como del disco.
- Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará el disco.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. ■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto térmico.	■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.
	Contacto eléctrico.	■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a agentes físicos.	■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

5. Equipos auxiliares

- Se expone una relación detallada de los equipos auxiliares cuya utilización se ha previsto en esta obra. En cada una de estas fichas se incluyen las condiciones técnicas para su utilización, sus normas de instalación, uso y mantenimiento, la identificación de los riesgos durante su uso, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada uno de estos equipos, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.

- Los procedimientos de prevención que se exponen son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de los equipos, contenidos en el manual del fabricante.

- **Advertencia importante**

- **Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.**

5.1. Escalera manual de apoyo.

00aux010 Escalera manual de apoyo.	

Condiciones técnicas

- Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro.
- No se utilizará para salvar alturas superiores a 5 m.
- El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes.
- La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante.

Normas de instalación

- En ningún caso se colocarán en zonas de paso.
- Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.
- Sobresaldrá 1 m del plano de apoyo.

Normas de uso y mantenimiento

- El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano.
- No se empalmarán escaleras o tramos de escalera para alcanzar un punto de mayor altura.
- No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente.
- El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros.
- No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales.
- Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco. ■ Se colocarán formando un ángulo de 75° con la superficie de apoyo. ■ La escalera sobresaldrá al menos 1 m del punto de apoyo superior.
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	Caída de objetos por manipulación.	■ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.

	Caída de objetos desprendidos.	■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

5.2. Escalera manual de tijera.

00aux020 Escalera manual de tijera.	

Condiciones técnicas

- Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro.
- El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes.
- La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante.
- La escalera incluirá tensores que impidan su apertura, tales como cadenas o cables.

Normas de instalación

- El ángulo de abertura será de 30° como máximo.
- El tensor quedará completamente estirado.
- En ningún caso se colocarán en zonas de paso.
- Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.

Normas de uso y mantenimiento

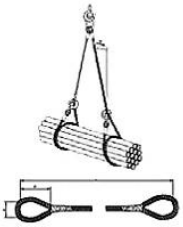
- El trabajador no se podrá situar con una pierna en cada lateral de la escalera.
- El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano.
- No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente.
- El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros.
- No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales.
- Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco.
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	Caída de objetos por manipulación.	■ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.

	Caída de objetos desprendidos.	■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

5.3. Eslinga de cable de acero.

00aux030 Eslinga de cable de acero.	

Condiciones técnicas

- Se calculará de forma que la eslinga soporte la carga de trabajo a la que estará sometida.
- La eslinga tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible.

Normas de instalación

- Se evitará que la eslinga apoye directamente sobre aristas vivas, para prevenir posibles daños o cortes en las eslingas, para lo cual se colocarán cantoneras de protección.
- Los diferentes ramales de la eslinga no deberán cruzarse en el gancho de elevación.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de la elevación definitiva de la carga, la eslinga deberá tensarse y elevarse 10 cm, para verificar su amarre y equilibrio.
- Tras cualquier incidente o siniestro, se cambiará la eslinga.
- Se comprobará diariamente el estado de la eslinga, para verificar la ausencia de oxidación, deformaciones permanentes, desgaste o grietas.
- La eslinga se engrasará con regularidad.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos desprendidos.	■ Las eslingas se sujetarán a guardacabos adecuados.
	Atrapamiento por objetos.	■ Se retirarán las manos antes de poner en tensión la eslinga unida al gancho de la grúa.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

5.4. Carretilla manual.

00aux040 Carretilla manual.	

Condiciones técnicas

- Se utilizarán únicamente ruedas de goma.

Normas de uso y mantenimiento

- No se transportarán personas.
- Se comprobará la presión del neumático.
- Se verificará la ausencia de cortes en el neumático.
- La carga quedará uniformemente distribuida en la carretilla.
- No se cargará la carretilla por encima de su carga máxima.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se conducirán a una velocidad adecuada. ■ Se colocarán fuera de las zonas de paso.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

5.5. Puntal metálico.

00aux060 Puntal metálico.	

Condiciones técnicas

- No se utilizará un puntal en mal estado.

Normas de instalación

- Se colocará en posición vertical, siempre que sea posible.
- En caso de tener que colocarse inclinado, se calzará con cuñas de madera.

Normas de uso y mantenimiento

- El puntal no se extenderá hasta su altura máxima.
- Se acopiará de forma ordenada y fuera de los lugares de paso.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	■ No se caminará sobre puntales depositados sobre el suelo.
	Caída de objetos desprendidos.	■ Antes de colocar las eslingas para levantar los puntales, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ■ Se controlarán las operaciones de desmontaje de los puntales, para evitar la caída brusca y descontrolada de las sopandas.
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se transportarán uno a uno, con el tubo interior inmovilizado.
	Atrapamiento por objetos.	■ Se tendrá especial cuidado en las operaciones de montaje, desmontaje y ajuste de los puntales, para evitar el atrapamiento de las manos por los husillos de nivelación.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

5.6. Maquinillo.

00aux090 Maquinillo.	

Condiciones técnicas

- Dispondrá de marcado CE, de declaración de prestaciones y de manual de instrucciones.
- El maquinillo tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible.
- El maquinillo llevará limitador del recorrido de la carga, gancho con pestillo de seguridad y carcasas protectoras.
- No se utilizará un maquinillo en mal estado.

Normas de instalación

- Si el arriostramiento se realiza con puntales, los extremos de los mismos apoyarán en elementos de hormigón estructural, siempre que sea posible. En caso de apoyar en bovedillas, será necesario colocar tablas de madera, con las dimensiones previstas por el fabricante, para repartir el empuje de los puntales.
- Si se usa un trípode, las patas del mismo se anclarán atravesando el forjado con los pernos previstos por el fabricante, evitando la utilización de contrapesos.

Normas de uso y mantenimiento

- No se cargará el maquinillo por encima de su carga máxima.
- Se comprobará con regularidad el buen estado del maquinillo.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Los trabajadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	Caída de objetos por desplome.	■ Las operaciones de izado no se realizarán con movimientos bruscos, para evitar la caída del maquinillo. ■ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas.
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Las operaciones de giro no se realizarán con movimientos bruscos.
	Atrapamiento por objetos.	■ Se comprobará el buen funcionamiento de los cables y del tambor de enrollado.

	Contacto eléctrico.	■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. ■ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

5.7. Andamio de borriquetas.

00aux100 Andamio de borriquetas.	

Condiciones técnicas

- La altura de la plataforma de trabajo no superará los 3 m desde la superficie de apoyo.
- La plataforma de trabajo apoyará, como mínimo, sobre dos borriquetas y su ancho será, como mínimo, de 60 cm.
- Como plataforma de trabajo se utilizarán tablones de madera de, como mínimo, 7 cm de espesor.
- Las borriquetas no estarán separadas más de 2,5 m.
- Las borriquetas estarán formadas por una pieza horizontal que apoya sobre cuatro tornapuntas, colocadas en parejas y unidas entre sí mediante cadenas o cables que impidan su apertura.

Normas de instalación

- Se instalarán las borriquetas de modo que queden totalmente niveladas.
- La plataforma de trabajo se anclará a las borriquetas.

Normas de uso y mantenimiento

- El acceso a la plataforma se realizará mediante una escalera manual.
- El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma.
- Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura. ■ La plataforma de trabajo no sobresaldrá de las borriquetas más de 20 cm. ■ No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados. ■ En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos.
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	Atrapamiento por objetos.	■ Se comprobará el buen estado de los cables o de las cadenas que impiden la abertura de las borriquetas.

	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

5.8. Transpaleta.

00aux110 Transpaleta.	

Condiciones técnicas

- Se comprobará el buen funcionamiento del sistema de dirección y del sistema de elevación y descenso de la carga.

Normas de instalación

- Antes de elevar la carga, se comprobará que las dimensiones de los palets son adecuadas para la longitud de la horquilla de la transpaleta.
- Los brazos de la horquilla se introducirán hasta el fondo del palet.

Normas de uso y mantenimiento

- No se transportarán personas.
- La carga quedará uniformemente distribuida en la transpaleta.
- No se cargará la transpaleta por encima de su carga máxima.
- No se elevará la carga utilizando sólo un brazo de la horquilla, ni con los extremos de los brazos.
- Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos.
- No se trabajará en pendientes superiores al 5%.
- Para transportar cargas de peso superior a 1500 kg, se utilizarán transpaletas con motor eléctrico.
- No se transportarán cargas que sobresalgan de las dimensiones del palet.
- No se circulará con la horquilla elevada al máximo llevando la transpaleta cargada.
- No se estacionará la transpaleta en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.
- Se aparcará la transpaleta en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se conducirán a una velocidad adecuada. ■ Las operaciones de giro no se realizarán con movimientos bruscos. ■ Se colocarán fuera de las zonas de paso.

	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

6. Herramientas manuales

- Son equipos de trabajo utilizados de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

- Se expone una relación detallada de las herramientas manuales cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo todas ellas las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de las fichas la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, especificando las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las herramientas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables.

- También se incluyen las normas de uso de estas herramientas y las protecciones individuales que los trabajadores deben utilizar durante su manejo.

- **Advertencia importante**

- **Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.**

6.1. Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.

00hma010 Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.				

Normas de uso

- Los cinceles podrán ser manejados por un solo operario únicamente si son de pequeño tamaño. Los cinceles grandes serán sujetados con tenazas por un operario y golpeados por otro.
- Los cinceles se utilizarán con un ángulo de corte de 70°.
- Para golpear los cinceles se utilizarán martillos suficientemente pesados.
- Los martillos, macetas y piquetas no se utilizarán como palanca.
- El pomo del mango de martillos, macetas y piquetas no se utilizará para golpear.
- Se utilizarán martillos con mangos de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- La pieza a golpear se apoyará sobre una base sólida para evitar rebotes.
- Los martillos se sujetarán por el extremo del mango.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

6.2. Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.

00hma020 Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.									

Normas de uso

- Los cuchillos se utilizarán de forma que el recorrido de corte sea en dirección contraria al cuerpo.
- No se dejarán los cuchillos ni debajo de papeles o trapos ni entre otras herramientas.
- Los cuchillos no se utilizarán como destornillador o palanca.
- Los alicates no se utilizarán para soltar o apretar tuercas o tornillos.
- No se colocarán los dedos entre los mangos de los alicates ni entre los de las tenazas.
- Ni los alicates ni las tenazas se utilizarán para golpear piezas ni objetos.
- Las tijeras no se utilizarán como punzón.
- Las tenazas no se utilizarán para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación de las tenazas.
- No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

6.3. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.

00hma030 Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.				

Normas de uso

- La pieza de trabajo no se sujetará con las manos.
- Las llaves no se utilizarán como martillo o palanca.
- Los destornilladores no se utilizarán como cincel o palanca.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

6.4. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.

00hma040 Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.					

Normas de uso

- La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes.
- Las espuertas utilizadas para transportar las llanas, paletas y paletines no se colocarán al borde de las plataformas de trabajo ni de los andamios.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

6.5. Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.

00hma050 Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.				

Normas de uso

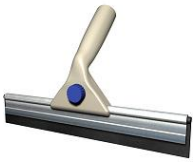
- Los flexómetros se enrollarán lentamente, para evitar cortes.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

6.6. Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.

00hma060 Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.				

Normas de uso

- La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes.
- Las espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizarán como palanca.
- El pomo del mango de espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizará para golpear.
- Antes de iniciar los trabajos, se verificará el buen estado de las láminas metálicas.
- Los labios de goma de los raspadores se sustituirán cuando estén rajados o desgastados.
- Al finalizar los trabajos, se limpiará la lámina metálica.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

7. Protecciones individuales (EPIs)

- Un equipo de protección individual es aquél que protege de unos determinados riesgos únicamente a la persona que lo utiliza.

- Del análisis e identificación de los riesgos laborales detectados en las diferentes unidades de obra, se desprende la necesidad de utilización para esta obra de una serie de equipos de protección individual, cuyas especificaciones técnicas, marcado y normativa que deben cumplir, se detallan en cada una de las siguientes fichas.

- **Advertencia importante**

- **Tal como se establece en la normativa vigente, el equipo de protección individual será suministrado por el fabricante junto con un folleto informativo que deberá ir escrito como mínimo en español, en el que se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.**

7.1. Casco de protección.

50epc Para la cabeza		CE **CATEGORÍA II**	
mt50epc020lj: Casco de protección.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- EN 397. Cascos de protección para la industria
- UNE-EN 13087-7. Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 7: Resistencia a la llama

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 397.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Año y trimestre de fabricación.
  - Denominación del modelo según el fabricante, tanto sobre el casquete como sobre el arnés.
  - Talla, tanto sobre el casquete como sobre el arnés.
  - Abreviaturas referentes al material del casquete, conforme a la norma EN ISO 472.

7.2. Casco aislante eléctrico hasta una tensión de 1000 V de corriente alterna o de 1500 V de corriente continua.

50epc Para la cabeza		CE **CATEGORÍA III**	
mt50epc030j: Casco aislante eléctrico hasta una tensión de 1000 V de corriente alterna o de 1500 V de corriente continua.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 50365. Cascos eléctricamente aislantes para utilización en instalaciones de baja tensión

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 50365.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Año y trimestre de fabricación.
  - Denominación del modelo según el fabricante, tanto sobre el casquete como sobre el arnés.
  - Talla, tanto sobre el casquete como sobre el arnés.
  - Abreviaturas referentes al material del casquete, conforme a la norma EN ISO 472.
  - Símbolo de doble triángulo.
  - Número de serie o lote.

7.3. Conector básico (clase B).

50epd **Contra caídas de altura**		**CATEGORÍA III**	
mt50epd010c: Conector básico (clase B).			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 362. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 362.
  - Clase B.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Resistencia mínima en kN declarada por el fabricante, relativa al eje mayor con el cierre cerrado y bloqueado.

7.4. Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible.

50epd **Contra caídas de altura**		CE **CATEGORÍA III**	
mt50epd011c: Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 353-2. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible
- UNE-EN 363. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas
- UNE-EN 364. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Métodos de ensayo
- UNE-EN 365. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 353-2.
  - La frase "Véase la información suministrada por el fabricante".
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Una indicación de la orientación correcta del equipo durante su empleo.
  - Una indicación de que debe emplearse sólo con la línea de anclaje flexible especificada por el fabricante.

7.5. Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija.

50epd **Contra caídas de altura**		CE **CATEGORÍA III**	
mt50epd012ad: Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 354. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Elementos de amarre

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 354.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - La frase "Véase la información suministrada por el fabricante".

7.6. Absorbedor de energía.

50epd **Contra caídas de altura**		CE **CATEGORÍA III**	
mt50epd013d: Absorbedor de energía.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 355. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 355.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - La frase "Véase la información suministrada por el fabricante".
  - La longitud máxima admisible del absorbedor de energía, incluido el elemento de amarre.

7.7. Arnés anticaídas, con un punto de amarre.

50epd **Contra caídas de altura**		CE	
mt50epd014d: Arnés anticaídas, con un punto de amarre.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 361. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas
- UNE-EN 363. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas
- UNE-EN 364. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Métodos de ensayo
- UNE-EN 365. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 361.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - La frase "Véase la información suministrada por el fabricante".
  - Una letra "A" en cada elemento de enganche anticaídas del arnés.

7.8. Arnés de asiento.

50epd **Contra caídas de altura**		CE	
mt50epd015d: Arnés de asiento.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 813. Equipos de protección individual contra caídas. Arneses de asiento

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 813.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Talla.
  - El método correcto de utilización de los elementos de fijación y ajuste del arnés de asiento, mediante pictogramas.

7.9. Cinturón de sujeción y retención.

50epd **Contra caídas de altura**			
mt50epd015n: Cinturón de sujeción y retención.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 358. Equipos de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 358.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - La frase "Véase la información suministrada por el fabricante".

7.10. Gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso.

50epj **Para los ojos y la cara**		CE **CATEGORÍA II**	
mt50epj010cfe: Gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Especificaciones

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - En la montura:
    - Número de la norma europea: EN 166.
    - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
    - Campo de uso: 4
  - En el ocular:
    - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
    - Clase óptica.

7.11. Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas.

50epj **Para los ojos y la cara**		CE **CATEGORÍA II**	
mt50epj010mfe: Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Especificaciones

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - En la montura:
    - Número de la norma europea: EN 166.
    - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
    - Resistencia mecánica: BT
  - En el ocular:
    - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
    - Clase óptica.
    - Resistencia mecánica: BT

7.12. Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas.

50epj **Para los ojos y la cara**		CE **CATEGORÍA II**	
mt50epj010mie: Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

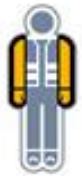
Normativa aplicable

- UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Especificaciones

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - En la montura:
    - Número de la norma europea: EN 166.
    - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
    - Resistencia mecánica: BT
  - En el ocular:
    - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
    - Clase óptica.
    - Resistencia mecánica: BT

7.13. Par de guantes contra riesgos mecánicos.

50epm **Para las manos y los brazos**		CE **CATEGORÍA II**	
mt50epm010cd: Par de guantes contra riesgos mecánicos.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 388. Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 388.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Talla.
  - Fecha de caducidad.
  - Pictograma de protección contra riesgos mecánicos.

7.14. Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión.

50epm **Para las manos y los brazos**		CE **CATEGORÍA III**	
mt50epm010md: Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo
- UNE-EN 60903. Trabajos en tensión. Guantes de material aislante

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 60903.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Talla.
  - Fecha de caducidad.
  - Símbolo de doble triángulo.
  - Una banda rectangular que permita la inscripción de la fecha de puesta en servicio, las verificaciones y los controles periódicos.

7.15. Par de guantes resistentes al fuego.

50epm **Para las manos y los brazos**		CE **CATEGORÍA III**	
mt50epm010ud: Par de guantes resistentes al fuego.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo
- UNE-EN 659. Guantes de protección para bomberos

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 659.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Talla.
  - Fecha de caducidad.
  - Pictograma de protección contra el calor y la llama.

7.16. Par de manoplas resistentes al fuego.

50epm **Para las manos y los brazos**		CE **CATEGORÍA III**	
mt50epm060ld: Par de manoplas resistentes al fuego.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo
- UNE-EN 659. Guantes de protección para bomberos

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Talla.
  - Fecha de caducidad.
  - Pictograma de protección contra el calor y la llama.

7.17. Protector de manos para puntero.

50epm **Para las manos y los brazos**		**CATEGORÍA I**	
mt50epm070d: Protector de manos para puntero.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.

7.18. Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB.

50epo Para los oídos		CE **CATEGORÍA II**	
mt50epo010aj: Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 352-1. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: Orejeras
- UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 352-1.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - En caso de que el fabricante prevea que la orejera debe colocarse según una orientación dada, una indicación de la parte de delante, de la parte superior de los casquetes y/o una indicación del casquete derecho y del izquierdo.

7.19. Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústica de 31 dB.

50epo Para los oídos			
mt50epo020aa: Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústica de 31 dB.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 352-2. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 2: Tapones
- UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 352-2.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Indicación de que son desechables.
  - Diámetro nominal.
  - Para tapones personalizados, un marcado específico o código de color en cada tapón que permita diferenciar entre el derecho y el izquierdo.

7.20. Par de botas de media caña de trabajo, sin puntera resistente a impactos, la zona del tacón cerrada, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua.

50epp **Para los pies y las piernas**		CE **CATEGORÍA II**	
mt50epp010MEb: Par de botas de media caña de trabajo, sin puntera resistente a impactos, la zona del tacón cerrada, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN ISO 20344. Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado
- UNE-EN ISO 20347. Equipos de protección personal. Calzado de trabajo

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN ISO 20347.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Talla.
  - Año y trimestre de fabricación.
  - Símbolo indicando la protección ofrecida y la categoría.

7.21. Par de botas bajas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, la zona del tacón cerrada, con resistencia al deslizamiento y a la perforación.

50epp **Para los pies y las piernas**		CE **CATEGORÍA II**	
mt50epp010Nnb: Par de botas bajas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, la zona del tacón cerrada, con resistencia al deslizamiento y a la perforación.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN ISO 20344. Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado
- UNE-EN ISO 20347. Equipos de protección personal. Calzado de trabajo

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN ISO 20347.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Talla.
  - Año y trimestre de fabricación.
  - Símbolo indicando la protección ofrecida y la categoría.

7.22. Par de zapatos de trabajo, sin puntera resistente a impactos, la zona del tacón cerrada, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento.

50epp **Para los pies y las piernas**		CE **CATEGORÍA III**	
mt50epp010Nyb: Par de zapatos de trabajo, sin puntera resistente a impactos, la zona del tacón cerrada, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 50321. Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión
- UNE-EN ISO 20344. Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado
- UNE-EN ISO 20347. Equipos de protección personal. Calzado de trabajo

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN ISO 20347.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Talla.
  - Año y trimestre de fabricación.
  - Símbolo indicando la protección ofrecida y la categoría.
  - Símbolo de doble triángulo.
  - Una banda rectangular que permita la inscripción de la fecha de puesta en servicio, las verificaciones y los controles periódicos.

7.23. Par de polainas para extinción de incendios.

50epp **Para los pies y las piernas**		CE **CATEGORÍA III**	
mt50epp020m: Par de polainas para extinción de incendios.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 367. Ropas de protección. Protección contra el calor y el fuego. Determinación de la transmisión de calor durante la exposición de una llama
- UNE-EN 702. Ropas de protección. Protección contra el calor y el fuego. Método de ensayo: Determinación de la transmisión de calor por contacto a través de las ropas de protección o sus materiales
- UNE-EN ISO 6942. Ropa de protección. Protección contra el calor y el fuego. Método de ensayo: Evaluación de materiales y conjuntos de materiales cuando se exponen a una fuente de calor radiante

7.24. Par de plantillas resistentes a la perforación.

50epp **Para los pies y las piernas**		CE **CATEGORÍA II**	
mt50epp030a: Par de plantillas resistentes a la perforación.			
Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425 ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante.			
Normativa aplicable ■ UNE-EN 12568. Protectores de pies y piernas. Requisitos y métodos de ensayo para topes y plantas resistentes a la perforación			

7.25. Mono de protección para trabajos expuestos al calor o las llamas, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C.

50epu **Para el cuerpo (vestuario de protección)**		CE **CATEGORÍA II**	
mt50epu010ic: Mono de protección para trabajos expuestos al calor o las llamas, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 340. Ropas de protección. Requisitos generales
- UNE-EN ISO 11612. Ropa de protección. Ropa de protección contra el calor y la llama

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN ISO 11612.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Talla.
  - Pictograma de protección contra el calor y la llama, con indicación del nivel de prestaciones.
  - Iconos de lavado y mantenimiento.
  - Número máximo de ciclos de limpieza.

7.26. Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia.

50epu	**Para el cuerpo (vestuario de protección)**		CE **CATEGORÍA I**
mt50epu025e: Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 340. Ropas de protección. Requisitos generales
- UNE-EN 343. Ropas de protección. Protección contra la lluvia

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 343.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Talla.
  - Pictograma de protección contra el mal tiempo, con indicación del nivel de prestaciones.
  - Iconos de lavado y mantenimiento.
  - Número máximo de ciclos de limpieza.

7.27. Chaleco de alta visibilidad, de material reflectante.

50epu	**Para el cuerpo (vestuario de protección)**		CE **CATEGORÍA II**
mt50epu030hce: Chaleco de alta visibilidad, de material reflectante.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 340. Ropas de protección. Requisitos generales
- UNE-EN 471. Ropa de señalización de alta visibilidad para uso profesional. Métodos de ensayo y requisitos

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 471.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Talla.
  - Pictograma de ropa de alta visibilidad, con indicación del nivel de prestaciones.
  - Iconos de lavado y mantenimiento.
  - Número máximo de ciclos de limpieza.

7.28. Bolsa portaherramientas.

50epu	**Para el cuerpo (vestuario de protección)**		
mt50epu040j: Bolsa portaherramientas.			**CATEGORÍA II**
Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425 ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante.			
Normativa aplicable ■ UNE-EN 340. Ropas de protección. Requisitos generales			

7.29. Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro.

50epu	**Para el cuerpo (vestuario de protección)**		
mt50epu050d: Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro.		**CATEGORÍA II**	

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 340. Ropas de protección. Requisitos generales

7.30. Mascarilla, de media máscara.

50epv **Para las vías respiratorias**		CE **CATEGORÍA III**	
mt50epv010pc: Mascarilla, de media máscara.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 140. Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras y cuartos de máscara. Requisitos, ensayos, marcado

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 140.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Talla.
  - Los componentes que puedan ver afectada su eficacia por el envejecimiento deben marcarse con los medios adecuados para identificar el año de fabricación.
  - Las partes diseñadas para ser sustituidas por el usuario deben ser claramente identificables. Para aquellos componentes que no puedan marcarse, como las bandas del arnés de cabeza, la información debe incluirse en la información proporcionada por el fabricante.

7.31. Filtro contra partículas, de eficacia media (P2).

50epv **Para las vías respiratorias**		**CATEGORÍA III**	
mt50epv011bG: Filtro contra partículas, de eficacia media (P2).			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 143. Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 143.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - El año de expiración de vida útil.
  - Tipo de filtro: P2.
  - Marcado que muestre si el filtro puede emplearse en un dispositivo de filtros múltiples.
  - La frase "Véase la información suministrada por el fabricante".

7.32. Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1.

50epv **Para las vías respiratorias**		CE **CATEGORÍA III**	
mt50epv020ba: Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 149. Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 149.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Clase FFP1.
  - El año de expiración de vida útil.
  - La frase "Véase la información suministrada por el fabricante".

7.33. Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP2, con válvula de exhalación.

50epv **Para las vías respiratorias**		CE **CATEGORÍA III**	
mt50epv020ca: Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP2, con válvula de exhalación.			

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 149. Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 149.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Clase FFP2.
  - El año de expiración de vida útil.
  - La frase "Véase la información suministrada por el fabricante".

8. Protecciones colectivas

- Se consideran como protecciones colectivas aquellos medios que tienen como objetivo proteger de forma simultánea a una o más personas de unos determinados riesgos.

- A continuación se detallan, en una serie de fichas, las protecciones colectivas previstas en esta obra y que han sido determinadas a partir de la identificación de los riesgos laborales en las diferentes unidades de obra, recogiéndose en cada una de ellas las condiciones técnicas, normas de instalación y uso y mantenimiento de las protecciones colectivas.

- Así mismo, se detallan los riesgos no evitables que se producen durante las operaciones de montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas, indicando las medidas preventivas a adoptar por parte de los montadores y las protecciones individuales a utilizar. Estas operaciones se desarrollarán después de haber parado la actividad.

- **Advertencia importante**

- **En todos aquellos trabajos en los que el trabajador se exponga al riesgo de caída a distinto nivel y para los que, por su corta duración en el tiempo, se omita la colocación de protecciones colectivas o éstas se puedan ver puntualmente desmontadas, el trabajador estará sujeto mediante un arnés anticaídas a un dispositivo de anclaje, debidamente instalado en pilares, vigas o forjados de la estructura del edificio, según las prescripciones del fabricante.**

- **Las imágenes que aparecen en estas fichas no son utilizables como detalles constructivos.**

8.1. Marquesina de protección del acceso al edificio.

YCM020 Marquesina de protección del acceso al edificio.	

Condiciones técnicas

- Su función será impedir la caída de los objetos desprendidos de las plantas superiores sobre las personas que circulen bajo la vertical de riesgo.
- Se calculará de forma que la marquesina soporte el impacto de los objetos desprendidos de las plantas superiores.

Normas de instalación

- En primer lugar, se montará la estructura metálica tubular en el acceso al edificio. Posteriormente, se fijarán a ella los tableros de madera que recibirán los impactos. Por último, se colocará en todo su perímetro un rodapié.

Normas de uso y mantenimiento

- Se comprobará su resistencia y estabilidad.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

8.2. Marquesina de protección de paso peatonal en el interior del edificio.

YCM026 Marquesina de protección de paso peatonal en el interior del edificio.	

Condiciones técnicas

- Se verificará que los diferentes elementos que componen la marquesina no presentan grietas ni están deteriorados.

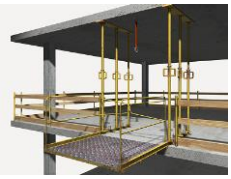
Normas de instalación

- Se colocará antes de iniciar la actividad que provoca el riesgo de caída, una vez ejecutado el cerramiento de la fachada.

Normas de uso y mantenimiento

- Se comprobará su resistencia y estabilidad.
- En caso de ser imprescindible la retirada eventual de la marquesina, la cual únicamente se realizará tras haber recibido autorización expresa el personal encargado de ejecutar los trabajos, se repondrá inmediatamente.

8.3. Plataforma en voladizo para descarga de materiales en planta.

YCM060 Plataforma en voladizo para descarga de materiales en planta.	

Condiciones técnicas

- Su función será permitir al trabajador la carga y descarga de materiales transportados mediante gancho de grúa, evitando que el trabajador se asome al exterior, para impedir la caída desde altura.
- Se calculará de forma que la plataforma soporte las acciones a las que estará sometida.
- Cuando no se estén realizando operaciones de carga y descarga de materiales sobre la plataforma, la barandilla frontal permanecerá cerrada.

Normas de instalación

- En primer lugar, la plataforma se izará mediante la utilización de grúa torre, debidamente sujeta mediante las eslingas correspondientes y se transportará hasta su lugar de montaje con la ayuda de la cuerda de control para su guía segura. Posteriormente, se arriostrará la plataforma sobre los forjados, inferior y superior, mediante puntales metálicos y tableros de madera.

Normas de uso y mantenimiento

- Se comprobará que la plataforma dispone de barandillas laterales.
- Cuando la carga suspendida del gancho de la grúa se encuentre delante de la plataforma, el trabajador amarrará su sistema anticaídas a la línea de anclaje y dará la orden de descenso al gruista, que depositará la carga sobre la plataforma. Por último, el trabajador retirará las eslingas de la carga y transportará la carga al interior de la planta, cerrando la barandilla frontal de la plataforma.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
	Caída de objetos desprendidos.	■ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. ■ Antes de colocar las eslingas para levantar el sistema de protección, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se utilizarán herramientas manuales distintas de las previstas por el fabricante para el montaje y desmontaje del sistema de protección colectiva.
	Sobreesfuerzo.	■ Los elementos pesados que componen el sistema de protección colectiva se transportarán utilizando medios mecánicos.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

8.4. Puerta metálica para acceso peatonal, en vallado provisional de solar.

YCR025 Puerta metálica para acceso peatonal, en vallado provisional de solar.	

Condiciones técnicas

- Su función será impedir el acceso a la obra de personas ajenas a la misma.
- Se colocará antes de iniciar los trabajos.

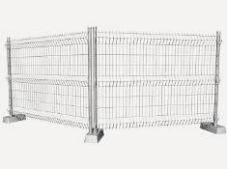
Normas de instalación

- Su ubicación en el vallado se señalizará adecuadamente.

Normas de uso y mantenimiento

- Se comprobará, tanto al finalizar la jornada como durante el desarrollo de la misma, que la obra está totalmente cerrada.
- Se comprobará su resistencia y estabilidad.
- Se verificará con regularidad que la puerta sigue correctamente colocada.

8.5. Vallado provisional de solar con vallas trasladables.

YCR030 Vallado provisional de solar con vallas trasladables.	

Condiciones técnicas

- Su función será impedir el acceso a la obra de personas ajenas a la misma.
- Se colocará antes de iniciar los trabajos.

Normas de instalación

- Las bases de hormigón se fijarán al pavimento mediante pletinas de acero.
- Se colocará a una distancia de al menos 2 m del borde de la excavación.
- Se cerrará completamente el perímetro del solar y se colocarán puertas de acceso al mismo.

Normas de uso y mantenimiento

- Se comprobará, tanto al finalizar la jornada como durante el desarrollo de la misma, que la obra está totalmente cerrada.
- Se comprobará su resistencia y estabilidad.
- Se verificará con regularidad que el vallado sigue correctamente colocado.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Atrapamiento por objetos.	■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.
	Sobreesfuerzo.	■ Los elementos pesados que componen el sistema de protección colectiva se transportarán utilizando medios mecánicos.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

8.6. Lámpara portátil.

YCS010 Lámpara portátil.	

Condiciones técnicas

- Para asegurar unas buenas condiciones de trabajo, la iluminación será al menos de 100 lux.

Normas de instalación

- Se colgará a una altura de al menos 2 m sobre el suelo, para evitar tropiezos con la lámpara.

Normas de uso y mantenimiento

- Los portalámparas no se apoyarán en el suelo.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Contacto eléctrico.	■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. ■ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc030j] Casco aislante eléctrico hasta una tensión de 1000 V de corriente alterna o de 1500 V de corriente continua.
- [50epm010md] Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión.

8.7. Cuadro eléctrico provisional de obra.

YCS020 Cuadro eléctrico provisional de obra.	

Condiciones técnicas

- Se calculará de forma que el cuadro disponga de la potencia necesaria para los distintos equipos y herramientas a utilizar en la obra.
- Sólo se utilizarán cuadros normalizados.

Normas de instalación

- Se instalará en un lugar de fácil acceso, protegido de la intemperie.
- Sobre la puerta del cuadro estará adherida la señal normalizada de peligro de contacto eléctrico.

Normas de uso y mantenimiento

- Las revisiones periódicas serán realizadas por empresas autorizadas.
- La conexión entre la línea de alimentación y el cuadro se realizará exclusivamente mediante un borne.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Contacto eléctrico.	■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. ■ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc030j] Casco aislante eléctrico hasta una tensión de 1000 V de corriente alterna o de 1500 V de corriente continua.
- [50epm010md] Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión.

8.8. Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra.

YCS030 Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra.	

Condiciones técnicas

- Se calculará en función de la resistividad del terreno en el que se construye, de forma que la toma de tierra funcione correctamente.

Normas de instalación

- Previamente al hincado del electrodo, se verterá agua en el terreno.
- Se hincará el electrodo en el terreno a golpe de mazo, hasta conseguir que quede estabilizado.

Normas de uso y mantenimiento

- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua de forma periódica en el lugar de hincado del electrodo.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	Pisadas sobre objetos.	■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

8.9. Extintor.

YCU010 Extintor.	

Condiciones técnicas

- Su ubicación estará definida en los planos.

Normas de instalación

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue, acompañados de la señalización reglamentaria.

Normas de uso y mantenimiento

- Tanto las revisiones periódicas como la recarga serán realizadas por empresas autorizadas.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Sobreesfuerzo.	■ Los elementos pesados que componen el sistema de protección colectiva se transportarán utilizando medios mecánicos.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

8.10. Extintor.

YCU010b Extintor.	

Condiciones técnicas

■ Su ubicación estará definida en los planos.

Normas de instalación

■ Se instalarán sobre patillas de cuelgue, acompañados de la señalización reglamentaria.

Normas de uso y mantenimiento

■ Tanto las revisiones periódicas como la recarga serán realizadas por empresas autorizadas.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Sobreesfuerzo.	■ Los elementos pesados que componen el sistema de protección colectiva se transportarán utilizando medios mecánicos.

Equipos de protección individual (EPI):

■ [50epc020lj] Casco de protección.
■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

8.11. Bajante de escombros.

YCV010 Bajante de escombros.	

Condiciones técnicas

- Su disposición será lo más vertical posible, libre de obstáculos en todo su recorrido y con un contenedor en su parte inferior para la recogida de escombros.

Normas de instalación

- Los elementos de sujeción de la bajante se anclarán a elementos de la estructura.
- Se asegurará el correcto anclaje entre las piezas, garantizando su estanqueidad.
- El tramo inferior de la bajante, que desemboca en el contenedor, tendrá menor pendiente que los demás tramos, con la finalidad de reducir la velocidad de los escombros evacuados y evitar la proyección de los mismos al llegar al contenedor.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes del vertido de los escombros por la bajante, se fraccionarán aquellos que sean de gran tamaño.
- Se comprobará el estado de la bajante y, si no se encuentra en buenas condiciones, se procederá a su reparación.

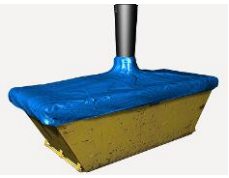
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
	Sobreesfuerzo.	■ Los elementos pesados que componen el sistema de protección colectiva se transportarán utilizando medios mecánicos.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

8.12. Toldo plastificado para cubrición de contenedor.

YCV020 Toldo plastificado para cubrición de contenedor.	

Condiciones técnicas

- No se utilizarán las bajantes de saneamiento como elemento de vertido de escombros.
- Se garantizará la presencia del contenedor de recogida en su ubicación definitiva, antes de colocar el toldo.

Normas de instalación

- El espacio existente entre la salida de escombros de la bajante y el contenedor quedará cubierto en su totalidad, impidiendo tanto la salida de polvo como el depósito en el contenedor de residuos ajenos a la obra.

Normas de uso y mantenimiento

- No se sobrepasará la capacidad del contenedor.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

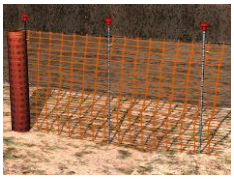
8.13. Cinta bicolor.

YSB050 Cinta bicolor.	
Condiciones técnicas ■ Su función será señalizar y delimitar las zonas de trabajo. **Normas de instalación** ■ La cinta se colocará perfectamente tensada. **Normas de uso y mantenimiento** ■ Se verificará con regularidad que la cinta sigue correctamente colocada.	

8.14. Cinta de señalización con vallas peatonales.

YSM006 Cinta de señalización con vallas peatonales.	
Condiciones técnicas ■ Su función será señalizar y delimitar las zonas de trabajo. **Normas de instalación** ■ La cinta se colocará perfectamente tensada. **Normas de uso y mantenimiento** ■ Se verificará con regularidad que la cinta y el vallado siguen correctamente colocados.	

8.15. Malla de señalización de zona de riesgo.

YSM020 Malla de señalización de zona de riesgo.	
Condiciones técnicas ■ Su función será señalizar y delimitar las zonas de trabajo. **Normas de instalación** ■ Se colocará antes de iniciar la actividad que provoca el riesgo de caída. ■ La malla de señalización se colocará perfectamente tensada. **Normas de uso y mantenimiento** ■ Se comprobará su resistencia y estabilidad. ■ Se verificará con regularidad que la malla de señalización sigue correctamente colocada.	

8.16. Señal provisional de obra.

YSV010 Señal provisional de obra.	
Condiciones técnicas ■ Su función será indicar una situación o un riesgo a tener en cuenta. ■ Las dimensiones de la señal garantizarán su buena visibilidad y comprensión. **Normas de instalación** ■ Se colocará a una altura y en una posición apropiadas al ángulo visual de las personas a las que vaya dirigida. ■ Se comprobará que no existe ningún obstáculo que dificulte su visibilidad.	

9. Oficios previstos

- Todo trabajador interviniente en esta obra estará sometido a una serie de riesgos comunes, no evitables, independientemente del oficio o puesto de trabajo a desempeñar. Estos riesgos, junto con las medidas preventivas a adoptar para minimizar sus efectos, se representan en la ficha 'Mano de obra en general'.

- A continuación se expone una relación de aquellos oficios previstos para la realización de las diferentes unidades de obra contempladas en esta memoria, recogidos cada uno de ellos en una ficha en la que se señalan una serie de puntos específicos: identificación de las tareas a desarrollar; riesgos laborales no evitables, a los que con mayor frecuencia van a estar expuestos los trabajadores durante el desarrollo de su oficio o puesto de trabajo; medidas preventivas a adoptar y protecciones individuales a utilizar (EPIs), para minimizar sus efectos y conseguir un trabajo más seguro.

- **Advertencia importante**

- **De ningún modo estas fichas pretenden sustituir la obligación de la Formación Específica que debe garantizar el empresario al trabajador de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.**

9.1. Mano de obra en general

Mano de obra en general		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**
	Caída de personas a distinto nivel.	■ En trabajos en alturas superiores a 5 m se utilizarán plataformas de trabajo en sustitución de las escaleras. ■ En caso de utilizar andamios, no serán andamios improvisados con elementos tales como bidones, cajas o bovedillas. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, cuando se trabaje a más de 2 m de altura sobre una plataforma de trabajo sin barandillas contra caídas de altura. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, en las proximidades de los huecos exteriores. ■ No se saltará de una plataforma de trabajo a otra.
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ Las herramientas y el material necesarios para trabajar se acopiarán de forma adecuada y fuera de los lugares de paso. ■ En las zonas de trabajo existirá un nivel de iluminación adecuado.
	Caída de objetos desprendidos.	■ Antes de colocar las eslingas para levantar las cargas, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ■ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. ■ Se utilizarán las zonas de paso y los caminos señalizados en obra y se evitará la permanencia bajo plataformas de andamios. ■ Nunca se retirarán los rodapiés de las plataformas de los andamios ni de las plataformas de trabajo.
	Pisadas sobre objetos.	■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.
	Choque contra objetos móviles.	■ Los trabajadores permanecerán alejados de la zona del recorrido de la plataforma del montacargas. ■ Se acotará el entorno de aquellas máquinas cuyas partes móviles, piezas o tubos puedan invadir otras zonas de trabajo.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán herramientas punzantes o cortantes ni en las manos ni en los bolsillos. ■ Se utilizarán las herramientas adecuadas para la apertura de recipientes y envases.

	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Los elementos pesados, voluminosos o de difícil agarre se transportarán utilizando medios mecánicos. ■ Se contará con la ayuda de otro operario para la manipulación de piezas pesadas. ■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo. ■ Se interrumpirán los procesos de larga duración que requieran movimientos repetidos.
	Exposición a temperaturas ambientales extremas.	■ En los trabajos al aire libre, se evitará la exposición prolongada a las altas temperaturas en verano y a las bajas temperaturas en invierno. ■ En los trabajos expuestos a temperaturas ambientales extremas, el trabajador se aplicará crema protectora, beberá agua con frecuencia y realizará las actividades más duras a primera hora de la mañana, para evitar el exceso de calor.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ No se trabajará en ningún recinto confinado sin buena ventilación. ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de los productos.
	Incendio.	■ Se verificará la existencia de un extintor en la zona con riesgo de incendio. ■ No se fumará en la zona de trabajo.
	Atropello con vehículos.	■ Los operarios no se situarán en las proximidades de las máquinas durante su trabajo, especialmente durante las maniobras de marcha hacia atrás de los vehículos.
	Exposición a agentes psicosociales.	■ Se repartirán los trabajos por actividades afines. ■ Se indicará la prioridad de las diferentes actividades, para evitar el solapamiento entre los trabajadores. ■ Se evitarán las conductas competitivas entre trabajadores. ■ Se informará a los trabajadores sobre el nivel de calidad del trabajo que han realizado. ■ Se motivará al trabajador responsabilizándole de su tarea.
	Derivado de las exigencias del trabajo.	■ No se prolongará excesivamente la jornada laboral, para evitar el estrés. ■ Se planificarán los diferentes trabajos de la jornada, teniendo en cuenta una parte de la misma para posibles imprevistos. ■ El trabajador no realizará actividades para las cuales no esté cualificado.
	Personal.	■ Se incentivará la utilización de medidas de seguridad. ■ Se informará a los trabajadores sobre los riesgos laborales que se pueden encontrar. ■ Se informará sobre las consecuencias que puede tener el no usar los equipos de protección individual adecuados. ■ Se planificarán con regularidad reuniones sobre seguridad en el trabajo. ■ Se concienciará a los trabajadores sobre su responsabilidad en la seguridad de sus compañeros.

	Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	■ Se verificará la existencia de un botiquín en un lugar accesible para los trabajadores. ■ La situación del material de primeros auxilios será estratégica para garantizar una prestación rápida y eficaz. ■ El material de primeros auxilios será revisado periódicamente.

9.2. Alicatador.

Alicatador.

mo024
mo062

Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de revestimiento de paramentos verticales interiores con baldosas cerámicas.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ No se trabajará de espaldas a los huecos.
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Los materiales acopiados se distribuirán de forma que no invadan las zonas de paso.
	Pisadas sobre objetos.	■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de recortes de baldosas.
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los paramentos verticales y horizontales.
	Choque contra objetos móviles.	■ Las reglas se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitará realizar la mezcla de los productos de forma manual. ■ Se evitará manipular varias baldosas simultáneamente.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se evitará el contacto directo de la piel con las colas, los adhesivos y los disolventes.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.
	Exposición a agentes químicos.	■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de corte de materiales cerámicos, para extraer el polvo, como en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores. ■ Se evitará el uso de materiales en polvo, tales como cemento o aditivos, en zonas de fuertes corrientes de aire. ■ El contenido de los envases con productos en polvo se verterá desde poca altura.

	Exposición a agentes físicos.	■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epj010cfe] Gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

9.3. Carpintero.

Carpintero.

mo017
mo058

Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de montaje e instalación en obra de puertas, ventanas y otros elementos de madera.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por desplome.	■ Los marcos, puertas y listones se acopiarán de forma adecuada y fuera de los lugares de paso.
	Sobreesfuerzo.	■ Los precercos, cercos y puertas se colocarán utilizando medios mecánicos y se contará con la ayuda de otro operario.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con las pinturas, los barnices, los disolventes y los pegamentos. ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo.
	Explosión.	■ Previamente a la conexión de máquinas utilizadas durante los trabajos de barnizado y aplicación de colas y disolventes, se comprobará que la zona de trabajo está dotada de instalación eléctrica antideflagrante.
	Incendio.	■ En la zona de trabajo sólo se almacenarán los materiales inflamables, tales como la madera, el serrín, la viruta, los disolventes, las pinturas y los barnices, imprescindibles para el trabajo de la jornada, almacenando el resto en almacenes aislados y ventilados. ■ Se verificará la existencia de un extintor en la zona con riesgo de incendio.
	Exposición a agentes químicos.	■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural. ■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de lijado, para extraer el polvo, como en las zonas de barnizado, para extraer los vapores. ■ El serrín resultante de la ejecución de los trabajos se regará con frecuencia para evitar la formación de polvo y se barrerá con cepillo.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [50epj010cfe] Gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso.

9.4. Cerrajero.

Cerrajero.

mo018
mo059

Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de montaje en obra de carpinterías de acero, de aluminio o de PVC, configuradas a base de perfiles prefabricados industrialmente, y trabajos de cerrajería, tales como montaje de cerraduras, cierres, rejas, barandillas y otras piezas metálicas.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Se instalarán dispositivos de anclaje resistentes en la proximidad de los huecos exteriores en los que se vaya a colocar la carpintería metálica, a los que el trabajador pueda anclar el arnés anticaídas. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, durante el recibido en obra de las barandillas. ■ Las barandillas metálicas no se dejarán simplemente aplomadas y acuñadas, sino que se instalarán de forma definitiva.
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Los elementos metálicos se acopiarán en las plantas linealmente junto a los lugares en los que se vayan a instalar y fuera de los lugares de paso. ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de virutas metálicas.
	Caída de objetos desprendidos.	■ Las barandillas no se acopiarán ni en los bordes de las cubiertas ni en los bordes de los balcones. ■ Las barandillas recibidas con mortero que no queden instaladas de forma segura, debido a que el mortero no haya fraguado suficientemente, se mantendrán apuntaladas o amarradas a lugares firmes.
	Choque contra objetos móviles.	■ Los elementos metálicos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Las virutas metálicas se retirarán con cepillos, nunca con las manos.
	Sobreesfuerzo.	■ Los componentes de la carpintería y de la cerrajería se transportarán sobre los hombros por, al menos, dos operarios.
	Exposición a agentes químicos.	■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural. ■ Se instalará un sistema de extracción en las zonas de corte de elementos metálicos para extraer el polvo. ■ No se soldarán piezas que presenten restos de aceites, de grasas o de pinturas, para evitar el desprendimiento de gases y vapores nocivos.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epj010cfe] Gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

9.5. Construcción.

Construcción.

mo020
mo077
mo112
mo113

Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de movimiento de tierras, replanteo, nivelación de pendientes, ejecución de arquetas, pozos, drenajes, registros, acometidas, recalces, bases de pavimentación, pavimentos continuos de hormigón, preparación de superficies para revestir, enfoscados, reparaciones y obras de urbanización en el interior de la parcela.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por desplome.	■ No se trabajará en el interior de una zanja si las tierras han sido almacenadas en los bordes de la misma.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. ■ Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

9.6. Cristalero.

Cristalero.

mo055
mo110

Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de montaje de piezas o elementos modulares de vidrio sobre carpinterías o paramentos a revestir.

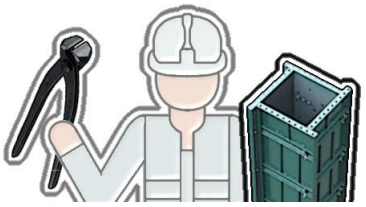
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Se instalarán dispositivos de anclaje resistentes en la proximidad de los huecos exteriores que se van a acristalar, a los que el trabajador pueda anclar el arnés anticaídas.
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Los vidrios se acopiarán sobre durmientes de madera junto a los lugares de montaje definitivo.
	Caída de objetos por desplome.	■ Una vez colocados los junquillos, se retirarán las ventosas. ■ El vidrio se terminará de instalar antes de iniciar otro trabajo.
	Caída de objetos por manipulación.	■ Se colocarán ventosas en las planchas de vidrio para manipularlas.
	Caída de objetos desprendidos.	■ El izado de las planchas de vidrio se realizará suspendiendo el vidrio de los mangos de las ventosas.
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Los vidrios recién colocados se señalizarán para resaltar su existencia.
	Choque contra objetos móviles.	■ Las planchas de vidrio se transportarán en posición vertical.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Si la temperatura ambiente es inferior a 0°C o hay un viento superior a 60 km/h, se suspenderán los trabajos con vidrio.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con las siliconas, las resinas y los productos especiales.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

9.7. Encofrador.

Encofrador. mo042 mo089	

Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de montaje y desmontaje de encofrados de madera, metálicos o de otros materiales, utilizados para moldear el hormigón y construir elementos estructurales.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ El ascenso y el descenso a los encofrados se realizará a través de escaleras manuales reglamentarias, plataformas elevadoras o torres de acceso. ■ Los tableros excesivamente alabeados no se utilizarán como encofrado. ■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 60 km/h. ■ La plataforma de trabajo tendrá la resistencia y estabilidad necesarias para soportar los trabajos que se realizan sobre ella.
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se caminará hacia delante, apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas. ■ Los tableros del sistema de encofrado se apilarán ordenadamente, una vez concluidos los trabajos, para su transporte.
	Caída de objetos por desplome.	■ No se improvisarán zonas de acopio de encofrados ni zonas para el vertido de los escombros. ■ Los elementos de apuntalamiento serán revisados periódicamente. ■ Se asegurará la vigilancia, el control y la dirección por una persona competente de las operaciones de montaje y desmontaje de los sistemas de encofrado. ■ Los encofrados y las armaduras no se acopiarán en los bordes de las excavaciones.
	Pisadas sobre objetos.	■ Se retirará el material de desecho y se eliminarán los clavos y las puntas existentes en los tableros usados. ■ Se recogerán los clavos arrancados de los tableros de madera mediante barrido.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Durante el corte de tablas de madera, se eliminarán aquellas tablas con humedad o con incrustaciones de puntas de acero.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con los productos desencofrantes. ■ La aplicación del desencofrante se realizará siguiendo las instrucciones de la ficha de seguridad del fabricante.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

9.8. Estructurista.

Estructurista.

mo042
mo089

Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de puesta en obra del hormigón, que engloban las operaciones de vertido, compactación y curado del mismo.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	■ El vertido del hormigón, en losas y forjados, se realizará desde plataformas de trabajo colocadas sobre la armadura.
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se trabajará sobre plataformas con ruedas, sin comprobar la inmovilización de las mismas.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ No se acercará excesivamente la cara al hormigón durante la operación de vertido. ■ El vertido del hormigón se realizará desde una altura inferior a 1,5 m.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el hormigón durante el vertido de éste.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

9.9. Ferrallista.

Ferrallista.

mo042
mo089

Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de preparación, manipulación y montaje del armado de los diferentes elementos estructurales que componen las estructuras de hormigón armado, mediante la utilización de barras corrugadas de acero.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ La armadura no se recibirá en zonas próximas al borde de los forjados.
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se instalarán plataformas de trabajo que permitan la circulación sobre las armaduras de losas y forjados. ■ Se recogerán los recortes de alambres y de barras de acero mediante barrido.
	Caída de objetos por desplome.	■ La presentación de la ferralla de gran peso o de grandes dimensiones se realizará por, al menos, tres operarios. Dos de ellos guiarán mediante cuerdas la pieza siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado. ■ No se utilizarán los flejes de alambre de los paquetes de barras de acero como punto de izado. ■ El izado se realizará siempre con eslingas o cadenas de al menos dos ramales. ■ Antes del izado completo de la carga se tensará la eslinga y se elevará unos 10 cm para verificar su amarre y equilibrio.
	Caída de objetos por manipulación.	■ Se recurrirá a la utilización de balancines o de eslingas con varios puntos de enganche cuando los paquetes de barras, por su longitud, no tengan rigidez suficiente.
	Pisadas sobre objetos.	■ Se evitará caminar por los encofrados de las vigas.
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se protegerán los latiguillos y las partes salientes de la estructura.
	Atrapamiento por objetos.	■ Las barras de acero se acopiarán entre piquetas clavadas en el suelo, para evitar desplazamientos laterales. ■ Los paquetes de barras de acero se acopiarán sobre durmientes de madera. ■ Para controlar el movimiento de la ferralla suspendida se emplearán cuerdas guía. ■ La ferralla se acopiará en los lugares destinados a tal fin.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

9.10. Fontanero.

Fontanero.

mo008
mo107

Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de montaje de los diferentes elementos que componen las instalaciones de fontanería y de saneamiento, incluyendo los aparatos sanitarios y la grifería.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

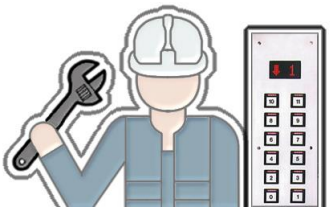
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ No se caminará sobre cubiertas inclinadas en mal estado.
	Caída de personas al mismo nivel.	■ El suelo de la zona de trabajo se mantendrá seco. ■ Los tubos y los aparatos sanitarios se acopiarán de forma ordenada y fuera de los lugares de paso.
	Caída de objetos por desplome.	■ No se realizarán trabajos en la acometida de la instalación en el interior de una zanja sin la adecuada entibación.
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los aparatos sanitarios.
	Choque contra objetos móviles.	■ Los tubos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se instalará un sistema de aspiración de partículas en las máquinas de corte de materiales con plomo.
	Atrapamiento por objetos.	■ Se contará con la ayuda de otro operario para la instalación de los aparatos sanitarios.
	Contacto térmico.	■ Se evitará el contacto con tubos y piezas recién soldadas o cortadas.
	Contacto eléctrico.	■ No se utilizarán herramientas eléctricas con las manos o con los pies húmedos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con productos decapantes o que contengan sosa cáustica.
	Incendio.	■ No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados. ■ Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.

	Exposición a agentes químicos.	■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de corte de materiales con plomo, para extraer el polvo, como en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores.
	Exposición a agentes biológicos.	■ Los operarios se desinfectarán la piel diariamente, al concluir su jornada laboral.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

9.11. Instalador de aparatos elevadores.

Instalador de aparatos elevadores.

mo016
mo085



Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de montaje de aparatos elevadores para personas, vehículos y cargas.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Se procederá al bloqueo mecánico de las puertas de acceso de todas las plantas durante los trabajos de colocación de las mismas. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, durante los trabajos de montaje e instalación. ■ Se instalarán señales de peligro y de prohibición de entrada sobre las puertas o los huecos que dan acceso a la plataforma de trabajo.
	Caída de personas al mismo nivel.	■ El recinto del aparato elevador permanecerá libre de obstáculos y de material sobrante, los cuales se irán apilando de forma ordenada en cada planta, junto al acceso exterior, para su posterior eliminación.
	Caída de objetos por desplome.	■ No se arrojarán materiales desde la plataforma de montaje al hueco del ascensor.
	Caída de objetos desprendidos.	■ Se evitará la permanencia de personas en el interior del hueco del aparato elevador, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. ■ No se arrojarán escombros al interior del hueco destinado a la instalación del aparato elevador.
	Atrapamiento por objetos.	■ Se respetará la distancia de seguridad entre el foso del ascensor y la parte inferior de la cabina. ■ Se respetará la distancia de seguridad entre el techo del hueco y la parte superior del ascensor.
	Sobreesfuerzo.	■ Las puertas se transportarán utilizando medios mecánicos. ■ Se contará con la ayuda de otro operario para la distribución de las puertas en las distintas plantas.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

9.12. Instalador de revestimientos flexibles.

Instalador de revestimientos flexibles.

mo026
mo064

Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de revestimiento de paramentos con materiales flexibles, tales como goma, linóleo, vinilo o PVC.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ No se trabajará de espaldas a los huecos.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se evitará el contacto directo de la piel con las colas, los adhesivos y los disolventes.
	Incendio.	■ Se evitará la acumulación de material inflamable en zonas no acondicionadas para ello.
	Exposición a agentes químicos.	■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural. ■ Se instalará un sistema de extracción en las zonas de corte para extraer el polvo y en las zonas de aplicación de colas, adhesivos y disolventes para extraer los vapores.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

9.13. Montador.

Montador.

mo011
mo080

Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de montaje de diferentes elementos, tales como aspiradores, conductos flexibles y aberturas en sistemas de ventilación, toldos y persianas en sistemas de protección solar, y suelos técnicos.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	■ En caso de tener que trabajar en una zona de paso, se deberá prever una zona alternativa para el paso del resto de trabajadores de la obra.
	Caída de objetos por desplome.	■ Se vigilará la disposición de las sopandas y la verticalidad de los puntales utilizados, para evitar el desprendimiento de las placas recientemente colocadas en el techo.
	Caída de objetos desprendidos.	■ No se arrojarán escombros desde altura, para evitar dañar a otros trabajadores situados en la zona de trabajo.
	Incendio.	■ Los rollos de fibras vegetales se mantendrán alejados de los puntos en que se puedan producir chispas o llamas.

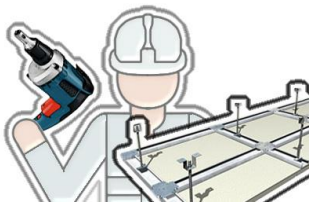
Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

9.14. Montador de falsos techos.

Montador de falsos techos.

mo015
mo082



Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de montaje de falsos techos.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Los andamios colocados sobre rampas tendrán la superficie de trabajo horizontal. ■ No se utilizarán andamios de borriquetas próximos a huecos sin protección contra el riesgo de caídas de altura.
	Caída de objetos por desplome.	■ Se vigilará la disposición de las sopandas y la verticalidad de los puntales utilizados, para evitar el desprendimiento de las placas recientemente colocadas en el techo.
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los paneles prefabricados y de los perfiles metálicos.
	Atrapamiento por objetos.	■ Los paneles prefabricados se acopiarán sobre durmientes, con elementos antideslizamiento en la base y elementos antivuelco en la parte superior.
	Sobreesfuerzo.	■ Los sacos y las planchas de escayola se transportarán en carretillas.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

9.15. Montador de prefabricados interiores.

Montador de prefabricados interiores.

mo053
mo100

Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de ejecución de trasdosados y sistemas de entramados autoportantes de placas y paneles de cemento, yeso laminado, resinas termoendurecibles o maderas, mamparas de madera, metálicas o de PVC y soleras secas.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los paneles prefabricados y de los perfiles metálicos.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Para el corte de placas de yeso, se utilizarán cúters de seguridad con sistema automático de protección.
	Atrapamiento por objetos.	■ Los paneles prefabricados se acopiarán sobre durmientes, con elementos antideslizamiento en la base y elementos antivuelco en la parte superior.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [50epc020lj] Casco de protección.

9.16. Pintor.

Pintor.

mo038
mo076

Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de preparación, tratamiento y revestimiento de superficies o elementos constructivos con pintura, utilizando diversas técnicas y productos.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Las pinturas o disolventes derramados en el suelo se eliminarán utilizando un material absorbente, antes de proceder a la limpieza de la superficie.
	Sobreesfuerzo.	■ Se utilizará el rodillo para pintar las zonas altas de los paramentos.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con las pinturas, los barnices, los disolventes y los pegamentos. ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo.
	Explosión.	■ Los locales donde se almacenen los botes de pintura, estarán dotados de instalación eléctrica antideflagrante.
	Incendio.	■ Las pinturas, los barnices, los disolventes y los pegamentos se almacenarán en locales bien ventilados y protegidos del sol, señalizados, accesibles y dotados de un extintor. ■ Se comprobará que no se va a realizar ningún trabajo de soldadura en las proximidades durante las operaciones de pintura y barnizado.
	Exposición a agentes químicos.	■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural. ■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de lijado, para extraer el polvo, como en las zonas de barnizado, para extraer los vapores. ■ El vertido de productos sobre soportes acuosos y sobre disolventes, se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epj010cfe] Gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

9.17. Seguridad y Salud.

Seguridad y Salud.

mo119
mo120

Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de montaje y desmontaje de los sistemas de protección colectiva, de las instalaciones provisionales de higiene y bienestar, de la señalización provisional de obras y de los andamios, y formación en materia de seguridad y salud.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Se evitarán tropiezos y enganches con las redes de seguridad durante su montaje. ■ Los escombros no se acopiarán sobre los andamios ni sobre las plataformas de trabajo.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se evitará apilar un número excesivo de barandillas.
	Sobreesfuerzo.	■ Los elementos que por su peso lo requieran se montarán o desmontarán con ayuda de poleas o aparatos elevadores.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

9.18. Solador.

Solador.

mo023
mo061

Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de revestimiento de suelos y escaleras con piezas rígidas de terrazo, de material cerámico y de piedra natural.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ No se trabajará de espaldas a los huecos.
	Pisadas sobre objetos.	■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de recortes de baldosas.
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los paramentos verticales y horizontales.
	Sobreesfuerzo.	■ Los soladores utilizarán rodilleras almohadilladas. ■ Se evitará realizar la mezcla de los productos de forma manual. ■ Se evitará manipular varias baldosas simultáneamente.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se evitará el contacto directo de la piel con las colas, los adhesivos y los disolventes.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.
	Exposición a agentes químicos.	■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de corte de materiales cerámicos, para extraer el polvo, como en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores. ■ Se evitará el uso de materiales en polvo, tales como cemento o aditivos, en zonas de fuertes corrientes de aire. ■ El contenido de los envases con productos en polvo se verterá desde poca altura.
	Exposición a agentes físicos.	■ Los soladores utilizarán la maza de goma para golpear las baldosas en su colocación, en lugar de utilizar las manos.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epj010cfe] Gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

10. Unidades de obra

- A continuación se expone una relación, ordenada por capítulos, de cada una de las unidades de obra, en las que se analizan los riesgos laborales no evitables que no hemos podido eliminar, y que aparecen en cada una de las fases de ejecución de la unidad de obra, describiéndose para cada una de ellas las medidas preventivas a adoptar y los sistemas de señalización y protección colectiva a utilizar para poder controlar los riesgos o reducirlos a un nivel aceptable, en caso de materializarse el accidente.

- A su vez, cada una de estas fichas recoge, a modo de resumen, la relación de maquinaria, andamiaje, pequeña maquinaria, equipo auxiliar y protección colectiva utilizados durante el desarrollo de los trabajos, y los oficios intervinientes, con indicación de la ficha correspondiente a cada uno de ellos.

- Los riesgos inherentes al uso de todos estos equipos (maquinaria, andamiajes, etc.) son los descritos en las fichas correspondientes, debiéndose tener en cuenta las medidas de prevención y protección que en ellas se indican, en todas las fases en las que se utilicen estos equipos. De este modo se pretende evitar repetir, en distintas fases, los mismos equipos con sus riesgos, puesto que los riesgos asociados a ellos ya han quedado reflejados con carácter general para su uso durante toda la obra en las fichas correspondientes.

- **Advertencia importante**

- **Esta exhaustiva identificación de riesgos no se puede considerar una evaluación de riesgos ni una planificación de la prevención, simplemente representa una información que se pretende sea de gran utilidad para la posterior elaboración de los correspondientes Planes de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales, documentos en los que se evaluarán, por parte de la empresa, las circunstancias reales de cada uno de los puestos de trabajo en función de los medios de los que se disponga.**

- **El Plan de Seguridad y Salud es el documento que, en construcción, contiene la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva, siendo esencial para la gestión y aplicación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales. Estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el ESS, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar una disminución de los niveles de protección previstos en el ESS.**

10.1. Montaje y desmontaje de apeo de dintel de hueco en muro, compuesto por puntales metálicos telescópicos y tablones de madera.

0PB020	Montaje y desmontaje de apeo de dintel de hueco en muro, compuesto por puntales metálicos telescópicos y tablones de madera.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo y marcado de ejes de apoyo en el hueco de paso. – Limpieza y nivelación de la superficie de apoyo. – Replanteo y corte de los tablones. – Instalación y puesta en carga del apeo. – Desmontaje y retirada del apeo tras la finalización de las obras.
op00sie020	Sierra de disco fijo, para mesa de trabajo.	
op00tal010	Taladro.	

Fase de ejecución		Replanteo y corte de los tablones.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

10.2. Apertura de hueco en muro de fábrica de ladrillo cerámico perforado, revestida, con martillo neumático.

DEF041	Apertura de hueco en muro de fábrica de ladrillo cerámico perforado, revestida, con martillo neumático.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	MAQUINARIA	– Replanteo del hueco en el paramento. – Corte previo del contorno del hueco. – Demolición del muro de fábrica y sus revestimientos. – Fragmentación de los escombros en piezas manejables. – Retirada y acopio de escombros. – Limpieza de los restos de obra. – Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
mq05mai030	Martillo neumático.	
mq05pdm110	Compresor portátil diesel.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00amo010	Amoladora o radial.	

Fase de ejecución	Corte previo del contorno del hueco.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

Fase de ejecución		Fragmentación de los escombros en piezas manejables.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.	

Fase de ejecución		Retirada y acopio de escombros.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Exposición a agentes químicos.	■ Los escombros se regarán con frecuencia, para evitar la formación de polvo.	

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.3. Apertura de mechinal en muro de fábrica de ladrillo cerámico perforado, revestida, con medios manuales.

DEF042	Apertura de mechinal en muro de fábrica de ladrillo cerámico perforado, revestida, con medios manuales.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo del hueco en el paramento. – Corte previo del contorno del hueco. – Demolición del muro de fábrica y sus revestimientos. – Fragmentación de los escombros en piezas manejables. – Retirada y acopio de escombros. – Limpieza de los restos de obra. – Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
op00amo010	Amoladora o radial.	

Fase de ejecución		Corte previo del contorno del hueco.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

Fase de ejecución		Fragmentación de los escombros en piezas manejables.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.	

Fase de ejecución		Retirada y acopio de escombros.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Exposición a agentes químicos.	■ Los escombros se regarán con frecuencia, para evitar la formación de polvo.	

Fase de ejecución	Limpieza de los restos de obra.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.4. Desmontaje de depósito de superficie, de acero, para combustible líquido o de gas, con medios manuales y mecánicos.

DIB020	Desmontaje de depósito de superficie, de acero, para combustible líquido o de gas, con medios manuales y mecánicos.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	– Desmontaje del elemento. – Clasificación y etiquetado. – Obturación de las conducciones conectadas al elemento. – Acopio de los materiales a reutilizar. – Carga mecánica del material a reutilizar sobre camión. – Retirada y acopio de los restos de obra. – Limpieza de los restos de obra. – Carga mecánica de los restos de obra sobre camión o contenedor.
mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCV020	Toldo plastificado para cubrición de contenedor.	

Fase de ejecución		Carga mecánica del material a reutilizar sobre camión.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos desprendidos.	■ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.	■ YCV020

Fase de ejecución	Limpieza de los restos de obra.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga mecánica de los restos de obra sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos desprendidos.	■ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.	■ YCV020

10.5. Demolición de arqueta de obra de fábrica, con medios manuales.

DIS020	Demolición de arqueta de obra de fábrica, con medios manuales.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Demolición del elemento. – Obturación de las conducciones conectadas al elemento. – Fragmentación de los escombros en piezas manejables. – Retirada y acopio de escombros. – Limpieza de los restos de obra. – Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

Fase de ejecución		Fragmentación de los escombros en piezas manejables.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.	

Fase de ejecución		Retirada y acopio de escombros.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**

	Exposición a agentes químicos.	■ Los escombros se regarán con frecuencia, para evitar la formación de polvo.	

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.6. Levantado de puerta interior de madera, con medios manuales.

DLP210	Levantado de puerta interior de madera, con medios manuales.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Levantado del elemento. – Retirada y acopio del material levantado. – Limpieza de los restos de obra. – Carga manual del material levantado y restos de obra sobre camión o contenedor.

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga manual del material levantado y restos de obra sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.7. Desmontaje de mampara separadora acristalada formada por paneles de acero, aluminio, madera, PVC o similar, con medios manuales.

DPM010b	Desmontaje de mampara separadora acristalada formada por paneles de acero, aluminio, madera, PVC o similar, con medios manuales.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Desmontaje del vidrio. – Desmontaje del elemento. – Retirada y acopio del material desmontado. – Limpieza de los restos de obra. – Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.8. Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco, con medios manuales.

DPT020	Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco, con medios manuales.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	PROTECCIONES COLECTIVAS	– Demolición de la fábrica y sus revestimientos. – Fragmentación de los escombros en piezas manejables. – Retirada y acopio de escombros. – Limpieza de los restos de obra. – Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
YCV010	Bajante de escombros.	
YCV020	Toldo plastificado para cubrición de contenedor.	

Fase de ejecución		Fragmentación de los escombros en piezas manejables.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.	

Fase de ejecución		Retirada y acopio de escombros.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Exposición a agentes químicos.	▪ Para evitar la formación de polvo, los escombros se humedecerán con frecuencia y se evacuarán directamente desde las plantas del edificio hasta el contenedor por medio de una bajante de escombros.	▪ YCV010 ▪ YCV020

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.9. Apertura de hueco para posterior colocación de la carpintería, en partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco, con medios manuales.

DPT021	Apertura de hueco para posterior colocación de la carpintería, en partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco, con medios manuales.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo del hueco en el paramento. – Corte previo del contorno del hueco. – Demolición de la fábrica y sus revestimientos. – Fragmentación de los escombros en piezas manejables. – Retirada y acopio de escombros. – Limpieza de los restos de obra. – Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
op00amo010	Amoladora o radial.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCV010	Bajante de escombros.	
YCV020	Toldo plastificado para cubrición de contenedor.	

Fase de ejecución		Fragmentación de los escombros en piezas manejables.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.	

Fase de ejecución		Retirada y acopio de escombros.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**

	Exposición a agentes químicos.	■ Para evitar la formación de polvo, los escombros se humedecerán con frecuencia y se evacuarán directamente desde las plantas del edificio hasta el contenedor por medio de una bajante de escombros.	■ YCV010 ■ YCV020

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.10. Demolición de revestimiento con piezas cerámicas, con martillo eléctrico.

DRC005	Demolición de revestimiento con piezas cerámicas, con martillo eléctrico.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	MAQUINARIA	– Demolición del elemento. – Fragmentación de los escombros en piezas manejables. – Limpieza de los restos de obra. – Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
mq05mai040	Martillo eléctrico.	

Fase de ejecución		Fragmentación de los escombros en piezas manejables.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Exposición a agentes químicos.	■ Los escombros se regarán con frecuencia, para evitar la formación de polvo.	

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.11. Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas de terrazo, con martillo neumático.

DRS010	Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas de terrazo, con martillo neumático.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Demolición del elemento. – Fragmentación de los escombros en piezas manejables. – Retirada y acopio de escombros. – Limpieza de los restos de obra. – Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
	MAQUINARIA	
mq05mai030	Martillo neumático.	
mq05pdm110	Compresor portátil diesel.	

Fase de ejecución		Retirada y acopio de escombros.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Exposición a agentes químicos.	■ Los escombros se regarán con frecuencia, para evitar la formación de polvo.	

Fase de ejecución	Limpieza de los restos de obra.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.12. Demolición de rodapié de terrazo, con medios manuales.

DRS011	Demolición de rodapié de terrazo, con medios manuales.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		– Demolición del elemento. – Fragmentación de los escombros en piezas manejables. – Retirada y acopio de escombros. – Limpieza de los restos de obra. – Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

Fase de ejecución		Retirada y acopio de escombros.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Exposición a agentes químicos.	■ Los escombros se regarán con frecuencia, para evitar la formación de polvo.	

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**

	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.13. Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, con martillo neumático.

DRS020	Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, con martillo neumático.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Demolición del elemento. – Fragmentación de los escombros en piezas manejables. – Retirada y acopio de escombros. – Limpieza de los restos de obra. – Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
	MAQUINARIA	
mq05mai030	Martillo neumático.	
mq05pdm110	Compresor portátil diesel.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCV010	Bajante de escombros.	
YCV020	Toldo plastificado para cubrición de contenedor.	

Fase de ejecución		Retirada y acopio de escombros.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Exposición a agentes químicos.	■ Para evitar la formación de polvo, los escombros se humedecerán con frecuencia y se evacuarán directamente desde las plantas del edificio hasta el contenedor por medio de una bajante de escombros.	■ YCV010 ■ YCV020

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.14. Levantado de rodapié de madera, con medios manuales.

DRS041	Levantado de rodapié de madera, con medios manuales.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Levantado del elemento. – Retirada y acopio del material levantado. – Limpieza de los restos de obra. – Carga manual del material levantado y restos de obra sobre camión o contenedor.

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga manual del material levantado y restos de obra sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**

	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.15. Levantado de pavimento continuo de PVC existente en el interior del edificio, con medios manuales.

DRS060	Levantado de pavimento continuo de PVC existente en el interior del edificio, con medios manuales.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Levantado del elemento. – Retirada y acopio del material levantado. – Limpieza de los restos de obra. – Carga del material levantado y restos de obra sobre camión o contenedor.

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga del material levantado y restos de obra sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.16. Demolición de pavimento continuo de hormigón en masa, con martillo neumático.

DRS070	Demolición de pavimento continuo de hormigón en masa, con martillo neumático.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Demolición del elemento. – Fragmentación de los escombros en piezas manejables.
	MAQUINARIA	

mq05mai030	Martillo neumático.	– Retirada y acopio de escombros. – Limpieza de los restos de obra. – Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.
mq05pdm010a	Compresor portátil eléctrico.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCV020	Toldo plastificado para cubrición de contenedor.	

Fase de ejecución		Fragmentación de los escombros en piezas manejables.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.	

Fase de ejecución		Retirada y acopio de escombros.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Exposición a agentes químicos.	■ Los escombros se regarán con frecuencia, para evitar la formación de polvo.	

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos desprendidos.	■ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.	■ YCV020

10.17. Demolición de base de pavimento de mortero existente en el interior del edificio, con martillo neumático.

DRS080	Demolición de base de pavimento de mortero existente en el interior del edificio, con martillo neumático.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	MAQUINARIA	– Demolición del elemento. – Fragmentación de los escombros en piezas manejables. – Retirada y acopio de escombros. – Limpieza de los restos de obra. – Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
mq05mai030	Martillo neumático.	
mq05pdm010a	Compresor portátil eléctrico.	

Fase de ejecución		Fragmentación de los escombros en piezas manejables.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.	

Fase de ejecución		Retirada y acopio de escombros.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Exposición a agentes químicos.	■ Los escombros se regarán con frecuencia, para evitar la formación de polvo.	

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución	Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.18. Demolición de falso techo continuo de placas de yeso o de escayola, situado a una altura menor de 4 m, con medios manuales.

DRT020	Demolición de falso techo continuo de placas de yeso o de escayola, situado a una altura menor de 4 m, con medios manuales.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PROTECCIONES COLECTIVAS	– Demolición del elemento. – Fragmentación de los escombros en piezas manejables. – Retirada y acopio de escombros. – Limpieza de los restos de obra. – Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
YCS010	Lámpara portátil.	
YCV010	Bajante de escombros.	
YCV020	Toldo plastificado para cubrición de contenedor.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuya plataforma de trabajo deberá ocupar toda la superficie de la habitación cuyo falso techo se quiere demoler.	
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se dispondrá de lámpara portátil.	■ YCS010

Fase de ejecución		Fragmentación de los escombros en piezas manejables.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**

	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.	

Fase de ejecución		Retirada y acopio de escombros.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Exposición a agentes químicos.	■ Para evitar la formación de polvo, los escombros se humedecerán con frecuencia y se evacuarán directamente desde las plantas del edificio hasta el contenedor por medio de una bajante de escombros.	■ YCV010 ■ YCV020

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.19. Desmontaje de conjunto de mobiliario de cocina, con medios manuales.

DSC020	Desmontaje de conjunto de mobiliario de cocina, con medios manuales.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Desmontaje del elemento. – Clasificación y etiquetado. – Acopio de los materiales a reutilizar. – Carga manual del material a reutilizar sobre camión. – Retirada y acopio de los restos de obra. – Limpieza de los restos de obra. – Carga manual de los restos de obra sobre camión o contenedor.

Fase de ejecución		Carga manual del material a reutilizar sobre camión.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga manual de los restos de obra sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.20. Desmontaje de lavabo con pedestal, con medios manuales.

DSM010	Desmontaje de lavabo con pedestal, con medios manuales.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Desmontaje del elemento. – Obturación de las conducciones conectadas al elemento. – Retirada y acopio del material desmontado. – Limpieza de los restos de obra. – Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.21. Desmontaje de inodoro con tanque bajo, con medios manuales.

DSM010b	Desmontaje de inodoro con tanque bajo, con medios manuales.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Desmontaje del elemento. – Obturación de las conducciones conectadas al elemento. – Retirada y acopio del material desmontado. – Limpieza de los restos de obra. – Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución	Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.22. Desmontaje de plato de ducha acrílico, con medios manuales.

DSM010c	Desmontaje de plato de ducha acrílico, con medios manuales.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		– Desmontaje del elemento. – Obturación de las conducciones conectadas al elemento. – Retirada y acopio del material desmontado. – Limpieza de los restos de obra. – Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.23. Desmontaje de vertedero monobloque, con medios manuales.

DSM010e	Desmontaje de vertedero monobloque, con medios manuales.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		– Desmontaje del elemento. – Obturación de las conducciones conectadas al elemento. – Retirada y acopio del material desmontado. – Limpieza de los restos de obra. – Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.24. Tabique de placas de yeso laminado. Sistema W112.es "KNAUF".

FBY015 **FBY015b**	Tabique de placas de yeso laminado. Sistema W112.es "KNAUF".

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. – Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. – Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. – Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. – Corte de las placas. – Fijación de las placas para el cierre de una
op00ato010	Atornillador.	
op00fre010	Fresadora.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	

YCS010	Lámpara portátil.	de las caras del tabique. – Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes. – Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. – Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. – Tratamiento de juntas.

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Los huecos horizontales existentes en el forjado permanecerán constantemente protegidos con las protecciones colectivas ya instaladas en la fase de estructura. Cuando por el proceso constructivo se tengan que retirar, se procederá siempre que se vaya a iniciar de forma inmediata el tabique o el trasdosado interior y el trabajador esté provisto de un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje, previamente instalado.	
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se dispondrá de lámpara portátil.	■ YCS010
	Pisadas sobre objetos.	■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.	

Fase de ejecución		Corte de las placas.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

Fase de ejecución		Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**

	Caída de objetos por desplome.	■ Los materiales se acopiarán cerca de los pilares, para evitar sobrecargas de la estructura.	
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente.	
	Sobreesfuerzo.	■ Se contará con la ayuda de la palanca elevaplacas para la instalación de las placas.	

Fase de ejecución		Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Se contará con la ayuda de la palanca elevaplacas para la instalación de las placas.	

10.25. Tabique de placas de yeso laminado, para grandes alturas. Sistema Oversize "KNAUF".

FBY019	Tabique de placas de yeso laminado, para grandes alturas. Sistema Oversize "KNAUF".

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. – Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. – Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. – Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. – Corte de las placas. – Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. – Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes. – Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. – Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. – Tratamiento de juntas.
op00ato010	Atornillador.	
op00fre010	Fresadora.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCS010	Lámpara portátil.	

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Los huecos horizontales existentes en el forjado permanecerán constantemente protegidos con las protecciones colectivas ya instaladas en la fase de estructura. Cuando por el proceso constructivo se tengan que retirar, se procederá siempre que se vaya a iniciar de forma inmediata el tabique o el trasdosado interior y el trabajador esté provisto de un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje, previamente instalado.	
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se dispondrá de lámpara portátil.	■ YCS010
	Pisadas sobre objetos.	■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.	

Fase de ejecución		Corte de las placas.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

Fase de ejecución		Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos por desplome.	■ Los materiales se acopiarán cerca de los pilares, para evitar sobrecargas de la estructura.	
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente.	
	Sobreesfuerzo.	■ Se contará con la ayuda de la palanca elevaplacas para la instalación de las placas.	

Fase de ejecución	Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	■ Se contará con la ayuda de la palanca elevaplacas para la instalación de las placas.	

10.26. Dintel de viguetas autorresistentes de hormigón pretensado.

FCH020	Dintel de viguetas autorresistentes de hormigón pretensado.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		– Limpieza y preparación del plano de apoyo del sistema. – Replanteo del nivel de apoyo de las viguetas. – Colocación, aplomado, nivelación y alineación. – Revestimiento de ladrillo cerámico en ambas caras.

Fase de ejecución		Colocación, aplomado, nivelación y alineación.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos desprendidos.	■ Si el elemento prefabricado tiene más de dos puntos de suspensión, se deberá verificar antes del izado que la carga se soporta por igual entre todos y cada uno de los puntos. ■ Los operarios no soltarán el elemento prefabricado hasta que se haya asegurado su estabilidad.	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ El desplazamiento horizontal de los elementos prefabricados se realizará a una altura suficiente, para evitar que golpeen a los elementos previamente montados. ■ Si los elementos no se colocan directamente desde el camión en su emplazamiento definitivo, deberán apilarse sobre durmientes de madera a 0,25 m del extremo, sin punto de apoyo intermedio.	

10.27. Puerta interior de vidrio, para mampara modular.

FOM020	Puerta interior de vidrio, para mampara modular.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo y marcado de los puntos de fijación. – Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles que forman el entramado. – Colocación y fijación de la puerta. – Tratamiento de juntas. – Remate del perímetro del elemento, por las dos caras.
op00ato010	Atornillador.	

Fase de ejecución		Colocación y fijación de la puerta.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios.	

10.28. Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

GRA010	Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	– Carga a camión del contenedor. – Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
mq04res010boa	Carga y cambio de contenedor.	

10.29. Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

GRA010b	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	– Carga a camión del contenedor. – Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de

mq04res010coa	Carga y cambio de contenedor.	tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

10.30. Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

GRA010c	Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Carga a camión del contenedor. – Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
	MAQUINARIA	
mq04res010eoa	Carga y cambio de contenedor.	

10.31. Transporte de residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

GRA010d	Transporte de residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Carga a camión del contenedor. – Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
	MAQUINARIA	
mq04res010foa	Carga y cambio de contenedor.	

10.32. Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

GRA010e	Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Carga a camión del contenedor.

	MAQUINARIA	– Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
mq04res010goa	Carga y cambio de contenedor.	

10.33. Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

GRA010f	Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Carga a camión del contenedor. – Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
	MAQUINARIA	
mq04res010hoa	Carga y cambio de contenedor.	

10.34. Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

GRA010g	Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Carga a camión del contenedor. – Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
	MAQUINARIA	
mq04res010ioa	Carga y cambio de contenedor.	

10.35. Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

GRA010h	Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	– Carga a camión del contenedor. – Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
mq04res010doa	Carga y cambio de contenedor.	

10.36. Ayudas para infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) en construcciones en seco, en edificio de otros usos.

HCA010	Ayudas para infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) en construcciones en seco, en edificio de otros usos.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		– Paso de instalaciones a través de las perforaciones de los montantes. – Colocación y fijación de cajas para elementos empotrados. – Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

10.37. Forrado de conductos para instalaciones, realizado con placas de yeso laminado y estructura simple autoportante.

HFI020	Forrado de conductos para instalaciones, realizado con placas de yeso laminado y estructura simple autoportante.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. – Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. – Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. – Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. – Fijación de las placas para el cierre de la cara exterior del tabique. – Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes. – Tratamiento de juntas.
op00ato010	Atornillador.	
op00fre010	Fresadora.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCS010	Lámpara portátil.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**

	Caída de personas a distinto nivel.	■ Los huecos horizontales existentes en el forjado permanecerán constantemente protegidos con las protecciones colectivas ya instaladas en la fase de estructura. Cuando por el proceso constructivo se tengan que retirar, se procederá siempre que se vaya a iniciar de forma inmediata el tabique o el trasdosado interior y el trabajador esté provisto de un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje, previamente instalado.	
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se dispondrá de lámpara portátil.	■ YCS010
	Pisadas sobre objetos.	■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.	

Fase de ejecución		Fijación de las placas para el cierre de la cara exterior del tabique.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos por desplome.	■ Los materiales se acopiarán cerca de los pilares, para evitar sobrecargas de la estructura.	
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente.	
	Sobreesfuerzo.	■ Se contará con la ayuda de la palanca elevaplacas para la instalación de las placas.	

10.38. Limpieza final de obra en edificio de otros usos.

HYL020	Limpieza final de obra en edificio de otros usos.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Trabajos de limpieza. – Retirada y acopio de los restos generados. – Carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor.
op00asp010	Aspirador.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCV010	Bajante de escombros.	
YCV020	Toldo plastificado para cubrición de contenedor.	

Fase de ejecución		Trabajos de limpieza.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

Fase de ejecución		Retirada y acopio de los restos generados.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Exposición a agentes químicos.	■ Para evitar la formación de polvo, los escombros se humedecerán con frecuencia y se evacuarán directamente desde las plantas del edificio hasta el contenedor por medio de una bajante de escombros.	■ YCV010 ■ YCV020

Fase de ejecución		Carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

10.39. Colocación y fijación de precerco de madera a entramado autoportante de tabique de placas.

HYO040	Colocación y fijación de precerco de madera a entramado autoportante de tabique de placas.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Replanteo. – Nivelación y aplomado. – Fijación definitiva del precerco.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	

Fase de ejecución		Nivelación y aplomado.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos por desplome.	■ Se comprobará que, en fase de presentación, el precerco permanece perfectamente acuñado y apuntalado.	
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se romperán los flejes ni los embalajes de los elementos de la carpintería hasta que sean depositados en la planta correspondiente.	

10.40. Ventanal fijo de aluminio, gama media.

LCL060	Ventanal fijo de aluminio, gama media.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Colocación del premarco. – Colocación de la carpintería sobre el premarco. – Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.
op00ato010	Atornillador.	

10.41. Block de puerta interior técnica abatible, de madera, para edificio de uso público, de una hoja, lisa, recubierto con laminado de alta presión (HPL).

LTM010 **LTM010b**	Block de puerta interior técnica abatible, de madera, para edificio de uso público, de una hoja, lisa, recubierto con laminado de alta presión (HPL).

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Limpieza del precerco ya instalado. – Alojamiento y calzado del block de puerta en el precerco. – Fijación del block de puerta al precerco. – Relleno de la holgura entre precerco y block de puerta con espuma de poliuretano. – Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
op00sie010	Sierra de calar.	
op00cep010	Garlopa.	
op00ato010	Atornillador.	
op00tro010	Tronzador.	

10.42. Revestimiento interior con piezas de gres porcelánico esmaltado, sobre paramento de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura. Colocación en capa fina.

RAC010	Revestimiento interior con piezas de gres porcelánico esmaltado, sobre paramento de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura. Colocación en capa fina.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Preparación de la superficie soporte. – Replanteo de los niveles, de la disposición de piezas y de las juntas. – Corte y cajeado de las piezas. – Preparación y aplicación del material de colocación. – Formación de juntas de movimiento. – Colocación de las piezas. – Rejuntado. – Acabado y limpieza final.
op00sie030	Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.	
op00amo010	Amoladora o radial.	
op00tal010	Taladro.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCS010	Lámpara portátil.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas.	
	Caída de objetos por desplome.	■ Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables.	
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se dispondrá de lámpara portátil.	■ YCS010

Fase de ejecución		Corte y cajeado de las piezas.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

Fase de ejecución		Preparación y aplicación del material de colocación.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	▪ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.	

Fase de ejecución		Colocación de las piezas.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso.	
	Caída de objetos por manipulación.	▪ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente.	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas recién cortadas.	

Fase de ejecución		Acabado y limpieza final.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

10.43. Revestimiento interior con piezas de azulejo, sobre paramento de placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura. Colocación en capa fina.

RAG130	Revestimiento interior con piezas de azulejo, sobre paramento de placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura. Colocación en capa fina.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Preparación de la superficie soporte. – Replanteo de los niveles, de la disposición de piezas y de las juntas.

op00sie030	Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.	– Corte y cajeado de las piezas. – Preparación y aplicación del material de colocación. – Formación de juntas de movimiento. – Colocación de las piezas. – Rejuntado. – Acabado y limpieza final.
op00amo010	Amoladora o radial.	
op00tal010	Taladro.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCS010	Lámpara portátil.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas.	
	Caída de objetos por desplome.	■ Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables.	
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se dispondrá de lámpara portátil.	■ YCS010

Fase de ejecución		Corte y cajeado de las piezas.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

Fase de ejecución		Preparación y aplicación del material de colocación.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.	

Fase de ejecución		Colocación de las piezas.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso.	
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente.	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas recién cortadas.	

Fase de ejecución		Acabado y limpieza final.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

10.44. Revestimiento mural vinílico.

RDS020	Revestimiento mural vinílico.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	PROTECCIONES COLECTIVAS	– Limpieza y preparación de la superficie soporte. – Replanteo. – Corte y preparación del revestimiento. – Aplicación del adhesivo. – Colocación y fijación del revestimiento. – Limpieza del adhesivo sobrante y paso del rodillo aplastajuntas. – Resolución de encuentros y puntos singulares.
YCS010	Lámpara portátil.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**

	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se dispondrá de lámpara portátil.	■ YCS010
	Caída de objetos por desplome.	■ Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables.	

Fase de ejecución		Corte y preparación del revestimiento.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso.	
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente.	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

Fase de ejecución		Aplicación del adhesivo.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se evitará el contacto directo de la piel con los adhesivos.	

10.45. Aplicación manual de dos manos de pintura natural de origen mineral al silicato, fotocatalítica, sobre paramento interior con pintura, vertical, de hasta 3 m de altura.

RIF050	Aplicación manual de dos manos de pintura natural de origen mineral al silicato, fotocatalítica, sobre paramento interior con pintura, vertical, de hasta 3 m de altura.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Preparación y limpieza previa del soporte. – Preparación de la mezcla. – Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado.
op00tal020	Taladro con batidora.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCS010	Lámpara portátil.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m. ■ Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m.	
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se dispondrá de lámpara portátil.	■ YCS010
	Caída de objetos por desplome.	■ Los envases de tamaño industrial se acopiarán de forma adecuada sobre tablones de reparto, para evitar sobrecargas. ■ Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables.	

10.46. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura.

RIP035	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Preparación del soporte. – Aplicación de una mano de fondo. – Aplicación de dos manos de acabado.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00tal020	Taladro con batidora.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCS010	Lámpara portátil.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**

	Caída de personas a distinto nivel.	■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m. ■ Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m.	
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se dispondrá de lámpara portátil.	■ YCS010
	Caída de objetos por desplome.	■ Los envases de tamaño industrial se acopiarán de forma adecuada sobre tablones de reparto, para evitar sobrecargas. ■ Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables.	

10.47. Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitaciones químicas.

ROQ010	Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitaciones químicas.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Limpieza general de la superficie soporte. – Preparación de la mezcla. – Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00tal020	Taladro con batidora.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCS010	Lámpara portátil.	
YSB050	Cinta bicolor.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	■ El operario se informará sobre la posible existencia de huecos o desniveles en la zona de trabajo, ya que deberá trabajar de espaldas a los mismos para evitar pisar el pavimento ya pintado.	

	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se dispondrá de lámpara portátil. ■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pintando, indicándose itinerarios alternativos.	■ YCS010 ■ YSB050
	Caída de objetos por desplome.	■ Los envases de tamaño industrial se acopiarán de forma adecuada sobre tablones de reparto, para evitar sobrecargas. ■ Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables.	

Fase de ejecución		Preparación de la mezcla.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Exposición a sustancias nocivas.	■ El vertido de los componentes de la mezcla se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras.	

10.48. Capa fina de pasta niveladora de suelos, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil.

RSA020	Capa fina de pasta niveladora de suelos, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo y marcado de niveles de acabado. – Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. – Aplicación de la imprimación. – Amasado con batidor eléctrico. – Vertido y extendido de la mezcla. – Curado del mortero.
op00tal020	Taladro con batidora.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCS010	Lámpara portátil.	
YSB050	Cinta bicolor.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**

	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se dispondrá de lámpara portátil. ■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos.	■ YCS010 ■ YSB050

Fase de ejecución		Amasado con batidor eléctrico.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.	

Fase de ejecución		Vertido y extendido de la mezcla.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.	

10.49. Base para pavimento de mortero de cemento, maestreada y fratasada.

RSB010	Base para pavimento de mortero de cemento, maestreada y fratasada.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	MAQUINARIA	– Replanteo y marcado de niveles. – Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. – Puesta en obra del mortero. – Formación de juntas de retracción. – Ejecución del fratasado. – Curado del mortero.
mq06hor010	Hormigonera eléctrica con una capacidad de amasado de 160 l.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCS010	Lámpara portátil.	
YSB050	Cinta bicolor.	

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se dispondrá de lámpara portátil. ■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos.	■ YCS010 ■ YSB050

Fase de ejecución		Puesta en obra del mortero.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.	

Fase de ejecución		Curado del mortero.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones.	

10.50. Rodapié cerámico. Colocación en capa fina.

RSG020	Rodapié cerámico. Colocación en capa fina.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo de las piezas. – Corte de las piezas y formación de encajes en esquinas y rincones. – Colocación del rodapié. – Rejuntado.
op00sie030	Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.	
op00cor030	Cortadora manual de baldosas cerámicas.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCS010	Lámpara portátil.	
YSB050	Cinta bicolor.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se dispondrá de lámpara portátil. ■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos.	■ YCS010 ■ YSB050

Fase de ejecución		Corte de las piezas y formación de encajes en esquinas y rincones.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

Fase de ejecución		Colocación del rodapié.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso.	
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente.	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas recién cortadas.	

10.51. Pavimento interior de piezas de gres porcelánico técnico, sobre soporte de mortero de cemento. Colocación en capa fina.

RSG130	Pavimento interior de piezas de gres porcelánico técnico, sobre soporte de mortero de cemento. Colocación en capa fina.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Limpieza y comprobación de la superficie

	PROTECCIONES COLECTIVAS	soporte. – Replanteo de los niveles de acabado. – Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. – Aplicación del adhesivo. – Colocación de las crucetas. – Colocación de las piezas a punta de paleta. – Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. – Rejuntado. – Eliminación y limpieza del material sobrante. – Limpieza final del pavimento.
YCS010	Lámpara portátil.	
YSB050	Cinta bicolor.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se dispondrá de lámpara portátil. ■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos.	■ YCS010 ■ YSB050

Fase de ejecución		Aplicación del adhesivo.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se evitará el contacto directo de la piel con los adhesivos.	

Fase de ejecución		Eliminación y limpieza del material sobrante.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

10.52. Pavimento vinílico heterogéneo, suministrado en rollos.

RSS040	Pavimento vinílico heterogéneo, suministrado en rollos.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo y recorte del pavimento. – Aplicación del adhesivo. – Colocación del pavimento. – Soldado de unión y juntas entre rollos. – Resolución de encuentros y puntos singulares. – Eliminación y limpieza del material sobrante. – Limpieza final del pavimento.
op00tra010	Trazador de juntas.	
op00cor040	Cortadora de bordes.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCS010	Lámpara portátil.	
YSB050	Cinta bicolor.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se dispondrá de lámpara portátil. ■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos.	■ YCS010 ■ YSB050

Fase de ejecución		Aplicación del adhesivo.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se evitará el contacto directo de la piel con los adhesivos.	

Fase de ejecución		Colocación del pavimento.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso.	
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente.	

Fase de ejecución		Eliminación y limpieza del material sobrante.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

10.53. Rodapié semirrígido de PVC expandido.

RSS100	Rodapié semirrígido de PVC expandido.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Limpieza y preparación de la superficie soporte. – Replanteo. – Corte, colocación y fijación del rodapié.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00pis010	Pistola de aire caliente para soldadura de materiales termoplásticos.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCS010	Lámpara portátil.	
YSB050	Cinta bicolor.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se dispondrá de lámpara portátil. ■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos.	■ YCS010 ■ YSB050

Fase de ejecución		Corte, colocación y fijación del rodapié.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**

	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso.	
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente.	

10.54. Encuentro de pavimento vinílico homogéneo, para uso en cuartos húmedos, con paramento vertical.

RSS110	Encuentro de pavimento vinílico homogéneo, para uso en cuartos húmedos, con paramento vertical.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo y recorte del pavimento. – Colocación del perfil de esquina. – Aplicación del adhesivo. – Colocación del pavimento. – Soldado de unión y juntas entre rollos. – Colocación del perfil de remate. – Eliminación y limpieza del material sobrante. – Limpieza final del pavimento.
op00tra010	Trazador de juntas.	
op00cor040	Cortadora de bordes.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCS010	Lámpara portátil.	
YSB050	Cinta bicolor.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se dispondrá de lámpara portátil. ■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos.	■ YCS010 ■ YSB050

Fase de ejecución		Aplicación del adhesivo.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**

	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se evitará el contacto directo de la piel con los adhesivos.	

Fase de ejecución		Colocación del pavimento.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso.	
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente.	

Fase de ejecución		Eliminación y limpieza del material sobrante.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	

10.55. Falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura menor de 4 m, de placas de yeso laminado. Sistema D112.es "KNAUF".

RTC016	Falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura menor de 4 m, de placas de yeso laminado. Sistema D112.es "KNAUF".

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo de los ejes de la estructura metálica. – Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. – Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. – Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. – Corte de las placas. – Fijación de las placas. – Resolución de encuentros y puntos singulares. – Tratamiento de juntas.
op00fre010	Fresadora.	
op00ato010	Atornillador.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCS010	Lámpara portátil.	

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Se intentará colocar la carpintería exterior con su acristalamiento antes de iniciar los trabajos de falsos techos. Si no es posible, se dispondrá de protección de hueco. ■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuya plataforma de trabajo deberá ocupar toda la superficie de la habitación cuyo falso techo se quiere colocar. ■ En trabajos en balcones y terrazas, se dispondrá una red vertical de protección.	■ YCK020 ■ YCK010
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso. ■ Se dispondrá de lámpara portátil.	■ YCS010
	Choque contra objetos móviles.	■ Las reglas se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.	

Fase de ejecución		Corte de las placas.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

10.56. Tabica vertical en cambio de nivel de falso techo registrable, formada con placas de yeso laminado sobre perfiles metálicos.

RTD010	Tabica vertical en cambio de nivel de falso techo registrable, formada con placas de yeso laminado sobre perfiles metálicos.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		– Replanteo y trazado en los paramentos de la situación de la tabica. – Presentación y corte de las piezas. – Montaje de los perfiles. – Colocación de las placas. – Resolución de encuentros y puntos singulares. – Tratamiento de juntas.

Fase de ejecución	Presentación y corte de las piezas.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

10.57. Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, de paneles acústicos autoportantes de lana de roca, modelo Cleanspace Essential "ROCKFON", con perfilería vista. Sistema "ROCKFON".

RTF010	Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, de paneles acústicos autoportantes de lana de roca, modelo Cleanspace Essential "ROCKFON", con perfilería vista. Sistema "ROCKFON".

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo de los ejes de la trama modular. – Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. – Replanteo de los perfiles primarios de la trama. – Señalización de los puntos de anclaje al forjado. – Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. – Corte de los paneles. – Colocación de los paneles. – Resolución de encuentros y puntos singulares.
op00fre010	Fresadora.	
op00ato010	Atornillador.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCS010	Lámpara portátil.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Se intentará colocar la carpintería exterior con su acristalamiento antes de iniciar los trabajos de falsos techos. Si no es posible, se dispondrá de protección de hueco. ■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuya plataforma de trabajo deberá ocupar toda la superficie de la habitación cuyo falso techo se quiere colocar. ■ En trabajos en balcones y terrazas, se dispondrá una red vertical de protección.	■ YCK020 ■ YCK010
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso. ■ Se dispondrá de lámpara portátil.	■ YCS010

	Choque contra objetos móviles.	■ Las reglas se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.	

Fase de ejecución		Corte de los paneles.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

10.58. Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, de paneles ligeros de lana de madera, gama Organic, modelo Organic D "KNAUF". Sistema Fibralith "KNAUF".

RTT016	Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, de paneles ligeros de lana de madera, gama Organic, modelo Organic D "KNAUF". Sistema Fibralith "KNAUF".

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	PROTECCIONES COLECTIVAS	– Trazado en los muros del nivel del falso techo. – Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. – Replanteo de los perfiles primarios de la trama. – Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. – Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. – Corte de los paneles. – Colocación de los paneles. – Resolución de encuentros y puntos singulares.
YCS010	Lámpara portátil.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Se intentará colocar la carpintería exterior con su acristalamiento antes de iniciar los trabajos de falsos techos. Si no es posible, se dispondrá de protección de hueco. ■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuya plataforma de trabajo deberá ocupar toda la superficie de la habitación cuyo falso techo se quiere colocar. ■ En trabajos en balcones y terrazas, se dispondrá una red vertical de protección.	■ YCK020 ■ YCK010

	Caída de personas al mismo nivel.	■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso. ■ Se dispondrá de lámpara portátil.	■ YCS010
	Choque contra objetos móviles.	■ Las reglas se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.	

Fase de ejecución		Corte de los paneles.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

10.59. Fregadero de acero inoxidable modelo Redondo "ROCA", con grifería modelo L20 "ROCA".

SCF010	Fregadero de acero inoxidable modelo Redondo "ROCA", con grifería modelo L20 "ROCA".

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. – Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. – Nivelación, aplomado y colocación del aparato. – Conexión a la red de evacuación. – Montaje de la grifería. – Conexión a las redes de agua fría y caliente. – Montaje de accesorios y complementos. – Sellado de juntas. – Comprobación de su correcto funcionamiento.
op00tal010	Taladro.	
op00ato010	Atornillador.	

10.60. Mesa cambia-pañales; montaje en la superficie de la pared.

SML010	Mesa cambia-pañales; montaje en la superficie de la pared.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. – Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. – Atornillado de la mesa cambia-pañales a los elementos de soporte de pared.
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	

10.61. Taquilla de tablero aglomerado.

SVT010	Taquilla de tablero aglomerado.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Replanteo. – Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	

PLANIFICACIÓN DE OBRA

PROYECTO
UNIDAD PARA EL AVANCE DE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES (UICEC) Y ÁREAS AFECTADAS.
HOSPITAL INFANTIL UNIVERSITARIO NIÑO JESÚS. MADRID

GRÁFICO (MES/PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL)

PROGRAMA DE TRABAJOS POR CAPÍTULOS
TÍTULO: HOSPITAL INFANTIL UNIVERSITARIO NIÑO JESÚS
LOCALIDAD: MADRID

DIAGRAMA DE BARRAS	MESES / IMPORTE €	1	2	3	4	5	6
01. Actuaciones previas y demoliciones	39.984,18 €	39.984,18					
02. Particiones	93.561,16 €		31.187,05	31.187,05	31.187,05		
03. Aislamientos e Impermeabilizaciones	17.544,07 €			4.386,02	4.386,02	4.386,02	4.386,02
04. Remates y ayudas	4.107,58 €			1.026,90	1.026,90	1.026,90	1.026,90
05. Pavimentos	32.075,98 €			10.691,99	10.691,99	10.691,99	
06. Falsos techos	29.095,85 €			9.698,62	9.698,62	9.698,62	
07. Revestimientos	52.166,78 €			17.388,93	17.388,93	17.388,93	
08. Carpintería interior	30.438,38 €				10.146,13	10.146,13	10.146,13
09. Instalaciones							
09.01 Instalaciones de Electricidad de baja tensión	192.000,88 €	32.000,15	32.000,15	32.000,15	32.000,15	32.000,15	32.000,15
09.02 Instalaciones de Climatización	212.211,71 €		42.442,34	42.442,34	42.442,34	42.442,34	42.442,34
09.03 Instalación de Fontanería	16.063,68 €		5.354,56	5.354,56	5.354,56		
09.04 Instalación de Saneamiento	11.727,26 €		5.863,63	5.863,63			
09.05 Instalaciones Protección contra incendios	12.588,82 €			4.196,27	4.196,27	4.196,27	
09.06 Instalaciones Especiales	58.923,16 €			14.730,79	14.730,79	14.730,79	14.730,79
09.07 Grifería y Sanitarios	11.902,99 €					5.951,50	5.951,50
09.08 Ampliación Sala Blanca	115.577,09 €		23.115,42	23.115,42	23.115,42	23.115,42	23.115,42
10. Cerrajería	24.880,57 €			8.293,52	8.293,52	8.293,52	
11. Carpintería exterior	4.808,03 €				1.602,68	1.602,68	1.602,68
12 Equipamiento	17.918,14 €					8.959,07	8.959,07
13 Gestión de residuos	5.010,71 €	835,12	835,12	835,12	835,12	835,12	835,12
14 Seguridad y salud	12.088,72 €	2.014,79	2.014,79	2.014,79	2.014,79	2.014,79	2.014,79
TOTAL P.E.M. €	994.675,74						
P.E.M. € (*)	PARCIAL	74.834,23	142.813,06	213.226,09	219.111,26	197.480,22	147.210,88
	ACUMULADO	74.834,23	217.647,29	430.873,38	649.984,64	847.464,86	994.675,74

NOTA.- Las cantidades de euros del P.E.M., (*), se expresarán en miles con dos decimales

EL/LOS AUTOR/ES
Marta Parra Casado
Juan Manuel Herranz Molina

Fecha: septiembre

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS POR CAPÍTULOS

valnu
Servicios de ingeniería

Hospital Infantil Universitario Niño Jesús
SaludMadrid
Comunidad de Madrid

Proyecto de ejecución de Unidad para el Avance de la Investigación Clínica en niños y adolescentes (UICEC) y áreas afectadas. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús

SEPTIEMBRE 2025

PROYECTO

valnu
Servicios de ingeniería

ÍNDICE

1. MEMORIA

1.1 Memoria Descriptiva

1.1.1 Agentes
1.1.1.1 Promotor
1.1.1.2 Ingeniería
1.1.1.3 Justificación del encargo.
1.1.2 Datos del edificio
1.1.2.1 Antecedentes y condiciones de partida.
1.1.2.2 Estado actual del edificio.
1.1.3 Descripción de la actuación
1.1.4 Marco Normativo

1.2 Instalacion eléctrica de baja tensión

1.2.1 Descripción de la Instalación
1.2.2 Potencia Prevista
1.2.3 Niveles de iluminación requeridos
1.2.4 Control de la Iluminación
1.2.5 Alumbrado especial
1.2.6 Puesta a Tierra

1.3 Instalaciones especiales

1.3.1 SAS pasamateriales autoventilado
1.3.2 Instalación de Interfonía
1.3.3 Instalación de enclavamiento de puertas y control de accesos
1.3.4 Instalación de protección contra incendios
1.3.5 Instalación de Voz y Datos
1.3.6 Preinstalación de contaje de partículas
1.3.7 Control de accesos

1.3.9 Transporte neumático
1.3.9.1 Objeto del proyecto
1.3.9.2 Descripción
1.3.9.3 Estación automática
1.3.9.4 Tubería calibrada
1.3.9.5 Funcionalidades principales
1.3.9.6 Funcionalidades adicionales

1.4 Instalación de climatización

1.4.1 Estado Actual
1.4.2 Descripción del sistema elegido
1.4.3 Calidad de aire
1.4.3.1 Características generales de las salas
1.4.3.2 Renovación
1.4.3.3 Filtración

Índice

1.4.3.4 Equipos de climatización
1.4.4 Cargas térmicas
1.4.4.1 Condiciones climáticas
1.4.5 Sistema de gestión
1.4.5.1 Control de climatizador, extractores y producción.
1.4.5.2 Control en sala
1.4.5.3 Listado de puntos de control

1.5 Instalación de Fontanería

1.6 Instalación de Saneamiento

1.7 Consideraciones y Conclusión

ANEXOS DE CÁLCULOS

Anexo de cálculo de cargas térmicas

Anexo de cálculo de circuitos hidráulicos

Anexo de cálculo de redes de conductos

Listado de puntos de control

Calculo eléctrico

Calculo luminotécnico

Cálculo de envolventes

Fichas técnicas

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 Pliego de condiciones técnicas particulares

2.1.1 Generalidades
2.1.2 Definición de las obras
2.1.3 Compatibilidad y prelación de documentos
2.1.4 Normas generales en la ejecución de las obras
2.1.4.1 Replanteos
2.1.4.2 Programa de trabajo
2.1.4.3 Condiciones de ejecución y recepción de las obras
2.1.4.4 Obras defectuosas o mal ejecutadas
2.1.4.5 Obras urgentes
2.1.4.6 Modificaciones del proyecto
2.1.4.7 Documentación final de la obra
2.1.4.8 Normas de ejecución

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LA INSTALACIÓN DE PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES

3.1 Actuaciones previas

3.1.1 Derribos
3.1.2 Derribo de fachadas y particiones

3.1.3 Demolición de revestimientos

3.2 Fachadas, particiones y acabados

3.2.1 Particiones de ladrillo
3.2.2 Particiones de paneles ligeros
3.2.3 Ventanas y puertas peatonales exteriores
3.2.4 Vidrios para la construcción
3.2.4.1 Baldosas de hormigón
3.2.4.2 Baldosas de terrazo para interiores
3.2.4.3 Baldosas de terrazo para exteriores
3.2.4.4 Tejas y piezas auxiliares de arcilla cocida
3.2.4.5 Adhesivos para baldosas cerámicas
3.2.4.6 Baldosas cerámicas
3.2.4.7 Suelo
3.2.4.8 Cementos comunes
3.2.4.9 Cales para la construcción
3.2.4.10 Aditivos para hormigones
3.2.4.11 Morteros para revoco y enlucido
3.2.4.12 Morteros para albañilería
3.2.4.13 Áridos para hormigón
3.2.4.14 Áridos para morteros
3.2.4.15 Placas de yeso laminado
3.2.4.16 Paneles de yeso
3.2.4.17 Yesos y productos a base de yeso
3.2.4.18 Enlucidos
3.2.4.19 Pinturas

3.3 Relación de Normativa Técnica de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

4.1 Objeto

4.2 Alcance del trabajo

4.2.1 Pautas de funcionamiento
4.2.2 Entrenamiento
4.2.3 Seguridad e higiene
4.2.4 Subcontratistas
4.2.5 Riesgos

4.3 Condiciones generales de materiales y equipos

4.4 Sistemas de instalación

4.4.1 Sistemas de canalización autorizados
4.4.2 Trazado de las canalizaciones
4.4.3 Derivaciones
4.4.4 Canalización subterránea de líneas de distribución, acometidas o repartidoras.
4.4.5 Cruzamientos y casos especiales

4.4.6 Canalizaciones con conductores aislados bajo tubos protectores.
4.4.7 Conducciones.
4.4.8 Patinillos de cables.

4.5 Conductores eléctricos

4.5.1 Cables de baja tensión.
4.5.2 Conductores de protección.

4.6 Registros

4.6.1 Cajas para instalaciones sin protección especial.

4.7 Cuadros de maniobra y protección

4.7.1 Generalidades.
4.8 Aparamenta de baja tensión
4.8.1 Características generales de los Dispositivos de Protección.
4.8.2 Interruptores automáticos.
4.8.3 Interruptores diferenciales.
4.8.4 Interruptores manuales.

4.9 Mecanismos de serie doméstica

4.9.1 Interruptores y conmutadores.

4.10 Alumbrado

4.10.1 Lámparas.
4.10.2 Luminarias.

4.11 Instalación de puesta a tierra

4.11.1 Instalación
4.11.2 Placas enterradas
4.11.3 Picas verticales
4.11.4 Conductores enterrados horizontalmente
4.11.5 Pozos de toma de tierra.
4.11.6 Distribución.

4.12 Receptores a motor

4.13 Condiciones de ejecución de la instalación

4.13.1 General.
4.13.2 Instalaciones en Cuartos de Baño y Aseo.
4.13.3 Volumen de prohibición
4.13.4 Volumen de protección

4.14 Protección anticorrosiva de los materiales metálicos

4.15 Normas a cumplir por los materiales

4.16 Certificados

4.17 Acabados y remates finales.

4.18 Pruebas de puesta en marcha

4.19 Dirección técnica y libro de órdenes

Índice

5. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

5.1 Generalidades

5.2 Pliego de condiciones técnicas generales

5.3 Pliego de condiciones técnicas particulares

5.3.1 Generalidades
5.3.2 Definición de las obras
5.3.3 Compatibilidad y prelación de documentos
5.3.4 Normas generales en la ejecución de las obras
5.3.4.1 Replanteos
5.3.4.2 Programa de trabajo
5.3.4.3 Condiciones de ejecución y recepción de las obras
5.3.4.4 Obras defectuosas o mal ejecutadas
5.3.4.5 Obras urgentes
5.3.4.6 Modificaciones del proyecto
5.3.4.7 Documentación final de la obra
5.3.4.8 Normas de ejecución

5.4 Pliego de condiciones técnicas particulares de la instalación de climatización, A.C.S., ventilación y sistema de gestión centralizada

5.4.1 Primera parte. Generalidades
5.4.2 Segunda parte. Condiciones que deben cumplir los materiales
5.4.2.1 Enfriadoras – bombas de calor.
5.4.2.2 Climatizadores
5.4.2.3 Conductos de aire
5.4.2.4 Elementos de difusión
5.4.2.5 Tuberías del circuito hidráulico
5.4.2.6 Bombas centrifugas en línea
5.4.2.7 Vaso de expansión
5.4.2.8 Válvulas
5.4.2.9 Aislamiento térmico de tuberías
5.4.2.10 Filtros de agua
5.4.2.11 Bancadas y elementos antivibratorios
5.4.2.12 Extractores y elementos de ventilación
5.4.3 Tercera Parte. Condiciones para el montaje de la Instalación frigorífica
5.4.3.1 Condiciones generales
5.4.3.2 Tuberías de refrigerante
5.4.4 Condiciones higiénico-sanitarias de la instalación.
5.4.5 Elementos de regulación y control

5.5 Recepción de la instalación

5.5.1 Recepción provisional.
5.5.2 Recepción definitiva.

valnu Servicios de ingeniería

5.6 Pruebas

5.6.1 Pruebas hidrostáticas de redes de tuberías
5.6.2 Pruebas de estanqueidad de la tubería frigorífica
5.6.3 Prueba de estanqueidad del circuito frigorífico
5.6.4 Pruebas de redes de conductos
5.6.5 Pruebas de libre dilatación
5.6.6 Pruebas de ruido
5.6.7 Pruebas en cuadros secundarios de climatización
5.6.8 Pruebas finales

5.7 Pliego de condiciones técnicas particulares falsos techos

5.7.1 Actuaciones previas
5.7.1.1 Condiciones previas
5.7.2 Demolición de revestimientos
5.7.2.1 Condiciones previas
5.7.3 Revestimientos
5.7.3.1 Condiciones previas: soporte
5.7.3.2 Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos
5.7.3.3 Ejecución
5.7.3.4 Condiciones de terminación
5.7.3.5 Control de ejecución

6. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

6.1 Generalidades

6.2 Pliego de condiciones técnicas generales

6.3 Pliego de condiciones técnicas particulares

6.3.1 Generalidades
6.3.2 Definición de las obras
6.3.3 Compatibilidad y prelación de documentos
6.3.4 Normas generales en la ejecución de las obras

6.4 Pliego de condiciones técnicas particulares de la instalación de fontanería

6.4.1 Primera parte. Generalidades
6.4.2 Segunda parte. Condiciones que deben cumplir los materiales
6.4.2.1 Tuberías y accesorios de polietileno. (PE)
6.4.2.2 Tuberías de cobre
6.4.2.3 Tuberías de acero soldado para abastecimiento de agua
6.4.2.4 Tuberías de polipropileno copolímero PPr para conducción de agua fría y caliente
6.4.2.5 Valvulería
6.4.2.6 Aislamiento en la red de agua
6.4.2.7 Pinturas de imprimación de minio de plomo a base de resina epoxi
6.4.2.8 Contadores
6.4.2.9 Difusores y boquillas

valnu Servicios de ingeniería

6.4.2.10 Aspersores
6.4.2.11 Electroválvulas de riego

7. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y EVACUACIÓN

7.1 Condiciones generales

7.1.1 Ámbito de Aplicación.
7.1.2 Normas UNE.
7.1.3 Presión Interior.
7.1.4 Clasificación de los Tubos.
7.1.5 Diámetro Nominal.
7.1.6 Condiciones Generales de los Tubos.
7.1.7 Marcado.
7.1.8 Pruebas en Fábrica y Control de Calidad de los Tubos.
7.1.9 Entrega en Obra de los Tubos y Elementos.
7.1.10 Condiciones Generales de las Juntas.
7.1.11 Elementos Complementarios de la Red de Saneamiento.
7.1.11.1 Generalidades.
7.1.11.2 Pozos de Registro
7.1.11.3 Sumideros.
7.1.11.4 Acometidas de Edificios.
7.1.11.5 Cámaras de Descarga.
7.1.11.6 Aliviaderos de Crecida.

7.2 Condiciones y caracteristicas tecnicas de los tubos y accesorios para saneamiento

7.2.1 Materiales.
7.2.2 Ensayo de los Tubos y Juntas.
7.2.2.1 Generalidades.
7.2.2.2 Lotes y Ejecución de las Pruebas.
7.2.2.3 Examen Visual del Aspecto General de los Tubos y Comprobación de las Dimensiones.
7.2.2.4 Ensayo de Estanquidad del Tipo de Juntas.
I.
7.2.3 Tubos de Policloruro de Vinilo No Plastificado (UPVC).
7.2.3.1 Características del Material.
7.2.3.2 Comportamiento al Calor.
7.2.3.3 Resistencia al Impacto.
7.2.3.4 Resistencia a Presión Hidráulica Interior en Función del Tiempo.
7.2.3.5 Ensayo de Flexión Transversal.
7.2.3.6 Ensayos.
7.2.3.7 Condiciones de Colocación de las Tuberías Enterradas de PVC.
7.2.3.8 Condiciones de Utilización.

7.3 Instalación de tuberias

7.3.1 Transporte y Manipulación.

7.3.2 Zanjas para Alojamiento de Tuberías.
7.3.3 Acondicionamiento de la Zanja, Montaje de Tubos y Rellenos.

7.4 Pruebas de la tuberia instalada

7.4.1 Pruebas por Tramos.
7.4.2 Revisión General.

8. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LA INSTALACIONES ESPECIALES

8.1Objeto
8.2Protección contra incendios
8.2.1 Condiciones específicas de los materiales de la instalación de protección de incendios
8.2.1.1 Normas de obligado cumplimiento:
8.2.2 Normas de ejecución de las instalaciones
8.2.2.1 Ejecución de las instalaciones de incendios.
8.2.2.2 Ejecución de las instalaciones de seguridad antiintrusión.
8.2.3 Pruebas reglamentarias
8.2.3.1 Listas de comprobación instalación incendios.
8.2.3.2 Equipo de bombeo.
8.2.4 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad
8.2.5 Certificados y documentación
8.3Gases especiales
8.3.1 Condiciones generales de materiales y equipos
8.3.1.1 Tuberías
8.3.1.2 Instalaciones enterradas
8.3.1.3 Instalaciones empotradas
8.3.1.4 Instalación vista
8.3.1.5 Botellas y botellones
8.3.2 Pruebas de funcionamiento
8.3.2.1 Pruebas sobre los recipientes
8.3.2.2 Pruebas de estanqueidad.
8.3.2.3 Pruebas de limpieza en canalizaciones.
8.3.2.4 Pruebas de funcionamiento de la detección.
8.3.2.5 Prueba sobre la soldadura
8.3.2.6 Pruebas finales
8.4Voz y datos
8.4.1 Especificaciones de los elementos a utilizar en la instalación
8.4.1.1 Rosetas
8.4.1.2 Cables
8.4.1.3 Elementos de distribución.
8.4.1.4 Armarios de distribución.
8.4.1.5 Cable de fibra óptica de enlace.
8.4.2 Normas de instalación
8.4.2.1 Generalidades.
8.4.2.2 Canalización horizontal.
8.4.3 Timbrado, pruebas y documentación
8.4.3.1 Timbrado y Pruebas.
8.4.3.2 Documentación.

valnu
Servicios de ingeniería

Hospital Infantil Universitario Niño Jesús
SaludMadrid
Comunidad de Madrid

Proyecto de ejecución de Unidad para el Avance de la Investigación Clínica en niños y adolescentes (UICEC) y áreas afectadas. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús

MEMORIA

kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 45001 ISO 9001 ISO 14001
011/200897 3-3/15973-9/15
ENAC ENAC ENAC
kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 50001 ISO 14006 UNE 216701
002-2013973-Z/19973-PSE/2020

LA INGENIERA INDUSTRIAL

Virginia Villo Alfaro
Colegiado nº 3874 COIICV

1. Memoria

1.1 Memoria Descriptiva

1.1.1 Agentes

1.1.1.1 Promotor

El titular y promotor de las obras e instalaciones afectas a este Proyecto es:

HOSPITAL INFANTIL UNIVERSITARIO NIÑO JESUS

Avda. Menéndez Pelayo,65,28009 Madrid

1.1.1.2 Ingeniería

La empresa redactora de este Proyecto es:

VALNU SERVICIOS DE INGENIERÍA S.L.

C/ COLÓN, 4, 8ª, 46004 VALENCIA (VALENCIA)

La redactora de este proyecto es:

- D.ª Virginia Villo Alfaro. Ingeniera Industrial. Colegiada Nº 3874 COIICV

1.1.1.3 Justificación del encargo.

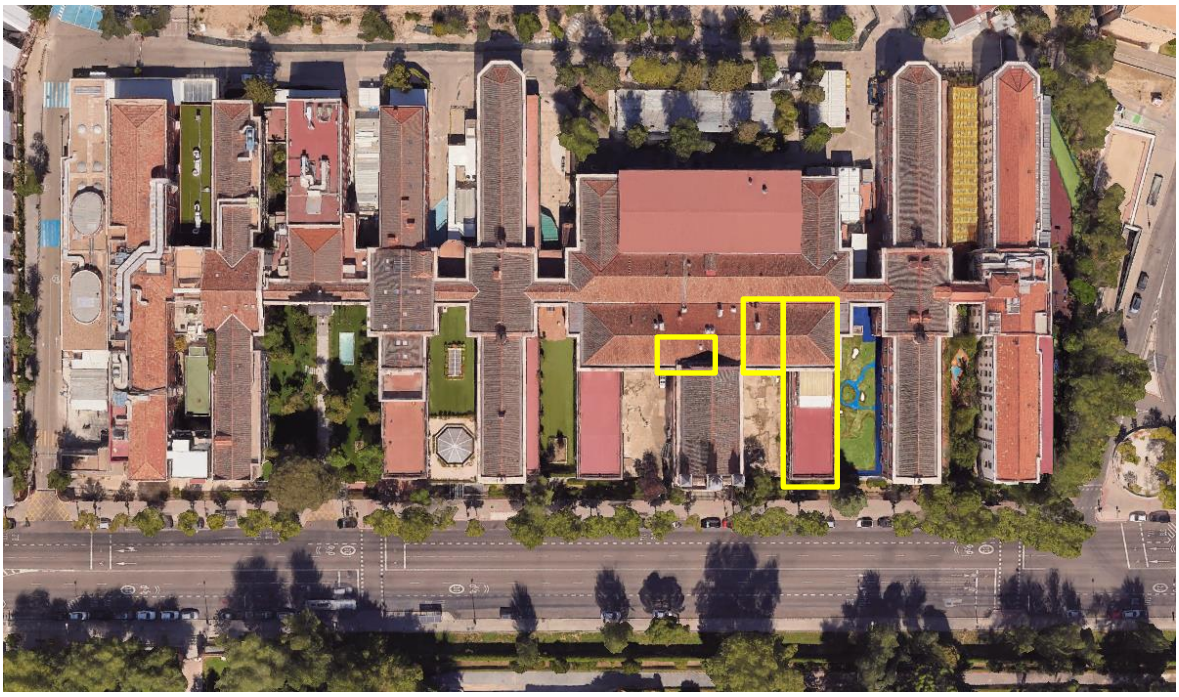
Se encarga a Valnu Servicios de Ingeniería S.L. la redacción del Proyecto de instalaciones de Unidad para el Avance de la Investigación Clínica en niños y adolescentes (UICEC) y áreas afectadas. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús, en base a la normativa de medicamentos tóxicos y peligrosos.

1.1.2 Datos del edificio

1.1.2.1 Antecedentes y condiciones de partida.

El edificio objeto del presente proyecto es el Hospital Infantil Universitario Niño Jesús ubicado en avenida Menéndez Pelayo número 65 de Madrid.

El ámbito de intervención del presente proyecto se ubica en la planta baja en el bloque este ubicado al sur de la iglesia.



1.1.2.2 Estado actual del edificio.

El área afectada por esta intervención en planta baja, se encuentra actualmente en uso por los servicios de Biberoneria, atención al paciente y esterilización.

El servicio de esterilización se traslada liberando el espacio que ocupa actualmente y en los servicios de Biberoneria y atención al paciente se propone una reordenación y optimización de los espacios que actualmente ocupan. De este modo el espacio liberado se reforma la implantar la unidad para el avance de la Investigación Clínica en niños y adolescentes (UICEC).

Estado actual

Estado reformado

1.1.3 Descripción de la actuación

Es objeto del presente proyecto, es resolver las instalaciones de servicio del estado reformado dando cumplimiento a los requerimientos de las distintas estancias consensuados con los representantes designados por hospital.

FARMACIA SALA BLANCA

Se diseña una sala de preparación de medicación estéril peligrosa (citostática) de presión negativa de clase B cumpliendo la Guía de Buenas Prácticas de preparación de medicamentos en Servicios de Farmacia hospitalaria (Junio 2014)

La nueva Sala de preparación de medicación contara con exclusa de acceso de personas y SAS pasamateriales de idénticas prestaciones a los ya existentes en la sala blanca. La sala se diseñará para equiparla con una cabina de seguridad biológica BiOptima 6.

Se igualarán las instalaciones existentes actualmente en la Sala de Preparación de Medicación Estéril citotóxica y en sus esclusas de entrada de personal.

BIBERONERIA

Se crea vestuario dentro del área de biberoneria con ducha, lavabo e inodoro. Consultar a la unidad si es necesaria la ducha o se sustituye por taquillas.

Desplazamiento de tubo neumático hasta el punto señalado en el plano.

Se repondrán los facilitis del equipamiento actualmente existente en la unidad

BIBERONERÍA

1. CALDERA DE LECHE 50X50 CM
2. BATIDORA INDUSTRIAL 35X53 CM
3. BATIDORA INDUSTRIAL 42X45 CM
4. TERMODESINFECTADORA 88X69 CM
5. TERMODESINFECTADORA 89X69.5 CM
6. TERMOBATIDORA 90X87 CM
7. NEVERA INDUSTRIAL 122X74 CM
8. ARMARIO ALMACENAJE A - PROF. 0.50M ALT. 1.80M
   TOTAL ML: 3.85
9. ARMARIO ALMACENAJE B - PROF. 0.40M ALT.1.80M
   TOTAL ML: 1.40

ML ELABORACIÓN (INCL.ALÉRGENOS): 11.85
ML ELABORACIÓN ANTES: 16.35
ML ENCIMERA LAVADO BIBERONES: 3.70
ML MESAS DE TRABAJO: 5.35

CONSULTAS

Se procede a dotar de oxígeno y vacío las tres consultas del área. Dos de la UICEC y una de dietética.

Las tres consultas llevaran lavamanos en su interior.

PASILLO DEL SERVICIO

Se instala un punto de llamada y recepción telemática (telefonillo o totem emisor de tickets - a definir por hospital).

U.I.C.E.C

No hay rangers de nitrógeno. Se acordó en reunión que el almacenamiento de tratamientos cripreservados se efectuará en la central de muestras en baño de nitrógeno líquido y que estas llegaran a la Sala en contenedores portátiles: un carro con cubeto y traslado desde la zona de origen de producción de nitrógeno.

Las instalaciones de esta sala implementaran una refrigeración duplicada (back up) que trate la carga térmica disipada pro los compresores de neveras/congeladores. Además cada nevera/congelador se dota de instalacion de vigilancia y registro de la temperatura de almacenamiento. El dimensionado de las instalaciones de electricidad esta referido a un máximo de 14 neveras (ocupación máxima a futuro).

valnu Servicios de ingeniería

1.1.4 Marco Normativo

En la confección del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

NORMATIVAS DE REFERENCIA DEL DISEÑO DE LA SALA LIMPIA DE PRODUCCIÓN DE MEDICAMENTOS

NORMATIVAS DE REFERENCIA DEL DISEÑO DE SALAS LIMPIAS DE PRODUCCIÓN DE MEDICAMENTOS	
Directiva (UE) 2017/1572 de la Comisión, de 15 de septiembre de 2017, por la que se complementa la Directiva 2001/83/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los principios y directrices de las prácticas correctas de fabricación de los medicamentos de uso humano	DOUE-L-2017-81855
Guía de Normas de Correcta fabricación de Medicamentos de Uso Humano y Veterinario	GMP
Normativa, Guías y Recomendaciones de la Real Farmacopea Española y de la Sociedad Española de Radio farmacia (SERFA).	
Guías y Recomendaciones del Consejo de Seguridad Nuclear (C.S.N.)	
Guía de Normas de Correcta Fabricación de Medicamentos de Uso Humano y Veterinario, publicada por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios.	
Guía de Buenas Prácticas de Preparación de Medicamentos en Servicios de Farmacia Hospitalaria	
Directiva 2004/27/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 31 de marzo de 2004 que modifica la Directiva 2001/83/CE por la que se establece un código comunitario sobre medicamentos de uso humano	DOUE-L-2004-80949
Real Decreto 175/2001, de 23 de febrero, por el que se aprueban las normas de correcta elaboración y control de calidad de fórmulas magistrales y preparados oficinales	BOE-A-2001-5185
Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios	BOE-A-2006-13554
Real Decreto 673/2023, de 18 de julio, por el que se establecen los criterios de calidad y seguridad de las unidades asistenciales de medicina nuclear	BOE-A-2023-16649
Real Decreto 618/2007, de 11 de mayo, por el que se regula el procedimiento para el establecimiento, mediante visado, de reservas singulares a las condiciones de prescripción y dispensación de los medicamentos	BOE-A-2007-9692
Real Decreto 577/2013, de 26 de julio, por el que se regula la farmacovigilancia de medicamentos de uso humano	BOE-A-2013-8191
Real Decreto 1345/2007, de 11 de octubre, por el que se regula el procedimiento de autorización, registro y condiciones de dispensación de los medicamentos de uso humano fabricados industrialmente	BOE-A-2007-19249
Real Decreto 1718/2010, de 17 de diciembre, sobre receta médica y órdenes de dispensación	BOE-A-2011-1013

OBRA CIVIL

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.

*Ver Instrucción de 11-9-00: aclaración sobre Garantías notariales y registrales. *Modificada por: Ley 53/02: anula seguro decenal para viviendas autopromovidas; Ley 24/01: acceso a servicios postales; Ley 25/09 y Ley 8/2013.

BOE 06/11/1999

- Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se aprueban las normas de redacción de proyectos y dirección de obras de edificación. Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.

*Regula el Libro de Órdenes y Asistencias y el Certificado Final de Obra. *Desarrollada por Orden 9-6-1971. *NOTA: el nº de este Decreto está equivocado en el CTE, donde figura como 461/1971.

BOE 24/03/1971

- Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

*Modifica, entre otras, Ley 49/1960 propiedad horizontal, Ley 38/1999 LOE, CTE RD 314/2006, TRL Suelo 2/2008, Ley Contratos 3/2011, Ley 9/2012 Presupuestos 2013. *El Informe de Evaluación de los edificios se recoge en RD 233/2013 BOE 10/04/2013.

BOE 27/06/2013

- Real Decreto 1000/2010, de 5 de agosto, sobre visado colegial obligatorio

*Entra en vigor el día 1 de octubre de 2010. *Deroga toda norma de igual o inferior rango que se oponga a lo dispuesto en este Real Decreto.

BOE 06/08/2010

- Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.

*Modifica, entre otros, la Parte I del CTE: añade el punto d) al apartado 4 del art. 4.

BOE 22/04/2010

- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.

*Corrección de errores BOE 23-9-09.

BOE 23/04/2009. Corrección de errores BOE 23/09/09

- Decreto 132/2006, de 29 de septiembre, del Consell, por el que se regulan los Documentos Reconocidos para la Calidad en la Edificación

*Aprueba 13 Documentos Reconocidos (ver anexo del Decreto). *Algunos de ellos, están editados por el IVE.

DOGV 03/10/2006

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Exigencia Básica de Seguridad Estructural: Justificado en el DB-SE, DB-SE-AE, DB-SE-C, DB-SE-A, DBSE-F y DB-SE-M.
- Exigencia Básica de Seguridad en caso de Incendio: Justificada en el DB-SI.
- Exigencia Básica de Seguridad de Utilización y Accesibilidad: Justificada en el DB-SUA.
- Exigencia Básica de Salubridad, Higiene, Salud y Protección del medio ambiente: Justificada en el DB-HS.
- Exigencia Básica de Ahorro de Energía: Justificada en el DB-HE.
- Exigencia Básica de Protección frente al Ruido: Justificada en el DB-HR.
- REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre de 2002, del Ministerio de Fomento, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Orden de 17 de julio de 1989, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales.
- Decreto 141/2012, de 30 de octubre, por el que se regulan las condiciones mínimas de habitabilidad de las viviendas y la cédula de habitabilidad
- RESOLUCIÓN de 16 de junio de 2010, del conseller de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, por la que se aprueba el documento reconocido para la

valnu Servicios de ingeniería

calidad en la edificación siguiente, Guía de estudios geotécnicos para cimentación de edificios y urbanización.

De acuerdo con lo dispuesto en el art. 1º a) 1 del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se aprueban las normas de redacción de proyectos y dirección de obras de edificación; en la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las normas vigentes sobre construcción.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

Reglamentos y disposiciones consideradas:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC BT 01 a BT 52.
- Normas UNE aplicables.
- Normas particulares de la empresa suministradora de energía eléctrica.
- Código Técnico de la Edificación y sus documentos básicos. Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo.
- Real Decreto 486/1997, de14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

CONDICIONES HIGIENICO-SANITARIAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA	
Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.	BOE-A-2022-10297
Real Decreto 614/2024, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.	BOE-A-2024-13422
Prevención y control de la proliferación y diseminación de Legionella en instalaciones.	UNE 100030:2023
Orden conjunta de 22 de febrero de 2001, de las consellerias de Medio Ambiente y Sanidad, por la que se aprueba el protocolo de limpieza y desinfección de los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis.	DOGV 2001/A1793

INSTALACIONES ELÉCTRICAS, ELECTRICIDAD MEDIA Y BAJA TENSIÓN	
Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2.002 de 2 de agosto) e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC BT 01 a BT 51.	

REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE MÁQUINAS	
Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.	BOE-A-2008-16387
Reglamento (UE) 2023/1230 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2023, relativo a las máquinas, y por el que se derogan la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 73/361/CEE del Consejo.	DOUE-L-2023-80916

INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y CALEFACCIÓN	
Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones TERMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) y se crea la comisión asesora para las instalaciones térmicas de los edificios.	BOE-A-2007-15820
Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.	BOE-A-2008-3745
Real Decreto 1826/2009 de 27 noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.	BOE-A-2009-19915
Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.	BOE-A-2010-2273
Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio	BOE-A-2013-3905
RESOLUCIÓN de 25 de febrero de 2008, de la Dirección General de Industria e Innovación de la Conselleria de Industria, Comercio e Innovación, por la que se establece el procedimiento a que refiere el artículo 42.2 del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios para el acceso al carné profesional en instalaciones térmicas de edificios por quienes estén en posesión, o en condiciones de obtener, los títulos de Formación Profesional Reglada relacionados en el Anexo VI de la Resolución de 20 de febrero de 2004 de la Dirección General de Industria e Investigación Aplicada. [2008/2973]	DOGV 07.03.2008
Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.	BOE-A-2006-5515
REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.	BOE-A-2007-18400

INSTALACIONES FRIGORÍFICAS	
Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.	BOE-A-2019-15228

RELACIÓN DE NORMAS UNE DE REFERENCIA	
Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas	UNE 53394:2018 IN
Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.	UNE-CEN/TR 12108:2015 IN
Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.	UNE 60601:2013
Máquina frigorífica de compresión mecánica. Fraccionamiento de potencia	UNE 86609:1985
Captadores solares. Requisitos generales.	UNE-EN 12975:2022
Acústica. Métodos estadísticos para la determinación y la verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 1: Generalidades y definiciones	UNE 74105-1:1990
Acústica. Métodos estadísticos para la determinación y la verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 2: Métodos para valores establecidos para máquinas individuales.	UNE 74105-2:1991
Acústica. Métodos estadísticos para la determinación y la verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 3: Método simplificado (provisional) para valores establecidos para lotes de máquinas	UNE 74105-3:1991
Acústica. Métodos estadísticos para la determinación y la verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 4: Método para valores establecidos para lotes de máquinas	UNE 74105-4:1991
Ventilación de edificios. Símbolos, terminología y símbolos gráficos.	UNE-EN 12792:2004
Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.	UNE 100001:2001
Climatización. Grados-día base 15 grados C.	UNE 100001:2001
Eficiencia energética de los edificios. Ventilación de los edificios. Parte 3: Para edificios no residenciales. Requisitos de eficiencia para los sistemas de ventilación y climatización (Módulos M5-1, M5-4).	UNE-EN16798-3:2018
Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo.	UNE 100014:2004 IN
Climatización. Sala de máquinas	UNE 100020:2005
Prevención y control de la proliferación y diseminación de Legionela en instalaciones.	UNE 100030:2017
Climatización. Código de colores	UNE 100100:2000
Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios, de sección rectangular. Dimensiones.	UNE-EN 1505:1999

RELACIÓN DE NORMAS UNE DE REFERENCIA	
Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios, de sección circular. Dimensiones.	UNE-EN 1506:2007
Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica de sección rectangular. Requisitos de resistencia y estanqueidad.	UNE-EN 1507:2007
Ventilación de edificios. Soportes y apoyos de la red de conductos. Requisitos de resistencia.	UNE-EN 12236:2003
Ventilación de edificios. Conductos no metálicos. Red de conductos de planchas de material aislante.	UNE-EN 13403:2003
Sistemas de calefacción en edificios. Instalación y puesta en servicio de sistemas de calefacción por agua.	UNE-EN 14336:2005
Climatización. Soportes de tuberías.	UNE 100152:2004 IN
Climatización. Soportes antivibratorios. Criterios de selección.	UNE 100153:2004 IN
Climatización. Diseño y cálculo de sistemas de expansión.	UNE 100155:2004
Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.	UNE 100156:2004 IN
Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación	UNE 100171:1989 IN Erratum 1992
Climatización. Revestimiento termoacústico interior de conductos	UNE 100172:1989
Cálculo, diseño e instalación de chimeneas.	UNE 123001:2012
Filtros de aire utilizados en ventilación general. Parte 1: Especificaciones técnicas, requisitos y clasificación según eficiencia basado en la materia particulada (PM). (ISO 16890-1:2016)	UNE-EN ISO 16890-1:2017
Filtros de aire utilizados en ventilación general. Parte 2: Medición de la eficiencia fraccional y de la resistencia al flujo de aire. (ISO 16890-2:2022).	UNE-EN ISO 16890-2:2023
Filtros de aire utilizados en ventilación general. Parte 3: Determinación del rendimiento gravimétrico y la resistencia al flujo de aire en relación con la masa del polvo de ensayo capturada. (ISO 16890-3:2016).	UNE-EN ISO 16890-3:2017
Filtros de aire utilizados en ventilación general. Parte 4: Método de acondicionamiento para determinar la eficiencia fraccional mínima de ensayo. (ISO 16890-4:2022).	UNE-EN ISO 16890-4:2022
Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local.	UNE-EN ISO 7730: 2006

NORMATIVAS DE REFERENCIA DEL DISEÑO DE CENTROS HOSPITALARIOS	
Instalaciones de acondicionamiento de aire en Hospitales	UNE 100713:2005
Validación y cualificación de salas de ambiente controlado en hospitales.	UNE 171340:2020

NORMATIVAS DE REFERENCIA DEL DISEÑO DE CLASIFICACIÓN Y CUALIFICACIÓN DE LOCALES DE AMBIENTE CONTROLADO	
Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 1: Clasificación de la limpieza del aire mediante la concentración de partículas	UNE-EN ISO 14644-1:2016

NORMATIVAS DE REFERENCIA DEL DISEÑO DE CLASIFICACIÓN Y CUALIFICACIÓN DE LOCALES DE AMBIENTE CONTROLADO	
Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 2: Seguimiento para proporcionar evidencias del desempeño en relación con la limpieza del aire mediante la concentración de partículas	UNE-EN ISO 14644-2:2016
Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 3: Métodos de ensayo	UNE-EN ISO 14644-3:2021
Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 4: Diseño, construcción y puesta en servicio.	UNE-EN ISO 14644-4:2023
Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 5: Funcionamiento	UNE-EN ISO 14644-5:2005
Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 7: Dispositivos de separación (campanas de aire limpio, cajas de guantes, aisladores, minientornos)	UNE-EN ISO 14644-7:2005
Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 8: Evaluación de la limpieza del aire por concentración química	UNE-EN ISO 14644-8:2023
Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 9: Clasificación de la limpieza de superficies según la concentración de partículas	UNE-EN ISO 14644-9:2022
Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 10: Evaluación de la limpieza de la superficie según su contaminación química	UNE-EN ISO 14644-10:2022
Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 13: Limpieza de superficies para alcanzar niveles definidos de limpieza en términos de clasificaciones de partículas y químicos	UNE-EN ISO 14644-13:2018
Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 14: Evaluación de la idoneidad para la utilización de equipo por concentración de partículas en suspensión en el aire	UNE-EN ISO 14644-14:2017
Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 15: Evaluación de la idoneidad para el uso de equipos y materiales por la concentración química en el aire	UNE-EN ISO 14644-15:2018
Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 16: Eficiencia energética en salas limpias y dispositivos separadores	UNE-EN ISO 14644-16:2020
Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 17: Aplicaciones de la tasa de deposición de partículas.	UNE-EN ISO 14644-17:2021
Validación y cualificación de salas de ambiente controlado en hospitales.	UNE 171340:2020

NORMATIVAS DE REFERENCIA DEL DISEÑO DE LABORATORIOS BIOLÓGICOS	
Biotecnología. Laboratorios de investigación, desarrollo y análisis. Niveles de contención de los laboratorios de microbiología, zona de riesgo, instalaciones y requisitos físicos de seguridad.	UNE-EN 12128:1998
Diseño de instalaciones de nivel 3 de contención biológica (NCB3)	UNE 171400-1:2019
Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo	BOE-A-1997-11144
DECRETO 157/2014, de 3 de octubre, del Consell, por el que se establecen las autorizaciones sanitarias y se actualizan, crean y organizan los registros de ordenación sanitaria de la Consellería de Sanidad	DOGV 07.10.2014
Directiva 2000/54/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre de 2000, sobre la protección de los trabajadores contra los	DOUE-L-2000-81929

NORMATIVAS DE REFERENCIA DEL DISEÑO DE LABORATORIOS BIOLÓGICOS	
riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo	

NORMATIVAS DE REFERENCIA DEL DISEÑO DE SALAS LIMPIAS DE PRODUCCIÓN DE MEDICAMENTOS	
Directiva (UE) 2017/1572 de la Comisión, de 15 de septiembre de 2017, por la que se complementa la Directiva 2001/83/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los principios y directrices de las prácticas correctas de fabricación de los medicamentos de uso humano	DOUE-L-2017-81855
Guía de Normas de Correcta fabricación de Medicamentos de Uso Humano y Veterinario	GMP
Normativa, Guías y Recomendaciones de la Real Farmacopea Española y de la Sociedad Española de Radio farmacia (SERFA).	
Guías y Recomendaciones del Consejo de Seguridad Nuclear (C.S.N.)	
Guía de Normas de Correcta Fabricación de Medicamentos de Uso Humano y Veterinario, publicada por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios.	
Guía de Buenas Prácticas de Preparación de Medicamentos en Servicios de Farmacia Hospitalaria	
Directiva 2004/27/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 31 de marzo de 2004 que modifica la Directiva 2001/83/CE por la que se establece un código comunitario sobre medicamentos de uso humano	DOUE-L-2004-80949
Real Decreto 175/2001, de 23 de febrero, por el que se aprueban las normas de correcta elaboración y control de calidad de fórmulas magistrales y preparados oficinales	BOE-A-2001-5185
Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios	BOE-A-2006-13554
Real Decreto 673/2023, de 18 de julio, por el que se establecen los criterios de calidad y seguridad de las unidades asistenciales de medicina nuclear	BOE-A-2023-16649
Real Decreto 618/2007, de 11 de mayo, por el que se regula el procedimiento para el establecimiento, mediante visado, de reservas singulares a las condiciones de prescripción y dispensación de los medicamentos	BOE-A-2007-9692
Real Decreto 577/2013, de 26 de julio, por el que se regula la farmacovigilancia de medicamentos de uso humano	BOE-A-2013-8191
Real Decreto 1345/2007, de 11 de octubre, por el que se regula el procedimiento de autorización, registro y condiciones de dispensación de los medicamentos de uso humano fabricados industrialmente	BOE-A-2007-19249
Real Decreto 1718/2010, de 17 de diciembre, sobre receta médica y órdenes de dispensación	BOE-A-2011-1013

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Instalación Receptora de agua:

CTE DB-HS CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DOCUMENTO BÁSICO SALUBRIDAD	Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
CRITERIOS TÉCNICO-SANITARIOS DE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO, SU CONTROL Y SUMINISTRO	Real Decreto 3/2023, de 10 de enero
REGLAMENTO DE EQUIPOS A PRESIÓN	Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre

Instalación de Saneamiento - Red de evacuación:

CTE DB-HS CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DOCUMENTO BÁSICO SALUBRIDAD	Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
Prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento en poblaciones	Orden de 15 de septiembre de 1986
CRITERIOS TÉCNICO-SANITARIOS DE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO, SU CONTROL Y SUMINISTRO	Real Decreto 3/2023, de 10 de enero
NORMAS APLICABLES AL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS	Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre
Normas UNE	UNE-EN 1329-1:2022 Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) UNE-EN 877:2022 Sistemas de tuberías y accesorios de fundición destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Características y métodos de ensayo.

LEY DE AGUAS (Texto Refundido)

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 125/2007, de 2 febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales decretos que regulan la gestión del agua.
- Real Decreto 907/2007, de 6 julio. Aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica
- Real Decreto 126/2007, de 2 febrero. Regula la composición, funcionamiento y atribuciones de los comités de autoridades competentes de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias.

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS

- Orden de 20 de junio de 1975 por la que se amplía la composición de la comisión permanente de tuberías de abastecimiento de agua y de saneamiento de poblaciones.
- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.

REGLAMENTACION TECNICO-SANITARIA PARA EL ABASTECIMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

- Real Decreto 902/2018, de 20 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y las especificaciones de los métodos de análisis del Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano, y del Real Decreto 1799/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano.
- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
- ORDEN, de 30.11.1994 por la que se modifica la Orden del MOPU de 11.05.1988, sobre características básicas de calidad que deben ser mantenidas en las corrientes de aguas continentales superficiales cuando sean destinadas a la producción de agua potable.
- ORDEN de 15 de Octubre de 1990 por la que se modifica la Orden de 11 de mayo de 1988 sobre características básicas de calidad que deben mantenerse en las corrientes superficiales destinadas a la producción de agua potable.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- O.M. 01.07.87 aprueba métodos oficiales de análisis de aguas de consumo público.
- Real Decreto 902/2018, de 20 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua

valnu Servicios de ingeniería

de consumo humano, y las especificaciones de los métodos de análisis del Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano, y del Real Decreto 1799/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano.

- O.M. 27 de Julio 83, establece métodos oficiales de análisis microbiológicos de aguas potables.

REGLAMENTO DE POLICIA DE AGUA Y SUS CAUCES

- Real Decreto 2473/1985, de 27 diciembre. Tabla de vigencias de las disposiciones afectadas por la Ley 29/1985, de 2-8-19
- O.M. 14 de Abril 1980. Medidas para corregir la contaminación.
- Orden 25 julio 1974 ABASTECIMIENTO DE AGUAS. Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

REGLAMENTO DEL DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO

- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.
- REAL DECRETO 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- R.D. 606/2003, de 23 de mayo por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11-4-1986, que aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2-8-1985, de Aguas.
- R.D. 849/86 de 11 de Abril. Aprueba Reglamento Dominio Público Hidráulico que desarrolla varios títulos de la Ley 29/1985
- R.D. 1541/1994, de 8 de julio por el que se modifica el anexo número 1 del Reglamento de la Administración pública del agua y de la planificación hidrológica, aprobado por el Real Decreto 927/1988, de 29 de julio.
- R.D. 419/1993, 26 marzo, por el que se actualiza el importe de las sanciones establecidas en el art 109 de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, y se modifican determinados arts del Reg del Dom Púb Hidr, aprobado por el R.D. 849/1986, 11 de abril.

valnu Servicios de ingeniería

- R.D. 1315/1992, de 30 de Octubre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de Agosto, de Aguas, aprobado por el R.D. 849/1986, de 11 de Abril.
- R.D. 849/86 de 11 de Abril. Aprueba Reglamento Dominio Público Hidráulico que desarrolla varios títulos de la Ley 29/1985

MEDIO AMBIENTE

NORMA JURÍDICA	ÁMBITO
Ley 26/2007 de Responsabilidad Ambiental.	Estatal
RD 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.	Estatal
Ley 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.	Estatal
Real Decreto 183/2015, de 13 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, aprobado por el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre.	Estatal
Ley 37/2003 de Ruido desarrollada por RD 1038/2012	Estatal
Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre sobre emisiones acústicas; modificado por el RD 1038/2012	Estatal
Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular	Estatal
RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	Estatal
Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio	Estatal

NORMA JURÍDICA	ÁMBITO
Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos	Estatal
Real Decreto 943/2010 por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos	Estatal
Real Decreto 27/2021, de 19 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, y el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	Estatal
Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	Estatal
Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases	Estatal
Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.	Estatal
Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos	Estatal
Real Decreto – Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio. (BOE nº 90 de 14/04/2007);	Estatal
Ley 2/1992 de Saneamiento de aguas residuales	Autonómica
Decreto 193/2001, por la que se modifica el Reglamento sobre el Régimen Económico-Financiero y Tributario del Canon de Saneamiento;	Autonómico
Decreto 266/1994, Reglamento sobre el Régimen Económico Financiero y Tributario.	Autonómico
Reglamento 1516/2007, sobre requisitos de control de fugas estándar para los sistemas fijos que contengan determinados gases fluorados de efecto invernadero y los requisitos de control de fugas	Estatal
Reglamento (UE) 2024/573 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de febrero de 2024, sobre los gases fluorados de efecto	Europeo

NORMA JURÍDICA	ÁMBITO
invernadero, por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937, y se deroga el Reglamento (UE) nº 517/2014.	
Real Decreto 920/2017, de 23 de octubre, por el que se regula la inspección técnica de vehículos.	Estatal
RD 1027/2007, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios	Estatal
RD 1826/2009 por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios	Estatal
RD 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio	Estatal
Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio	Estatal
Real Decreto 178/2021 por el que se modifica el RD 1027/2007	Estatal
Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios	Estatal
Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética	Estatal
Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.	Estatal
Real Decreto-ley 29/2021, de 21 de diciembre, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables.	Estatal

NORMA JURÍDICA	ÁMBITO
Reglamento (UE) 2024/1781 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos sostenibles, se modifican la Directiva (UE) 2020/1828 y el Reglamento (UE) 2023/1542 y se Deroga la Directiva 2009/125/CE	Europeo
Directiva (UE) 2023/1791 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023 relativa a la eficiencia energética y por la que se modifica el Reglamento (UE) 2023/955	Europeo
Directiva (UE) 2024/1275 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de abril de 2024, relativa a la eficiencia energética de los edificios	Europeo

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Normas de obligado cumplimiento:

Disposiciones de la Administración

- Código Técnico de la Edificación (CTE).
  - (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, BOE-A-2006-5515).
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
  - (Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, BOE-A-2017-6606).
- Reglamento de Aparatos a Presión.
  - (Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, BOE-A-2021-16407).
  - (Real Decreto 473/1988, de 30 de marzo, BOE-A-1988-12362, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE).
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP5: Extintores de Incendios.
  - (Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, BOE-A-2021-16407).
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP7: Botellas Y Botellones de Gases Comprimidos, Licuados y Disueltos a Presión.
  - (Orden del Ministerio de Industria de 1-9-1982, BOE-A-1982-29442).
  - (Real Decreto 125/2017, de 24 de febrero, BOE-A-2017-1935, por el que se establecen los requisitos técnicos y las normas de actuación que deben cumplir los centros técnicos de tacógrafos).
  - (Orden del Ministerio de Industria de 13-6-1985, BOE-A-1985-12549).
  - (Orden del Ministerio de Industria de 3-7-1987, BOE-A-1987-16636).

valnu Servicios de ingeniería

- Diámetro de las mangueras contra incendios y sus racores de conexión.
  - (Real Decreto 824/1982, de 26 de marzo, BOE-A-1982-10062).
- Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua.
  - (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, BOE-A-2006-5515, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación).
- Reglamento e Instrucciones Técnicas de Climatización, Calefacción y Agua Caliente Sanitaria.
  - (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, BOE-A-2007-15820, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios).
- Norma sobre Señalización de Seguridad en los Centros y Locales de Trabajo.
  - (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, BOE-A-1997-8668, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo).

NORMAS UNE	
UNE 23033-1:2019	Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Parte 1: Señales y balizamiento de los sistemas y equipos de protección contra incendios.
UNE 23034:2023	Seguridad Contra Incendios. Señalización de Seguridad. Vías de evacuación.
UNE-EN ISO 7010:2020	Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas
UNE 23400-1:1998	Material de lucha contra Incendios. Racores de conexión de 25 mm. (Según Real Decreto 842/1982)
UNE-EN 3-7:2004+A1:2008	Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo
UNE-EN 3-8:2022	Extintores portátiles de incendios. Parte 8: Requisitos para la construcción, resistencia a la presión y ensayos mecánicos de extintores con una presión máxima admisible igual o inferior a 30 bar, que cumplen con los requisitos de la Norma EN 3-7.
UNE-EN 3-9:2007	Extintores portátiles de incendios. Parte 9: Requisitos adicionales a la Norma Europea EN 3-7 relativos a la resistencia a la presión de los extintores de CO2.
UNE-EN 2:1994	Clases de Fuego
UNE-EN 615:2009	Protección contra incendios. Agentes extintores. Especificaciones para polvos extintores (excepto polvos de clase D)
UNE-EN 1568-1:2019	Agentes extintores. Concentrados de espuma. Parte 1: Especificación para concentrados de espuma de media expansión para aplicación sobre la superficie de líquidos no miscibles con agua.
UNE-EN 1568-2:2019	Agentes extintores. Concentrados de espuma. Parte 2: Especificación para concentrados de espuma de alta expansión para aplicación sobre la superficie de líquidos no miscibles con agua.
UNE-EN 1568-3:2019	Agentes extintores. Concentrados de espuma. Parte 3: Especificación para concentrados de espuma de baja expansión para aplicación sobre la superficie de líquidos no miscibles con agua.
UNE-EN 1568-4:2019	Agentes extintores. Concentrados de espuma. Parte 4: Especificación para concentrados de espuma de baja expansión para aplicación sobre la superficie de líquidos miscibles con agua
UNE 23032:2015	Seguridad contra incendios. Símbolos gráficos para su utilización en los planos de proyecto, planes de autoprotección y planos de evacuación

valnu Servicios de ingeniería

NORMAS UNE	
UNE 23091-1:1989	Mangueras de Impulsión para la Lucha Contra Incendios. Parte 1 : Generalidades
UNE 23091-2A:1996	Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 2A: Manguera flexible plana para servicio ligero, de diámetro 45 mm y 70 mm
UNE 23400-2:1998	Material de Lucha Contra Incendios. Racores de Conexión de 45 mm
UNE-EN 671-1:2013	Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 1: Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas
UNE 23500:2021	Sistemas de Abastecimientos de Agua Contra Incendios
UNE-EN 54-1:2022	Sistemas de detección y alarma de incendio. Parte 1: Introducción
UNE 23007-2:1998	Sistemas de detección y de alarma de incendios. Parte 2: Equipos de control e indicación.
UNE 23007-4:1998/2M:2007	Sistemas de detección y de alarma de incendios. Parte 4: Equipos de suministro de alimentación.
UNE-EN 54-5:2017+A1:2019	Sistemas de detección y alarmas de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores de calor puntuales.
UNE-EN 54-7:2019	Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 7: Detectores de humo. Detectores puntuales de humo que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o ionización
UNE 23007-14:2014	Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 14: Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento
UNE 23400-3:1998	Material de Lucha Contra Incendios. Racores de Conexión de 70 mm.

Otras normas:

CEPREVEN

- R.T.2.-EXT. Regla Técnica para las Instalaciones de Extintores móviles.
- R.T.2.-BIE. Regla Técnica para las Instalaciones de Bocas de Incendio Equipadas.
- R.T.2.-ABA. Regla Técnica para loa Abastecimientos de Agua Contra Incendios.
- R.T.3.-DET. Regla Técnica para las Instalaciones de Detección Automática de Incendios.

NORMA EUROPEA

- EN 54 Elementos constitutivos de las instalaciones de avisadores automáticos de incendio, a la que corresponde las normas UNE 23-007

Los Sistemas de Distribución de Gases Medicinales deben ser diseñados y elaborados tomando como referencia lo establecido en las normas y reglamentos vigentes. Las normativas de aplicación más relevantes son:

- **UNE EN ISO 7396-1:2016** Sistemas de canalización de gases medicinales. Parte 1: Sistemas de canalización para gases medicinales comprimidos y de vacío.
- **UNE EN ISO 7396-1:2016 /A1:2019** Modificación
- **UNE EN ISO 7396-2:2007** - Sistemas de canalización de gases medicinales Parte 2: Sistemas finales de evacuación de gases anestésicos

- **UNE-EN ISO 11197:2009** Unidades de suministro médico
- **UNE EN ISO 13485:2018**, Productos sanitarios. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos para fines reglamentarios
- **UNE EN ISO 13485:2016/A11:2021** Modificación
- **UNE EN ISO 14971:2020** Dispositivos médicos/Productos sanitarios. Aplicación de la gestión de riesgos a los MD (ISO 14971:2019)
- **UNE EN ISO 14971:2019/A11:2021** Modificación

Directiva/Reglamentos:

- **Real Decreto 809/2021**, de 21 de septiembre Ministerio de Industria y Energía, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias:
  - ITC-EP-4 Depósitos criogénicos
  - ITC-EP-6 sobre recipientes a presión transportables.
- **Real Decreto 1591/2009**, de 16 de octubre, por el que se regulan los productos sanitarios.
- **Directiva 93/42/EEC** del Consejo, de 14 de junio de 1993 Directiva de Productos Sanitarios
- **Directiva 2007/47/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO,** de 5 de septiembre de 2007, por la que se modifica la Directiva 90/385/CEE del Consejo relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los productos sanitarios implantables activos, la Directiva 93/42/CEE del Consejo relativa a los productos sanitarios y la Directiva 98/8/CE relativa a la comercialización de biocidas
- **REGLAMENTO (UE) 2017/745 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO**, de 5 de abril de 2017, sobre los productos sanitarios, por el que se modifican la Directiva 2001/83/CE, el Reglamento (CE) 178/2002 y el Reglamento (CE) 1223/2009 y por el que se derogan las Directivas 90/385/CEE y 93/42/CEE
- **REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2021/2226** de la Comisión, de 14 de diciembre de 2021, por el que se establecen las normas de desarrollo del Reglamento (UE) 2017/745 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a las instrucciones electrónicas para la utilización de productos sanitarios
- **REGLAMENTO (CE) 1272/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO**, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) 1907/2006.
- **Directiva 2001/83/EC** de gases medicinales por la que se establece un código comunitario sobre medicamentos para uso humano.
- **Real Decreto Legislativo 1/2015**, de 24 de julio, Texto refundido de la Ley de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios.
- **Real Decreto 824/2010**, de 25 de junio, por el que se regulan los laboratorios farmacéuticos, los fabricantes de principios activos de uso farmacéutico y el comercio exterior de medicamentos y medicamentos en investigación.

valnu Servicios de ingeniería

- **Real Decreto 782/2013**, de 11 de octubre, sobre distribución de medicamentos de uso humano.
- **Real Decreto 1345/2007**, de 11 de octubre, por el que se regula el procedimiento de autorización, registro y condiciones de dispensación de los medicamentos de uso humano fabricados industrialmente y sus modificaciones a través del Real Decreto 1091/2010, de 3 de septiembre Real Decreto 686/2013, de 16 de septiembre,
- **Real Decreto 577/2013**, de 26 de julio, por el que se regula la farmacovigilancia de medicamentos de uso humano.
- **Real Decreto 1416/1994**, de 25 de junio, por el que se regula la publicidad de los medicamentos de uso humano.
- **Real Decreto 656/2017**, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.

Otras normas de aplicación:

- **UNE 179010:2021** Gestión de gases de uso medicinal en el ámbito sanitario.
- **UNE EN ISO 10993-1:2021** Evaluación biológica de productos sanitarios. Parte 1: Evaluación y ensayos mediante un proceso de gestión del riesgo.
- **UNE EN ISO 20417:2021** Información a suministrar por el fabricante
- **MEDDEV 2.12-1 Rev 8** - Guidelines on a Medical Devices Vigilance System
- **MEDDEV. 2.7.1 Rev.4** - Clinical Evaluation: A Guide for Manufacturers and Notified Bodies.
- **MEDDEV 2.12/2 rev2** - Post Market Clinical Follow-Up Studies: A Guide for Manufacturers and Notified Bodies.
- **UNE EN ISO 15001:2012** Equipo respiratorio y de anestesia. Compatibilidad con Oxigeno.
- **UNE EN ISO 15223-1:2021** Productos Sanitarios. Símbolos a utilizar en las etiquetas, el etiquetado y la información a suministrar.
- **UNE EN 60601-1:2008 y UNE EN 60601-1:2008/AC:2010** (Modificación) Equipos electromédicos - Parte 1: Requisitos generales para la seguridad básica y funcionamiento esencial
- **EN 60601-1-2:2015** Equipos electromédicos - Parte 1-2: Requisitos generales para la seguridad básica y características de funcionamiento esencial. Norma colateral: Perturbaciones electromagnéticas. Requisitos y ensayos
- **EN 60601-1-8:2008 y UNE EN 60601-1-8:2008/AC:2010** (Modificación) Equipos electromédicos - Parte 1-8: Requisitos generales para la seguridad.Norma colateral: Requisitos generales, ensayos y guía para los sistemas de alarma en equipos electromédicos y sistemas electromédicos
- **UNE EN ISO 9170-1:2021 -** Unidades terminales para sistemas de canalización de gases medicinales. Parte 1: Unidades terminales para gases medicinales comprimidos y de vacío. (ISO 9170-1:2017).

valnu Servicios de ingeniería

- **UNE EN ISO 9170-2:2008 -** Unidades terminales para sistemas de canalización de gases medicinales. Parte 2: Unidades terminales para sistemas de evacuación de gases anestésicos. (ISO 9170-2:2008)
- **UNE-EN ISO 11197:2009** Unidades de suministro médico
- **UNE-EN ISO 10524-1:2019** Reguladores de presión para la utilización con gases medicinales. Parte 1: Reguladores de presión y reguladores de presión con caudalímetros (ISO 10524-1:2018)
- **UNE-EN ISO 10524-2:2019** Reguladores de presión para la utilización con gases medicinales. Parte 2: Reguladores de presión para colector y de línea (ISO 10524-2:2018)
- **UNE-EN ISO 15002:2008.** Dispositivos de medición del caudal para conexión a unidades terminales de sistemas de canalización de gases medicinales. (ISO 15002:2008).
- **EN ISO 15614-6:2006** Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Ensayo de procedimiento de soldeo Parte 6: Soldeo por arco y por gas del cobre y sus aleaciones.
- **UNE EN ISO 21969: 2010** Conexiones flexibles de alta presión para utilización con sistemas de gases medicinales
- **UNE EN ISO 5359:2015** Equipo respiratorio y de anestesia: Latiguillos de baja presión para utilización con gases medicinales
- **EN 13348: 2016** Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para gases medicinales o vacío
- **Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE EP-6** (Real Decreto 809/2021-Reglamento de Aparatos a Presión) Recipientes a presión transportables
- **Documento de EIGA Safety Alert SA 45/21 -** February 2021 (European Industrial Gases Asociation) Hazard of Oxygen – Enriched Atmospheres in Healthcare Facilities
- **Documento de EIGA SL 11/21 -** February 2021 (European Industrial Gases Asociation) Health Care Facility Oxygen Fire Safety

Dimensionamiento de la instalación:

- **FD S90-155:2016** Sistemas de distribución de gases medicinales comprimidos y de vacío. Especificaciones para el diseño de Sistemas de Distribución de Gases Medicinales
- **HTM 02-01:2006** Sistemas de distribución de gases medicinales comprimidos y de vacío. Parte A: Diseño, Instalación, Validación y Verificación.

NTE-IGO

- **Norma Tecnológica - IGA A33833-33845: 1986** Instalaciones de gas: Aire Comprimido (aplicable in Spain).
- **Norma Tecnológica – IGO A14346-14379:1980** Instalaciones de gas: Oxígeno (aplicable in Spain).
- **Norma Tecnológica – IGV A26250-26270:1978** Instalaciones de gas: Vacío (aplicable in Spain).

1.2 Instalacion eléctrica de baja tensión

1.2.1 Descripción de la Instalación

La instalación eléctrica del área a reformar estará alimentada desde un cuadro existente en el hospital, con código CE-S1-022, que actualmente da servicio al cuadro CE-P0-079 que se va a desmantelar y quedará en una nueva envolvente incluyendo también los circuitos de fuerza y alumbrado de la zona a reformar.

La acometida para este nuevo cuadro de zona se mantendrá la existente que llega al cuadro actual CE-P0-079 y su protección que está en el cuadro CE-S1-022.

Del cuadro nuevo CE-P0-079 saldrán una línea trifásica RZ1-K 0,6/1 kV, para cada uno de los cuadros secundarios que se mantienen en servicio. Estas líneas irán canalizadas bajo la bandeja nueva hasta la bandeja existente en la cual discurren hasta llegar al embarrado.

La distribución de las líneas secundarias que alimentan los cuadros secundarios se realizará con conductores de cobre, designación UNE RZ1-K 0,6/1kV unipolares, con una sección mínima de 6 mm² por línea como criterio de diseño.

Las líneas eléctricas que, desde el cuadro, alimentan los receptores de alumbrado, tomas de corriente, receptores de fuerza motriz y alumbrado autónomo de emergencia, se realizarán con conductores de cobre del tipo RZ1-K 0,6/1kV libre de halógenos. Estas líneas irán en bandeja por pasillo, y bajo tubo corrugado libre de halógenos CHF a la salida de la bandeja y se utilizarán cajas de conexión estancas en material ABS libre de halógenos.

En los tramos de canalización en pared, desde cajas de derivación hasta cajas de mecanismos se utilizará tubo flexible (siempre del tipo doble capa reforzado). Se podrá emplear tubo de una sola capa cuando vaya a quedar empotrado, protegido por el mortero o yeso del enlucido. La sujeción de los tubos a las paredes o techos, en caso de no ir empotrado, será siempre mediante grapas, abrazaderas o taco y presilla de poliamida, fijadas mediante taco y tornillo según cada caso. Todos los empalmes de conductores se realizarán en las correspondientes cajas de derivación. Queda terminantemente prohibida la realización de empalmes de tubo flexible. Si en algún caso fuese imprescindible, el empalme se realizará mediante un manguito especial recomendado por el fabricante o mediante un manguito de material termorretráctil que proporcione el mismo aislamiento y grado de protección que el tubo.

1.2.2 Potencia Prevista

La instalación eléctrica que aquí se describe está destinada a dar suministro a los siguientes servicios:

- Iluminación ordinaria.
- Iluminación de emergencia.
- Tomas de corriente de uso general.
- Instalación de fuerza de usos especiales
- Equipos de producción climatización.
- Equipos de climatización y ventilación

valnu Servicios de ingeniería

- Equipos de la Sala.

La potencia instalada es la siguiente:

En el apartado de Cálculos se justifica la Potencia Total Admisible (PTA). El cálculo se realiza según los criterios de densidad de corriente y caída de tensión admisibles, tomando los resultados más desfavorables.

Los valores obtenidos son:

LÍNEA	POTENCIA
RED	**288,61 kW**

Aplicando los coeficientes de simultaneidad, la simultánea prevista es la siguiente:

Los coeficientes de simultaneidad utilizados son los siguientes dependiendo del tipo de receptor:

- Alumbrado 0.8
- Fuerza tomas 0.4
- Climatización 0.7

LÍNEA	POTENCIA
RED	**237,60 kW**

En los esquemas unifilares y los planos de planta pueden observarse las cargas conectadas a los distintos cuadros.

1.2.3 Niveles de iluminación requeridos

Los tipos de aparatos de alumbrado a colocar en cada dependencia, responderá a las necesidades de la actividad a realizar y de las características constructivas del núcleo.

En cada dependencia está previsto colocar el tipo de aparato con la lámpara adecuada para la función a desarrollar en ésta.

Las iluminancias medias a obtener en los distintos locales son las siguientes, admitiéndose una tolerancia de ± 25 lux:

Consultas/Área trabajo	500 lux
Zonas de elaboración/manipulación	500 lux
Almacenes	300 lux
Pasillos	200 lux

Sala Blanca	500 lux
Zona trabajo Sala Blanca	1000 lux(*)

(*) La zona de trabajo está ubicada dentro de la cabina, por tanto, la iluminación que incluye la cabina garantiza el nivel requerido.

Para hacer la comprobación, las mediciones se efectuarán sobre el plano de trabajo (1 □ 0,8 m.) y las luminarias se distribuirán uniformemente en la superficie del techo de forma que entre los puntos mejor iluminados y los peor iluminados haya una relación no superior a 2,5:1. Las luminarias próximas a las paredes se colocarán de forma que la distancia del eje de la luminaria a la pared sea como mucho igual a d / 2, siendo d la distancia entre los ejes de dos luminarias contiguas.

En el Anexo de Cálculos Luminotécnicos aparecen reflejados todos los cálculos.

1.2.4 Control de la Iluminación

Con el fin de racionalizar el consumo de energía y facilitar el control de encendido y apagado se ha adoptado el siguiente sistema: cada estancia dispondrá de sensor de presencia con control de encendido interruptor para encender y apagar la iluminación, a excepción de las consultas y zonas de elaboración que también dispondrán de pulsadores regulables.

En el ámbito de la sala blanca, en local donde se aloja la cabina hay un interruptor de encendido para ese local. La esclusa de acceso y el local de la nevera disponen de detector de presencia.

1.2.5 Alumbrado especial

Con objeto de facilitar la evacuación del edificio, en caso de que fuera necesario por fallo de la tensión de red, se dotará a las diversas dependencias de un alumbrado de emergencia con señalización permanente de encendido automático en caso de fallo de la tensión normal. Estarán previstos para entrar en funcionamiento automáticamente al producirse el fallo de los alumbrados generales, o cuando la tensión se reduzca a menos del 70% de su valor nominal, tal y como se indica en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los aparatos de alumbrado autónomos tendrán una fuente de energía propia a base de acumuladores de níquel-cadmio, de al menos una hora de duración y utilizarán la red normal para su carga.

Se ha seguido el criterio de disponer 5 lúmenes por m^2 de superficie en las zonas que lo requieran. Según disponibilidad de mercado, se han elegido luminarias que proporcionan entre 95, 160 y 200 lúmenes según el caso, con el fin de satisfacer los criterios citados.

1.2.6 Puesta a Tierra

Según lo indicado en la ITC-BT-28, se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, agua caliente, desagüe, calefacción, gas, paramentos verticales, estructura, canalizaciones eléctricas, etc.) y las masas metálicas existentes en la instalación, así como las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo requieran.

El conductor que asegure estas conexiones será de cobre, siendo su sección mínima de 2,5 mm^2 si se aloja en tubo de plástico, o de 4 mm^2 si no se protege con tubo.

Este conductor se fijará por medio de terminales, tuercas y contratuercas o collares de material no férrico y se unirá al conductor de protección.

valnu Servicios de ingeniería

1.3 Instalaciones especiales

1.3.1 SAS pasamateriales autoventilado

La sala se resuelve con puntos de intercambio de materiales diferenciados a las esclusas de paso de personal. Para el intercambio de materiales de dispones de SAS ventilado compuesto de mueble prismático compacto construido íntegramente en acero inox. AISI 304. Con ángulos redondeados, espesor de la chapa 1,5 mm y acabado vibrado fino en la camisa del SAS y satinado en el resto. Fabricados en una sola pieza para mayor grado de contención, con plenum en la parte superior en el caso de SAS pasamateriales simples o lateral en el caso de SAS pasamateriales dobles, donde se ubicarán ventilador, filtro y autómata. En el exterior se ubicará pantalla táctil de programación, semáforo indicador de apertura de puertas, manómetro y botón de stop, luces de funcionamiento blancas led en el interior. El SAS crea una ventilación propia mediante un circuito interno, que se ve alimentado y renovado mediante aportación del aire exterior. Puertas con vidrio incoloro 4+4, opción de filtro de protección UV efecto espejo, sobre bastidor de acero inox y juntas de estanqueidad en silicona roja. Sistema de cierre mediante enclavamiento eléctrico y manetas de presión en acero inoxidable que asegura el cierre, la estanqueidad, evita las oxidaciones, e impide la apertura simultanea de las puertas. El pasamateriales está equipado con autómata y pantalla para programar tiempos de trabajo y aperturas (las aperturas son configurables por el cliente con anterioridad a la fabricación del SAS) en tres idiomas: Inglés Francés y Español. Indicadores luminosos de apertura de puertas y botón de stop en ambos lados, manómetro digital incorporado en pantalla para medir la presión diferencial en el rango recomendado por el fabricante de los filtros absolutos. Equipado con flujo laminar a través de plenum con mototurbina radial, ultrafiltrado por filtro HEPA H-14 en entrada de aire, prefiltro G-4 para descarga. Opción de marco perimetral en las dos caras del SAS para solape de medidas y rail inferior, interior, para evitar daños

Conjunto de lámparas germicidas y lámina de protección contra rayos UV efecto espejo para puerta pasamateriales. Se fabricará hueco especial de ubicación de las lámparas para evitar contacto, evitando golpes o similar. El hueco queda completamente integrado en el SAS, sin cambio estético

La ampliación de la actual sala de preparación de medicación estéril en el Hospital Infantil Universitario Niño Jesus con un nuevo cubículo de ensayos clínicos implica la instalacion de un nuevo SAS pasamateriales autoventilado, con cámara de paso de dimensiones 600x600x600mm, de las mismas características que los ya existentes en la sala.

valnu Servicios de ingeniería

1.3.2 Instalación de Interfonía

En apoyo al trabajo de pase de material en SAS entre estancias de distinta clasificación se recomienda la existente de una ventana acristalada que resuelva el contacto visual y de un intercomunicador manos libres que permita el intercambio de instrucciones e indicaciones entre los operadores en puertas de SAS pasamateriales.

Se contempla la dotación de un intercomunicador punto a punto integrado en el SAS pasamateriales con accionamiento manos libre, sin pulsación.

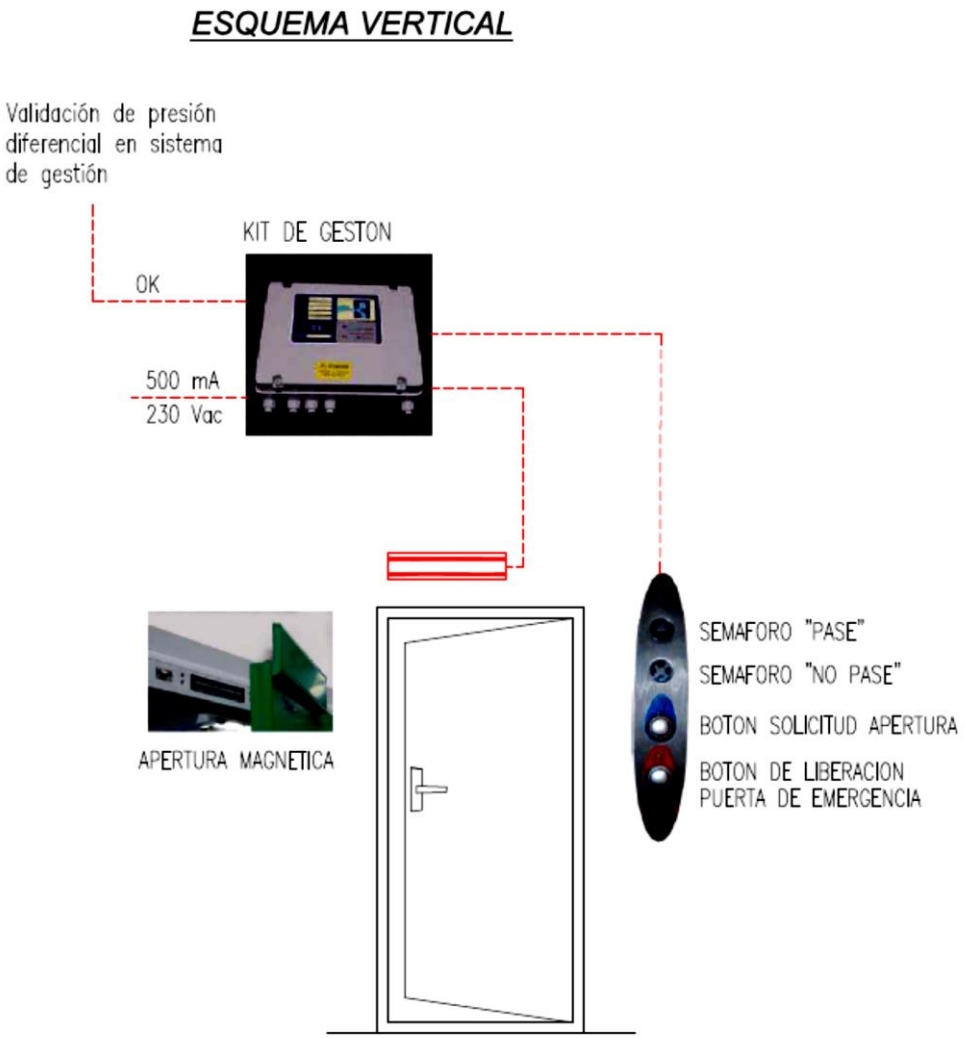
1.3.3 Instalación de enclavamiento de puertas y control de accesos

La ampliación de la Sala Blanca de preparación de medicación estéril del HIU Niño Jesus con un nuevo espacio de preparación de medicación estéril peligrosa de ensayos clínicos conlleva la generación de una esclusa de entrada/salida de personas. Se trata de una esclusa de dos puertas, que para que funcione correctamente como esclusa y consiga su objetivo de mantener el gradiente de presión diferencial en la sala de trabajo, precisa un sistema de enclavamiento de puertas.

Se diseña un sistema de enclavamiento de puertas de las mismas características y funcionamiento que los ya existentes en la sala. Se trata de un enclavamiento de dos puertas, que se controla mediante un autómata preprogramado de enclavamiento común, condicionado a que la presurización de las salas sea la correcta para que se dé la orden de apertura. La validación del parámetro de presión de las salas a las que se accede lo supervisa y comunica el sistema de gestion al autómata correspondiente.

El sistema de enclavado de puertas además del autómata o kit gestor se completa con semáforos de solicitud de acceso en ambos lados de cada puerta, que además dispondrán de contacto magnético integrado en marco y estado comunicados ambos con el kit gestor.

Todas las puertas se dotarán de sistema de cierre automático para facilitar y asegurar su estado de cierre. Este sistema de cierre automático o muelle cierra puertas será regulable en par de fuerza de modo que se asegure el cierre incluso a la contra de la presión diferencial entre estancias.

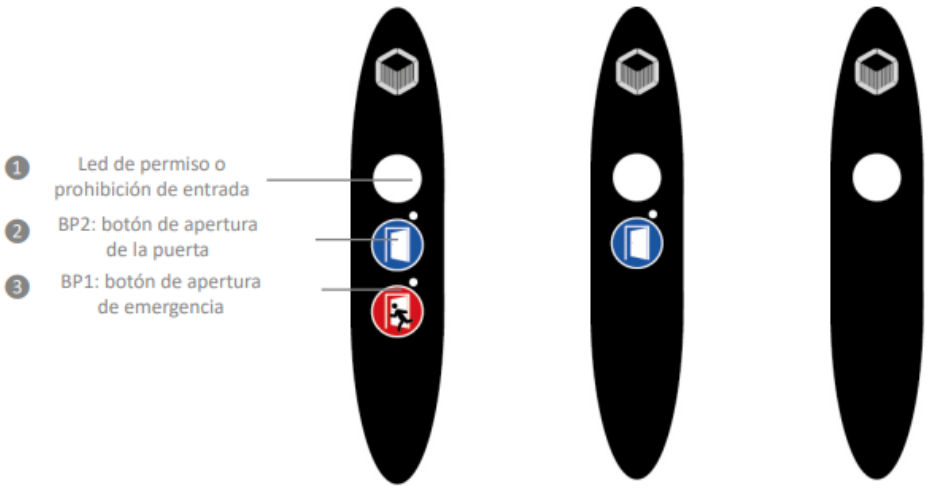


Los semáforos de solicitud de acceso dispondrán de botón de emergencia de liberación de la vía que posibiliten anular el enclavamiento de puertas por seguridad de evacuación de la Sala.

Además, el sistema de enclavamiento será normalmente abierto, es decir en caso de fallo de suministro eléctrico se liberara la apertura manual desactivando el funcionamiento del electroimán.

Las puertas dispondrán de maneta con resbalón.

El acceso a la sala estará controlado mediante la instalación de un teclado alfanumérico de control de accesos con posibilidad de contraseña de seguridad. De este modo el acceso a la sala quedara limitado al personal formado para su correcto funcionamiento. En el acceso y vinculado al control de accesos el semáforo no dispondrá de botón de emergencia.



1 Luz indicadora roja/verde: según el estado de otras puertas y el «modo» requerido.

2 Apertura de puerta localizada: permiso de apertura de la puerta en cuestión.

3 Apertura de seguridad: desbloqueo de todas las puertas (puede desactivarse y cambiarse con el pulsador de desbloqueo de emergencia).

1.3.4 Instalación de protección contra incendios

Sistema de Detección de incendios

El área de intervención cuenta con sistema de detección y alarma de incendios, los cuales se reubicarán acorde a la nueva distribución de la sala, así como se añadirán al lazo de detección los elementos necesarios.

Las características de los elementos de detección y alarma son las siguientes:

- Detectores y Pulsadores: Deben encontrarse distribuidos por la instalación y ser capaces de señalar la presencia de un incendio.

- Central de detección: Debe procesar las alarmas e iniciar las acciones preventivas que anteriormente se han programado, como son la transmisión acústica de la alarma, así como toda operación que se inicie mediante una transmisión eléctrica. También deben poder transmitir señales de emergencia a un puesto de Control Remoto.

La instalación de estos equipos estará sujeta a normas y reglamentaciones en las que se describe donde es necesaria su implantación, así como el tipo de detector y su emplazamiento más adecuado en función del riesgo a proteger.

La instalación de detección y alarma cumplirá las siguientes recomendaciones de carácter general:

- Los detectores serán los adecuados a la clase de fuego previsible en cada local y en las zonas de tránsito. Los detectores podrán ser de humo, a excepción de aquellos locales, donde por el uso de los mismos, la detección de humo pueda provocar falsas alarmas; en estas situaciones podremos colocar detectores térmicos o de llama.

  Se dispondrá de dispositivos capaces de permitir la activación manual y automática de los sistemas de alarma.

valnu Servicios de ingeniería

La activación de los sistemas de alarma automáticos deberá poder graduarse de forma que entre la activación de un detector o pulsador discurra un período no superior a cinco minutos.

- La alarma será acústica, bitonal y que permitan, tanto el aviso de alarma zonal como el de alarma general.

Extinción de incendios

Estará compuesta por los siguientes elementos:

Extintores portátiles y móviles.

Los edificios dispondrán del adecuado número de extintores para garantizar que cada planta ningún recorrido entre el origen de evacuación y un extintor supere los 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto, para cumplir así con lo especificado en el capítulo 1 de la Sección SI 4 de la DB-SI.

A continuación, describimos el tipo de extintor, que a nuestro entender y experiencia es el adecuado para todo el edificio.

El extintor ha de ser en primer lugar manejable, no ha de ser difícil de disparar, es decir, debe ser apropiado para que una persona de fuerza mediana lo maneje con facilidad.

En segundo lugar, debe ser adecuado al sitio que se coloca y, en tercer lugar, no deben de ser peligrosos para las personas que los utilizan, ni para los objetos sobre los que se usen.

Los productos extintores basados en la química del carbono y los elementos halógenos han demostrado su enorme eficacia en todo tipo de incendios y probado su mínimo efecto sobre cualquier tipo de papel, material sanitario y equipos eléctricos o electrónicos.

Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil; siempre que sea posible se situarán en los paramentos, de tal forma que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menor de 1,2 m.

Únicamente se han considerado apropiados en el presente proyecto dos tipos de extintores.

- Extintores de Polvo.

El agente extintor es un polvo, a base de un fosfato monoamónico en el caso de los polvos polivalentes (ABCE). Se le ha añadido aditivos con el fin de conseguir una fluidez, evitar apelmazamiento, absorción de la humedad, etc.

Las principales características de estos polvos son las de ser inalterables, incongelables, no manchan ni deterioran, no son tóxicos ni corrosivos. Son dieléctricos y reflectantes del calor.

La expulsión del polvo se produce al actuar la presión del extintor, mediante el CO_2, contenido en un botellín, interior o exterior, según el modelo, o bien mediante la presión incorporada permanente por medio del nitrógeno.

Recipiente construido con chapa de primera calidad (AP04) y pintado con resinas epoxi-poliéster anticorrosivas, polimerizadas a 180ºC durante 15 minutos.

Sistema de disparo rápido mediante pistola de apertura y cierre instantáneo, de sencilla manejabilidad, gran proyección y rendimiento.

valnu Servicios de ingeniería

Control de utilización en cada momento mediante manómetro autocomprobable, tipo membrana (patentado) de máxima fiabilidad, protegido contra la acción del agente extintor mediante filtro de material sinterizado.

El estado de funcionamiento se verifica por:

- Zona verde-blanca, útil para empleo.

- Zona roja, no disponible.

Dotado de soporte mural para colocación en pared o pilares.

Manguera de expulsión de goma sintética protegida con tubo metálico (SAPA) ante agentes atmosféricos adversos. Gran resistencia al envejecimiento por la acción del ozono, rayos ultravioletas, etc.

Dispondrá de una capacidad mínima de 6 Kg.

- Extintor de CO2.

El agente extintor es anhídrido carbónico, CO2, que se mantiene inalterable y útil durante la vida del extintor. El recipiente está construido con tubo de acero estriado sin soldadura y pintado con resinas epoxy. El sistema de accionamiento será mediante válvula de pistón de abertura y cierre instantáneo, construidos en materiales inalterables a la corrosión.

El CO2 tiene una doble acción extintora:

- Por sofocamiento, desplazando el oxígeno del aire.

- Por enfriamiento rápido, dada la rápida expansión del Gas. Debido a su no conductividad eléctrica, es empleado para fuegos de origen eléctricos. A pesar de su no toxicidad, el ambiente creado por desprendimiento de CO2, no es respirable, por lo que se aconseja una amplia ventilación en los lugares donde haya sido usado.

Dispondrá de válvula de seguridad mediante disco de rotura, manguera de alta presión y trompa difusora.

Dispondrá de una capacidad mínima de 5 Kg.

Instalación de Bocas de Incendio Equipadas

En la actualidad existe un equipo de BIE en el pasillo/área de espera y otro en la zona de laboratorio de análisis de movimiento que dan cobertura a toda la zona sin necesidad de ampliación. Se mantendrán estos equipos sin modificarlos.

Señalización de evacuación

Toda salida considerada de evacuación según la aplicación del DB-SI estará señalizada.

Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos de evacuación hasta el punto desde el que sea visible la salida o la señal que la indica y, en caso particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor de 100 personas, que acceda lateralmente a un pasillo. En aquellos puntos de cualquier recorrido de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales citadas, de tal forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

valnu Servicios de ingeniería

Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes a cada salida realizada conforme a las condiciones establecidas.

En todo recorrido de evacuación, toda puerta que no sea de salida, que no tenga ninguna indicación relativa a la función del recinto al que da acceso y que pueda inducir a error en la evacuación, se señalizará con el rótulo "Sin Salida", dispuesto en lugar fácilmente visible y próximo a la puerta.

Se utilizarán los rótulos siguientes:

- "SALIDA" para indicar una salida de uso habitual.
- "SALIDA DE EMERGENCIA" para indicar una que esté prevista para uso exclusivo de dicha situación.

Las señales "SALIDA" y "SALIDA DE EMERGENCIA" y las indicadoras de dirección cumplirán lo establecido en la norma UNE 23 034. Las señales "Sin Salida" cumplirán lo que se establece en el DB-SI.

Toda la señalética en el interior de la sala será fotoluminiscente, de Clase A homologado para España, apta para uso en sector alimentario, farmacéutico y en Salas Blancas, en PVC rígido de 0.7mm de espesor. Libre de emisión de partículas y con instalación con silicona acética libre de emisión de volátiles.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

1.3.5 Instalación de Voz y Datos

Las instalaciones de voz y datos se han centralizado en un Rack cuya ubicación aparece grafiada en planos, quedando la ubicación definitiva a decidir por la propiedad.

La distribución de las instalaciones de la red de datos dentro de la zona de actuación se realiza desde el armario Rack nuevo, se distribuye hasta las tomas de conexión cuyo número y ubicación se pueden observar en el Documento de Planos. El cableado se canalizará bajo bandeja de rejilla zincada de 65x400 por el techo, principalmente por pasillos. Las canalizaciones desde la caja de derivación a las distintas tomas se realizarán bajo tubo corrugado libre de halógenos de dimensiones adecuadas.

Para las tomas destinadas a red WIFI, se dejará las tomas de datos correspondientes en los techos de la zona de actuación como previsión para la instalación de puntos de acceso inalámbricos.

Todas las tomas irán perfectamente etiquetadas según la codificación que el personal encargado en el hospital y Madrid Digital indique en su momento.

valnu Servicios de ingeniería

El cable deberá reunir las siguientes características:

- Flexibilidad frente a ampliaciones y reubicaciones.
- Flexibilidad en cuanto al uso por diferentes sistemas.
- Independencia de marcas, en cuanto a medio físico, conectores y topología.
- Rendimiento elevado.
- Alta fiabilidad.
- Coste competitivo.
- Seguridad.
- Diseño consistente y uniforme.

El sistema escogido distribuirá cableados de cobre en par trenzado UTP entre conectores, y todos los elementos cumplirán la especificación ISO/IEC para categoría 6A. Este sistema normaliza las tomas de voz y datos mediante el uso del mismo tipo de rosetas para ambas. Estas rosetas se distribuyen dentro de una planta o edificio, aun cuando no todas se vayan a utilizar, quedando preparadas para futuras reubicaciones de usuarios o ampliaciones de los puntos "activos" de trabajo. Estas reubicaciones o ampliaciones se realizan simplemente conectando los nuevos teléfonos o terminales a las rosetas correspondientes, y actualizando los cambios correspondientes en el panel de administración de circuitos.

Las principales características del sistema son:

- La racionalización y normalización de conectores y cables, garantizándose así la compatibilidad de todos los elementos.
- La distribución de las tomas de forma sistemática, de tal manera que se posibilita la conexión a la red de cualquier usuario, independientemente de su ubicación.
- La interconexión de los distintos elementos se realiza mediante armarios de distribución, lo que facilita el mantenimiento del sistema.

La instalación de voz y datos constará de los siguientes elementos, tal y como se especifica en el presupuesto y en los planos adjuntos:

- Toma conector hembra RJ45 Cat. 6A
- Latiguillo RJ45/RJ45 U/UTP Cat. 6A de 1 m
- Cable U/UTP Categoría 6A c/tubo CHF Ø20mm
- Cable U/UTP Categoría 6A c/Bandeja Ø20mm

valnu Servicios de ingeniería

1.3.6 Preinstalación de contaje de partículas

Se realiza la preinstalación del contaje de partículas, disponiendo en la sala de citostáticos y en la de mezclas estériles de cableado eléctrico de alimentación, cableado UTP y cánula de aspiración, dejando en previsión la ubicación de las tomas RJ45, donde finalmente se ubiquen los equipos de contaje de partículas.

1.3.7 Control de accesos

Se contempla la dotación de lectores de control de acceso en las unidades bajo custodia definidas con el usuario. El sistema de control de accesos se resuelve con lectores de tarjetas por proximidad compatibles con el sistema de control de accesos actualmente existente y operativo en el HIU Niño Jesus.
Se dotarán de lectoras de control de accesos los siguientes locales o servicios;

- Sala de Investigación
- Sala de manipulación de muestras
- Unidad de movilidad
- Recepción de biberones sucios
- Entrega de Biberoneria

El control de accesos además de las lectoras se completará con electrocerraduras en las puertas de nueva dotación y electroimán en las puertas existentes.

El sistema liberara en todo caso la salida del recinto en cumplimiento con la normativa antiatrapamiento. Solo se controla el acceso, en ningún caso se condicionará la salida.

Las lectoras de nueva dotación se reconocerán en el control centralizado de sistema de modo que las autorizaciones y supervisión de accesos quede totalmente integrado en la instalación existente.

1.3.9 Transporte neumático

1.3.9.1 Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es la definición de la instalación de transporte neumático del proyecto básico y de ejecución de la unidad para el avance de la Investigación Clínica en niños y adolescentes (UICEC) y áreas afectadas del Hospital Infantil Universitario Niño Jesus.

La instalación del Transporte Neumático de las Muestras permite el transporte interno de muestras clínicas, medicamentos y pequeños objetos de forma rápida, segura y completamente automatizada.

La instalación está compuesta de un conjunto de estaciones o puntos de recepción y envío dispuestos estratégicamente en los distintos servicios del Hospital. La unión de las estaciones se establece mediante una conducción por el interior de la cual circula el elemento portador de los objetos a transportar, denominado cartucho.

Los criterios bajo los cuales se ha planteado el diseño del sistema del Transporte Neumático de Muestras son los siguientes:

- **Usabilidad**: Los servicios del Hospital que realizan tanto envío como recepción de muestras clínicas se les ha asignado una estación.

1.3.9.2 Descripción

El sistema del transporte neumático de las muestras para Hospitales está especialmente diseñado para transportar sangre y muestras sin sufrir ninguna alteración durante el transporte. Se controla la velocidad, la aceleración y el frenado de todos los envíos.

Debido a que la instalación se ha dimensionado para transportar muestras, medicamentos y pequeños objetos, se ha optado por un **diámetro de tubo de 110 mm**. El elemento portador de los envíos es un **cartucho de 76 mm de diámetro interior útil y 330 mm de longitud. La capacidad máxima del cartucho es de 1 Kg.**

Se plantea una adecuación de la instalación actual reubicando la actual central del Servicio de biberonería.

En el estado actual, el ámbito de intervención dispone de una estación de transporte neumático en proximidad al área de recepción del servicio de Biberoneria, que debe ser reubicada en concordancia con la adecuación de distribución de espacios de dicho servicio. Se contempla el desmontaje de la estación actualmente existente y la adecuación de la canalización para su reinstalación. La desinstalación de la estación conlleva trabajos de anularla en la programación y el sellado del ramal para mantener las presiones de transporte entre estaciones. La reinstalación conllevará activar nuevamente su funcionamiento en el control

1.3.9.3 Estación automática

La estación automática es el mecanismo empleado para la recepción y envío de cartuchos. En ningún caso sería factible utilizar un sistema de bayoneta como estación, ya que permitiría la entrada de aire exterior al departamento cuando cambiase la bayoneta de posición al recepcionar y emitir envíos.

Está fabricada en caja metálica, pintada al horno en RAL 9002 y sus medidas son 620x435x252 mm. El armario es de una sola pieza y para acceder al interior basta con abrir la puerta, esto da lugar una mayor rigidez de su estructura, un mejor ajuste, y un montaje y desmontaje de componentes más fácil.

En su interior se encuentra un carro móvil con dos pequeñas tuberías de P.V.C. independientes, que se deslizan horizontalmente por placas de deslizamiento superior e inferior prelubricadas, gracias a la acción de un motor eléctrico de 24V C.C. con reductor que a través de una corona de nylon dentada ataca una cremallera situada a lo largo del carro. Este mecanismo da lugar a menores esfuerzos mecánicos, reducción del desgaste de piezas, y por tanto una mayor vida de los elementos. Además, debido a que el carro se desliza a través de dos carriles de bolas, se evitan los balanceos y se consigue la rigidez.

En ambas tuberías se coloca un detector de pasaje, con sensor óptico de proximidad, testigo luminoso de estado en admisión y descarga de cartucho.

El conducto de la izquierda es el de emisión y paso de envíos, mientras que el de la derecha es de recepción. Este último está cerrado en su parte superior y lleva un pequeño BY-PASS en el lateral para que el cartucho quede retenido hasta su expulsión a la cesta. La admisión de cartuchos se efectúa por la parte superior, por medio de un tubo de forma cónica, retención de bote por trinquete y empujador metálico.

La estación cuenta con un lector de microchip situado alrededor de la parte inferior del tubo cónico de emisión. Cuando se posiciona el cartucho, con chip de dirección, en la

boca de envío, una barrera de escaneado lee la dirección de envío preestablecida sin necesidad de teclear ningún número.

La correcta posición del carro está controlada por sensores de posición red que se activan mediante un pequeño bulón imantado situado en él. Estos detectores están montados sobre una pieza que permite el ajuste de posición mediante un tornillo, posee un led de señalización de acción y un pulsador de prueba.

La estación cuenta con un embrague térmico de seguridad por control electrónico.

La estanqueidad neumática se consigue gracias a unas juntas tóricas situadas en los extremos de las embocaduras de los dos tubos.

El frenado se realiza de forma progresiva por colchón de aire con 2 clapés de látex. El desahogo del aire externo tiene lugar fuera de sala, mediante un clapé superior.

Otros dispositivos con los que cuenta la estación son los siguientes:

1. un teclado tipo membrana y pulsadores de navegación, con display de 2 líneas y 16 dígitos;
2. registro en display de los 10 últimos envíos y recepciones;
3. led de indicación de llegada de cartucho, envío aceptado y fallo del sistema;
4. avisador de cesta llena y cartucho en admisión mal posicionado;
5. acceso mediante código, de funciones de servicio manuales, para mantenimiento, incluso control de turbina, parada del sistema y orden de purga general;
6. servicio de ausencia y desvío de dirección “on line”;
7. tarjeta de control micro procesada alojada en la parte interior de la puerta y protegida por carcasa, botón de Reset, y salidas para varios avisadores remotos;
8. térmico electrónico de rearme automático para sobrecargas y servicio automático de chequeo interno de estado.

También forman parte de la estación la cesta metálica de recepción, pintada al horno, la saca de amortiguación con relleno de granceado de PVC, y el soporte mural metálico para 5 cartuchos.

1.3.9.4 Tubería calibrada

El conducto está formado por tubería de P.V.C. de color RAL 7000, desarrollada específicamente para el Transporte Neumático, con los accesorios pertinentes. Su fabricación está sometida a un control de calidad para asegurar el perfecto calibrado a lo largo de toda su longitud y para equiparlo antiestáticamente.

Por su resistencia, su limitada deformación elástica, su excelente procesabilidad, tratamiento y elevada resistencia a la abrasión, es el material más adecuado para las instalaciones.

Los tubos se presentan en tramos rectos y curvas. La unión de estos elementos se efectúa a través de manguitos de P.V.C., y deberá estar perfectamente realizada, ya que de ello depende en gran medida la vida de las bandas de rozamiento de los cartuchos.

El trazado del conducto normalmente recorrerá tramos en los que se tengan que salvar columnas o cualquier otro elemento constructivo, para ello, se realizan bayonetas, compuestas de tramos de curvas y rectas,

valnu Servicios de ingeniería

haciendo las formas necesarias para evitar las dificultades que pudieran resultar en el trazado de la instalación.

La tubería puede ser instalada en superficie, así como enterrada bajo el suelo. En el primer caso es conveniente analizar las características ambientales de los locales o zonas exteriores que atraviesa, dando soluciones particulares a cada cuestión.

Cuando el conducto atraviesa zonas calificadas como zonas independientes de incendio, es necesario establecer un sistema que cumpla con la normativa legal exigida, de tal forma que nos garantice nuestra seguridad y la de la instalación. No obstante, la tubería está catalogada por las disposiciones adicionales DIN 4102 en clase de material B1, para elementos de difícil inflamación. Sólo se inflama al descomponerse tras entrar en contacto a más de 180ºC, durante un periodo prolongado de tiempo.

Es muy importante evitar vibraciones del conducto en cualquiera de sus partes, en tramos rectos, curvas o derivaciones. Normalmente no se deberá situar a una distancia mayor de 3,5 metros las abrazaderas y puntos de anclaje, ya que los sistemas están preparados para realizar de forma estándar transportes de hasta 1Kg de peso a una velocidad de 10 m/seg.

La tubería de P.V.C. será de 110 mm. de diámetro exterior y 2,3mm. de espesor, especialmente diseñada y calibrada para ser utilizada en transporte neumático (DIN 8061/6060 y 6660/6661). Mantiene su sección circular a lo largo de todo el tramo, no encontrándose en ninguna zona deteriorada por calor o como consecuencia de deficientes situaciones de almacenamiento o transporte.

Las curvas a adoptar en la instalación serán fabricadas con tubería de P.V.C. calibrada de 110mm. De diámetro exterior, 2,3mm. de espesor y con un radio de 650mm, permitiendo el libre tránsito de los cartuchos por su interior.

Los manguitos de unión están fabricados con tubo de P.V.C. calibrado de 110mm. de diámetro y 2,3mm. de espesor, siendo su longitud de 110mm.

El trazado horizontal del tubo se instala por encima del falso techo de cada planta. El trazado vertical entre plantas se realiza bien por un patio de instalaciones.

Los tramos de tubo se unen con manguitos exteriores soldados, minimizando las posibles fugas o pérdidas de vacío.

Los cambios de ramal de la red de transporte se efectúan de forma automatizada en desvíos o bifurcaciones con una entrada y tres salidas. Los desvíos disponen de sensores estáticos de posición y de paso de cartuchos.

Las bifurcaciones se intercalan en la red de tubo, sobre el falso techo de cada planta, con registros desmontables de fácil acceso, o en vertical en los patios de instalaciones.

La instalación eléctrica se realiza mediante cable profibus, que envía tensión, datos y control. El cable doblemente apantallado y libre de halógenos sigue el tubo en todo su trazado. Toda la instalación de mando, maniobra y control es a 24 Vcc.

1.3.9.5 Funcionalidades principales

Para enviar un cartucho desde una estación hasta cualquier otra, simplemente es necesario seleccionar la dirección de destino en la agenda existente en el menú de la propia estación. La dirección seleccionada junto al nombre de servicio se muestra en el display de la estación. Finalmente se sitúa el cartucho en la boca de carga, el resto del trabajo es totalmente automático, tanto si la línea está libre como si está ocupada.

valnu Servicios de ingeniería

Las estaciones disponen de una pantalla para visualizar el estado de la instalación:

- Sistema funcionando correctamente. Disponible para realizar un envío.
- Estación esperando un envío.
- Sistema ocupado con un envío.
- Sistema en modo mantenimiento.
- Sistema en error.

Cuando se efectúa una llamada para un envío y el circuito está disponible, el cartucho se posiciona en la estación y seguidamente pasa al conducto principal para iniciar su desplazamiento.

Si la línea está ocupada, el cartucho queda retenido en la estación de hasta que ésta queda libre.

La llegada de un cartucho a la estación de destino es a velocidad y aceleración controlada, produciéndose la descarga en una cesta instalada justo debajo de ésta

Es posible asignar direcciones con distintos niveles de prioridad, de esta forma los cartuchos con origen o destino a direcciones con mayor nivel de prioridad son gestionados por el sistema con mayor rapidez.

El sistema garantiza la no existencia de intercambios de aire entre servicios. La salida del aire del transporte se efectúa en zonas de extracción, por encima del falso techo.

Se podrán transportar muestras, analíticas, sangre en bolsas, documentación diversa, medicamentos y pequeños objetos.

El envío de muestras se realiza en bolsas con solapas especiales que se adaptan al interior del cartucho, y disponen de huecos para colocar los tubos de ensayo tapados y pequeños frascos, sin vibraciones ni movimientos internos durante el transporte.

El sistema de control de la instalación se encuentra implemento en un PC. El software permite las siguientes funcionalidades:

- Visualización de la situación del cartucho en tiempo real.
- Visualización de errores o anomalías en tiempo real.
- Control de la duración de los envíos, con registro de la hora, minuto y segundo de salida y llegada del cartucho.
- Funciones de mantenimiento, activando manualmente el funcionamiento de los equipos, comprobación de sensores, soplantes, comprobación tiempos de rutina de desplazamiento entre equipos…
- Desactivación de estaciones.
- Control remoto de la instalación.
- Asignación de un aviso acústico y/o luminoso por dirección, hasta un máximo de 8.
- Evaluación y registro de todos los
- Posible diálogo con otros ordenadores externos o del propio Hospital.
- Programa automático de autolimpieza en caso de anomalía con selección de la estación de llegada en los procesos de limpieza.

valnu Servicios de ingeniería

1.3.9.6 Funcionalidades adicionales

El sistema de transporte neumático puede incorporar de forma opcional una serie de funcionalidades adicionales mediante la **incorporación de un chip RFID en los cartuchos y de una antena lectora/grabadora en las estaciones**. Con dichos dispositivos es posible registrar en el chip RFID del cartucho la siguiente información:

- Dirección de origen.
- Dirección de destino
- Prioridad cartucho
- Número de envíos realizados
  - **Control número de envíos realizados por los cartuchos:** En el chip RFID es posible registrar el número de envíos máximos aproximados antes de que las juntas (velcros o felpas) se encuentren en mal estado. Cuando los cartuchos llegan un número prefijado de envíos éstos son enviados de forma automatizada a una estación de control para su revisión. En el caso en que el estado de las felpas o velcros del cartucho no sean correctos se procede a su sustitución. Con ello se evitan incidencias roturas de las juntas de los cartuchos en el interior facilitando al mismo tiempo el mantenimiento preventivo.
  - **Devolución automatizada de los cartuchos a su estación de origen**: Dado que en el chip RFID se registra la dirección de origen de los cartuchos éstos pueden ser devueltos de forma automatizada sin necesidad de pulsar el destino en el display de la estación desde donde se tiene que efectuar la devolución. Con ello se evita la falta de cartuchos en las estaciones, no pudiendo ser modificada la dirección de origen por los usuarios.
  - **Asignación de cartuchos con prioridad**: Es posible definir direcciones con prioridad de envío como cartuchos con prioridad. Pudiendo ser usados éstos últimos para el envío de muestras críticas.
  - **Recuperación automática de la instalación**: En el caso en que exista un error provocado por una caída de tensión, los cartuchos se redirigen a un punto de control donde la dirección de origen y destino grabada en el chip es leída y enviados de forma automática a su destino.

1.4 Instalación de climatización

1.4.1 Estado Actual

Por un lado, la instalación de climatización de la Sala de Farmacia actualmente existente dispone de una bomba de calor para la producción de agua fría y caliente y, además, se conecta mediante un by-pass a la distribución centralizada de agua para climatización del Hospital. En cuanto al tratamiento ambiental dispone de una Unidad de Tratamiento de Aire y de un extractor y una caja con filtro de cambio seguro específico para los espacios de citostáticos.

Desde los servicios del Hospital se indica, durante la redacción de este proyecto, que la bomba de calor está averiada y, al no poderse reparar, la van a sustituir por otra de análogas características con potencia frigorífica para producción de agua de 71,1 kW y potencia calorífica de 75,6 kW equipada con 2 compresores scroll, para reponer el servicio.

La UTA de la Sala blanca existente es de 4 tubos y dispone de dos baterías: una de frio de 43 kW y una de calor de 48 kW. A estas dos baterías llega el circuito de frio y calor desde la bomba de calor (o desde el By-pass con la distribución centralizada de agua para clima del Hospital). La tubería que alimenta la batería de frio es de 3" que se deriva en otra de 1 ¼" para alimentar la batería de calor.

Por otro lado, la zona afectada por la reforma objeto de este proyecto en el ala de biberonería, esterilización, dietética y laboratorio de movimiento, dispone de los siguientes equipos de climatización:

-Un climatizador para Biberonería, Esterilización y dietética de cuatro tubos con dos baterías de frio y una batería de calor. Dichas baterías están alimentadas desde la distribución de agua fría y la distribución de agua caliente para climatización centralizadas del Hospital. En concreto, la sección de la tubería de alimentación de agua fría es de 3" y se deriva con 1 ½" a cada batería fría y la tubería de agua caliente es de 2", conectándose a la batería de calor con 1 ½".

-Tres unidades equipos expansión directa independientes para el Laboratorio de marcha

- Equipo aire acondicionado 2,5/3,2Kw (frio/calor)
- Equipo aire acondicionado 5,7/7,0Kw (frio/calor)
- Equipo aire acondicionado 3,5/4,0KW (frio/calor)

Previamente a realizar cualquier tipo de trabajo se comprobarán en obra las instalaciones actuales, las unidades interiores y climatizadores a desplazar, incluidos soportes, alimentaciones, y tomas de desagüe, necesarios para dejar dichos equipos en funcionamiento, así como los extractores, incluidos soportes, conductos y alimentaciones, dejando estos equipos también en funcionamiento.

1.4.2 Descripción del sistema elegido

Para la Ampliación de la Sala Blanca, por las características específicas del uso a que se destinan los locales y las calidades ambientales necesarias en cada uno de ellos, se diseña una instalación especifica que garantiza el cumplimiento de las premisas de la Guía de buenas prácticas de preparación de medicamentos en servicios de farmacia hospitalaria, del ministerio.

Se prevé, por lo tanto, una UTA para el tratamiento ambiental de los tres nuevos espacios de la ampliación de la Sala Blanca. Dicha UTA dispondrá de una batería de frio y una batería de calor de 14,6kW y 18,75kW respectivamente (entre otros componentes), que se conectarán a una derivación a realizar en el circuito de frio/calor que da servicio a la UTA existente de la sala blanca actual, recibiendo así agua para climatización tanto desde la bomba de calor de la sala blanca como desde by-pass con la distribución centralizada de agua para del Hospital.

La instalación de control del climatizador se corresponde con un sistema de "caudal de aire constante en cada local y temperatura variable". La instalación dispone de compuertas de regulación de caudal en la impulsión de cada estancia, garantizando de este modo que el caudal en cada local se mantenga constante en todo momento.

Para garantizar el caudal constante en cada local el sistema contempla la dotación de un variador de frecuencia en los ventiladores de la UTA, para su actuación ante perdidas de carga crecientes en los filtros HEPA terminales de los locales por colmatación de los mismos. Mantener las renovaciones de diseño en cada una de las estancias asegura la clasificación ambiental de cada estancia. También es importante mantener constante el caudal de

valnu Servicios de ingeniería

impulsión, para mantener constante la velocidad de paso del aire por los filtros terminales (parámetro cualificable en el test de integridad de los filtros terminales) de modo que se mantenga en el rango de diseño (0,3-0.45 m/s)

Para garantizar las condiciones de presión diferencial se procede de entrada a un diseño decalado entre la impulsión y el retorno de cada estancia. Las condiciones de apertura de puertas y del funcionamiento de los sistemas de retorno se regularán mediante la instalación de compuertas de regulación de accionamiento rápido en los retornos de las Salas, complementada con la dotación de un variador de frecuencia en los ventiladores de retorno. La regulación de presiones diferenciales en los locales se consigue mediante la instalación de compuertas de regulación de accionamiento rápidas en el retorno de cada local, comandadas en función de la lectura de una sonda de presión diferencial por cada local.

Las sondas de presión diferencial de los locales se instalarán contra una única referencia común, de modo que sus lecturas sean valores de presión absoluta, y no escalonada.

En la ampliación de la Sala Blanca se prevé, además un extractor para la salida de aire al exterior de la nueva cabina de flujo laminar del nuevo espacio de citostáticos.

En el caso del Ala de biberonería, esterilización, dietética y laboratorio de movimiento, se reforma la zona de biberonería, esterilización y dietética, por lo tanto, el Laboratorio de marcha así como sus equipos de climatización no se ven afectados.
Para la zona a reformar se prevé la instalación de fan-coils de 4 tubos en el falso techo de los espacios para la climatización y una UTA de 4 tubos para la renovación de aire de los mismos. Las características técnicas de estos equipos pueden consultarse en las fichas técnicas de este proyecto.
Todos estos equipos recibirán agua fría y agua caliente para climatización desde la distribución centralizada de agua para clima del Hospital.

Los circuitos hidráulicos se diseñan con tubería de polipropileno copolímero random, compuesto con fibra de vidrio, SDR11 serie5 de la serie Niron de ITALSAN o equivalente aprobado por la D.F. Todo el circuito se encuentra aislado mediante coquilla de aislamiento térmico flexible tipo F / ARMAFLEX EVO. Aquellos tramos que discurran por el exterior tendrán un acabado en chapa de aluminio.

Desde las UTAs se envía el aire tratado al interior de cada local a través de la red de conductos de baja velocidad, fabricados con conducto rectangular de chapa metálica galvanizada de espesor 1 mm con aislamiento exterior tipo IBERCOVER, ejecutado según ejecutado según UNE-EN 1507:2007. En los tramos que discurran por el exterior de la edificación irá protegido mediante conducto de chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor.

La conexión de la red de conductos a los difusores se realizará con conducto circular flexible de aluminio, aislado, doble capa, tipo FLEXIVER CLIMA de diámetro variable en función de la conexión a cada uno de los distintos difusores diseñados. A la entrada de cada local se instalará una compuerta de caudal constante que garantiza el caudal requerido en cada local y posibilita el equilibrado del caudal en la puesta en marcha, así como el mantenimiento de las unidades terminales. Estos equipos cuentan con cierre estanco para conseguir un aislamiento completo de la sala con respecto a la unidad de impulsión de aire, para de esta manera poder realizar tratamientos en la sala o labores de mantenimiento sin alterar el funcionamiento del resto de salas contiguas.

valnu Servicios de ingeniería

La impulsión de aire tratado a cada uno de los locales que componen la Sala Blanca se resuelve en las unidades terminales filtrantes instaladas en el falso techo.

- Difusión de salas con grado de clasificación B. Dichas unidades terminales tienen una capacidad de impulsión de unos 722 m³/h o 464 m³/h, con una velocidad de 0,35/0,40 m/s y filtro HEPA H14. El retorno de la sala se realizará conduciendo el retorno hasta la zona baja de la sala en el mismo material de los cerramientos de la sala, sin llegar al suelo del mismo, instalando una malla electrosoldada con aperturas de 25x25mm en acero inoxidable en la zona inferior dentro del propio conducto.

- Difusión general del resto de salas compuesta por difusores rotacionales con filtro final absoluto tipo HEPA H14, y retorno mediante rejillas instaladas en el falso techo.

Todos los equipos de filtración y difusión serán registrables desde el interior de la sala.

El control de presión en salas se realiza mediante la instalación de una compuerta de regulación en el retorno de los locales, que, en combinación con las sondas de presión de los distintos locales y los extractores, realizan el control de la sobrepresión.

1.4.3 Calidad de aire

1.4.3.1 Características generales de las salas

En la Ampliación de la Sala Blanca, la Instalación de Tratamiento de aire debe garantizar las siguientes condiciones para los distintos locales de las Salas Clasificadas;

CLASE GMP	GRADO A	GRADO B	GRADO C	GRADO D
Clase ISO 14644	ISO-4,8	ISO-5/7	ISO-7/8	ISO-8
Clase US-FED-STD-209	100	100/10.000	10.000	100.000
Temperatura (ºC)	24±0,5	24±0,5	24±0,5	24±0,5
Humedad relativa %	50±5	50±5	50±5	50±5
Velocidad aire en filtros (m/s)	0,40±10%	0,35 / 0,40		
Nivel sonoro dB(A)/250 Hz	60	60	60	60
Nivel de iluminación (lux)	>1000	>500	500	500
Presurización (Pa)	Interior Cabina	55/45	45/35	30/15
Tipo de flujo	Laminar	Semi-Laminar	Turbulento	Turbulento

1.4.3.2 Renovación

En la Ampliación de la Sala Blanca el equipo de climatización se diseña cumpliendo con un valor orientativo de renovaciones de aire, en función del grado de clasificación de cada uno de los locales, como se indica en el apartado 1.3.

	GRADO B AMBIENTE CABINA GRADO A (Ren/h)	GRADO B (Ren/h)	GRADO C (Ren/h)	GRADO D (Ren/h)
Renovaciones	100-600	100	40	30

La clasificación ambiental de un local depende exclusivamente del contenido en partículas por volumen de aire, según la tabla que se anexa a continuación, y que los valores recomendados de renovaciones vienen a garantizar conseguir estar en los límites de partículas preceptivos a cada clase.

valnu Servicios de ingeniería

	Número máximo de partículas de tamaño igual o superior al indicado en la tabla permitido/m^3			
	En reposo		En funcionamiento	
Grado	0,5 µm	5 µm	0,5 µm	5 µm
A	3.520	20	3.520	20
B	3.520	29	352.000	2.900
C	352.000	2.900	3.520.000	29.000
D	3.520.000	29.000	Sin definir	Sin definir

El aire a introducir en las salas está en recirculación, a excepción del de las salas donde se extrae (salas de citostáticos). Para compensar dicho aire de extracción el climatizador dispone de TAE (Toma de Aire Exterior). El sistema de renovación de aire se diseña en la proporción suficiente para cumplir con las renovaciones que exige el RITE IT 1.1.4.2., según el procedimiento de la UNE-EN 13779 y las normas UNE 100713 y UNE-EN ISO 14644-1.

Del diseño de la instalación se concluye que el caudal de impulsión de aire este de 14.280 m³/h, el caudal de retorno de la instalación es de 10.007 m³/h, por lo que el caudal mínimo de aporte de aire exterior es de 4.273 m³/h

Los caudales mostrados en la siguiente tabla corresponden al caudal calculado para cada local:

UBICACIÓN LOCAL	***UTA***	***CLASIFICACIÓN***	***PRESIÓN DE TRABAJO***	***SUPER.***	***ALTURA***	***VOLUMEN***	***OCUPACIÓN***	***RENOVACIONES***	***CAUDAL TOTAL***
		ISO 8	***Pa***	***m²***	***m***	***m³***	***personas***	***ren/h***	***m³/h***
Cámara citostática	**CL1**	B	- 5 Pa	4,66	2,5	11,65	1	60	699,0
Exclusa entrada sala	**CL1**	B	+ 30 Pa	4,62	2,5	11,55	1	60	693,0
Nevera	**CL1**	D	+ 5 Pa	2,33	2,5	5,83	0	20	117,0
				11,61			2		1.509,0

Para la Reforma de la zona de biberonería, esterilización y dietética los caudales de renovación de aire previstos son los siguientes:

LOCAL	***Ocupación (personas)***	***IDA***	***Q aae ((m3/h)*pers)***	***Q aae (m3/h)***
Elaboracion	3	1	72	216
Elaboracion alergicos	1	1	72	72
Entrega limpia	2	1	72	144
Lavado biberones	2	1	72	144
Area de descanso	4	1	72	288
Area de trabajo	4	1	72	288
Recepcion biberones sucio	1	1	72	72
Vestuario	1	3	29	29
Consulta 1	3	1	72	216
Consulta 2	3	1	72	216
Consulta dietetica biberoneria	3	1	72	216
Manipulacion de muestras	3	1	72	216

Sala ultracongeladores	0	1	72	0
Sala externos	6	2	45	270
Sala de reuniones	8	2	45	360
Sala investigacion	20	2	45	900
TOTALES	64			3.647

1.4.3.3 Filtración

El sistema de aporte de aire exterior y de climatización se compone de las siguientes etapas dispuestas en equipos;

Sala Blanca

- Filtro previo de aire exterior. G4+F7
- Filtro F9 en impulsión de la UTA
- Filtro F7 en el retorno de la UTA
- Filtro H14 en difusor terminal

Área de Estudios clínicos (Reforma de la zona de biberonería, esterilización y dietética)

- Filtro previo de aire exterior. G4+F7
- Filtro F9 en impulsión de la UTA
- Filtro F7 en el retorno de la UTA

1.4.3.4 Equipos de climatización

Las características de los climatizadores y extractores del presente proyecto se detallan en sus fichas técnicas anexas a este proyecto y en el presupuesto y su ubicación viene representada en los planos de la instalación de climatización.

1.4.4 Cargas térmicas

1.4.4.1 Condiciones climáticas

Para el presente proyecto se emplean las condiciones exteriores de Valencia, al ser la localización más próxima que recoge la GUÍA TÉCNICA DE CONDICIONES CLIMÁTICAS EXTERIORES DE PROYECTO publicada por el IDAE en 2010 y redactada por ATECYR y la Agencia Española de Meteorología. Los parámetros indicados en la misma son las que se documentan a continuación a TS_99,6 para calefacción y TS_1 para refrigeración.

Las condiciones climáticas interiores empleadas en cálculos son las siguientes:

CONDICIONES INTERIORES	VALORES
Tª (ºC)	22
HR (%)	50
Wext (g/hg)	11,06

Si bien, estos valores de diseño no se identifican con los marcados en el RD 1027/2007 (RITE2007), son necesarios debido a los procesos de trabajo que se realizan en la sala blanca de farmacia.

Provincia	Estación	Indicativo
Madrid	Madrid (Barajas)	3129

UBICACIÓN: AEROPUERTO			Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO			
a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
582	40°27'15"	03°32'39"W	87.600 (1998-2007)	(3) 29.200 (1998-2007)		12.720 (2005-2007)

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIN (°C)	TS_99,6 (°C)	TS_99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)
-10,5	-3,8	-2,4	14,6	84	40,2

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)

TSMAX (°C)	TS_0,4 (°C)	THC_0,4 (°C)	TS_1 (°C)	THC_1 (°C)	TS_2 (°C)	THC_2 (°C)	OMDR (°C)
40,7	36,4	19,1	35,2	19,0	33,7	18,8	18,7

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)

TH_0,4 (°C)	TSC_0,4 (°C)	TH_1 (°C)	TSC_1 (°C)	TH_2 (°C)	TSC_2 (°C)
20,8	32,8	20,0	32,6	19,2	32,6

1.4.5 Sistema de gestión

1.4.5.1 Control de climatizador, extractores y producción.

A la orden de arranque se activará el ventilador de impulsión del climatizador, una vez detectado el estado de marcha de dicho ventilador se habilitará el proceso de regulación del climatizador. De manera similar se activará el extractor hasta que se alcancen las condiciones de consigna de temperatura y presión.

El estado de funcionamiento de los ventiladores se confirma mediante la señal de un contacto libre de tensión del bornero del variador correspondiente.

Se instalarán sondas de presión y temperatura en el ventilador de impulsión y en la TAE (toma de aire exterior) a través de las cuales se regularán los variadores de frecuencia del ventilador para mantener la presión de consigna en los conductos, establecida esta desde el puesto central.

Para el control de la sobrepresión en los locales se instalarán compuertas de regulación en el retorno de los locales que recirculan aire, que funcionarán en combinación con las sondas de presión de los distintos locales y los extractores.

A continuación, se actuará sobre la bomba de calor polivalente según corresponda. Esta regulación se hará en función de las lecturas obtenidas a través de las sondas de temperatura y humedad instaladas a lo largo del nuevo circuito hidráulico.

El climatizador dispone de una consigna de temperatura de impulsión máxima y otra mínima, modificable por el usuario, de forma que la válvula de las baterías de agua fría/caliente se posicionará proporcionalmente para limitar la temperatura impulsada en los valores definidos en dichas consignas.

valnu Servicios de ingeniería

1.4.5.2 Control en sala

Desde el puesto de control se definirá la consigna de presión deseada para tener siempre ambientes limpios e impedir la entrada de partículas contaminadas a las salas. Para conseguir esto se instalarán compuertas de regulación de caudal variable donde el caudal de aire de impulsión se mantendrá constante y será el caudal extraído el que se verá alterado posicionando la compuerta proporcionalmente para alcanzar la consigna de presión establecida.

1.4.5.3 Listado de puntos de control

El listado de puntos de control se adjunta en los anexos de este proyecto.

1.5 Instalación de Fontanería

Previamente a realizar cualquier tipo de trabajo se marcarán en obra las instalaciones actuales, comprobando que estas se ajusten a los planos de la edificación, una vez realizado esto se procederá a realizar el vaciado de las redes afectadas o bien porque se amplían o bien porque se procederá a su desmontaje. Se instalarán las nuevas tuberías de agua fría y caliente, instalando válvulas de corte y soportación.

Se procederá al desmantelamiento de los aparatos presentes en la zona de actuación, se retirarán y acopiarán para su posterior puesta a disposición de la propiedad en caso de que vayan a utilizarlos en un futuro.

Se procederá a la instalación de 10 lavamanos fabricados en acero inoxidable para toda la zona de actuación. También se instalarán 3 inodoros modelo Meridian de la marca "ROCA" o equivalente aprobado por la D.F., color a elegir por la DF, incluso bastidor con cisterna empotrable de dimensiones 50cm de ancho x 14cm de largo x 112cm de alto, con placa de accionamiento de doble descarga, tapa de inodoro, bisagras de acero inoxidable.

Las tuberías de agua fría, caliente y retorno se ejecutarán de material multicapa, en concreto con tubería multicapa PN20 (PE-RT/AL/PE-AD) según norma AENOR UNE 53461-Ex,constituida por capa exterior de polietileno de alta densidad (PEAD), capa adhesiva, aluminio de 0,3 mm de espesor, capa adhesiva y capa interior de polietileno reticulado (PEX), para una temperatura de ejercicio de 0 a 80ºC y con una temperatura máxima de trabajo de 100ºC, permitiendo soportar las temperaturas de tratamiento de Legionela.

La conducción se protegerá convenientemente en los tramos que transcurran empotrados en pared o suelo mediante tuberías de PVC corrugado, quedando la totalidad de la red señalizada según normas UNE.

Los aparatos sanitarios de consumo quedarán en su totalidad dotados de llave de regulación oculta y conexionados mediante latiguillos flexibles cromados permitiendo en todo momento su desmontaje y posterior montaje ante eventuales averías. El trazado de las redes será plano y paralelo a los paramentos de arquitectura interior de la nave y la distribución a los puntos de consumo será descendente siempre que sea posible. En todos aquellos puntos que discurra suspendida de techo, irá dotada de adecuados soportes específicos, para el diámetro de canalización que sustenta. Desde los trazados horizontales, todos aquellos ramales que alimentan puntos de consumo y discurran empotrados, su recubrimiento se realizará mediante mortero de cemento, previa protección de la canalización, la totalidad de la red quedará señalizada según normas UNE.

valnu Servicios de ingeniería

1.6 Instalación de Saneamiento

Para la realización de la adecuación del servicio de la zona de actuación, es necesario realizar una intervención sobre la instalación de saneamiento existente, debido a que se instalan 10 lavamanos y 3 inodoros nuevos, los cuales se conectarán a las arquetas sanitarias existentes a través de la nueva red de saneamiento. Se cegarán las tres arquetas del ámbito de sala de investigación dejándolas inutilizadas.

Previamente a realizar cualquier tipo de trabajo se marcarán en obra las instalaciones actuales, comprobando que estas se ajusten a los planos de la edificación.

Cada aparato sanitario que se instale en la reforma llevará incorporado su propio sifón individual, de forma que la salida se llevará hasta la bajante más próxima. La pendiente mínima de la derivación será del 2,5%.

Todas las instalaciones de desagües se realizarán con tubería de PVC, según UNE EN 1453 serie B con junta pegada y comportamiento al fuego M1, indicadas para la evacuación de todo tipo de aguas.

Todas las derivaciones o desagües se montarán de forma que dispongan de la máxima pendiente para obtener un mínimo tiempo de descarga en los aparatos.

Se procederá finalmente a la conexión de los desagües con la red de saneamiento existente, tal y como se puede ver en los planos, dejándola probada y en funcionamiento.

1.7 Consideraciones y Conclusión

Se han considerado al redactar la presente memoria las normativas legales reglamentarias, teniendo en cuenta la viabilidad posterior de la ejecución de los trabajos, que deberán llevarse a cabo por personal cualificado.

Se deberá comprobar en obra todos los puntos referentes a ubicación de equipos, trazado de tuberías de refrigerante, de gases medicinales, redes eléctricas y en general todos aquellos aspectos de la ejecución que supongan incidencias con otras instalaciones o con la obra civil. Esta comprobación correrá a cargo de la Empresa Contratista de los trabajos, teniendo obligación de informar de cualquier incidencia a la Dirección Facultativa.

Asimismo, se comprobará el funcionamiento de los elementos de control y protección dentro de los márgenes impuestos a los efectos de seguridad y ahorro energético, por la Dirección Facultativa, usuarios e instalador autorizado.

Los Técnicos que suscriben consideran suficientemente detallada la presente memoria. Asimismo se considera que el proyecto cumple las especificaciones de las vigentes Normas de Obligado Cumplimiento de Presidencia del Gobierno y Organismos Autónomos.

Valencia, septiembre de 2025

valnu Servicios de ingeniería

valnu
Servicios de ingeniería

Hospital Infantil Universitario Niño Jesús
SaludMadrid
Comunidad de Madrid

Proyecto de ejecución de Unidad para el Avance de la Investigación Clínica en niños y adolescentes (UICEC) y áreas afectadas. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús

ANEXOS
CÁLCULOS

kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 45001 ISO 9001 ISO 14001
011/2008973-3/15973-9/15
CERTIFICADORA ACREDITADA POR ENAC
kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 50001 ISO 14006 UNE 216701
002-2013973-Z/19973-PSE/2020

LA INGENIERA INDUSTRIAL

Virginia Villo Alfaro
Colegiado nº 3874 COIICV

Anexos de Cálculos

- Anexo de cálculo de cargas térmicas
- Anexo de cálculo de circuitos hidráulicos
- Anexo de cálculo de redes de conductos
- Listado de puntos de control
- Calculo eléctrico
- Calculo luminotécnico
- Cálculo de envolventes
- Fichas técnicas

valnu
Servicios de ingeniería

Hospital Infantil Universitario Niño Jesús
SaludMadrid
Comunidad de Madrid

Proyecto de ejecución de Unidad para el Avance de la Investigación Clínica en niños y adolescentes (UICEC) y áreas afectadas. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús

Anexo de cálculo de cargas térmicas

kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 45001 ISO 9001 ISO 14001
011/2008973-3/15973-9/15
ENAC ENAC ENAC
kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 50001 ISO 14006 UNE 216701
002-2013973-Z/19973-PSE/2020

valnu
Servicios de ingeniería

Calculo de Cargas Térmicas y de Ventilación REFRIGERACION

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN AREA DE ESTUDIOS CLINICOS HOSPITAL NIÑO JESUS MADRID

AREA DE ESTUDIOS CLINICOS

				Condiciones Int.			Caudal Aire			Ventilación			CERRAMIENTOS				Iluminación		Ocupación			Equipamiento	Carga		
UBICACIÓN	Superficie	Altura	Volumen	Ocupacion	Temp	Humedad	Clasificación	Ren. Base	A.Ext	Sensible	Latente	Total	Verticales	Horizontales	Radiación	Total	Ratio	Total	Sensible	Latente	Total	Sensible	Total	Sensible	Latente
LOCAL	m2	m	m3	p	ºC	%	IDA	(m3/h)*pers	m3/h	W	W	W	m2	m2	m2	W	W/m2	W	W	W	W	W	W	W	W
Elaboracion	19,40	3,1	60,1	3	23	50	1	72	216	859	524	1.383	0	19	0	357	12	233	195	105	300	1.500	2.390	2.285	105
Elaboracion alergicos	4,35	3,1	13,5	1	23	50	1	72	72	286	175	461	0	4	0	80	12	52	65	35	100	500	732	697	35
Entrega limpia	10,00	3,1	31,0	2	23	50	1	72	144	573	350	923	0	10	0	184	12	120	130	70	200	1.000	1.504	1.434	70
Lavado biberones	9,60	3,1	29,8	2	23	50	1	72	144	573	350	923	0	10	0	177	12	115	130	70	200	1.000	1.492	1.422	70
Area de descanso	18,55	3,1	57,5	4	23	50	1	72	288	1.146	699	1.845	0	19	0	341	12	223	260	140	400	1.000	1.964	1.824	140
Area de trabajo	8,40	3,1	26,0	4	23	50	1	72	288	1.146	699	1.845	8	8	4	1.083	12	101	260	140	400	1.600	3.184	3.044	140
Recepcion biberones sucio	7,00	3,1	21,7	1	23	50	1	72	72	286	175	461	0	7	0	129	12	84	65	35	100	1.000	1.313	1.278	35
Vestuario	4,20	3,1	13,0	1	23	50	3	29	29	115	70	185	0	4	0	77	12	50	65	35	100	800	1.027	992	35
Consulta 1	16,60	3,1	51,5	3	23	50	1	72	216	859	524	1.383	0	17	0	305	12	199	195	105	300	500	1.304	1.199	105
Consulta 2	15,40	3,1	47,7	3	23	50	1	72	216	859	524	1.383	14	15	3	1.128	12	185	195	105	300	500	2.113	2.008	105
Consulta dietetica biberoneria	12,70	3,1	39,4	3	23	50	1	72	216	859	524	1.383	0	13	0	234	12	152	195	105	300	500	1.186	1.081	105
Manipulacion de muestras	16,95	3,1	52,5	3	23	50	1	72	216	859	524	1.383	13	17	3	1.128	12	203	195	105	300	1.000	2.631	2.526	105
Sala ultracongeladores	13,95	3,1	43,2	0	23	50	1	72	0	0	0	0	6	14	0	362	12	167	0	0	0	7.000	7.529	7.529	0
Sala externos	16,50	3,1	51,2	6	23	50	2	45	270	1.074	656	1.730	10	17	3	1.086	12	198	390	210	600	2.000	3.884	3.674	210
Sala de reuniones	16,10	3,10	49,91	8	23	50	2	45	360	1.432	874	2.306	8	16	3	1.049	12	193	520	280	800	2.000	4.042	3.762	280
Sala investigacion	64,50	3,10	199,95	20	23	50	2	45	900	3.581	2.185	5.766	38	65	9	3.663	12	774	1.300	700	2.000	9.000	15.437	14.737	700
	254,20		788,0	**64**					**3.647**			23.360				11.383		3.050			6.400		**51.733**	49.493	2.240

Calculo de Cargas Térmicas y de Ventilación CALEFACCION

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN AREA DE ESTUDIOS CLINICOS HOSPITAL NIÑO JESUS MADRID

AREA DE ESTUDIOS CLINICOS

				Condiciones Int.			Caudal Aire			Ventilación			CERRAMIENTOS				Iluminación		Ocupación			Equipamiento	Carga		
UBICACIÓN	Superficie	Altura	Volumen	Ocupacion	Temp	Humedad	Clasificación	Ren. Base	A.Ext	Sensible	Latente	Total	Verticales	Horizontales	Radiación	Total	Ratio	Total	Sensible	Latente	Total	Sensible	Total	Sensible	Latente
LOCAL	m2	m	m3	p	ºC	%	IDA	(m3/h)*pers	m3/h	W	W	W	m2	m2	m2	W	W/m2	W	W	W	W	W	W	W	W
Elaboracion	19,40	3,1	60,1	3	21	50	1	72	216	-1.588	-958	-2.546	0	19	0	-326	12	233	195	105	300	1.500	-2.872	-1.914	-958
Elaboracion alergicos	4,35	3,1	13,5	1	21	50	1	72	72	-529	-319	-848	0	4	0	-73	12	52	65	35	100	500	-921	-602	-319
Entrega limpia	10,00	3,1	31,0	2	21	50	1	72	144	-1.059	-639	-1.698	0	10	0	-168	12	120	130	70	200	1.000	-1.866	-1.227	-639
Lavado biberones	9,60	3,1	29,8	2	21	50	1	72	144	-1.059	-639	-1.698	0	10	0	-161	12	115	130	70	200	1.000	-1.859	-1.220	-639
Area de descanso	18,55	3,1	57,5	4	21	50	1	72	288	-2.117	-1.278	-3.395	0	19	0	-312	12	223	260	140	400	1.000	-3.707	-2.429	-1.278
Area de trabajo	8,40	3,1	26,0	4	21	50	1	72	288	-2.117	-1.278	-3.395	8	8	4	-1.056	12	101	260	140	400	1.600	-4.451	-3.173	-1.278
Recepcion biberones sucio	7,00	3,1	21,7	1	21	50	1	72	72	-529	-319	-848	0	7	0	-118	12	84	65	35	100	1.000	-966	-647	-319
Vestuario	4,20	3,1	13,0	1	21	50	3	29	29	-212	-128	-340	0	4	0	-71	12	50	65	35	100	800	-411	-283	-128
Consulta 1	16,60	3,1	51,5	3	21	50	1	72	216	-1.588	-958	-2.546	0	17	0	-279	12	199	195	105	300	500	-2.825	-1.867	-958
Consulta 2	15,40	3,1	47,7	3	21	50	1	72	216	-1.588	-958	-2.546	14	15	0	-499	12	185	195	105	300	500	-3.045	-2.087	-958
Consulta dietetica biberoneria	12,70	3,1	39,4	3	21	50	1	72	216	-1.588	-958	-2.546	0	13	0	-213	12	152	195	105	300	500	-2.759	-1.801	-958
Manipulacion de muestras	16,95	3,1	52,5	3	21	50	1	72	216	-1.588	-958	-2.546	13	17	3	-1.080	12	203	195	105	300	1.000	-3.626	-2.668	-958
Sala ultracongeladores	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sala externos	16,50	3,1	51,2	6	21	50	2	45	270	-1.985	-1.198	-3.183	10	17	3	-1.044	12	198	390	210	600	2.000	-4.227	-3.029	-1.198
Sala de reuniones	16,10	3,10	49,91	8	21	50	2	45	360	-2.646	-1.597	-4.243	8	16	3	-1.010	12	193	520	280	800	2.000	-5.253	-3.656	-1.597
Sala investigacion	64,50	3,10	199,95	20	21	50	2	45	900	-6.616	-3.993	-10.609	38	65	9	-3.499	12	774	1.300	700	2.000	9.000	-14.108	-10.115	-3.993
	240,25		744,8	**64**					**3.647**			-42.987				-9.909		2.883			6.400		**-52.896**	-36.718	-16.178

Cálculo de Cargas Térmicas y Ventilación

AMPLIACION INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN SALA BLANCA HOSPITAL NIÑO JESUS MADRID

LABORATORIO CLASIFICADO

UBICACIÓN LOCAL	UTA	CLASIFICACIÓN	PRESIÓN DE TRABAJO	SUPER.	ALTURA	VOLUMEN	OCUPACIÓN	RENOVACIONES	CAUDAL TOTAL	CAUDAL VENTILACIÓN	CARGA TOTAL	VENTILACIÓN			OCUPACIÓN			EQUIPAMIENTOS	CERRAMIENTOS		
		ISO 8	Pa	m²	m	m³	personas	ren/h	m³/h	m³/h	W	Q sensible (W)	Q latente (W)	Q total (W)	Q sensible (W)	Q latente (W)	Q total (W)	Q total (W)	Pared ext (m2)	Forj exterior (m2)	Q cerram (W)
Camara citostatica	**CL1**	B	- 5 Pa	4,66	2,5	11,65	1	60	699,0	699,0	**6.568,1**	2.797,4	1.962,8	**4.760,2**	80	55	**135,0**	**1.000**	2,2	4,7	**75,8**
Exclusa entrada sala	**CL1**	B	+ 30 Pa	4,62	2,5	11,55	1	60	693,0	693,0	**5.519,4**	2.773,4	1.945,9	**4.719,3**	80	55	**135,0**	**88**	2,2	4,6	**75,3**
Nevera	**CL1**	D	+ 5 Pa	2,33	2,5	5,83	0	20	117,0	117,0	**1.488,3**	468,2	328,5	**796,7**	0	0	**0,0**	**500**	2,8	2,3	**56,3**
				11,61			2		1.509,0	**1.509,0**	**13.575,8**			**10.276,2**			**270,0**	**1.588**			**207,4**

valnu
Servicios de ingeniería

Hospital Infantil Universitario Niño Jesús
SaludMadrid
Comunidad de Madrid

Proyecto de ejecución de Unidad para el Avance de la Investigación Clínica en niños y adolescentes (UICEC) y áreas afectadas. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús

Anexo de cálculo de circuitos hidráulicos

kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 45001 ISO 9001 ISO 14001
011/2008973-3/15973-9/15
ENAC ENAC ENAC
kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 50001 ISO 14006 UNE 216701
002-2013973-Z/19973-PSE/2020

valnu
Servicios de ingeniería

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$H = Z + (P/\gamma)$; $\gamma = \rho \times g$; $H_1 = H_2 + h_f$

Siendo:

- H = Altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).
- z = Cota (m).
- P/γ = Altura de presión (mca).
- γ = Peso específico fluido.
- ρ = Densidad fluido (kg/m³).
- g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².
- h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).

a) Tuberías y válvulas.

$H_i - H_j = h_{ij} = r_{ij} \times Q_{ij}^n + m_{ij} \times Q_{ij}^2$

Darcy - Weisbach :

$r_{ij} = 10^9 \times 8 \times f \times L \times \rho / (\pi^2 \times g \times D^5 \times 1000)$; n = 2

$m_{ij} = 10^6 \times 8 \times k \times \rho / (\pi^2 \times g \times D^4 \times 1000)$

$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times \nu)$

$Re \leq 2000$: Laminar, fórmula de Hagen-Poiseuille: $f = 64 / Re$

$Re \geq 4000$: Turbulento: $f = 0.25 / [lg_{10}(\varepsilon / (3.7 \times D) + 5.74 / Re^{0.9})]^2$

$2000 < Re < 4000$: Se emplea una interpolación cúbica

Hazen - Williams :

$r_{ij} = 12{,}171 \times 10^9 \times L / (C^{1,852} \times D^{4,871})$; n = 1,852

$m_{ij} = 10^6 \times 8 \times k / (\pi^2 \times g \times D^4)$

b) Bombas-Grupos de presión.

$h_{ij} = -\omega^2 \times (h_0 - rb \times (Q/\omega)^{nb})$

Siendo:

- f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).
- L = Longitud equivalente de tubería (m).
- D = Diámetro de tubería o válvula (mm).
- Q = Caudal (l/s).
- ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).
- Re = Número de Reynolds (adimensional).
- ν = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).
- k = Coeficiente de pérdidas en válvula (adimensional).
- ω = Coeficiente de velocidad en bombas (adimensional).
- h_0 = Altura bomba a caudal cero (mca).
- rb = Coeficiente en bombas.
- nb = Exponente caudal en bombas.

c) Cálculos Térmicos

Caudal demandado por unidades terminales

$Q = P / (4186 \times St)$

Siendo:

- Q = Caudal (l/s).
- P = Potencia calorífica (calor) o potencia frigorífica total (frío) (W).
- St = Salto térmico (te - ts) (ºC).
- te = tª de entrada a la unidad terminal (ºC).

ts = tª de salida de la unidad terminal (ºC).

Suelo Radiante

DTsa = P / (S x h) ; ts = DTsa + ta ; DTmas = P x Rse / S

tma = DTmas + ts ; tia = tma + St / 2

Siendo:
P = Potencia calorífica correspondiente (W).
S = Superficie solera emisora (m²).
h = Coeficiente de convección (W/m²ºC).
DTsa = Diferencia temperatura entre pavimento y ambiente (ºC).
ts = tª media superficial pavimento (ºC).
ta = tª ambiente (ºC).
DTmas = Diferencia temperatura entre agua tuberías emisoras y pavimento (ºC).
Rse = Resistencia térmica solera emisora (m²ºC/W).
tma = tª media del agua (ºC).
tia = tª impulsión del agua (ºC).

Radiadores Bitubo

Dte = te - ta ; Dts = ts - ta

a = Dts / Dte ; Dt1 = [(te + ts) / 2] - ta ; Dt2 = (te - ts) / ln(Dte / Dts) ; Pce = Pce50 x $(Dt / 50)^n$

Siendo:
te = tª de entrada emisor(ºC).
ts = tª de salida emisor (ºC).
ta = tª ambiente (ºC).
Pce = Potencia calorífica por elemento, ml, etc (W).
Pce50 = Potencia calorífica por elemento, ml, etc, a 50 ºC (W).
n = Exponente de la curva característica del emisor.
Dt = Dt1 si a>=0.70, sino Dt2.

Radiadores Monotubo

$Q = \sum_i P_i$ / (4186 x St) ; $te_{i+1} = te_i - [P_i / (4186 \times Q)]$; $ts_i = te_i - [P_i / (4186 \times Qr_i)$

Siendo:
Q = Caudal total del anillo (l/s).
Qr_i = Caudal en el emisor i (l/s).
P_i = Potencia calorífica demandada emisor i (W).
St = Salto térmico total en serie (ºC).
te_i = tª de entrada del emisor i (ºC).
ts_i = tª de salida del emisor i (ºC).

CTO FRIO SALA BLANCA

Datos Generales Instalación

Cálculo por: Darcy - Weisbach
Densidad fluido: 1000 kg/m³
Viscosidad cinemática del fluido: 0.0000011 m²/s
Pérdidas secundarias: 10 %
Velocidad máxima: 1.1 m/s
Tª entrada Unidad Terminal (°C):
- Radiadores (sistema bitubo): 75
- Radiadores (sistema monotubo, primer radiador): 75
- Fancoils (frío): 7
- Fancoils (calor): 50

Salto térmico (°C):
- Radiadores (sistema bitubo): 10
- Radiadores (sistema monotubo, salto térmico total en serie): 10
- Fancoils (frío): 5
- Fancoils (calor): 5

- Suelo radiante: 5
Coeficiente convección h(W/m²°C): 11

Resultados Ramas y Nudos

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Función tramo	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	hu (mmca/m)	V (m/s)
1	2	3		Gen.agua fría			-0,6961			0,001		
2	2	4	0,13	Tubería	PP-5/0,1	0,031	0,6961	40	32,6	0,005	37,2	0,83
3	4	5		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
4	4	6	0,12	Tubería	PP-5/0,1	0,031	0,6961	40	32,6	0,004	37,2	0,83
5	6	7	0,17	Caudalim.			0,6961			0,02		
6	7	1	0,66	Tubería	PP-5/0,1	0,031	0,6961	40	32,6	0,025	37,2	0,83*
7	4	8		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
8	3	9	0,11	Tubería	PP-5/0,1	0,031	-0,6961	40	32,6	0,004	37,2	0,83
9	9	10		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
10	9	11		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
11	9	12	0,1	Tubería	PP-5/0,1	0,031	-0,6961	40	32,6	0,004	37,2	0,83
12	13	12		VRT	K=2,5	0,02	0,6961	32	36	0,061		0,68
13	13	14		VC	K=0,5	0,02	-0,6961	32	36	0,013		0,68
14	15	14		Bomba circ.			0,6961			-3,5		
15	15	16		VC	K=0,5	0,02	-0,6961	32	36	0,013		0,68
16	17	16		Filtro			0,6961			0,02		
17	17	18		VC	K=0,5	0,02	-0,6961	32	36	0,013		0,68
19	1	19	13,78	Tubería	PP-5/0,1	0,031	0,6961	40	32,6	0,513	37,2	0,83
20	19	20		VC	K=0,5	0,02	0,6961	32	36	0,013		0,68
21	21	22		Fancoil			-0,6961			2,12		
21	20	22	0,12	Tubería	PP-5/0,1	0,031	0,6961	40	32,6	0,005	37,2	0,83
23	21	23		VEA	K=2,5		0,6961	32	36	0,199		0,68
24	23	18	12,58	Tubería	PP-5/0,1	0,031	0,6961	40	32,6	0,468	37,2	0,83

Nudo	Cota (m)	H (mca)	Presión (mca)
1	0	14,946	14,946
2	0	15	15
3	0	15,001	15,001
4	0	14,995	14,995
5	0	14,995	14,995
6	0	14,991	14,991
7	0	14,971	14,971
8	0	14,995	14,995
9	0	15,005	15,005
10	0	15,005	15,005
11	0	15,005	15,005
12	0	15,009	15,009
13	0	15,069	15,069
14	0	15,082	15,082
15	0	11,582	11,582*
16	0	11,595	11,595
17	0	11,615	11,615
18	0	11,628	11,628
19	0	14,433	14,433
20	0	14,42	14,42
21	0	12,295	12,295
22	0	14,415	14,415
23	0	12,096	12,096

NOTA:
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión.

Resultados Unidades Terminales

Fancoils

Nudo Orig.	Local	Tipo	Serie	Modelo	Pot. Frig. Tot.(W)	Pot. Frig. Sen.(W)	Pot. Cal. (W)	Q dem. (l/s)	Q aire. (m3/h)	Pot. Vent. (W)	P.Det/ VEA (mca)	Q Det/ VEA (l/s)
21		UTA Conductos 4T	BAHU H. NIÑO JESUS SB	UTA-1	14.600	10.550		0,6961	1.550	2.229	0,199	0,6961

Resultados Generadores

Bombas de calor

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Condens.	Fabricante	Serie	Modelo	Pot.Frig. (kW)	Cons.Frig. (kW)	Pot.Cal. (kW)	Cons.Cal. (kW)	EER	COP
2	3	Aire-Agua	CENTRAL PRODUCCION	GENERICO	FRIO	1.000	100	0	0	4	0

Cálculos Complementarios

BOMBA/CIRCULADOR.

$P = (9{,}81 \times Q \times h) / (\eta / 100)$

Siendo:

P = Potencia de la bomba/circulador (W).
Q = Caudal de trasiego (l/s).
h = Energía que proporciona la bomba/circulador (mca).
η = Rendimiento de la bomba/circulador (%).

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Rama	Q(l/s)	h(mca)	η(%)	P(W)
14	0,6961	3,5	65	36,77

CTO FRIO AREA ESTUDIOS

Datos Generales Instalación

Cálculo por: Darcy - Weisbach
Densidad fluido: 1000 kg/m³
Viscosidad cinemática del fluido: 0.0000011 m²/s
Pérdidas secundarias: 10 %
Velocidad máxima: 1.1 m/s
Tª entrada Unidad Terminal (°C):
- Radiadores (sistema bitubo): 75
- Radiadores (sistema monotubo, primer radiador): 75
- Fancoils (frío): 7
- Fancoils (calor): 50

Salto térmico (°C):
- Radiadores (sistema bitubo): 10
- Radiadores (sistema monotubo, salto térmico total en serie): 10
- Fancoils (frío): 5
- Fancoils (calor): 10
- Suelo radiante: 5

Coeficiente convección h(W/m²°C): 11

Resultados Ramas y Nudos

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Función tramo	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	hu (mmca/m)	V (m/s)
1	2	3		Gen.agua fría			-3,7118			0,03		
2	2	4	0,17	Tubería	PP-5/0,1	0,025	3,7118	90	73,6	0,002	14,3	0,87
3	4	5		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
4	4	6	0,04	Tubería	PP-5/0,1	0,025	3,7118	90	73,6	0,001	14,3	0,87
5	6	7	0,1	Caudalim.			3,7118			0,02		
7	4	8		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
8	3	9	0,35	Tubería	PP-5/0,1	0,025	-3,7118	90	73,6	0,005	14,3	0,87
9	9	10		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
10	9	11		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
11	9	12	0,07	Tubería	PP-5/0,1	0,025	-3,7118	90	73,6	0,001	14,3	0,87
12	13	12		VRT	K=2,5	0,02	3,7118	65	68,9	0,128		1*
13	13	14		VC	K=0,5	0,02	-3,7118	65	68,9	0,027		1
14	15	14		Bomba circ.			3,7118			-4		
15	15	16		VC	K=0,5	0,02	-3,7118	65	68,9	0,027		1
16	17	16		Filtro			3,7118			0,02		
17	17	18		VC	K=0,5	0,02	-3,7118	65	68,9	0,027		1
26	24	25	1,66	Tubería	PP-5/0,1	0,039	0,1563	32	26,2	0,012	7,1	0,29
28	27	28		Fancoil			-0,1563			2,04		

30	27	29		VEA	K=2,5		0,1563	15	16,1	1,49		0,77
31	29	30	1,56	Tubería	PP-5/0,1	0,039	0,1563	32	26,2	0,011	7,1	0,29
30	25	28		VC	K=0,5	0,02	0,1563	15	16,1	0,016		0,77
35	34	35		Fancoil			0,0628			1,326		
39	48	37	2,76	Tubería	PP-5/0,1	0,047	0,0554	20	14,4	0,058	21,1	0,34
41	39	40		Fancoil			0,0554			0,408		
41	37	39		VC	K=0,5	0,02	0,0554	15	16,1	0,002		0,27
42	40	40		VEA	K=2,5		0,0554	15	16,1	2,856		0,27
43	40	53	2,6	Tubería	PP-5/0,1	0,047	0,0554	20	14,4	0,055	21,1	0,34
46	48	43	1,59	Tubería	PP-5/0,1	0,042	0,0991	25	18	0,032	19,9	0,39
48	45	46		Fancoil			-0,0991			1,224		
48	46	43		VC	K=0,5	0,02	-0,0991	15	16,1	0,007		0,49
49	45	46		VEA	K=2,5		0,0991	15	16,1	2,079		0,49
50	46	53	1,91	Tubería	PP-5/0,1	0,042	0,0991	25	18	0,038	19,9	0,39
45	45	46	5,61	Tubería	PP-5/0,1	0,03	0,9613	50	40,8	0,124	22	0,74
46	46	47	0,41	Tubería	PP-5/0,1	0,037	0,2173	32	26,2	0,005	12,9	0,4
47	47	48	2,52	Tubería	PP-5/0,1	0,04	0,1545	32	26,2	0,018	7	0,29
49	34	48		VC	K=0,5	0,02	-0,0628	15	16,1	0,003		0,31
50	48	47	0,54	Tubería	PP-5/0,1	0,046	-0,0628	20	14,4	0,014	26,4	0,39
51	35	49		VEA	K=2,5		0,0628	15	16,1	2,053		0,31
52	49	50	0,64	Tubería	PP-5/0,1	0,046	0,0628	20	14,4	0,017	26,4	0,39
53	50	51	0,61	Tubería	PP-5/0,1	0,037	0,2173	32	26,2	0,008	12,9	0,4
54	51	52	5,81	Tubería	PP-5/0,1	0,03	0,9613	50	40,8	0,128	22	0,74
55	30	52	2,48	Tubería	PP-5/0,1	0,026	2,7505	75	61,4	0,05	20,3	0,93
56	45	24	2,85	Tubería	PP-5/0,1	0,026	2,7505	75	61,4	0,058	20,3	0,93
57	50	53	2,34	Tubería	PP-5/0,1	0,04	-0,1545	32	26,2	0,016	7	0,29
60	46	69	6,76	Tubería	PP-5/0,1	0,031	0,744	50	40,8	0,092	13,7	0,57
67	85	61	5,16	Tubería	PP-5/0,1	0,037	0,2166	32	26,2	0,066	12,8	0,4
68	62	63		Fancoil			0,2166			2,55		
68	61	62		VC	K=0,5	0,02	0,2166	20	21,7	0,009		0,59
70	63	64		VEA	K=2,5		0,2166	20	21,7	0,412		0,59
76	69	70	1,86	Tubería	PP-5/0,1	0,035	0,3108	32	26,2	0,046	24,9	0,58
79	73	74		Fancoil			-0,0991			1,224		
79	72	74		VC	K=0,5	0,02	0,0991	15	16,1	0,007		0,49
81	75	76		Fancoil			0,0554			0,408		
83	77	78		Fancoil			-0,1563			2,04		
93	85	87	0,62	Tubería	PP-5/0,1	0,037	0,2166	32	26,2	0,008	12,8	0,4
98	92	93		Fancoil			-0,2166			2,55		
99	91	93		VC	K=0,5	0,02	0,2166	20	21,7	0,009		0,59
101	92	95		VEA	K=2,5		0,2166	20	21,7	0,488		0,59
102	86	96	1,13	Tubería	PP-5/0,1	0,037	-0,2166	32	26,2	0,015	12,8	0,4
92	64	86	5,14	Tubería	PP-5/0,1	0,037	0,2166	32	26,2	0,066	12,8	0,4
101	87	91	1,64	Tubería	PP-5/0,1	0,037	0,2166	32	26,2	0,021	12,8	0,4
102	96	95	1	Tubería	PP-5/0,1	0,037	-0,2166	32	26,2	0,013	12,8	0,4
97	78	89		VC	K=0,5	0,02	-0,1563	15	16,1	0,016		0,77
98	89	70	0,19	Tubería	PP-5/0,1	0,039	-0,1563	32	26,2	0,001	7,1	0,29
95	51	55	6,3	Tubería	PP-5/0,1	0,031	-0,744	50	40,8	0,086	13,7	0,57
97	55	88	2,29	Tubería	PP-5/0,1	0,035	-0,3108	32	26,2	0,057	24,9	0,58
100	73	90		VEA	K=2,5		0,0991	15	16,1	1,736		0,49
100	75	90		VC	K=0,5	0,02	-0,0554	15	16,1	0,002		0,27
101	90	150	1,73	Tubería	PP-5/0,1	0,047	-0,0554	20	14,4	0,036	21,1	0,34
102	76	91		VEA	K=2,5		0,0554	15	16,1	2,648		0,27
103	91	151	1,85	Tubería	PP-5/0,1	0,047	0,0554	20	14,4	0,039	21,1	0,34
104	77	92		VEA	K=2,5		0,1563	15	16,1	1,087		0,77
105	92	88	0,08	Tubería	PP-5/0,1	0,039	0,1563	32	26,2	0,001	7,1	0,29
104	7	45	1,38	Tubería	PP-5/0,1	0,025	3,7118	90	73,6	0,02	14,3	0,87
104	52	18	0,91	Tubería	PP-5/0,1	0,025	3,7118	90	73,6	0,013	14,3	0,87
112	101	102		Fancoil			0,2166			2,55		
112	100	101		VC	K=0,5	0,02	0,2166	20	21,7	0,009		0,59
105	102	95		VEA	K=2,5		0,2166	20	21,7	0,017		0,59
108	100	101		Fancoil			0,2166			2,55		
109	99	100		VC	K=0,5	0,02	0,2166	20	21,7	0,009		0,59
110	101	102		VEA	K=2,5		0,2166	20	21,7	0,07		0,59
111	98	99	0,28	Tubería	PP-5/0,1	0,037	0,2166	32	26,2	0,004	12,8	0,4
112	103	102	0,17	Tubería	PP-5/0,1	0,037	-0,2166	32	26,2	0,002	12,8	0,4
113	106	107		Fancoil			0,2166			2,55		
114	105	106		VC	K=0,5	0,02	0,2166	20	21,7	0,009		0,59
115	107	108		VEA	K=2,5		0,2166	20	21,7	0,15		0,59
116	104	105	0,33	Tubería	PP-5/0,1	0,037	0,2166	32	26,2	0,004	12,8	0,4
117	109	108	0,22	Tubería	PP-5/0,1	0,037	-0,2166	32	26,2	0,003	12,8	0,4
118	112	113		Fancoil			0,2166			2,55		
119	111	112		VC	K=0,5	0,02	0,2166	20	21,7	0,009		0,59
120	113	114		VEA	K=2,5		0,2166	20	21,7	0,322		0,59
121	110	111	0,32	Tubería	PP-5/0,1	0,037	0,2166	32	26,2	0,004	12,8	0,4

122	115	114	0,19	Tubería	PP-5/0,1	0,037	-0,2166	32	26,2	0,002	12,8	0,4
123	118	119		Fancoil			0,712			0,35		
128	124	125		Fancoil			0,27			2,45		
129	123	124		VC	K=0,5	0,02	0,27	20	21,7	0,015		0,73
130	125	126		VEA	K=2,5		0,27	20	21,7	0,494		0,73
131	122	123	0,94	Tubería	PP-5/0,1	0,036	0,27	32	26,2	0,018	19,2	0,5
132	127	126	0,82	Tubería	PP-5/0,1	0,036	-0,27	32	26,2	0,016	19,2	0,5
133	130	131		Fancoil			0,2166			2,55		
134	129	130		VC	K=0,5	0,02	0,2166	20	21,7	0,009		0,59
135	131	132		VEA	K=2,5		0,2166	20	21,7	0,551		0,59
136	128	129	0,91	Tubería	PP-5/0,1	0,037	0,2166	32	26,2	0,012	12,8	0,4
137	133	132	0,79	Tubería	PP-5/0,1	0,037	-0,2166	32	26,2	0,01	12,8	0,4
139	136	137		Fancoil			-0,2166			2,55		
140	134	137		VC	K=0,5	0,02	0,2166	20	21,7	0,009		0,59
142	136	139		VEA	K=2,5		0,2166	20	21,7	0,686		0,59
138	138	134	2,67	Tubería	PP-5/0,1	0,037	0,2166	32	26,2	0,034	12,8	0,4
141	137	139	2,15	Tubería	PP-5/0,1	0,037	-0,2166	32	26,2	0,028	12,8	0,4
109	103	95	2,22	Tubería	PP-5/0,1	0,037	-0,2166	32	26,2	0,028	12,8	0,4
150	98	100	2,33	Tubería	PP-5/0,1	0,037	0,2166	32	26,2	0,03	12,8	0,4
145	128	122	2,33	Tubería	PP-5/0,1	0,029	1,1364	50	40,8	0,07	30,2	0,87
146	122	110	2,88	Tubería	PP-5/0,1	0,03	0,8664	50	40,8	0,052	18,1	0,66
147	110	104	2,61	Tubería	PP-5/0,1	0,031	0,6498	40	32,6	0,086	32,7	0,78
152	109	115	2,61	Tubería	PP-5/0,1	0,031	0,6498	40	32,6	0,086	32,7	0,78
153	115	127	2,88	Tubería	PP-5/0,1	0,03	0,8664	50	40,8	0,052	18,1	0,66
154	127	133	2,33	Tubería	PP-5/0,1	0,029	1,1364	50	40,8	0,07	30,2	0,87
158	145	139	3,97	Tubería	PP-5/0,1	0,039	0,1563	32	26,2	0,028	7,1	0,29
159	140	141		Fancoil			-0,1563			2,04		
159	139	141		VC	K=0,5	0,02	0,1563	15	16,1	0,016		0,77
161	140	142		VEA	K=2,5		0,1563	15	16,1	1,263		0,77
162	142	144	3,72	Tubería	PP-5/0,1	0,039	0,1563	32	26,2	0,026	7,1	0,29
160	144	145	3,12	Tubería	PP-5/0,1	0,039	-0,1563	32	26,2	0,022	7,1	0,29
161	146	147		Fancoil			0,1563			2,04		
162	147	145		VEA	K=2,5		0,1563	15	16,1	1,104		0,77
163	146	148		VC	K=0,5	0,02	-0,1563	15	16,1	0,016		0,77
164	148	149	3,43	Tubería	PP-5/0,1	0,039	-0,1563	32	26,2	0,024	7,1	0,29
163	128	149	2,67	Tubería	PP-5/0,1	0,028	-1,353	63	51,4	0,035	13,1	0,65
164	149	138	3,11	Tubería	PP-5/0,1	0,028	-1,5093	63	51,4	0,05	16,1	0,73
165	138	145	1,77	Tubería	PP-5/0,1	0,027	-1,7259	63	51,4	0,037	20,7	0,83
168	144	137	1,49	Tubería	PP-5/0,1	0,027	-1,7259	63	51,4	0,031	20,7	0,83
169	133	144	3,02	Tubería	PP-5/0,1	0,028	1,353	63	51,4	0,039	13,1	0,65
170	144	137	3,13	Tubería	PP-5/0,1	0,028	1,5093	63	51,4	0,05	16,1	0,73
77	150	72	4,21	Tubería	PP-5/0,1	0,042	0,0991	25	18	0,084	19,9	0,39
171	150	70	1,03	Tubería	PP-5/0,1	0,04	-0,1545	32	26,2	0,007	7	0,29
172	88	151	0,64	Tubería	PP-5/0,1	0,04	-0,1545	32	26,2	0,004	7	0,29
173	151	90	4,16	Tubería	PP-5/0,1	0,042	-0,0991	25	18	0,083	19,9	0,39
97	86	56	3,61	Tubería	PP-5/0,1	0,033	0,4332	40	32,6	0,056	15,4	0,52
100	68	85	3,61	Tubería	PP-5/0,1	0,033	0,4332	40	32,6	0,056	15,4	0,52
75	68	69	0,96	Tubería	PP-5/0,1	0,033	-0,4332	40	32,6	0,015	15,4	0,52
62	55	56	1,2	Tubería	PP-5/0,1	0,033	-0,4332	40	32,6	0,019	15,4	0,52
146	104	98	2,82	Tubería	Mult.Pol/Al/PE-X/0,1	0,033	0,4332	40	33	0,041	14,5	0,51
147	109	103	2,82	Tubería	Mult.Pol/Al/PE-X/0,1	0,033	-0,4332	40	33	0,041	14,5	0,51
144	144	130	0,52	Tubería	Mult.Pol/Al/PE-X/0,1	0,027	1,8822	63	51	0,013	25,3	0,92
145	130	131	5,12	Tubería	Mult.Pol/Al/PE-X/0,1	0,031	-0,712	40	33	0,187	36,5	0,83
146	119	131		VEA	K=2,5		0,712	32	36	2,681		0,7
147	118	132		VC	K=0,5	0,02	-0,712	32	36	0,013		0,7
148	132	133	4,45	Tubería	Mult.Pol/Al/PE-X/0,1	0,031	-0,712	40	33	0,163	36,5	0,83
149	133	145	0,25	Tubería	Mult.Pol/Al/PE-X/0,1	0,027	1,8822	63	51	0,006	25,3	0,92
150	133	24	4,22	Tubería	Mult.Pol/Al/PE-X/0,1	0,026	-2,5942	75	60	0,086	20,4	0,92
151	30	130	4,37	Tubería	Mult.Pol/Al/PE-X/0,1	0,026	-2,5942	75	60	0,089	20,4	0,92

Nudo	Cota (m)	H (mca)	Presión (mca)
2	0	15	15
3	0	15,03	15,03
4	0	14,998	14,998
5	0	14,998	14,998
6	0	14,997	14,997
7	0	14,977	14,977
8	0	14,998	14,998
9	0	15,035	15,035
10	0	15,035	15,035
11	0	15,035	15,035
12	0	15,036	15,036
13	0	15,164	15,164
14	0	15,192	15,192

15	0	11,192	11,192*
16	0	11,219	11,219
17	0	11,239	11,239
18	0	11,266	11,266
24	0	14,899	14,899
25	0	14,887	14,887
27	0	12,831	12,831
28	0	14,871	14,871
29	0	11,341	11,341
30	0	11,33	11,33
34	0	14,811	14,811
35	0	13,485	13,485
37	0	14,753	14,753
39	0	14,751	14,751
40	0	14,343	14,343
40	0	11,486	11,486
43	0	14,779	14,779
45	0	13,549	13,549
46	0	14,773	14,773
46	0	11,469	11,469
45	0	14,957	14,957
46	0	14,834	14,834
47	0	14,828	14,828
48	0	14,811	14,811
48	0	14,814	14,814
49	0	11,432	11,432
50	0	11,415	11,415
51	0	11,407	11,407
52	0	11,279	11,279
53	0	11,431	11,431
55	0	11,493	11,493
61	0	14,605	14,605
62	0	14,595	14,595
63	0	12,045	12,045
64	0	11,633	11,633
69	0	14,741	14,741
70	0	14,695	14,695
72	0	14,604	14,604
73	0	13,374	13,374
74	0	14,598	14,598
75	0	14,649	14,649
76	0	14,241	14,241
77	0	12,637	12,637
78	0	14,677	14,677
85	0	14,671	14,671
86	0	11,567	11,567
87	0	14,663	14,663
91	0	14,642	14,642
92	0	12,082	12,082
93	0	14,632	14,632
95	0	11,595	11,595
96	0	11,582	11,582
89	0	14,694	14,694
88	0	11,55	11,55
90	0	11,637	11,637
90	0	14,652	14,652
91	0	11,594	11,594
92	0	11,551	11,551
100	0	14,406	14,406
101	0	14,397	14,397
102	0	11,847	11,847
95	0	11,83	11,83
98	0	14,436	14,436
99	0	14,433	14,433
100	0	14,423	14,423
101	0	11,873	11,873
102	0	11,804	11,804
103	0	11,801	11,801
104	0	14,477	14,477
105	0	14,473	14,473
106	0	14,463	14,463
107	0	11,913	11,913
108	0	11,763	11,763
109	0	11,761	11,761

110	0	14,563	14,563
111	0	14,559	14,559
112	0	14,549	14,549
113	0	11,999	11,999
114	0	11,678	11,678
115	0	11,675	11,675
118	0	14,637	14,637
119	0	14,287	14,287
122	0	14,615	14,615
123	0	14,597	14,597
124	0	14,582	14,582
125	0	12,132	12,132
126	0	11,639	11,639
127	0	11,623	11,623
128	0	14,685	14,685
129	0	14,673	14,673
130	0	14,664	14,664
131	0	12,114	12,114
132	0	11,563	11,563
133	0	11,553	11,553
134	0	14,736	14,736
136	0	12,176	12,176
137	0	14,726	14,726
139	0	11,49	11,49
138	0	14,77	14,77
137	0	11,463	11,463
139	0	14,778	14,778
140	0	12,722	12,722
141	0	14,762	14,762
142	0	11,459	11,459
144	0	11,432	11,432
145	0	14,806	14,806
144	0	11,513	11,513
145	0	11,535	11,535
146	0	14,679	14,679
147	0	12,639	12,639
148	0	14,696	14,696
149	0	14,72	14,72
150	0	14,688	14,688
151	0	11,555	11,555
68	0	14,727	14,727
56	0	11,512	11,512
130	0	11,419	11,419
131	0	11,606	11,606
132	0	14,65	14,65
133	0	14,813	14,813

NOTA:
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión.

Resultados Unidades Terminales

Fancoils

Nudo Orig.	Local	Tipo	Serie	Modelo	Pot. Frig. Tot.(W)	Pot. Frig. Sen.(W)	Pot. Cal. (W)	Q dem. (l/s)	Q aire. (m3/h)	Pot. Vent. (W)	P.Det/ VEA (mca)	Q Det/ VEA (l/s)
27		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	402	3.271	2.409		0,1563	530	101	1,49	0,1563
34		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	202	1.315	1.076		0,0628	227	73	2,053	0,0628
39		Cassette 4T	FCL H. NIÑO JESUS AEC	FCL34	1.160	990		0,0554	300	21	2,856	0,0554
45		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	302	2.074	1.569		0,0991	331	66	2,079	0,0991
62		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	602	4.533	3.798		0,2166	890	106	0,412	0,2166
73		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	302	2.074	1.569		0,0991	331	66	1,736	0,0991
75		Cassette 4T	FCL H. NIÑO JESUS AEC	FCL34	1.160	990		0,0554	300	21	2,648	0,0554
77		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	402	3.271	2.409		0,1563	530	101	1,087	0,1563

92		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	602	4.533	3.798		0,2166	890	106	0,488	0,2166
101		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	602	4.533	3.798		0,2166	890	106	0,017	0,2166
100		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	602	4.533	3.798		0,2166	890	106	0,07	0,2166
106		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	602	4.533	3.798		0,2166	890	106	0,15	0,2166
112		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	602	4.533	3.798		0,2166	890	106	0,322	0,2166
118		UTA Conductos 4T	BAHU H. NIÑO JESUS AEC	UTA-2	14.950	12.870		0,712	3.650	2.480	2,681	0,712
124		Centríf. Hor. 4T	FPM H. NIÑO JESUS AEC	125	5.584	4.202		0,27	977	270	0,494	0,27
130		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	602	4.533	3.798		0,2166	890	106	0,551	0,2166
136		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	602	4.533	3.798		0,2166	890	106	0,686	0,2166
140		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	402	3.271	2.409		0,1563	530	101	1,263	0,1563
146		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	402	3.271	2.409		0,1563	530	101	1,104	0,1563

Resultados Generadores

Bombas de calor

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Condens.	Fabricante	Serie	Modelo	Pot.Frig. (kW)	Cons.Frig. (kW)	Pot.Cal. (kW)	Cons.Cal. (kW)	EER	COP
2	3	Aire-Agua	CENTRAL PRODUCCION	GENERICO	FRIO	1.000	100	0	0	4	0

Cálculos Complementarios

BOMBA/CIRCULADOR.

$P = (9{,}81 \times Q \times h) / (\eta / 100)$

Siendo:

P = Potencia de la bomba/circulador (W).
Q = Caudal de trasiego (l/s).
h = Energía que proporciona la bomba/circulador (mca).
η = Rendimiento de la bomba/circulador (%).

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Rama	Q(l/s)	h(mca)	η(%)	P(W)
14	3,7118	4	65	224,08

CTO CALOR SALA BLANCA

Datos Generales Instalación

Cálculo por: Darcy - Weisbach
Densidad fluido: 1000 kg/m³
Viscosidad cinemática del fluido: 0.0000011 m²/s
Pérdidas secundarias: 10 %
Velocidad máxima: 1.1 m/s
Tª entrada Unidad Terminal (°C):
- Radiadores (sistema bitubo): 75
- Radiadores (sistema monotubo, primer radiador): 75
- Fancoils (frío): 7
- Fancoils (calor): 50

Salto térmico (°C):
- Radiadores (sistema bitubo): 10
- Radiadores (sistema monotubo, salto térmico total en serie): 10
- Fancoils (frío): 5
- Fancoils (calor): 5
- Suelo radiante: 5

Coeficiente convección h(W/m²°C): 11

Resultados Ramas y Nudos

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Función tramo	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	hu (mmca/m)	V (m/s)
1	2	3		Gen.agua cal.			-0,91			0,009		
2	2	4	0,13	Tubería	PP-5/0,1	0,03	0,91	50	40,8	0,002	19,9	0,7
3	4	5		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
4	4	6	0,12	Tubería	PP-5/0,1	0,03	0,91	50	40,8	0,002	19,9	0,7
5	6	7	0,17	Caudalim.			0,91			0,02		
6	7	1	0,66	Tubería	PP-5/0,1	0,03	0,91	50	40,8	0,013	19,9	0,7
7	4	8		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
8	3	9	0,11	Tubería	PP-5/0,1	0,03	-0,91	50	40,8	0,002	19,9	0,7
9	9	10		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
10	9	11		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
11	9	12	0,1	Tubería	PP-5/0,1	0,03	-0,91	50	40,8	0,002	19,9	0,7
12	13	12		VRT	K=2,5	0,02	0,91	32	36	0,103		0,89*
13	13	14		VC	K=0,5	0,02	-0,91	32	36	0,022		0,89
14	15	14		Bomba circ.			0,91			-2,5		
15	15	16		VC	K=0,5	0,02	-0,91	32	36	0,022		0,89
16	17	16		Filtro			0,91			0,02		
17	17	18		VC	K=0,5	0,02	-0,91	32	36	0,022		0,89
19	1	19	13,78	Tubería	PP-5/0,1	0,03	0,91	50	40,8	0,274	19,9	0,7
20	19	20		VC	K=0,5	0,02	0,91	32	36	0,022		0,89
21	21	22		Fancoil			-0,91			1,5		
21	20	22	0,12	Tubería	PP-5/0,1	0,03	0,91	50	40,8	0,002	19,9	0,7
23	21	23		VEA	K=2,5		0,91	32	36	0,211		0,89
24	23	18	12,58	Tubería	PP-5/0,1	0,03	0,91	50	40,8	0,25	19,9	0,7

Nudo	Cota (m)	H (mca)	Presión (mca)
1	0	14,962	14,962
2	0	15	15
3	0	15,009	15,009
4	0	14,998	14,998
5	0	14,998	14,998
6	0	14,995	14,995
7	0	14,975	14,975
8	0	14,998	14,998
9	0	15,011	15,011
10	0	15,011	15,011
11	0	15,011	15,011
12	0	15,013	15,013
13	0	15,117	15,117
14	0	15,139	15,139
15	0	12,639	12,639*
16	0	12,661	12,661
17	0	12,681	12,681
18	0	12,703	12,703
19	0	14,688	14,688
20	0	14,666	14,666
21	0	13,164	13,164
22	0	14,664	14,664
23	0	12,953	12,953

NOTA:
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión.

Resultados Unidades Terminales

Fancoils

Nudo Orig.	Local	Tipo	Serie	Modelo	Pot. Frig. Tot.(W)	Pot. Frig. Sen.(W)	Pot. Cal. (W)	Q dem. (l/s)	Q aire. (m3/h)	Pot. Vent. (W)	P.Det/ VEA (mca)	Q Det/ VEA (l/s)
21		UTA Conductos 4T	BAHU H. NIÑO JESUS SB	UTA-1			18.720	0,91	1.550	2.290	0,211	0,91

Resultados Generadores

Bombas de calor

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Condens.	Fabricante	Serie	Modelo	Pot.Frig. (kW)	Cons.Frig. (kW)	Pot.Cal. (kW)	Cons.Cal. (kW)	EER	COP
2	3	Aire-Agua	CENTRAL PRODUCCION	GENERICO	CALOR	0	0	1.000	100	0	3,5

Cálculos Complementarios

BOMBA/CIRCULADOR.

P = (9,81 x Q x h) / (η / 100)

Siendo:

P = Potencia de la bomba/circulador (W).
Q = Caudal de trasiego (l/s).
h = Energía que proporciona la bomba/circulador (mca).
η = Rendimiento de la bomba/circulador (%).

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Rama	Q(l/s)	h(mca)	η(%)	P(W)
14	0,91	2,5	65	34,33

CTO CALOR AREA ESTUDIOS

Datos Generales Instalación

Cálculo por: Darcy - Weisbach
Densidad fluido: 1000 kg/m³
Viscosidad cinemática del fluido: 0.0000011 m²/s
Pérdidas secundarias: 10 %
Velocidad máxima: 1.1 m/s
Tª entrada Unidad Terminal (°C):
- Radiadores (sistema bitubo): 75
- Radiadores (sistema monotubo, primer radiador): 75
- Fancoils (frío): 7
- Fancoils (calor): 50

Salto térmico (°C):
- Radiadores (sistema bitubo): 10
- Radiadores (sistema monotubo, salto térmico total en serie): 10
- Fancoils (frío): 5
- Fancoils (calor): 10
- Suelo radiante: 5

Coeficiente convección h(W/m²°C): 11

Resultados Ramas y Nudos

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Función tramo	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	hu (mmca/m)	V (m/s)
1	2	3		Gen.agua cal.			-2,2443			0,055		
2	2	4	0,48	Tubería	PP-5/0,1	0,027	2,2443	63	51,4	0,016	34	1,08*
3	4	5		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
4	4	6	0,04	Tubería	PP-5/0,1	0,027	2,2443	63	51,4	0,001	34	1,08
5	6	7	0,1	Caudalim.			2,2443			0,02		
7	4	8		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
8	3	9	0,65	Tubería	PP-5/0,1	0,027	-2,2443	63	51,4	0,022	34	1,08
9	9	10		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
10	9	11		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
11	9	12	0,07	Tubería	PP-5/0,1	0,027	-2,2443	63	51,4	0,002	34	1,08
12	13	12		VRT	K=2,5	0,02	2,2443	50	53,1	0,133		1,01
13	13	14		VC	K=0,5	0,02	-2,2443	50	53,1	0,028		1,01
14	15	14		Bomba circ.			2,2443			-2,5		
15	15	16		VC	K=0,5	0,02	-2,2443	50	53,1	0,028		1,01
16	17	16		Filtro			2,2443			0,02		
17	17	18		VC	K=0,5	0,02	-2,2443	50	53,1	0,028		1,01
26	24	25	1,66	Tubería	PP-5/0,1	0,044	0,0743	20	14,4	0,059	35,8	0,46
28	27	28		Fancoil			-0,0743			0,306		
30	27	29		VEA	K=2,5		0,0743	15	16,1	1,551		0,36

31	29	30	1,55	Tubería	PP-5/0,1	0,044	0,0743	20	14,4	0,055	35,8	0,46
30	25	28		VC	K=0,5	0,02	0,0743	15	16,1	0,004		0,36
35	34	35		Fancoil			0,0349			0,204		
39	48	37	2,76	Tubería	PP-5/0,1	0,03	0,0268	20	14,4	0,009	3,2	0,16
41	39	40		Fancoil			0,0268			0,204		
41	37	39		VC	K=0,5	0,02	0,0268	15	16,1	0		0,13
42	40	40		VEA	K=2,5		0,0268	15	16,1	1,549		0,13
43	40	53	2,6	Tubería	PP-5/0,1	0,03	0,0268	20	14,4	0,008	3,2	0,16
46	48	43	1,58	Tubería	PP-5/0,1	0,047	0,0528	20	14,4	0,031	19,3	0,32
48	45	46		Fancoil			-0,0528			0,714		
48	46	43		VC	K=0,5	0,02	-0,0528	15	16,1	0,002		0,26
49	45	46		VEA	K=2,5		0,0528	15	16,1	0,987		0,26
50	46	53	1,91	Tubería	PP-5/0,1	0,047	0,0528	20	14,4	0,037	19,3	0,32
45	45	46	5,62	Tubería	PP-5/0,1	0,033	0,4954	40	32,6	0,111	19,7	0,59
46	46	47	0,42	Tubería	PP-5/0,1	0,041	0,1145	25	18	0,011	25,9	0,45
47	47	48	2,52	Tubería	PP-5/0,1	0,044	0,0796	25	18	0,034	13,4	0,31
49	34	48		VC	K=0,5	0,02	-0,0349	15	16,1	0,001		0,17
50	48	47	0,55	Tubería	PP-5/0,1	0,033	-0,0349	20	14,4	0,003	6	0,21
51	35	49		VEA	K=2,5		0,0349	15	16,1	1,624		0,17
52	49	50	0,64	Tubería	PP-5/0,1	0,033	0,0349	20	14,4	0,004	6	0,21
53	50	51	0,61	Tubería	PP-5/0,1	0,041	0,1145	25	18	0,016	25,9	0,45
54	51	52	5,82	Tubería	PP-5/0,1	0,033	0,4954	40	32,6	0,115	19,7	0,59
55	30	52	2,48	Tubería	PP-5/0,1	0,027	1,7489	63	51,4	0,053	21,2	0,84
56	45	24	2,86	Tubería	PP-5/0,1	0,027	1,7489	63	51,4	0,061	21,2	0,84
57	50	53	2,34	Tubería	PP-5/0,1	0,044	-0,0796	25	18	0,031	13,4	0,31
60	46	69	6,76	Tubería	PP-5/0,1	0,034	0,3809	32	26,2	0,245	36,3	0,71
62	55	56	1,2	Tubería	PP-5/0,1	0,037	-0,227	32	26,2	0,017	14	0,42
67	85	61	5,16	Tubería	PP-5/0,1	0,041	0,1135	25	18	0,131	25,5	0,45
68	62	63		Fancoil			0,1135			0,51		
68	61	62		VC	K=0,5	0,02	0,1135	15	16,1	0,009		0,56
70	63	64		VEA	K=2,5		0,1135	15	16,1	0,477		0,56
75	68	69	0,96	Tubería	PP-5/0,1	0,037	-0,227	32	26,2	0,013	14	0,42
76	69	70	1,86	Tubería	PP-5/0,1	0,04	0,1539	32	26,2	0,013	6,9	0,29
77	70		1,03	Tubería	PP-5/0,1	0,044	0,0796	25	18	0,014	13,4	0,31
79	73	74		Fancoil			-0,0528			0,714		
79	72	74		VC	K=0,5	0,02	0,0528	15	16,1	0,002		0,26
81	75	76		Fancoil			0,0268			0,204		
83	77	78		Fancoil			-0,0743			0,306		
93	85	87	0,62	Tubería	PP-5/0,1	0,041	0,1135	25	18	0,016	25,5	0,45
98	92	93		Fancoil			-0,1135			0,51		
99	91	93		VC	K=0,5	0,02	0,1135	15	16,1	0,009		0,56
101	92	95		VEA	K=2,5		0,1135	15	16,1	0,654		0,56
102	86	96	0,62	Tubería	PP-5/0,1	0,041	-0,1135	25	18	0,016	25,5	0,45
92	64	86	5,14	Tubería	PP-5/0,1	0,041	0,1135	25	18	0,131	25,5	0,45
100	68	85	3,61	Tubería	PP-5/0,1	0,037	0,227	32	26,2	0,05	14	0,42
101	87	91	1,12	Tubería	PP-5/0,1	0,041	0,1135	25	18	0,029	25,5	0,45
102	96	95	1	Tubería	PP-5/0,1	0,041	-0,1135	25	18	0,026	25,5	0,45
97	86	56	3,61	Tubería	PP-5/0,1	0,037	0,227	32	26,2	0,05	14	0,42
97	78	89		VC	K=0,5	0,02	-0,0743	15	16,1	0,004		0,36
98	89	70	0,19	Tubería	PP-5/0,1	0,044	-0,0743	20	14,4	0,007	35,8	0,46
95	51	55	6,3	Tubería	PP-5/0,1	0,034	-0,3809	32	26,2	0,228	36,3	0,71
97	55	88	2,29	Tubería	PP-5/0,1	0,04	-0,1539	32	26,2	0,016	6,9	0,29
98	88		0,63	Tubería	PP-5/0,1	0,044	-0,0796	25	18	0,009	13,4	0,31
100	73	90		VEA	K=2,5		0,0528	15	16,1	0,46		0,26
100	75	90		VC	K=0,5	0,02	-0,0268	15	16,1	0		0,13
102	76	91		VEA	K=2,5		0,0268	15	16,1	1,122		0,13
104	77	92		VEA	K=2,5		0,0743	15	16,1	1,041		0,36
105	92	88	0,08	Tubería	PP-5/0,1	0,044	0,0743	20	14,4	0,003	35,8	0,46
104	7	45	1,07	Tubería	PP-5/0,1	0,027	2,2443	63	51,4	0,036	34	1,08
104	52	18	0,61	Tubería	PP-5/0,1	0,027	2,2443	63	51,4	0,021	34	1,08
112	101	102		Fancoil			0,1135			0,51		
112	100	101		VC	K=0,5	0,02	0,1135	15	16,1	0,009		0,56
105	102	95		VEA	K=2,5		0,1135	15	16,1	0,33		0,56
108	100	101		Fancoil			0,1135			0,51		
109	99	100		VC	K=0,5	0,02	0,1135	15	16,1	0,009		0,56
110	101	102		VEA	K=2,5		0,1135	15	16,1	0,435		0,56
111	98	99	0,28	Tubería	PP-5/0,1	0,041	0,1135	25	18	0,007	25,5	0,45
112	103	102	0,17	Tubería	PP-5/0,1	0,041	-0,1135	25	18	0,004	25,5	0,45
113	106	107		Fancoil			0,1135			0,51		
114	105	106		VC	K=0,5	0,02	0,1135	15	16,1	0,009		0,56
115	107	108		VEA	K=2,5		0,1135	15	16,1	0,514		0,56
116	104	105	0,33	Tubería	PP-5/0,1	0,041	0,1135	25	18	0,008	25,5	0,45
117	109	108	0,22	Tubería	PP-5/0,1	0,041	-0,1135	25	18	0,005	25,5	0,45
118	112	113		Fancoil			0,1135			0,51		

119	111	112		VC	K=0,5	0,02	0,1135	15	16,1	0,009		0,56
120	113	114		VEA	K=2,5		0,1135	15	16,1	0,669		0,56
121	110	111	0,31	Tubería	PP-5/0,1	0,041	0,1135	25	18	0,008	25,5	0,45
122	115	114	0,19	Tubería	PP-5/0,1	0,041	-0,1135	25	18	0,005	25,5	0,45
123	118	119		Fancoil			0,71			0,31		
124	117	118		VC	K=0,5	0,02	0,71	32	36	0,013		0,7
125	119	120		VEA	K=2,5		0,71	32	36	1,277		0,7
128	124	125		Fancoil			0,135			0,867		
129	123	124		VC	K=0,5	0,02	0,135	15	16,1	0,012		0,66
130	125	126		VEA	K=2,5		0,135	15	16,1	0,356		0,66
131	122	123	0,94	Tubería	PP-5/0,1	0,04	0,135	25	18	0,033	35	0,53
132	127	126	0,82	Tubería	PP-5/0,1	0,04	-0,135	25	18	0,029	35	0,53
133	130	131		Fancoil			0,1135			0,51		
134	129	130		VC	K=0,5	0,02	0,1135	15	16,1	0,009		0,56
135	131	132		VEA	K=2,5		0,1135	15	16,1	0,862		0,56
136	128	129	0,91	Tubería	PP-5/0,1	0,041	0,1135	25	18	0,023	25,5	0,45
137	133	132	0,79	Tubería	PP-5/0,1	0,041	-0,1135	25	18	0,02	25,5	0,45
139	136	137		Fancoil			-0,1135			0,51		
140	134	137		VC	K=0,5	0,02	0,1135	15	16,1	0,009		0,56
142	136	139		VEA	K=2,5		0,1135	15	16,1	1,09		0,56
138	138	134	2,67	Tubería	PP-5/0,1	0,041	0,1135	25	18	0,068	25,5	0,45
141	137	139	2,15	Tubería	PP-5/0,1	0,041	-0,1135	25	18	0,055	25,5	0,45
109	103	95	2,22	Tubería	PP-5/0,1	0,041	-0,1135	25	18	0,056	25,5	0,45
150	98	100	2,33	Tubería	PP-5/0,1	0,041	0,1135	25	18	0,059	25,5	0,45
145	128	122	2,33	Tubería	PP-5/0,1	0,032	0,589	40	32,6	0,063	27,2	0,71
146	122	110	2,88	Tubería	PP-5/0,1	0,033	0,454	40	32,6	0,048	16,8	0,54
147	110	104	2,61	Tubería	PP-5/0,1	0,034	0,3405	32	26,2	0,077	29,4	0,63
152	109	115	2,61	Tubería	PP-5/0,1	0,034	0,3405	32	26,2	0,077	29,4	0,63
153	115	127	2,88	Tubería	PP-5/0,1	0,033	0,454	40	32,6	0,048	16,8	0,54
154	127	133	2,33	Tubería	PP-5/0,1	0,032	0,589	40	32,6	0,063	27,2	0,71
158	145	139	3,97	Tubería	PP-5/0,1	0,044	0,0743	20	14,4	0,142	35,8	0,46
159	140	141		Fancoil			-0,0743			0,306		
159	139	141		VC	K=0,5	0,02	0,0743	15	16,1	0,004		0,36
161	140	142		VEA	K=2,5		0,0743	15	16,1	1,207		0,36
162	142	144	3,72	Tubería	PP-5/0,1	0,044	0,0743	20	14,4	0,133	35,8	0,46
160	144	145	3,13	Tubería	PP-5/0,1	0,044	-0,0743	20	14,4	0,112	35,8	0,46
161	146	147		Fancoil			0,0743			0,306		
162	147	145		VEA	K=2,5		0,0743	15	16,1	1,095		0,36
163	146	148		VC	K=0,5	0,02	-0,0743	15	16,1	0,004		0,36
164	148	149	3,43	Tubería	PP-5/0,1	0,044	-0,0743	20	14,4	0,123	35,8	0,46
163	128	149	2,67	Tubería	PP-5/0,1	0,031	-0,7025	40	32,6	0,101	37,9	0,84
164	149	138	3,11	Tubería	PP-5/0,1	0,03	-0,7768	50	40,8	0,046	14,8	0,59
166	145	24	4,47	Tubería	PP-5/0,1	0,027	-1,6746	63	51,4	0,087	19,5	0,81
167	30	144	4,89	Tubería	PP-5/0,1	0,027	-1,6746	63	51,4	0,096	19,5	0,81
169	133	144	3,02	Tubería	PP-5/0,1	0,031	0,7025	40	32,6	0,114	37,9	0,84
170	144	137	3,13	Tubería	PP-5/0,1	0,03	0,7768	50	40,8	0,046	14,8	0,59
169		90	1,72	Tubería	PP-5/0,1	0,03	0,0268	20	14,4	0,005	3,2	0,16
170		91	1,85	Tubería	PP-5/0,1	0,03	-0,0268	20	14,4	0,006	3,2	0,16
169	90		4,23	Tubería	PP-5/0,1	0,047	0,0528	20	14,4	0,082	19,3	0,32
170	72		4,14	Tubería	PP-5/0,1	0,047	-0,0528	20	14,4	0,08	19,3	0,32
146	98	104	2,82	Tubería	Mult.Pol/Al/PE-X/0,1	0,037	-0,227	32	26	0,041	14,5	0,43
147	109	103	2,82	Tubería	Mult.Pol/Al/PE-X/0,1	0,037	-0,227	32	26	0,041	14,5	0,43
146	120	132	2,64	Tubería	Mult.Pol/Al/PE-X/0,1	0,031	0,71	40	33	0,096	36,3	0,83
147	117	133	2,16	Tubería	Mult.Pol/Al/PE-X/0,1	0,031	-0,71	40	33	0,078	36,3	0,83
148	144	132	0,32	Tubería	Mult.Pol/Al/PE-X/0,1	0,028	-1,6003	63	51	0,006	18,6	0,78
149	132	137	1,17	Tubería	Mult.Pol/Al/PE-X/0,1	0,03	-0,8903	50	41	0,022	18,6	0,67
150	145	133	0,62	Tubería	Mult.Pol/Al/PE-X/0,1	0,028	1,6003	63	51	0,012	18,6	0,78
151	133	138	1,15	Tubería	Mult.Pol/Al/PE-X/0,1	0,03	0,8903	50	41	0,021	18,6	0,67

Nudo	Cota (m)	H (mca)	Presión (mca)
2	0	15	15
3	0	15,055	15,055
4	0	14,984	14,984
5	0	14,984	14,984
6	0	14,982	14,982
7	0	14,962	14,962
8	0	14,984	14,984
9	0	15,077	15,077
10	0	15,077	15,077
11	0	15,077	15,077
12	0	15,079	15,079
13	0	15,212	15,212
14	0	15,241	15,241
15	0	12,741	12,741*

16	0	12,769	12,769
17	0	12,789	12,789
18	0	12,817	12,817
24	0	14,865	14,865
25	0	14,806	14,806
27	0	14,496	14,496
28	0	14,802	14,802
29	0	12,946	12,946
30	0	12,89	12,89
34	0	14,8	14,8
35	0	14,596	14,596
37	0	14,762	14,762
39	0	14,761	14,761
40	0	14,557	14,557
40	0	13,008	13,008
43	0	14,74	14,74
45	0	14,024	14,024
46	0	14,738	14,738
46	0	13,037	13,037
45	0	14,926	14,926
46	0	14,815	14,815
47	0	14,804	14,804
48	0	14,77	14,77
48	0	14,801	14,801
49	0	12,972	12,972
50	0	12,968	12,968
51	0	12,953	12,953
52	0	12,838	12,838
53	0	13	13
55	0	13,181	13,181
56	0	13,198	13,198
61	0	14,375	14,375
62	0	14,366	14,366
63	0	13,856	13,856
64	0	13,379	13,379
68	0	14,556	14,556
69	0	14,57	14,57
70	0	14,557	14,557
	0	14,543	14,543
72	0	14,463	14,463
73	0	13,747	13,747
74	0	14,461	14,461
75	0	14,537	14,537
76	0	14,333	14,333
77	0	14,241	14,241
78	0	14,547	14,547
85	0	14,506	14,506
86	0	13,248	13,248
87	0	14,49	14,49
91	0	14,462	14,462
92	0	13,943	13,943
93	0	14,453	14,453
95	0	13,289	13,289
96	0	13,264	13,264
89	0	14,55	14,55
88	0	13,197	13,197
	0	13,205	13,205
90	0	13,287	13,287
90	0	14,538	14,538
91	0	13,211	13,211
92	0	13,2	13,2
100	0	14,309	14,309
101	0	14,3	14,3
102	0	13,79	13,79
95	0	13,46	13,46
98	0	14,368	14,368
99	0	14,361	14,361
100	0	14,353	14,353
101	0	13,843	13,843
102	0	13,408	13,408
103	0	13,404	13,404
104	0	14,409	14,409
105	0	14,401	14,401
106	0	14,392	14,392

107	0	13,882	13,882
108	0	13,368	13,368
109	0	13,363	13,363
110	0	14,486	14,486
111	0	14,478	14,478
112	0	14,47	14,47
113	0	13,96	13,96
114	0	13,291	13,291
115	0	13,286	13,286
117	0	14,688	14,688
118	0	14,675	14,675
119	0	14,365	14,365
120	0	13,088	13,088
122	0	14,534	14,534
123	0	14,502	14,502
124	0	14,49	14,49
125	0	13,623	13,623
126	0	13,266	13,266
127	0	13,238	13,238
128	0	14,598	14,598
129	0	14,575	14,575
130	0	14,566	14,566
131	0	14,056	14,056
132	0	13,194	13,194
133	0	13,174	13,174
134	0	14,677	14,677
136	0	14,158	14,158
137	0	14,668	14,668
139	0	13,068	13,068
138	0	14,745	14,745
137	0	13,014	13,014
139	0	14,636	14,636
140	0	14,326	14,326
141	0	14,632	14,632
142	0	13,119	13,119
144	0	12,986	12,986
145	0	14,778	14,778
144	0	13,06	13,06
145	0	13,172	13,172
146	0	14,573	14,573
147	0	14,267	14,267
148	0	14,576	14,576
149	0	14,699	14,699
132	0	12,992	12,992
133	0	14,766	14,766

NOTA:
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión.

Resultados Unidades Terminales

Fancoils

Nudo Orig.	Local	Tipo	Serie	Modelo	Pot. Frig. Tot.(W)	Pot. Frig. Sen.(W)	Pot. Cal. (W)	Q dem. (l/s)	Q aire. (m3/h)	Pot. Vent. (W)	P.Det/ VEA (mca)	Q Det/ VEA (l/s)
27		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	402			3.079	0,0743	530	101	1,551	0,0743
34		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	202			1.448	0,0349	227	73	1,624	0,0349
39		Cassette 4T	FCL H. NIÑO JESUS AEC	FCL34			1.112	0,0268	300	21	1,549	0,0268
45		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	302			2.189	0,0528	331	66	0,987	0,0528
62		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	602			4.705	0,1135	890	106	0,477	0,1135
73		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	302			2.189	0,0528	331	66	0,46	0,0528
75		Cassette 4T	FCL H. NIÑO JESUS AEC	FCL34			1.112	0,0268	300	21	1,122	0,0268
77		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	402			3.079	0,0743	530	101	1,041	0,0743
92		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	602			4.705	0,1135	890	106	0,654	0,1135

101		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	602			4.705	0,1135	890	106	0,33	0,1135
100		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	602			4.705	0,1135	890	106	0,435	0,1135
106		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	602			4.705	0,1135	890	106	0,514	0,1135
112		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	602			4.705	0,1135	890	106	0,669	0,1135
118		UTA Conductos 4T	BAHU H. NIÑO JESUS AEC	UTA-2			29.300	0,71	3.650	2.480	1,277	0,71
124		Centríf. Hor. 4T	FPM H. NIÑO JESUS AEC	125			5.655	0,135	977	270	0,356	0,135
130		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	602			4.705	0,1135	890	106	0,862	0,1135
136		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	602			4.705	0,1135	890	106	1,09	0,1135
140		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	402			3.079	0,0743	530	101	1,207	0,0743
146		Centríf. Hor. 4T	FCZ H. NIÑO JESUS AEC	402			3.079	0,0743	530	101	1,095	0,0743

Resultados Generadores

Bombas de calor

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Condens.	Fabricante	Serie	Modelo	Pot.Frig. (kW)	Cons.Frig. (kW)	Pot.Cal. (kW)	Cons.Cal. (kW)	EER	COP
2	3	Aire-Agua	CENTRAL PRODUCCION	GENERICO	CALOR	0	0	1.000	100	0	3,5

Cálculos Complementarios

BOMBA/CIRCULADOR.

$P = (9{,}81 \times Q \times h) / (\eta / 100)$

Siendo:

P = Potencia de la bomba/circulador (W).
Q = Caudal de trasiego (l/s).
h = Energía que proporciona la bomba/circulador (mca).
η = Rendimiento de la bomba/circulador (%).

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Rama	Q(l/s)	h(mca)	η(%)	P(W)
14	2,2443	2,5	65	84,68

CTO FRIO/CALOR SALA BLANCA

Datos Generales Instalación

Cálculo por: Darcy - Weisbach
Densidad fluido: 1000 kg/m³
Viscosidad cinemática del fluido: 0.0000011 m²/s
Pérdidas secundarias: 10 %
Velocidad máxima: 1.1 m/s
Tª entrada Unidad Terminal (°C):
- Radiadores (sistema bitubo): 75
- Radiadores (sistema monotubo, primer radiador): 75
- Fancoils (frío): 7
- Fancoils (calor): 50

Salto térmico (°C):
- Radiadores (sistema bitubo): 10
- Radiadores (sistema monotubo, salto térmico total en serie): 10
- Fancoils (frío): 5
- Fancoils (calor): 5
- Suelo radiante: 5

Coeficiente convección h(W/m²°C): 11

Resultados Ramas y Nudos

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Función tramo	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	hu (mmca/m)	V (m/s)
1	2	3		Gen.agua fría			-1,606			0,006		
2	2	4	0,13	Tubería	PP-5/0,1	0,028	1,606	63	51,4	0,002	18	0,77
3	4	5		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
4	4	6	0,12	Tubería	PP-5/0,1	0,028	1,606	63	51,4	0,002	18	0,77
5	6	7	0,17	Caudalim.			1,606			0,02		
6	7	1	0,66	Tubería	PP-5/0,1	0,028	1,606	63	51,4	0,012	18	0,77
7	4	8		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
8	3	9	0,11	Tubería	PP-5/0,1	0,028	-1,606	63	51,4	0,002	18	0,77
9	9	10		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
10	9	11		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
11	9	12	0,1	Tubería	PP-5/0,1	0,028	-1,606	63	51,4	0,002	18	0,77
12	13	12		VRT	K=2,5	0,02	1,606	50	53,1	0,068		0,73
13	13	14		VC	K=0,5	0,02	-1,606	50	53,1	0,014		0,73
14	15	14		Bomba circ.			1,606			-3		
15	15	16		VC	K=0,5	0,02	-1,606	50	53,1	0,014		0,73
16	17	16		Filtro			1,606			0,02		
17	17	18		VC	K=0,5	0,02	-1,606	50	53,1	0,014		0,73
19	1		13,26	Tubería	PP-5/0,1	0,028	1,606	63	51,4	0,239	18	0,77
20	19	20		VC	K=0,5	0,02	0,7	32	36	0,013		0,69
21	21	22		Fancoil			-0,7			2,12		
21	20	22	0,12	Tubería	PP-5/0,1	0,031	0,7	40	32,6	0,005	37,6	0,84
23	21	23		VEA	K=2,5		0,7	32	36	0,191		0,69
24	23		0,42	Tubería	PP-5/0,1	0,031	0,7	40	32,6	0,016	37,6	0,84
25	26	27		VC	K=0,5	0,02	0,906	32	36	0,022		0,89*
26	28	29		Fancoil			-0,906			1,5		
27	27	29	0,12	Tubería	PP-5/0,1	0,03	0,906	50	40,8	0,002	19,7	0,69
28	28	30		VEA	K=2,5		0,906	32	36	0,789		0,89
32	30		1,25	Tubería	PP-5/0,1	0,03	0,906	50	40,8	0,025	19,7	0,69
32		26	1,34	Tubería	PP-5/0,1	0,03	0,906	50	40,8	0,026	19,7	0,69
30		18	12,16	Tubería	PP-5/0,1	0,028	1,606	63	51,4	0,219	18	0,77
31		19	0,52	Tubería	PP-5/0,1	0,031	0,7	40	32,6	0,02	37,6	0,84

Nudo	Cota (m)	H (mca)	Presión (mca)
1	0	14,964	14,964
2	0	15	15
3	0	15,006	15,006
4	0	14,998	14,998
5	0	14,998	14,998
6	0	14,996	14,996
7	0	14,976	14,976
8	0	14,998	14,998
9	0	15,008	15,008
10	0	15,008	15,008
11	0	15,008	15,008
12	0	15,009	15,009
13	0	15,077	15,077
14	0	15,092	15,092
15	0	12,092	12,092*
16	0	12,106	12,106
17	0	12,126	12,126
18	0	12,141	12,141
	0	14,724	14,724
19	0	14,705	14,705
20	0	14,692	14,692
21	0	12,567	12,567
22	0	14,687	14,687
23	0	12,376	12,376
	0	12,36	12,36
26	0	14,698	14,698
27	0	14,676	14,676
28	0	13,174	13,174
29	0	14,674	14,674
30	0	12,385	12,385

NOTA:
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión.

Resultados Unidades Terminales

Fancoils

Nudo Orig.	Local	Tipo	Serie	Modelo	Pot. Frig. Tot.(W)	Pot. Frig. Sen.(W)	Pot. Cal. (W)	Q dem. (l/s)	Q aire. (m3/h)	Pot. Vent. (W)	P.Det/ VEA (mca)	Q Det/ VEA (l/s)
21		UTA Conductos 2T	BAHU H. NIÑO JESUS	UTA-1 FRIO	14.600	10.550		0,7	1.550	2.290	0,191	0,7
28		UTA Conductos 2T	BAHU H. NIÑO JESUS	UTA-1 CALOR	18.720	18.720		0,906	1.550	2.290	0,789	0,906

Resultados Generadores

Bombas de calor

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Condens.	Fabricante	Serie	Modelo	Pot.Frig. (kW)	Cons.Frig. (kW)	Pot.Cal. (kW)	Cons.Cal. (kW)	EER	COP
2	3	Aire-Agua	CENTRAL PRODUCCION	GENERICO	FRIO	1.000	100	0	0	4	0

Cálculos Complementarios

BOMBA/CIRCULADOR.

$P = (9{,}81 \times Q \times h) / (\eta / 100)$

Siendo:

- P = Potencia de la bomba/circulador (W).
- Q = Caudal de trasiego (l/s).
- h = Energía que proporciona la bomba/circulador (mca).
- η = Rendimiento de la bomba/circulador (%).

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Rama	Q(l/s)	h(mca)	η(%)	P(W)
14	1,606	3	65	72,71

valnu
Servicios de ingeniería

Hospital Infantil Universitario Niño Jesús
SaludMadrid
Comunidad de Madrid

Proyecto de ejecución de Unidad para el Avance de la Investigación Clínica en niños y adolescentes (UICEC) y áreas afectadas. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús

Anexo de cálculo de redes de conductos

kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 45001 ISO 9001 ISO 14001
011/2008973-3/15973-9/15
ENAC ENAC ENAC
kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 50001 ISO 14006 UNE 216701
002-2013973-Z/19973-PSE/2020

valnu
Servicios de ingeniería

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$Pt_i = Pt_j + \Delta Pt_{ij}$

$Pt = Ps + Pd$

$Pd = \rho/2 \cdot v^2$

$v_{ij} = 1000 \cdot |Q_{ij}| / 3{,}6 \cdot A_{ij}$

Siendo:

Pt = Presión total (Pa).
Ps = Presión estática (Pa).
Pd = Presión dinámica (Pa).
ΔPt = Pérdida de presión total (Energía por unidad de volumen) (Pa).
ρ = Densidad del fluido (kg/m^3).
v = Velocidad del fluido (m/s).
Q = Caudal (m^3/h).
A = Area (mm^2).

Conductos

$\Delta Pt_{ij} = r_{ij} \cdot Q_{ij}^2$

$r_{ij} = 10^9 \cdot 8 \cdot \rho \cdot f_{ij} \cdot L_{ij} / 12{,}96 \cdot \pi^2 \cdot De_{ij}^5$

$f = 0{,}25 / [\lg_{10} (\varepsilon/3{,}7De + 5{,}74/Re^{0{,}9})]^2$

$Re = \rho \cdot 4 \cdot |Q_{ij}| / 3{,}6 \cdot \mu \cdot \pi \cdot De_{ij}$

Siendo:

f = Factor de fricción en conductos (adimensional).
L = Longitud de cálculo (m).
De = Diámetro equivalente (mm).
ε = Rugosidad absoluta del conducto (mm).
Re = Número de Reynolds (adimensional).
μ = Viscosidad absoluta fluido (kg/ms).

Componentes

$\Delta Pt_{ij} = m_{ij} \cdot Q_{ij}^2$

$m_{ij} = 10^6 \cdot \rho \cdot C_{ij} / 12{,}96 \cdot 2 \cdot A_{ij}^2$

C_{ij} = Coeficiente de pérdidas en el componente (relación entre la presión total y la presión dinámica) (Adimensional).

IMPULSION SALA BLANCA

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	3,63	-5,45	-1,82	1.550	-1,82	0*	
2	3,63	-6,09	-2,46				
3	3,63	-7,27	-3,63				
4	3,63	-9,02	-5,39				
5	19,77	15,69	35,46				
6	19,77	13,57	33,34				
7	19,77	8,17	27,95				
8	19,77	5,3	25,08				
9	19,77	-0,09	19,68				
10	19,77	-0,81	18,96				
11	9,07	9,28	18,35				
12	11,52	0,69	12,22				
13	9,07	7,6	16,67				
14	3,48	11,87	15,35				
15	6,48	8,48	14,96				
16	3,48	10,49	13,97				
17	3,48	9,07	12,54				
18	3,48	8,68	12,16	130	3,48	8,68 (!)	
19	6,48	8,17	14,65	710	6,48	8,17 (!)	
20	11,52	0	11,52	710	11,52	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	2	3		Codo		Asp./0,3234	1.550				1,175
1	1	2	3,19	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0199	1.550	500x350	455	2,46	0,644
4	4	5		Ventilador			1.550				-40,854
3	3	4	8,69	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0199	1.550	500x350	455	2,46	1,754
6	6	7		Codo		Imp./0,2728	1.550				5,394
5	5	6	1,34	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0191	1.550	300x250	299	5,74(*)	2,125
8	8	9		Codo		Imp./0,2728	1.550				5,394
7	7	8	1,81	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0191	1.550	300x250	299	5,74	2,869
10	10	11		Derivación T		Imp./0,0668	840				0,606
11	10	12		Derivación T		Imp./0,585	710				6,742
9	9	10	0,45	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0191	1.550	300x250	299	5,74	0,722
13	13	14		Derivación T		Imp./0,379	130				1,318
14	13	15		Derivación T		Imp./0,2633	710				1,707
12	11	13	1,85	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0208	840	300x200	266	3,89	1,685
16	16	17		Codo		Imp./0,4103	130				1,427
15	14	16	1,53	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0269	130	150x100	133	2,41	1,38

17	17	18	0,43	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0269	130	150x100	133	2,41	0,389
18	15	19	0,47	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0214	710	300x200	266	3,29	0,313
19	12	20	0,5	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0211	710	300x150	229	4,38	0,694

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 4
Nudo Destino: 5
Presión "P" (Pa) = 80,854
Caudal "Q" (m^3/h) = 1.550
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (80,854 x 1.550) / (3600 x 0,762) = 46
Wesp = 107 W/(m^3/s) Categoría SFP 0

RETORNO SALA BLANCA

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	4,94	0	4,94	1.550	4,94	0*	
2	4,94	0,94	5,88				
3	4,94	2,56	7,5				
4	4,94	6,48	11,42				
5	19,77	-51,07	-31,29				
6	19,77	-48,95	-29,17				
7	19,77	-43,55	-23,78				
8	19,77	-40,01	-20,24				
9	19,77	-34,62	-14,85				
10	19,77	-32,33	-12,56				
11	9,07	-15,87	-6,8				
12	6,48	-17,88	-11,4				
13	9,07	-15,69	-6,62				
14	3,48	-10,11	-6,63				
15	6,48	-10,62	-4,14				

16	3,48	-8,16	-4,68				
17	3,48	-6,73	-3,25				
20	3,48	-5,22	-1,74	130	-1,74	0*	
21	6,48	-10,49	-4,01	710	-3,24	-0,77 (!)	
22	6,48	-17,73	-11,24	710	-3,24	-8 (!)	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	2	3		Codo		Imp./0,328	-1.550				1,622
1	1	2	3,14	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0197	-1.550	500x300	420	2,87	0,936
4	5	4		Ventilador			1.550				-42,719
3	3	4	13,14	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0197	-1.550	500x300	420	2,87	3,923
6	6	7		Codo		Asp./0,2728	-1.550				5,394
5	5	6	1,34	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0191	-1.550	300x250	299	5,74(*)	2,122
8	8	9		Codo		Asp./0,2728	-1.550				5,394
7	7	8	2,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0191	-1.550	300x250	299	5,74	3,539
10	10	11		Derivación T		Asp./0,6349	-840				5,761
11	10	12		Derivación T		Asp./0,1791	-710				1,161
9	9	10	1,44	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0191	-1.550	300x250	299	5,74	2,285
13	13	14		Derivación T		Asp./-0,0037	-130				-0,013
14	13	15		Derivación T		Asp./0,3816	-710				2,474
12	11	13	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0208	-840	300x200	266	3,89	0,184
16	16	17		Codo		Asp./0,4103	-130				1,427
15	14	16	2,17	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0269	-130	150x100	133	2,41	1,95
20	15	21	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0214	-710	300x200	266	3,29	0,134
21	12	22	0,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0214	-710	300x200	266	3,29	0,156
19	17	20	1,68	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0269	-130	150x100	133	2,41	1,513

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 5
Nudo Destino: 4
Presión "P" (Pa) = 82,719
Caudal "Q" (m^3/h) = 1.550
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (82,719 x 1.550) / (3600 x 0,762) = 47
Wesp = 109 W/(m^3/s) Categoría SFP 0

TAE AREA ESTUDIOS

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	5,84	-8,76	-2,92	3.650	-2,92	0*	
18	15	39,71	54,71				
19	20,42	33,42	53,83				
20	6,67	39,73	46,39				
21	20,42	36,38	56,8				
22	19,27	36,51	55,78				
23	5,21	40,69	45,9				
24	20,81	38,14	58,95				
25	16,78	42,38	59,16				
26	6,92	40,61	47,52				
27	16,78	40,78	57,56				
28	20,61	37,16	57,77				
29	6,92	41,52	48,44				
30	20,61	36,41	57,02				
31	20,47	36,82	57,29				
32	6,92	39,17	46,09				
33	20,29	22,55	42,84				
34	6,92	35,19	42,11				
35	20,47	27,77	48,25				
36	20,29	16,85	37,14				
37	18,03	19,31	37,34				
38	9,5	16,48	25,98				
39	18,03	18,27	36,3				
40	17,16	19,32	36,48				
41	1,54	24,84	26,38				
42	17,16	16,98	34,13				
43	18,93	15,46	34,39				
44	6,37	18,53	24,91				
50	10,92	11,69	22,61				
51	10,92	7,88	18,8				
52	10,92	7,59	18,52				
53	10,92	3,78	14,7				
54	5,93	1,6	7,53				
55	5,93	0,3	6,23				
56	5,93	0,07	6	288	5,93	0,07	
57	5,93	-0	5,93	288	5,93	0*	
64	6,37	17,43	23,81				
65	9,87	13,65	23,52				
66	10,31	9,27	19,57				
67	6,37	14,7	21,07				
68	6,37	13,3	19,67				
69	6,37	13	19,37				
70	6,37	11,6	17,97				
71	6,37	9,35	15,72				
72	6,37	7,95	14,32				
73	6,37	7,74	14,11	144	6,37	7,74 (!)	
74	10,31	7,61	17,92	75	10,31	7,61 (!)	
75	6,92	6,27	13,19				
76	6,92	4,75	11,67				
77	6,92	3,82	10,74	216	6,92	3,82 (!)	
78	6,37	16,89	23,26	144	6,37	16,89 (!)	
79	9,5	7,96	17,46				
80	9,5	5,87	15,37				
81	9,5	5,14	14,64	72	9,5	5,14 (!)	
82	1,54	24,49	26,03	29	1,54	24,49 (!)	
83	6,92	31,56	38,47	216	6,92	31,56 (!)	
84	6,92	37,54	44,46	216	6,92	37,54 (!)	
85	6,92	38,97	45,89	216	6,92	38,97 (!)	
86	6,92	38,05	44,96	216	6,92	38,05 (!)	
87	5,21	39,93	45,14	270	5,21	39,93 (!)	
88	6,67	38,53	45,19	360	6,67	38,53 (!)	
86	14,02	17,35	31,36				
87	18,93	12,97	31,9				

88	10,92	15,85	26,77				
89	14,02	13,39	27,4				
90	9,87	17,31	27,18				
91	6,92	6,54	13,45				
89	6,92	34,68	41,6				
90	6,92	33,77	40,69				
91	6,92	33,52	40,43				
92	6,92	32,6	39,52				
90	10,92	0,04	10,96				
91	5,93	4,37	10,3				
92	5,93	1,53	7,46				
84	15	34,41	49,41				
85	15	29,82	44,82				
84	5,84	-9,03	-3,19				
85	5,84	-10,58	-4,74				
86	5,84	-10,94	-5,1				
87	5,84	-12,49	-6,65				
88	5,84	-13,55	-7,71				
89	5,84	-15,1	-9,26				
90	5,84	-15,81	-9,97				
91	5,84	-17,36	-11,52				
92	5,84	-17,77	-11,93				
93	19,04	60,81	79,85				
94	19,04	58,93	77,96				
95	19,04	54,59	73,62				
96	19,04	52,12	71,16				
97	19,04	47,78	66,82				
98	20,81	39,68	60,48				
99	19,27	41,11	60,38				
100	19,04	47,05	66,09				
99	13,18	23,61	36,79				
100	10,42	26,86	37,28				
101	5,86	26,78	32,64				
102	10,42	26,71	37,13				
103	5,86	30,64	36,5				
104	5,86	27,94	33,79				
105	5,86	27,75	33,61				
106	5,86	25,4	31,26				
107	5,86	30,59	36,45	225	5,86	30,59 (!)	
108	5,86	26,53	32,39	225	5,86	26,53 (!)	
109	5,86	27,64	33,5	225	5,86	27,64 (!)	
110	5,86	25,16	31,02	225	5,86	25,16 (!)	
106	5,86	33,78	39,64				
107	13,18	26,91	40,09				
108	15	29,14	44,14				
109	5,86	33,21	39,07				
110	5,86	30,86	36,72				

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
18	19	18		Derivación T		Imp./-0,0586	900				-0,878
19	19	20		Derivación T		Imp./1,1159	360				7,439
21	22	21		Derivación T		Imp./-0,05	1.260				-1,02
22	22	23		Derivación T		Imp./1,8961	270				9,883
20	19	21	1,54	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0196	-1.260	300x200	266	5,83	2,968
24	24	25		Derivación T		Imp./-0,0129	1.904				-0,216
25	24	26		Derivación T		Imp./1,6517	216				11,424
27	27	28		Derivación T		Imp./-0,0103	1.688				-0,213
28	27	29		Derivación T		Imp./1,3182	216				9,118
26	25	27	1,36	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0187	1.904	400x250	343	5,29	1,606
30	30	31		Derivación T		Imp./-0,0134	1.472				-0,275
31	30	32		Derivación T		Imp./1,5803	216				10,931
29	28	30	0,45	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0189	1.688	400x200	305	5,86	0,754
33	35	33		Bifurcación T		Imp./0,2667	1.256				5,411
34	35	34		Bifurcación T		Imp./0,8879	216				6,142
36	36	37		Derivación T		Imp./-0,0113	1.184				-0,203
37	36	38		Derivación T		Imp./1,1747	72				11,158
35	33	36	2,97	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0196	1.256	300x200	266	5,81	5,699
39	39	40		Derivación T		Imp./-0,0105	1.155				-0,18
40	39	41		Derivación T		Imp./6,4344	29				9,915
38	37	39	0,61	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0198	1.184	300x200	266	5,48	1,043

42	42	43		Derivación T		Imp./-0,0135	1.011				-0,256
43	42	44		Derivación T		Imp./1,447	144				9,224
41	40	42	1,43	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0198	1.155	300x200	266	5,35	2,347
50	50	51		Codo		Imp./0,3495	576				3,817
52	52	53		Codo		Imp./0,3495	576				3,817
51	51	52	0,19	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0217	576	250x150	210	4,27	0,281
54	54	55		Codo		Imp./0,22	288				1,305
55	55	56	0,26	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,024	288		180	3,14	0,23
64	65	64		Derivación T		Imp./-0,0445	144				-0,284
65	65	66		Derivación T		Imp./0,383	75				3,947
63	90	65	1,57	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0244	219	150x100	133	4,06	3,655
67	67	68		Codo		Imp./0,22	144				1,402
66	64	67	1,86	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0261	144		125	3,26	2,732
69	69	70		Codo		Imp./0,22	144				1,402
68	68	69	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0261	144		125	3,26	0,298
71	71	72		Codo		Imp./0,22	144				1,402
70	70	71	1,53	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0261	144		125	3,26	2,248
73	66	74	0,42	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0282	75		80	4,14	1,659
75	75	76		Codo		Imp./0,22	216				1,522
74	91	75	0,21	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0248	216		150	3,4	0,264
76	76	77	0,74	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0248	216		150	3,4	0,928
77	44	78	1,12	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0261	144		125	3,26	1,646
79	79	80		Codo		Imp./0,22	72				2,09
78	38	79	2,3	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0284	72		80	3,98	8,518
80	80	81	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0284	72		80	3,98	0,733
81	41	82	0,48	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0344	29		80	1,6	0,352
83	32	84	1,3	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0248	216		150	3,4	1,627
84	29	85	2,03	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0248	216		150	3,4	2,553
85	26	86	2,04	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0248	216		150	3,4	2,562
86	23	87	0,98	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0243	270		180	2,95	0,76
87	20	88	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0231	360	300x100	183	3,33	1,202
84	87	86		Derivación T		Imp./0,0383	435				0,536
85	87	88		Derivación T		Imp./0,4697	576				5,13
83	89	86	1,57	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0223	-435	250x100	169	4,83	3,961
86	87	43	1,27	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0201	-1.011	250x200	244	5,62	2,487
88	89	90		Derivación T		Imp./0,0229	219				0,226
89	89	91		Derivación T		Imp./2,0168	216				13,95
32	31	35	5,03	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0192	1.472	350x200	286	5,84	9,046
88	89	90		Codo		Imp./0,132	216				0,913
87	34	89	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0248	216		150	3,4	0,507
90	91	92		Codo		Imp./0,132	216				0,913
89	90	91	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0248	216		150	3,4	0,251
91	92	83	0,83	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0248	216		150	3,4	1,047
87	88	50	2,86	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0217	576	250x150	210	4,27	4,155
88	90	91		Derivación T		Imp./0,1105	288				0,655
89	90	92		Derivación T		Imp./0,5894	288				3,495
87	53	90	2,58	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0217	576	250x150	210	4,27	3,741
90	91	54	3,19	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,024	288		180	3,14	2,774
91	92	57	1,76	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,024	288		180	3,14	1,534
91	73	72	0,14	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0261	-144		125	3,26	0,209
82	84	85		Codo		Imp./0,3064	900				4,596
81	18	84	3,35	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0204	900	250x200	244	5	5,296
83	84	85		Codo		Asp./0,2654	3.650				1,55
82	1	84	1,29	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0178	3.650	650x500	622	3,12	0,273
85	86	87		Codo		Asp./0,2654	3.650				1,55
84	85	86	1,72	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0178	3.650	650x500	622	3,12	0,363
87	88	89		Codo		Asp./0,2654	3.650				1,55
86	87	88	5,03	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0178	3.650	650x500	622	3,12	1,059
89	90	91		Codo		Asp./0,2654	3.650				1,55
88	89	90	3,34	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0178	3.650	650x500	622	3,12	0,704
91	92	93		Ventilador			3.650				-91,776
90	91	92	1,97	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0178	3.650	650x500	622	3,12	0,414
93	94	95		Codo		Imp./0,2279	3.650				4,338
92	93	94	2,11	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0174	3.650	450x400	464	5,63	1,882
95	96	97		Codo		Imp./0,2279	3.650				4,338
94	95	96	2,77	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0174	3.650	450x400	464	5,63	2,468
97	100	98		Bifurcación T		Imp./0,2694	2.120				5,605
98	100	99		Bifurcación T		Imp./0,2964	1.530				5,711
96	97	100	0,82	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0174	3.650	450x400	464	5,63	0,73
98	98	24	1,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0185	2.120	400x250	343	5,89(*)	1,534
99	99	22	2,96	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0192	1.530	300x250	299	5,67	4,597
99	99	100		Derivación T		Imp./-0,0463	450				-0,483
100	99	101		Derivación T		Imp./0,7088	225				4,153
102	102	103		Derivación T		Imp./0,1067	225				0,625

103	102	104		Derivación T		Imp./0,5689	225					3,333
101	100	102	0,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0223	450	200x150	189	4,17		0,149
105	105	106		Codo		Imp./0,4009	225					2,349
104	103	105	2,28	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0246	225	200x100	152	3,12		2,895
107	101	108	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0246	225	200x100	152	3,12		0,254
108	104	109	0,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0246	225	200x100	152	3,12		0,295
109	106	110	0,19	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0246	225	200x100	152	3,12		0,244
104	108	106		Bifurcación T		Imp./0,768	225					4,5
105	108	107		Bifurcación T		Imp./0,3072	675					4,05
103	85	108	0,43	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0204	900	250x200	244	5		0,675
107	109	110		Codo		Imp./0,4009	225					2,349
106	106	109	0,45	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0246	225	200x100	152	3,12		0,573
108	110	107	0,22	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0246	225	200x100	152	3,12		0,274
109	107	99	2,08	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0212	675	200x200	219	4,69		3,299

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 92
Nudo Destino: 93
Presión "P" (Pa) = 131,776
Caudal "Q" (m^3/h) = 3.650
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (131,776 x 3.650) / (3600 x 0,762) = 175
Wesp = 173 W/(m^3/s) Categoría SFP 0

SAE AREA ESTUDIOS

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	5,84	-0	5,84	3.650	5,84	0*	
13	6,67	-80,82	-74,15				
14	13,07	-88,63	-75,57				
15	6,67	-82,61	-75,94				

16	13,07	-91,37	-78,31				
17	19,27	-100,7	-81,44				
18	5,4	-92,05	-86,65				
19	20,81	-107,66	-86,85				
20	16,78	-97,39	-80,61				
21	5,4	-102,46	-97,06				
22	20,61	-95,08	-74,46				
23	16,78	-96,28	-79,5				
24	5,4	-92,16	-86,76				
25	5,4	-90,41	-85,01	216	-2,7	-82,31 (!)	
26	20,47	-84,52	-64,05				
27	20,61	-90,84	-70,23				
28	5,4	-88,72	-83,32				
29	5,4	-86,18	-80,78	216	-2,7	-78,08 (!)	
30	20,29	-74,6	-54,31				
31	5,4	-57,37	-51,97				
32	20,47	-77,15	-56,68				
33	5,4	-50,6	-45,2	216	-2,7	-42,5 (!)	
34	17,16	-56,28	-39,13				
35	20,29	-65,5	-45,21				
36	4,72	-60,08	-55,36				
37	17,16	-55,94	-38,78				
38	18,93	-52,56	-33,63				
39	4,27	-56,22	-51,95				
40	4,72	-56,26	-51,54	101	-2,36	-49,18 (!)	
41	4,27	-53,62	-49,35				
42	4,27	-51,9	-47,63				
43	4,27	-51,68	-47,41	144	-2,13	-45,28 (!)	
48	14,02	-33,18	-19,16				
49	18,93	-46,52	-27,59				
50	6,14	-34,88	-28,74				
51	6,14	-34,09	-27,94	576	-3,07	-24,87 (!)	
52	14,02	-29,8	-15,79				
53	4,27	-17,05	-12,79				
54	4,36	-18,21	-13,85				
55	4,27	-15,58	-11,32				
56	4,27	-13,87	-9,6				
59	4,27	-6,4	-2,13	144	-2,13	0*	
60	4,36	-16,95	-12,6	291	-2,18	-10,42 (!)	
61	5,4	-99,91	-94,51	216	-2,7	-91,81 (!)	
62	5,4	-91,22	-85,82	270	-2,7	-83,12 (!)	
63	6,67	-80,9	-74,23	360	-3,33	-70,9 (!)	
64	6,67	-77,29	-70,62	900	-3,33	-67,29 (!)	
57	4,27	-11,45	-7,18				
58	4,27	-9,73	-5,46				
63	5,4	-56,9	-51,5				
64	5,4	-55,59	-50,19				
65	5,4	-55,35	-49,95				
66	5,4	-54,05	-48,65				
73	6,67	-80,63	-73,97				
74	6,67	-78,52	-71,85				
56	5,84	0,27	6,11				
57	5,84	1,82	7,66				
58	5,84	2,9	8,74				
59	5,84	4,45	10,29				
60	5,84	5,51	11,35				
61	5,84	7,06	12,9				
62	5,84	7,76	13,6				
63	5,84	9,31	15,15				
64	5,84	9,73	15,57				
65	19,04	-124,17	-105,13				
66	19,04	-122,85	-103,81				
67	19,04	-118,51	-99,48				
68	19,04	-116,05	-97,01				
69	19,04	-111,71	-92,68				
70	20,81	-108,15	-87,35				
71	19,27	-106,27	-87,01				
72	19,04	-110,42	-91,39				

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m^3/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)

13	14	13		Derivación T		Asp./0,2128	-900				1,419
14	14	15		Derivación T		Asp./-0,056	-360				-0,373
16	17	16		Derivación T		Asp./0,2394	-1.260				3,128
17	17	18		Derivación T		Asp./-0,9654	-270				-5,213
15	14	16	2,53	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0197	1.260	300x250	299	4,67	2,74
19	19	20		Derivación T		Asp./0,3719	-1.904				6,242
20	19	21		Derivación T		Asp./-1,8903	-216				-10,207
22	23	22		Derivación T		Asp./0,2443	-1.688				5,035
23	23	24		Derivación T		Asp./-1,3451	-216				-7,263
21	20	23	0,94	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0187	-1.904	400x250	343	5,29	1,112
24	24	25	1,49	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0248	-216	200x100	152	3	1,752
26	27	26		Derivación T		Asp./0,302	-1.472				6,183
27	27	28		Derivación T		Asp./-2,4247	-216				-13,093
25	22	27	2,51	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0189	-1.688	400x200	305	5,86	4,234
28	28	29	2,16	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0248	-216	200x100	152	3	2,546
30	32	30		Bifurcación T		Asp./0,1168	-1.256				2,369
31	32	31		Bifurcación T		Asp./0,872	-216				4,709
29	26	32	4,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0192	-1.472	350x200	286	5,84	7,367
34	35	34		Derivación T		Asp./0,3548	-1.155				6,086
35	35	36		Derivación T		Asp./-2,1479	-101				-10,144
33	30	35	4,75	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0196	-1.256	300x200	266	5,81	9,096
37	37	38		Derivación T		Asp./0,2719	-1.011				5,147
38	37	39		Derivación T		Asp./-3,0874	-144				-13,173
36	34	37	0,21	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0198	-1.155	300x200	266	5,35	0,348
39	36	40	2,53	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0275	-101	100x100	109	2,81	3,816
41	41	42		Codo		Asp./0,4027	-144				1,718
40	39	41	2,41	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0263	-144	150x100	133	2,67	2,605
42	42	43	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0263	-144	150x100	133	2,67	0,217
48	49	48		Derivación T		Asp./0,6015	-435				8,431
49	49	50		Derivación T		Asp./-0,1865	-576				-1,146
50	50	51	1,14	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0219	-576	250x200	244	3,2	0,792
52	52	53		Derivación T		Asp./0,7032	-144				3,001
53	52	54		Derivación T		Asp./0,4438	-291				1,933
51	48	52	1,34	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0223	-435	250x100	169	4,83	3,372
55	55	56		Codo		Asp./0,4027	-144				1,718
54	53	55	1,36	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0263	-144	150x100	133	2,67	1,468
59	54	60	1,8	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0241	-291	200x150	189	2,69	1,255
60	21	61	2,17	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0248	-216	200x100	152	3	2,551
61	18	62	0,79	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0241	-270	250x100	169	3	0,834
62	15	63	1,42	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0231	-360	300x100	183	3,33	1,711
57	57	58		Codo		Asp./0,4027	-144				1,718
58	58	59	3,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0263	-144	150x100	133	2,67	3,331
56	56	57	2,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0263	-144	150x100	133	2,67	2,417
61	49	38	3,08	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0201	1.011	250x200	244	5,62	6,045
62	63	64		Codo		Asp./0,2422	-216				1,308
61	31	63	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0248	-216	200x100	152	3	0,474
64	65	66		Codo		Asp./0,2422	-216				1,308
63	64	65	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0248	-216	200x100	152	3	0,235
65	66	33	2,93	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0248	-216	200x100	152	3	3,45
72	73	74		Codo		Asp./0,3169	-900				2,113
70	74	64	2,11	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0208	-900	300x250	299	3,33	1,228
53	73	13	0,32	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0208	900	300x250	299	3,33	0,184
55	56	57		Codo		Imp./0,2654	-3.650				1,55
54	1	56	1,3	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0178	-3.650	650x500	622	3,12	0,273
57	58	59		Codo		Imp./0,2654	-3.650				1,55
56	57	58	5,13	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0178	-3.650	650x500	622	3,12	1,08
59	60	61		Codo		Imp./0,2654	-3.650				1,55
58	59	60	5,03	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0178	-3.650	650x500	622	3,12	1,059
61	62	63		Codo		Imp./0,2654	-3.650				1,55
60	61	62	3,34	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0178	-3.650	650x500	622	3,12	0,704
63	65	64		Ventilador			3.650				-120,701
62	63	64	1,97	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0178	-3.650	650x500	622	3,12	0,414
65	66	67		Codo		Asp./0,2279	-3.650				4,338
64	65	66	1,48	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0174	-3.650	450x400	464	5,63	1,319
67	68	69		Codo		Asp./0,2279	-3.650				4,338
66	67	68	2,76	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0174	-3.650	450x400	464	5,63	2,461
69	72	70		Bifurcación T		Asp./0,1942	-2.120				4,04
70	72	71		Bifurcación T		Asp./0,2273	-1.530				4,378
68	69	72	1,45	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0174	-3.650	450x400	464	5,63	1,291
70	19	70	0,34	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0185	2.120	400x250	343	5,89(*)	0,492
71	71	17	3,59	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0192	-1.530	300x250	299	5,67	5,571

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 65
Nudo Destino: 64
Presión "P" (Pa) = 160,701
Caudal "Q" (m^3/h) = 3.650
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (160,701 x 3.650) / (3600 x 0,762) = 214
Wesp = 211 W/(m^3/s) Categoría SFP 0

VENTILACION ALMACENES

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	5,67	-8,5	-2,83	830	-2,83	0*	
2	15,75	45,44	61,19				
3	15,75	40,08	55,83				
7	15,62	13,53	29,15				
8	9,82	20,26	30,08				
9	6,02	15,73	21,74				
10	9,82	17,15	26,98				
11	6,78	20,13	26,91				
12	7,82	15,68	23,51				
13	6,78	14,99	21,77				
14	6,78	12,31	19,09				
15	6,78	10,73	17,51				
16	6,78	8,05	14,83				
17	6,78	3,31	10,09				
18	6,78	0,63	7,41				
19	6,78	-0	6,78	242	6,78	0*	
17	15,75	22,3	38,05				
18	9,01	27,94	36,95				
19	15,62	18,67	34,29				
20	9,01	25,67	34,67				
21	9,01	22,18	31,19				

22	9,01	14,07	23,08	279	9,01	14,07 (!)	
23	6,02	15,35	21,37	114	6,02	15,35 (!)	
24	7,82	15,31	23,13	195	7,82	15,31 (!)	
25	5,67	-8,68	-3,01				
26	15,75	47,45	63,2				

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	2	3		Codo		Imp./0,3404	830				5,362
7	7	8		Derivación T		Imp./-0,0943	437				-0,926
8	7	9		Derivación T		Imp./1,2316	114				7,41
10	10	11		Derivación T		Imp./0,0099	242				0,067
11	10	12		Derivación T		Imp./0,4432	195				3,468
9	8	10	2,12	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0224	437	200x150	189	4,05	3,103
13	13	14		Codo		Imp./0,3957	242				2,682
12	11	13	3,55	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0243	242	200x100	152	3,36	5,137
15	15	16		Codo		Imp./0,3957	242				2,682
14	14	15	1,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0243	242	200x100	152	3,36	1,582
17	17	18		Codo		Imp./0,3957	242				2,682
16	16	17	3,27	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0243	242	200x100	152	3,36	4,734
18	18	19	0,44	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0243	242	200x100	152	3,36	0,631
16	17	18		Derivación T		Imp./0,1225	279				1,103
17	17	19		Derivación T		Imp./0,2413	551				3,769
19	20	21		Codo		Imp./0,3865	279				3,482
18	18	20	1,21	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0237	279	200x100	152	3,88	2,276
20	21	22	4,32	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0237	279	200x100	152	3,88	8,11
21	19	7	2,28	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0216	551	200x150	189	5,1	5,133
22	9	23	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0269	114	100x100	109	3,17	0,375
23	12	24	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0249	195	150x100	133	3,61	0,376
24	25	26		Ventilador			830				-66,215
23	1	25	0,36	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0211	830	300x250	299	3,07	0,18
25	26	2	1,08	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0206	830	300x150	229	5,12(*)	2,007
25	17	3	9,55	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0206	-830	300x150	229	5,12	17,777

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 25
Nudo Destino: 26
Presión "P" (Pa) = 106,215
Caudal "Q" (m^3/h) = 830
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (106,215 x 830) / (3600 x 0,762) = 32
Wesp = 139 W/(m^3/s) Categoría SFP 0

EXTRACCION ALMACENES

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	5,67	0	5,67	830	5,67	0*	
2	15,75	-82,68	-66,93				
3	15,75	-77,32	-61,57				
4	15,75	-54,35	-38,6				
5	15,62	-46,87	-31,25				
6	9,01	-49	-39,99				
7	9,01	-43,88	-34,87	279	-4,5	-30,36 (!)	
8	15,62	-46,09	-30,47				
9	6,02	-35,06	-29,04				
10	9,82	-36,45	-26,62				
11	6,02	-33,32	-27,3				
12	6,02	-31,16	-25,14				
13	6,02	-29,05	-23,04	114	-3,01	-20,03 (!)	
14	9,82	-26,8	-16,97				
15	6,78	-20,83	-14,06				
16	7,82	-24,01	-16,18				
17	6,78	-18,29	-11,51				
18	6,78	-15,61	-8,83				
19	6,78	-13,72	-6,94				
20	6,78	-11,04	-4,26				
21	6,78	-10,17	-3,39	242	-3,39	0*	
22	7,82	-20,9	-13,07	195	-3,91	-9,16 (!)	
23	5,67	0,16	5,83				
24	15,75	-84,71	-68,96				

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	2	3		Codo		Asp./0,3404	-830				5,362
4	4	5		Derivación T		Asp./0,4703	-551				7,345
5	4	6		Derivación T		Asp./-0,1538	-279				-1,386
3	3	4	12,34	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0206	-830	300x150	229	5,12(*)	22,967
6	6	7	2,72	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0237	-279	200x100	152	3,88	5,118
8	8	9		Derivación T		Asp./0,2381	-114				1,432
9	8	10		Derivación T		Asp./0,392	-437				3,85
7	5	8	0,35	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0216	-551	200x150	189	5,1	0,782
11	11	12		Codo		Asp./0,3597	-114				2,164
10	9	11	0,93	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0269	-114	100x100	109	3,17	1,735
12	12	13	1,12	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0269	-114	100x100	109	3,17	2,104
14	14	15		Derivación T		Asp./0,4305	-242				2,918
15	14	16		Derivación T		Asp./0,1012	-195				0,792
13	10	14	6,58	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0224	-437	200x150	189	4,05	9,648
17	17	18		Codo		Asp./0,3957	-242				2,682
16	15	17	1,76	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0243	-242	200x100	152	3,36	2,542
19	19	20		Codo		Asp./0,3957	-242				2,682
18	18	19	1,3	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0243	-242	200x100	152	3,36	1,888
20	20	21	0,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0243	-242	200x100	152	3,36	0,873
21	16	22	1,65	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0249	-195	150x100	133	3,61	3,108
22	24	23		Ventilador			830				-74,79
21	1	23	0,33	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0211	-830	300x250	299	3,07	0,164
23	24	2	1,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0206	-830	300x150	229	5,12	2,028

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal	Pt	V.ef.	Alc	NR	L x H	Diám.	Nº	Lxnº vías	Nº tob.fila

			(m³/h)	(Pa)	(m/s)	(m)	(dB)	(mm)	(mm)	ran.	(mm)	x nº filas

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 24
Nudo Destino: 23
Presión "P" (Pa) = 114,79
Caudal "Q" (m^3/h) = 830
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (114,79 x 830) / (3600 x 0,762) = 35
Wesp = 152 W/(m^3/s) Categoría SFP 0

EXTRACCION ASEOS

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	2,11	-3,22	-1,11	53	-1,05	-0,06	
2	2,11	-3,64	-1,53				
3	2,11	-4,1	-1,99				
4	8,43	-14,37	-5,94				
5	2,11	-3,58	-1,47				
6	2,11	-4,5	-2,4				
7	2,11	-3,16	-1,05	53	-1,05	0*	
8	8,43	-14,81	-6,38				
9	8,43	49,82	58,26				
10	8,43	47,67	56,1				
11	8,43	45,82	54,25				
12	8,43	42,93	51,36				
13	8,43	41,07	49,51				
14	8,43	6,26	14,69				
15	8,43	4,4	12,84				
16	8,43	0	8,43	106	8,43	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	2	3		Codo		Asp./0,22	53				0,464

1	1	2	0,58	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0311	53		100	1,87	0,415
4	4	5		Derivación T		Asp./2,12	-53				4,469
5	4	6		Derivación T		Asp./1,68	-53				3,542
3	3	6	0,56	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0311	53		100	1,87	0,405
6	5	7	0,57	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0311	-53		100	1,87	0,414
8	8	9		Ventilador			106				-64,633
7	4	8	0,18	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,027	106		100	3,75(*)	0,441
10	10	11		Codo		Imp./0,22	106				1,855
9	9	10	0,86	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,027	106		100	3,75	2,151
12	12	13		Codo		Imp./0,22	106				1,855
11	11	12	1,15	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,027	106		100	3,75	2,889
14	14	15		Codo		Imp./0,22	106				1,855
13	13	14	13,89	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,027	106		100	3,75	34,813
15	15	16	1,76	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,027	106		100	3,75	4,404

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 8
Nudo Destino: 9
Presión "P" (Pa) = 104,633
Caudal "Q" (m^3/h) = 106
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (104,633 x 106) / (3600 x 0,762) = 4
Wesp = 136 W/(m^3/s) Categoría SFP 0

EXT CABINA FLUJO LAMINAR

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
4	13,34	28,38	41,72				
5	13,34	25,44	38,79				
6	13,34	23,37	36,71				
7	13,34	20,44	33,78				

8	13,34	5,98	19,32				
9	13,34	3,04	16,38				
10	13,34	-0	13,34	1.200	13,34	0*	
9	13,34	28,51	41,85				
10	13,34	-20,17	-6,83				
1	13,34	-20,01	-6,67	1.200	-6,67	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
4	4	5		Codo		Imp./0,22	1.200				2,935
6	6	7		Codo		Imp./0,22	1.200				2,935
5	5	6	2,13	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0199	1.200		300	4,72(*)	2,072
8	8	9		Codo		Imp./0,22	1.200				2,935
7	7	8	14,88	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0199	1.200		300	4,72	14,459
9	9	10	3,13	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0199	1.200		300	4,72	3,042
8	10	9		Ventilador			1.200				-48,681
7	4	9	0,13	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0199	-1.200		300	4,72	0,13
9	1	10	0,16	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0199	1.200		300	4,72	0,157

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 10
Nudo Destino: 9
Presión "P" (Pa) = 88,681
Caudal "Q" (m^3/h) = 1.200
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (88,681 x 1.200) / (3600 x 0,762) = 39
Wesp = 117 W/(m^3/s) Categoría SFP 0

valnu
Servicios de ingeniería

Hospital Infantil Universitario Niño Jesús
SaludMadrid
Comunidad de Madrid

Proyecto de ejecución de Unidad para el Avance de la Investigación Clínica en niños y adolescentes (UICEC) y áreas afectadas. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús

Listado de puntos de control

kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 45001 ISO 9001 ISO 14001
011/2008973-3/15973-9/15
ENAC ENAC ENAC
kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 50001 ISO 14006 UNE 216701
002-2013973-Z/19973-PSE/2020

valnu
Servicios de ingeniería

LISTADO DE FUNCIONES/PUNTOS - SISTEMA DE CONTROL CENTRALIZADO											
AREA DE ESTUDIOS CLINICOS Y AMPLIACIÓN SALA BLANCA HOSPITAL NIÑO JESUS MADRID											
RESUMEN	ÑALES DISCRET				SI	IRC	TOTAL				
	0				0	0	0				
DESCRIPCION	EA	ED	SA	SD	SI	IRC	TOTAL	EQUIPO CAMPO	CANT	CONTROLADORES	CANT
PLANTA BAJA											
AMPLIACIÓN SALA BLANCA											
UTA 1					50					INTEGRACIÓN UTA BACNET	1
SALAS											
Sonda temperatura y humedad ambiente					6			NSB8BHN040	3	KIMO	3
Sonda de presión diferencial ambiente	3							SDP0250-R8-AZ	3		
Alarma filtro HEPA y lectura de caudal	3	3						P233A-10-PHC	3		
Regulación compuerta, estado y lectura de caudal	3	3	3					NO SUMINISTRA JC		M4-CGM09090-0	1
Autorización apertura puertas esclusas a sistema Dagard				2						M4-XPM09090-0	1
Girofaro				3				girofaro	1	CE-D0-24	1
CC-01	**9**	**6**	**3**	**5**			**23**				

LISTADO DE SEÑALES: HOSPITAL NIÑO JESÚS ÁREA DE ESTUDIOS CLÍNICOS

		SEÑALES					EQUIPOS DE CAMPO		CUADRO	PROCESADOR		OTROS		INSTALACIONES				PUERTOS				
CANT	DESCRIPCIÓN DE SEÑALES	EA	ED	SA	SD	SI	CANT.	REFERENCIA	CUADRO	CANT.	ELECTRONICA	VRV / FC	TIPO SEÑAL	ORIGEN	DESTINO	MANGUERA	COMENTARIOS	RS485	TCP/IP	M-Bus	Display	SCOPE
	ÁREA DE ESTUDIOS																					
	CEC-01																					
1	UTA																					
	Alarmas por filtros obturados		3				3	DTV500X	CEC-01				M		Sonda	Manguera de 2 x 1 mm2 apantallado						
	Estado de Marcha de Recuperador		1						CEC-01				M			Manguera de 2 x 1 mm2 apantallado						
	Marcha-Paro de Recuperador				1				CEC-01				M			Manguera de 2 x 1 mm2						
	Estado y Mando del Ventilador Impulsión		1		1				CEC-01				M			Manguera de 2 x 1 mm2 apantallado Manguera de 2 x 1 mm2						
	Mando y regulación del variador de frecuencia	1		1			1	PDT25	CEC-01				M		Sonda	Manguera de 4 x 1 mm2 apantallado Manguera de 3 x 1 mm2						
	Regulación Bateria de Frío			1			1	MTRS40-27 + RVAN5-24A	CEC-01				M		Actuador	Manguera de 3 x 1 mm2 apantallado						
	Regulación Bateria de Calor			1			1	MTRS40-27 + RVAN5-24A	CEC-01				M		Actuador	Manguera de 3 x 1 mm2 apantallado						
	Estado y Mando del Ventilador retorno		1		1				CEC-01				M			Manguera de 2 x 1 mm2 apantallado Manguera de 2 x 1 mm2						
	Mando y regulación del variador de frecuencia	1		1			1	PDT25	CEC-01				M		Sonda	Manguera de 4 x 1 mm2 apantallado Manguera de 3 x 1 mm2						
	Sonda de Temperatura/Humedad en Impulsion	2					1	DTTH	CEC-01				M		Sonda	Manguera de 4 x 1 mm2 apantallado						
	Sonda de Temperatura/Humedad en Retorno	2					1	DTTH	CEC-01				M		Sonda	Manguera de 4 x 1 mm2 apantallado						
	Sala Ultracongeladores																					
	Sonda temperatura sala ultracongeladores	1					1	HTWT10	CEC-01				M		Sonda	Manguera de 4 x 1 mm2 apantallado						
2	Splits Sala ultracongelados																					
	Integración Splits ultracongelados en protocolo Modbus RTU					20	2		CEC-01				Modbus			Cable tipo KONEX KEOZ 2x0.5LH ó BELDEN 8762 (BELDEN 8762 NH Libre de halógenos)						
4	Extractores Almacenes																					
	Estado Funcionamiento del Extractor		4						CEC-01				M			Manguera de 2 x 1 mm2 apantallado						
	Habilitación Marcha - Paro Extractor				4				CEC-01				M			Manguera de 2 x 1 mm2						
	Alarma del Extractor		4						CEC-01				M			Manguera de 2 x 1 mm2 apantallado						
	Total Señales en CEC-01	7	14	4	7	20	**52**															C
	FANCOILS																					
20	Fancoils																					
	Motor a 3 velocidades				60		20	RCF-230CAD	FC				FC			Manguera de 2 x 1 mm2						
	Temperatura de consigna	20					20		FC				FC			Manguera de 2 x 1 mm2 apantallado						
	Válvula de calor			20			20	ZMD225-10 + RVAZ4-24A	FC				FC			Manguera de 2 x 1 mm2						
	Válvula de frío			20			20	ZMD225-10 + RVAZ4-24A	FC				FC			Manguera de 2 x 1 mm2						
1	Fancoil Entrega Limpia V3V																					
	Motor a 3 velocidades				3		1	RCF-230CAD	FC				FC			Manguera de 2 x 1 mm2						
	Temperatura de consigna	1					1		FC				FC			Manguera de 2 x 1 mm2 apantallado						
	Válvula de calor			1			1	ZMD325-10 + RVAZ4-24A	FC				FC			Manguera de 2 x 1 mm2						
	Válvula de frío			1			1	ZMD325-10 + RVAZ4-24A	FC				FC			Manguera de 2 x 1 mm2						
	Total Señales en FC	21	0	42	63	0	**126**															C
	Total Señales en	28	14	46	70	20	**178**															C

valnu
Servicios de ingeniería

Hospital Infantil Universitario Niño Jesús
SaludMadrid
Comunidad de Madrid

Proyecto de ejecución de Unidad para el Avance de la Investigación Clínica en niños y adolescentes (UICEC) y áreas afectadas. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús

Calculo eléctrico

kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 45001 ISO 9001 ISO 14001
011/2008973-3/15973-9/15
ENAC ENAC ENAC
kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 50001 ISO 14006 UNE 216701
002-2013973-Z/19973-PSE/2020

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Indice	Fecha	Objeto	Dibujado	Verificado	Aprobado
A	25/09/2025				

ESTUDIO

Sociedad Valnu Servicios de Ingeniería S.L.

Nombre

Dirección

Código Postal

Ciudad

Telf

Correo electrónico

CLIENTE

Sociedad SALUD MADRID

Nombre HOSP. INFANTIL UNIVERSITARIO NIÑO JESÚS

Dirección

Código Postal

Ciudad

Telf

Correo electrónico

CONTROL

Sociedad

Nombre

Dirección

Código Postal

Ciudad

Telf

Correo electrónico

Indice: A	Adelanto	No definido	
Fecha: 25/09/2025		Tr:	Madrid
	PROYECTO:	Inv. Clinica Niño Jesús	Folio
	DOC:	Anexo Cálculo	1 / 119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Folio	Notas	Índice	Fecha	Folio	Notas	Índice	Fecha
1	Hoja de presentación	A	25/09/2025	18	Lista de circuitos BG	A	25/09/2025
2	Listado de folios	A	25/09/2025	19	Lista de circuitos BG	A	25/09/2025
3	Listado de folios	A	25/09/2025	20	Lista de circuitos BG	A	25/09/2025
4	Listado de folios	A	25/09/2025	21	Lista de circuitos BG	A	25/09/2025
5	Listado de folios	A	25/09/2025	22	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V01..BG-V03	A	25/09/2025
6	Balance de potencia	A	25/09/2025	23	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V04..BG-J01	A	25/09/2025
7	Ficha Suministro SUMINISTRO	A	25/09/2025	24	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T52..BG-T54	A	25/09/2025
8	Características circuitos BG	A	25/09/2025	25	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T01..BG-T03	A	25/09/2025
9	Características circuitos BG	A	25/09/2025	26	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T04..BG-V36	A	25/09/2025
10	Características circuitos BG	A	25/09/2025	27	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V37..BG-J11	A	25/09/2025
11	Características circuitos BG	A	25/09/2025	28	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J12..BG-V06	A	25/09/2025
12	Características circuitos BG	A	25/09/2025	29	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V07..BG-J02	A	25/09/2025
13	Lista receptores BG	A	25/09/2025	30	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V09..BG-V12	A	25/09/2025
14	Lista receptores BG	A	25/09/2025	31	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V13..BG-V15	A	25/09/2025
15	Lista receptores BG	A	25/09/2025	32	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V16..BG-V18	A	25/09/2025
16	Lista receptores BG	A	25/09/2025	33	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J03..CG-A05	A	25/09/2025
17	Lista receptores BG	A	25/09/2025	34	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J04..BG-J05	A	25/09/2025

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Folio	Notas	Índice	Fecha	Folio	Notas	Índice	Fecha
35	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-A14..CG-A02	A	25/09/2025	52	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T69..BG-T70	A	25/09/2025
36	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J06..BG-J08	A	25/09/2025	53	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J34..BG-J35	A	25/09/2025
37	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-A03..BG-A04	A	25/09/2025	54	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T72..BG-T73	A	25/09/2025
38	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J10..BG-J13	A	25/09/2025	55	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J101..BG-J102	A	25/09/2025
39	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-A16..BG-A17	A	25/09/2025	56	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T75..BG-T76	A	25/09/2025
40	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J15..BG-J16	A	25/09/2025	57	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J104..BG-J105	A	25/09/2025
41	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-A19..BG-A02	A	25/09/2025	58	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T78..BG-T79	A	25/09/2025
42	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J17..BG-T55	A	25/09/2025	59	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J107..BG-J108	A	25/09/2025
43	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J19..BG-J20	A	25/09/2025	60	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T81..BG-T82	A	25/09/2025
44	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T57..BG-T58	A	25/09/2025	61	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J110..BG-J111	A	25/09/2025
45	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J22..BG-J23	A	25/09/2025	62	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T84..BG-T85	A	25/09/2025
46	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T60..BG-T61	A	25/09/2025	63	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J113..BG-J114	A	25/09/2025
47	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J25..BG-J26	A	25/09/2025	64	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T87..BG-T88	A	25/09/2025
48	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T63..BG-T64	A	25/09/2025	65	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J116..BG-J117	A	25/09/2025
49	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J28..BG-J29	A	25/09/2025	66	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T90..BG-T91	A	25/09/2025
50	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T66..BG-T67	A	25/09/2025	67	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J119..BG-J120	A	25/09/2025
51	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J31..BG-J32	A	25/09/2025	68	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T93..BG-T94	A	25/09/2025

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Folio	Notas	Índice	Fecha	Folio	Notas	Índice	Fecha
69	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J122..BG-J123	A	25/09/2025	86	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025
70	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T96..BG-T97	A	25/09/2025	87	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025
71	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J125..BG-J126	A	25/09/2025	88	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025
72	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T99..BG-T100	A	25/09/2025	89	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025
73	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J146..BG-J129	A	25/09/2025	90	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025
74	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V19..BG-J131	A	25/09/2025	91	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025
75	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V20..BG-J133	A	25/09/2025	92	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025
76	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V21..BG-J135	A	25/09/2025	93	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025
77	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V22..BG-J137	A	25/09/2025	94	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025
78	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V23..BG-J139	A	25/09/2025	95	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025
79	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V39..BG-J141	A	25/09/2025	96	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025
80	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V40..BG-J142	A	25/09/2025	97	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025
81	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J143..BG-V43	A	25/09/2025	98	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025
82	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J144..BG-V44	A	25/09/2025	99	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025
83	Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|CG-V03	A	25/09/2025	100	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025
84	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025	101	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025
85	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025	102	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Folio	Notas	Índice	Fecha	Folio	Notas	Índice	Fecha
103	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025				
104	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025				
105	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025				
106	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025				
107	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025				
108	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025				
109	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025				
110	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025				
111	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025				
112	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025				
113	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025				
114	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025				
115	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025				
116	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025				
117	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025				
118	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025				
119	Unif cuadro obra 8 cir BG	A	25/09/2025				

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Localizador	Designación	Suma P	K Simult	Cos.Phi.	KxS. P	P. Autorizada	P. Disponible	disponible
SUMINISTRO								
CE-S1-022		288,61 kW	1,00	0,83	237,63 kW	392,40 kW	154,77 kW	34,72 %
BG	Cuadro General Fuerza CE-P0-079	288,61 kW	1,00	0,83	237,63 kW	237,60 kW	-0,03 kW	0,00 %

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

NORMAL

RED

Localizador	SUMINISTRO
Regimen de N	TT
Norma	REBT11-21
Tensión	400 V / 400 V
T Func HT máx	
SkQ AT Mín/Máx	/
ΔU Origen	1,50 %
Sumin.AT en //	☐
Contribución de motores	

SUMINISTRO

Tipo	Cuadro con Ik
Caract. según	
Fichero	
Potencia	
Ukr ou X'd/X'o	/
Polaridad	3F+N+PE
Acoplamiento	
Nº de fuentes	1
Suministros activos	1 min / 1 max

ACOMETIDA

Longitud	
Type	
Alma/Dispo	
Instalacion	
Archivofabricante	
Fichero C/P	Cca
K coef fs simetría	1,0
Neutro cargado	
Tasa harmonicas	TH <= 15%

PROTECCION Impuesta ☐

Calibre		Ir		Im / Isd		IΔn	
		Tr		Tsd		Δt	
				Li On		DDR Separ.	☐
				I²t On/Off			
Icu automático verif.	☒	Select. lógica	☐	T1		T2	

IMPEDENCIAS Impuesta ☐

R0 F-F	0,0254 Ω	R0 F/PEN-N	0,0159 Ω	R0 F/Pe	0,0159 Ω
R1 F-F	0,0268 Ω	R1 F/PEN-N	0,0167 Ω	R1 F/Pe	0,0167 Ω
Xmax F-F	0,0464 Ω	Xmax F/PEN-N	0,0290 Ω	Xmax F/Pe	0,0290 Ω
Xmin F	0,0220 Ω	Xmin F/PEN-N	0,0275 Ω	Xmin F/Pe	0,0275 Ω

Resistencia de tierra (TT)

RA: 0,0 Ω

Neutro por impedancia (TN)

RS: 0,0000 Ω XS: 0,0000 Ω

RESULTADO Tamaño de IN ☒ dU ☒ CC ☒

	Impuesta
K temp.	
K Prox.	
K compl.	1,00
Frec.	50 Hz

	Impuesta	
Fase		x
PEN / Neutro		x
PE		x
Sp0 ou Sat		x

Sth		Ib Conex.	(630,0 A)	Ik3 Max	10000 A
dU	1,50 %	IN Sumin.	630 A	Ik2 Max	8660 A
		Propor.Ib/In	100,00 %	Ik1 Max	8000 A
				If Max	

Ik2 min	7099 A		
Ik1 min	6558 A		
If			

SOCORRO

RED

Localizador	
Regimen de N	
Norma	
Tensión	/
T Func HT máx	
SkQ AT Mín/Máx	/
ΔU Origen	
Sumin.AT en //	☐
Contribución de motores	

SUMINISTRO

Tipo	
Caract. según	
Fichero	
Potencia	
Ukr ou X'd/X'o	/
Polaridad	
Acoplamiento	
Nº de fuentes	
Suministros activos	

ACOMETIDA

Longitud	
Type	
Alma/Dispo	
Instalacion	
Archivofabricante	
Fichero C/P	
K coef fs simetría	
Neutro cargado	
Tasa harmonicas	

PROTECCION Impuesta ☐

Calibre		Ir		Im / Isd		IΔn	
		Tr		Tsd		Δt	
				Li On		DDR Separ.	☐
				I²t On/Off			
Icu automático verif.	☐	Select. lógica	☐	T1		T2	

IMPEDENCIAS Impuesta ☐

R0 F-F	R0 F/PEN-N	R0 F/Pe
R1 F-F	R1 F/PEN-N	R1 F/Pe
Xmax F-F	Xmax F/PEN-N	Xmax F/Pe
Xmin F	Xmin F/PEN-N	Xmin F/Pe

Resistencia de tierra (TT)

RA:

Neutro por impedancia (TN)

RS: XS:

RESULTADO Tamaño de IN ☐ dU ☐ CC ☐

	Impuesta
K temp.	
K Prox.	
K compl.	
Frec.	

	Impuesta	
Fase		x
PEN / Neutro		x
PE		x
Sp0 ou Sat		x

Sth	Ib Conex.	Ik3 Max	
dU	IN Sumin.	Ik2 Max	Ik2 min
	Propor.Ib/In	Ik1 Max	Ik1 min
		If Max	If

valnu Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Ficha Suministro SUMINISTRO

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Localizador	Contenido	Receptor	Tipo protección	Cont. Ind.	Nº receptores	Consumo	Lugar geo	Longitud	D. Origen
BG-V01	3F+N+PE	Varios	Int. Aut. Caja moldeada	Otro Diferencial	1	140A		30 m	
BG-V02	3F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	1	15kW		30 m	
BG-V03	3F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	1	10kW		30 m	
BG-V04	3F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	1	40kW		30 m	
BG-V05	3F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	1	13,4kW		15 m	
BG-J01	3F+N+PE	Juego barras	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	35500W			
BG-T52	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA	1	2000W		30 m	
BG-T53	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA	1	2000W		30 m	
BG-T54	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA	1	2000W		30 m	
BG-T01	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA	1	2000W		30 m	
BG-T02	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA	1	2000W		30 m	
BG-T03	F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	1	2000W		30 m	
BG-T04	F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	1	2000W		30 m	
BG-T05	F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	1	2000W		30 m	
BG-V36	F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	1	2000W		30 m	
BG-V37	F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	1	2000W		30 m	
BG-V38	F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	1	2000W		30 m	
BG-J11	3F+N+PE	Juego barras	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	7,5kW			
BG-J12	3F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Otro Diferencial	1	40A			
BG-V11	3F+N+PE	Varios	Sín Protección.	Prot Base	1	7,5kW		30 m	
BG-V06	F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	1	2000W		30 m	
BG-V07	F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	1	2000W		30 m	
BG-V08	F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	1	2000W		30 m	
BG-J02	3F+N+PE	Juego barras	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	4500,1W			
BG-V09	F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA	1	500W		30 m	
BG-V10	F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA	1	500W		30 m	
BG-V12	F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA	1	500W		30 m	
BG-V13	F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA	1	500W		30 m	
BG-V14	F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA	1	500W		30 m	
BG-V15	F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA	1	500W		30 m	
BG-V16	F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA	1	500W		30 m	
BG-V17	F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA	1	500W		30 m	
BG-V18	F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA	1	500W		30 m	
BG-J03	3F+N+PE	Juego barras	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2862,1W			
CG-J02	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
CG-A05	F+N+PE	Alumbrado	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	160W		40 m	
BG-J04	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-A13	F+N+PE	Alumbrado	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	160W		40 m	
BG-J05	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Localizador	Contenido	Receptor	Tipo protección	Cont. Ind.	Nº receptores	Consumo	Lugar geo	Longitud	D. Origen
BG-A14	F+N+PE	Alumbrado	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	193W		40 m	
CG-J01	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
CG-A02	F+N+PE	Alumbrado	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	336W		25 m	
BG-J06	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-A01	F+N+PE	Alumbrado	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	251W		20 m	
BG-J08	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-A03	F+N+PE	Alumbrado	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	280W		25 m	
BG-J09	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-A04	F+N+PE	Alumbrado	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	168W		30 m	
BG-J10	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-A15	F+N+PE	Alumbrado	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	251W		30 m	
BG-J13	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-A16	F+N+PE	Alumbrado	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	288W		30 m	
BG-J14	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-A17	F+N+PE	Alumbrado	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	250W		35 m	
BG-J15	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-A18	F+N+PE	Alumbrado	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	350W		40 m	
BG-J16	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-A19	F+N+PE	Alumbrado	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	450W		50 m	
BG-J07	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-A02	F+N+PE	Alumbrado	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	100W		50 m	
BG-J17	3F+N+PE	Juego barras	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	32000,1W			
BG-J18	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T55	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		25 m	
BG-J19	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T56	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		25 m	
BG-J20	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T57	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		25 m	
BG-J21	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T58	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		25 m	
BG-J22	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T59	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		20 m	
BG-J23	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T60	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		25 m	
BG-J24	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T61	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		30 m	
BG-J25	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T62	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		20 m	
BG-J26	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Localizador	Contenido	Receptor	Tipo protección	Cont. Ind.	Nº receptores	Consumo	Lugar geo	Longitud	D. Origen
BG-T63	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		20 m	
BG-J27	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T64	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		20 m	
BG-J28	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T65	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		15 m	
BG-J29	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T66	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		25 m	
BG-J30	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T67	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		25 m	
BG-J31	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T68	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		10 m	
BG-J32	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T69	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		15 m	
BG-J33	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T70	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		20 m	
BG-J34	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T71	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		30 m	
BG-J35	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T72	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		20 m	
BG-J36	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T73	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		35 m	
BG-J101	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T74	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		25 m	
BG-J102	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T75	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		25 m	
BG-J103	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T76	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	1000W		30 m	
BG-J104	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T77	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	1000W		30 m	
BG-J105	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T78	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	1000W		30 m	
BG-J106	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T79	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	1000W		30 m	
BG-J107	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T80	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	1000W		30 m	
BG-J108	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T81	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	1000W		30 m	
BG-J109	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T82	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	1000W		30 m	

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Localizador	Contenido	Receptor	Tipo protección	Cont. Ind.	Nº receptores	Consumo	Lugar geo	Longitud	D. Origen
BG-J110	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T83	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	1000W		30 m	
BG-J111	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T84	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	1000W		30 m	
BG-J112	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T85	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	1000W		30 m	
BG-J113	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T86	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	1000W		30 m	
BG-J114	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T87	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	1000W		30 m	
BG-J115	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T88	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		35 m	
BG-J116	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T89	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		30 m	
BG-J117	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T90	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		35 m	
BG-J118	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T91	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		40 m	
BG-J119	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T92	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		35 m	
BG-J120	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T93	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		40 m	
BG-J121	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T94	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		40 m	
BG-J122	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T95	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		45 m	
BG-J123	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T96	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		45 m	
BG-J124	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T97	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		45 m	
BG-J125	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T98	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		45 m	
BG-J126	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T99	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		50 m	
BG-J127	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	25A			
BG-T100	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		45 m	
BG-J146	3F+N+PE	Juego barras	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	6776,1W			
BG-J128	F+N+PE	Juego barras	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2,48kW			
BG-J129	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Otro Diferencial	1	63A			

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Localizador	Contenido	Receptor	Tipo protección	Cont. Ind.	Nº receptores	Consumo	Lugar geo	Longitud	D. Origen
BG-V19	F+N+PE	Varios	Sín Protección.	Prot Base	1	2,48kW		25 m	
BG-J130	F+N+PE	Juego barras	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	500W			
BG-J131	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Otro Diferencial	1	25A			
BG-V20	F+N+PE	Varios	Sín Protección.	Prot Base	1	500W		40 m	
BG-J132	F+N+PE	Juego barras	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	500W			
BG-J133	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Otro Diferencial	1	25A			
BG-V21	F+N+PE	Varios	Sín Protección.	Prot Base	1	800W		40 m	
BG-J134	F+N+PE	Juego barras	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	300W			
BG-J135	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Otro Diferencial	1	25A			
BG-V22	F+N+PE	Varios	Sín Protección.	Prot Base	1	300W		40 m	
BG-J136	3F+N+PE	Juego barras	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2200W			
BG-J137	3F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Otro Diferencial	1	25A			
BG-V23	3F+N+PE	Varios	Sín Protección.	Prot Base	1	2,2kW		40 m	
BG-J138	3F+N+PE	Juego barras	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2200W			
BG-J139	3F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Otro Diferencial	1	25A			
BG-V39	3F+N+PE	Varios	Sín Protección.	Prot Base	1	2,2kW		40 m	
BG-J140	F+N+PE	Juego barras	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	215W			
BG-J141	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Otro Diferencial	1	25A			
BG-V40	F+N+PE	Varios	Sín Protección.	Prot Base	1	330W		30 m	
BG-V41	F+N+PE	Varios	Sín Protección.	Prot Base	1	100W		10 m	
BG-J142	F+N+PE	Juego barras	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	215W			
BG-J143	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Otro Diferencial	1	25A			
BG-V42	F+N+PE	Varios	Sín Protección.	Prot Base	1	330W		30 m	
BG-V43	F+N+PE	Varios	Sín Protección.	Prot Base	1	100W		10 m	
BG-J144	F+N+PE	Juego barras	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	40W			
BG-J145	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Otro Diferencial	1	25A			
BG-V44	F+N+PE	Varios	Sín Protección.	Prot Base	1	40W		15 m	
CG-V03	3F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	1W		2 m	

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Localizador	Clase	Designación	Nº receptores	Consumo	Cos Fi	IB
BG-V01	Varios	IGLESIA	1	140A	0,8	140,00 A
BG-V02	Varios	CASETA DE OBRA	1	15kW	0,8	27,06 A
BG-V03	Varios	LABORATORIO MOVILIDAD	1	10kW	0,8	18,04 A
BG-V04	Varios	CASETA SALUD LABORAL	1	40kW	0,8	72,17 A
BG-V05	Varios	CUADRO OBRA COCINA	1	13,4kW	0,8	24,18 A
BG-J01	Juego barras	CE-P0-077 Fuerza	1	35500W	0,9	56,93 A
BG-T52	TC	EXISTENTE-DESP.2 ATT. PACIENTE	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-T53	TC	EXISTENTE-DESP.2 ATT. PACIENTE	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-T54	TC	EXISTENTE-DESP.2 ATT. PACIENTE	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-T01	TC	EXISTENTE-DESP. ENTRADA IGLESIA	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-T02	TC	EXISTENTE-MEDICINA PREVENTIVA	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-T03	Varios	Reserva (1)	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-T04	Varios	Reserva (2)	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-T05	Varios	Reserva (3)	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-V36	Varios	Reserva (4)	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-V37	Varios	Reserva (5)	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-V38	Varios	Reserva (6)	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J11	Juego barras	Int Magnetotérmico	1	7,5kW	0,9	12,03 A
BG-J12	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	40A	0,9	40,00 A
BG-V11	Varios	POOL SECRET	1	7,5kW	0,9	12,03 A
BG-V06	Varios	Reserva (7)	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-V07	Varios	Reserva (8)	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-V08	Varios	Reserva (9)	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J02	Juego barras	CE-P0-078 Alumbrado	1	4500,1W	0,9	7,22 A
BG-V09	Varios	EXISTENTE DESP. 2 Y 3	1	500W	0,9	2,41 A
BG-V10	Varios	EXISTENTE DESP. 1 Y RECEPCION	1	500W	0,9	2,41 A
BG-V12	Varios	Reserva (1)	1	500W	0,9	2,41 A
BG-V13	Varios	ALDO PASILLO IGLESIA	1	500W	0,9	2,41 A
BG-V14	Varios	CUADRO NORMAGES	1	500W	0,9	2,41 A
BG-V15	Varios	CCTV EXT. Nº4	1	500W	0,9	2,41 A
BG-V16	Varios	CCTV DOMO Nº6	1	500W	0,9	2,41 A
BG-V17	Varios	CAMARA CAPILLA	1	500W	0,9	2,41 A
BG-V18	Varios	Reserva (2)	1	500W	0,9	2,41 A
BG-J03	Juego barras	Alumbrado Reforma	1	2862,1W	0,95	4,35 A
CG-J02	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
CG-A05	EMERGENCIA2	Al. Circulación (C-1)	1	160W	0,95	0,73 A
BG-J04	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-A13	EMERGENCIA2	Al. Circulación (C-2)	1	160W	0,95	0,73 A
BG-J05	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Localizador	Clase	Designación	Nº receptores	Consumo	Cos Fi	IB
BG-A14	EMERGENCIA2	Al. Circulación (C-3)	1	193W	0,95	0,88 A
CG-J01	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
CG-A02	EMERGENCIA2	Al. Consultas	1	336W	0,95	1,53 A
BG-J06	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-A01	EMERGENCIA2	Al. Recep. Bib., Aseos, Vestu	1	251W	0,95	1,14 A
BG-J08	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-A03	EMERGENCIA2	Al. Elaboracion y lavado bib.	1	280W	0,95	1,28 A
BG-J09	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-A04	EMERGENCIA2	Al. Area descanso y trab.	1	168W	0,95	0,77 A
BG-J10	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-A15	EMERGENCIA2	Al. Elab. Alergicos y almac.	1	251W	0,95	1,14 A
BG-J13	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-A16	EMERGENCIA2	Al. Ultra cong, manip. Muestras	1	288W	0,95	1,31 A
BG-J14	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-A17	EMERGENCIA2	Al. Sala externos y reuniones	1	250W	0,95	1,14 A
BG-J15	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-A18	EMERGENCIA2	Aldo. Sala investigacion (1)	1	350W	0,95	1,60 A
BG-J16	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-A19	EMERGENCIA2	Aldo. Sala investigacion (2)	1	450W	0,95	2,05 A
BG-J07	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-A02	EMERGENCIA2	Control Alumbrado	1	100W	0,95	0,46 A
BG-J17	Juego barras	Fuerza	1	32000,1W	0,9	51,32 A
BG-J18	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T55	TC	TC Elab. Biberones	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J19	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T56	TC	TC Elab. Biberones	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J20	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T57	TC	TC Elab. Alergicos	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J21	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T58	TC	TC Entrega limpia	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J22	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T59	TC	TC Entrega limpia	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J23	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T60	TC	TC Entrega limpia	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J24	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T61	TC	TC Almac leche y fung.	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J25	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T62	TC	TC Lavado Bib.	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J26	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Localizador	Clase	Designación	Nº receptores	Consumo	Cos Fi	IB
BG-T63	TC	TC Lavado Bib.	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J27	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T64	TC	TC Lavado Bib.	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J28	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T65	TC	TC Recp. Bib y vest	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J29	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T66	TC	TC Area desc	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J30	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T67	TC	P.T.Area Trab	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J31	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T68	TC	TC Sec. Aseo	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J32	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T69	TC	TC Sec. Aseo	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J33	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T70	TC	PT y TC Cons. Dietetica	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J34	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T71	TC	PT y TC Cons. 1	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J35	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T72	TC	PT y TC Cons. 2	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J36	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T73	TC	TC Pasillo y alm	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J101	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T74	TC	TC Manip mustras y alm	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J102	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T75	TC	TC Manip muestras	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J103	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T76	TC	TC Ultracong.	1	1000W	0,9	4,81 A
BG-J104	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T77	TC	TC Ultracong.	1	1000W	0,9	4,81 A
BG-J105	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T78	TC	TC Ultracong.	1	1000W	0,9	4,81 A
BG-J106	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T79	TC	TC Ultracong.	1	1000W	0,9	4,81 A
BG-J107	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T80	TC	TC Ultracong.	1	1000W	0,9	4,81 A
BG-J108	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T81	TC	TC Ultracong.	1	1000W	0,9	4,81 A
BG-J109	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T82	TC	TC Ultracong.	1	1000W	0,9	4,81 A

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Localizador	Clase	Designación	Nº receptores	Consumo	Cos Fi	IB
BG-J110	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T83	TC	TC Ultracong.	1	1000W	0,9	4,81 A
BG-J111	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T84	TC	TC Ultracong.	1	1000W	0,9	4,81 A
BG-J112	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T85	TC	TC Ultracong.	1	1000W	0,9	4,81 A
BG-J113	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T86	TC	TC Ultracong.	1	1000W	0,9	4,81 A
BG-J114	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T87	TC	TC Ultracong.	1	1000W	0,9	4,81 A
BG-J115	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T88	TC	PT Sala Exter	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J116	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T89	TC	PT Sala Exter	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J117	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T90	TC	PT Sala Reuniones	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J118	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T91	TC	PT Sala Reuniones	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J119	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T92	TC	PT Sala Reuniones	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J120	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T93	TC	PT Suelo Sala Reuniones	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J121	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T94	TC	PT Sala Investig.	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J122	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T95	TC	PT Mesas Sala Investig.	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J123	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T96	TC	PT Mesas Sala Investig.	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J124	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T97	TC	PT Mesas Sala Investig.	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J125	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T98	TC	PT Mesas Sala Investig.	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J126	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T99	TC	PT Sala Investig.	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J127	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,95	25,00 A
BG-T100	TC	PT Sala Investig.	1	2000W	0,9	9,62 A
BG-J146	Juego barras	Climatización	1	6776,1W	0,87	11,22 A
BG-J128	Juego barras	Int Magnetotérmico	1	2,48kW	0,9	11,93 A
BG-J129	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	63A	0,9	63,00 A

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Localizador	Clase	Designación	Nº receptores	Consumo	Cos Fi	IB
BG-V19	Varios	UTA SALA INVESTIG.	1	2,48kW	0,9	11,93 A
BG-J130	Juego barras	Int Magnetotérmico	1	500W	0,8	2,71 A
BG-J131	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,8	25,00 A
BG-V20	Varios	FANCOILS ZONA ESTUDIOS	1	500W	0,8	2,71 A
BG-J132	Juego barras	Int Magnetotérmico	1	500W	0,8	2,71 A
BG-J133	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,8	25,00 A
BG-V21	Varios	FANCOILS ZONA BIBERONES	1	800W	0,8	4,33 A
BG-J134	Juego barras	Int Magnetotérmico	1	300W	0,8	1,62 A
BG-J135	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,8	25,00 A
BG-V22	Varios	Control Fan Coils	1	300W	0,8	1,62 A
BG-J136	Juego barras	Int Magnetotérmico	1	2200W	0,9	3,53 A
BG-J137	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,9	25,00 A
BG-V23	Varios	EQUIPO INVERTER ULTRACONG. 1	1	2,2kW	0,9	3,53 A
BG-J138	Juego barras	Int Magnetotérmico	1	2200W	0,9	3,53 A
BG-J139	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,9	25,00 A
BG-V39	Varios	EQUIPO INVERTER ULTRACONG. 2	1	2,2kW	0,9	3,53 A
BG-J140	Juego barras	Int Magnetotérmico	1	215W	0,8	1,16 A
BG-J141	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,8	25,00 A
BG-V40	Varios	VENT. ALMACENES IMP.	1	330W	0,8	1,79 A
BG-V41	Varios	Control horario	1	100W	0,8	0,54 A
BG-J142	Juego barras	Int Magnetotérmico	1	215W	0,8	1,16 A
BG-J143	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,8	25,00 A
BG-V42	Varios	VENT. ALMACENES EXTRACC.	1	330W	0,8	1,79 A
BG-V43	Varios	Control horario	1	100W	0,8	0,54 A
BG-J144	Juego barras	Int Magnetotérmico	1	40W	0,8	0,22 A
BG-J145	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	25A	0,8	25,00 A
BG-V44	Varios	VENT. ASEOS	1	40W	0,8	0,22 A
CG-V03	SOBRETENSION	Sobretensiones atmosféricas	1	1W	1	0,00 A

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Lista de circuitos BG

	Ag arriba	Localizador	Longitud	Tipo de cable	Cable	dU máxi	dU Total	dU Circuito	Duración Incendio (Fuego)	Temp. Incendio	Long compartim. (Fuego)	Fuego
1	BG	BG-V01	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	4X95+G50	5 %	1,97 %	0,45 %	0 mn	0 °C	0 m	
2	BG	BG-V02	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	5G10	5 %	2,21 %	0,68 %	0 mn	0 °C	0 m	
3	BG	BG-V03	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	5G10	5 %	1,98 %	0,46 %	0 mn	0 °C	0 m	
4	BG	BG-V04	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	4X35+G16	6,5 %	2,08 %	0,55 %	0 mn	0 °C	0 m	
5	BG	BG-V05	15 m	RZ1-K (AS) (90°C)	5G10	6,5 %	1,83 %	0,31 %	0 mn	0 °C	0 m	
6	BG	BG-J01					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
7	BG	BG-T52	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,67 %	2,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
8	BG	BG-T53	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,67 %	2,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
9	BG	BG-T54	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,67 %	2,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
10	BG	BG-T01	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,67 %	2,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
11	BG	BG-T02	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,67 %	2,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
12	BG	BG-T03	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,67 %	2,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
13	BG	BG-T04	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,67 %	2,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
14	BG	BG-T05	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,67 %	2,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
15	BG	BG-V36	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,67 %	2,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
16	BG	BG-V37	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,67 %	2,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
17	BG	BG-V38	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,67 %	2,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
18	BG	BG-J11					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
19	BG	BG-J12					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
20	BG	BG-V11	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	5G16	6,5 %	1,74 %	0,21 %	0 mn	0 °C	0 m	
21	BG	BG-V06	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G4	6,5 %	2,86 %	1,34 %	0 mn	0 °C	0 m	
22	BG	BG-V07	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G4	6,5 %	2,86 %	1,34 %	0 mn	0 °C	0 m	
23	BG	BG-V08	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G4	6,5 %	2,86 %	1,34 %	0 mn	0 °C	0 m	
24	BG	BG-J02					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
25	BG	BG-V09	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	4,5 %	2,06 %	0,54 %	0 mn	0 °C	0 m	
26	BG	BG-V10	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	4,5 %	2,06 %	0,54 %	0 mn	0 °C	0 m	
27	BG	BG-V12	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	4,5 %	2,06 %	0,54 %	0 mn	0 °C	0 m	
28	BG	BG-V13	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	4,5 %	2,06 %	0,54 %	0 mn	0 °C	0 m	
29	BG	BG-V14	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	4,5 %	2,06 %	0,54 %	0 mn	0 °C	0 m	
30	BG	BG-V15	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	4,5 %	2,06 %	0,54 %	0 mn	0 °C	0 m	
31	BG	BG-V16	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	4,5 %	2,06 %	0,54 %	0 mn	0 °C	0 m	
32	BG	BG-V17	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	4,5 %	2,06 %	0,54 %	0 mn	0 °C	0 m	
33	BG	BG-V18	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	4,5 %	2,06 %	0,54 %	0 mn	0 °C	0 m	
34	BG	BG-J03					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
35	BG	CG-J02					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
36	BG	CG-A05	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	3 %	1,75 %	0,23 %	0 mn	0 °C	0 m	
37	BG	BG-J04					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
38	BG	BG-A13	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	3 %	1,75 %	0,23 %	0 mn	0 °C	0 m	
39	BG	BG-J05					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
40	BG	BG-A14	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	3 %	1,80 %	0,28 %	0 mn	0 °C	0 m	
41	BG	CG-J01					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
42	BG	CG-A02	25 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	4,5 %	1,82 %	0,3 %	0 mn	0 °C	0 m	
43	BG	BG-J06					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
44	BG	BG-A01	20 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	4,5 %	1,70 %	0,18 %	0 mn	0 °C	0 m	
45	BG	BG-J08					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
46	BG	BG-A03	25 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	4,5 %	1,77 %	0,25 %	0 mn	0 °C	0 m	
47	BG	BG-J09					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
48	BG	BG-A04	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	4,5 %	1,70 %	0,18 %	0 mn	0 °C	0 m	
49	BG	BG-J10					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
50	BG	BG-A15	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	4,5 %	1,79 %	0,27 %	0 mn	0 °C	0 m	
51	BG	BG-J13					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
52	BG	BG-A16	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	4,5 %	1,83 %	0,31 %	0 mn	0 °C	0 m	
53	BG	BG-J14					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Lista de circuitos BG

	Ag arriba	Localizador	Longitud	Tipo de cable	Cable	dU máxi	dU Total	dU Circuito	Duración Incendio (Fuego)	Temp. Incendio	Long compartim. (Fuego)	Fuego
54	BG	BG-A17	35 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	4,5 %	1,83 %	0,31 %	0 mn	0 °C	0 m	
55	BG	BG-J15					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
56	BG	BG-A18	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	4,5 %	2,02 %	0,5 %	0 mn	0 °C	0 m	
57	BG	BG-J16					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
58	BG	BG-A19	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	4,5 %	2,32 %	0,8 %	0 mn	0 °C	0 m	
59	BG	BG-J07					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
60	BG	BG-A02	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G1,5	4,5 %	1,82 %	0,3 %	0 mn	0 °C	0 m	
61	BG	BG-J17					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
62	BG	BG-J18					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
63	BG	BG-T55	25 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,31 %	1,79 %	0 mn	0 °C	0 m	
64	BG	BG-J19					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
65	BG	BG-T56	25 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,31 %	1,79 %	0 mn	0 °C	0 m	
66	BG	BG-J20					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
67	BG	BG-T57	25 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,31 %	1,79 %	0 mn	0 °C	0 m	
68	BG	BG-J21					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
69	BG	BG-T58	25 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,31 %	1,79 %	0 mn	0 °C	0 m	
70	BG	BG-J22					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
71	BG	BG-T59	20 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,95 %	1,43 %	0 mn	0 °C	0 m	
72	BG	BG-J23					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
73	BG	BG-T60	25 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,31 %	1,79 %	0 mn	0 °C	0 m	
74	BG	BG-J24					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
75	BG	BG-T61	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,67 %	2,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
76	BG	BG-J25					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
77	BG	BG-T62	20 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,95 %	1,43 %	0 mn	0 °C	0 m	
78	BG	BG-J26					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
79	BG	BG-T63	20 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,95 %	1,43 %	0 mn	0 °C	0 m	
80	BG	BG-J27					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
81	BG	BG-T64	20 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,95 %	1,43 %	0 mn	0 °C	0 m	
82	BG	BG-J28					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
83	BG	BG-T65	15 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,59 %	1,07 %	0 mn	0 °C	0 m	
84	BG	BG-J29					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
85	BG	BG-T66	25 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,31 %	1,79 %	0 mn	0 °C	0 m	
86	BG	BG-J30					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
87	BG	BG-T67	25 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,31 %	1,79 %	0 mn	0 °C	0 m	
88	BG	BG-J31					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
89	BG	BG-T68	10 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,24 %	0,71 %	0 mn	0 °C	0 m	
90	BG	BG-J32					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
91	BG	BG-T69	15 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,59 %	1,07 %	0 mn	0 °C	0 m	
92	BG	BG-J33					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
93	BG	BG-T70	20 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,95 %	1,43 %	0 mn	0 °C	0 m	
94	BG	BG-J34					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
95	BG	BG-T71	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,67 %	2,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
96	BG	BG-J35					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
97	BG	BG-T72	20 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,95 %	1,43 %	0 mn	0 °C	0 m	
98	BG	BG-J36					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
99	BG	BG-T73	35 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	4,02 %	2,5 %	0 mn	0 °C	0 m	
100	BG	BG-J101					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
101	BG	BG-T74	25 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,31 %	1,79 %	0 mn	0 °C	0 m	
102	BG	BG-J102					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
103	BG	BG-T75	25 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,31 %	1,79 %	0 mn	0 °C	0 m	
104	BG	BG-J103					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
105	BG	BG-T76	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,59 %	1,07 %	0 mn	0 °C	0 m	
106	BG	BG-J104					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Lista de circuitos BG

	Ag arriba	Localizador	Longitud	Tipo de cable	Cable	dU máxi	dU Total	dU Circuito	Duración Incendio (Fuego)	Temp. Incendio	Long compartim. (Fuego)	Fuego
107	BG	BG-T77	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,59 %	1,07 %	0 mn	0 °C	0 m	
108	BG	BG-J105					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
109	BG	BG-T78	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,59 %	1,07 %	0 mn	0 °C	0 m	
110	BG	BG-J106					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
111	BG	BG-T79	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,59 %	1,07 %	0 mn	0 °C	0 m	
112	BG	BG-J107					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
113	BG	BG-T80	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,59 %	1,07 %	0 mn	0 °C	0 m	
114	BG	BG-J108					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
115	BG	BG-T81	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,59 %	1,07 %	0 mn	0 °C	0 m	
116	BG	BG-J109					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
117	BG	BG-T82	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,59 %	1,07 %	0 mn	0 °C	0 m	
118	BG	BG-J110					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
119	BG	BG-T83	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,59 %	1,07 %	0 mn	0 °C	0 m	
120	BG	BG-J111					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
121	BG	BG-T84	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,59 %	1,07 %	0 mn	0 °C	0 m	
122	BG	BG-J112					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
123	BG	BG-T85	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,59 %	1,07 %	0 mn	0 °C	0 m	
124	BG	BG-J113					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
125	BG	BG-T86	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,59 %	1,07 %	0 mn	0 °C	0 m	
126	BG	BG-J114					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
127	BG	BG-T87	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,59 %	1,07 %	0 mn	0 °C	0 m	
128	BG	BG-J115					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
129	BG	BG-T88	35 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	4,02 %	2,5 %	0 mn	0 °C	0 m	
130	BG	BG-J116					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
131	BG	BG-T89	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	3,67 %	2,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
132	BG	BG-J117					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
133	BG	BG-T90	35 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	4,02 %	2,5 %	0 mn	0 °C	0 m	
134	BG	BG-J118					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
135	BG	BG-T91	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	4,38 %	2,86 %	0 mn	0 °C	0 m	
136	BG	BG-J119					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
137	BG	BG-T92	35 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	4,02 %	2,5 %	0 mn	0 °C	0 m	
138	BG	BG-J120					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
139	BG	BG-T93	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	4,38 %	2,86 %	0 mn	0 °C	0 m	
140	BG	BG-J121					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
141	BG	BG-T94	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	4,38 %	2,86 %	0 mn	0 °C	0 m	
142	BG	BG-J122					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
143	BG	BG-T95	45 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	4,74 %	3,22 %	0 mn	0 °C	0 m	
144	BG	BG-J123					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
145	BG	BG-T96	45 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	4,74 %	3,22 %	0 mn	0 °C	0 m	
146	BG	BG-J124					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
147	BG	BG-T97	45 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	4,74 %	3,22 %	0 mn	0 °C	0 m	
148	BG	BG-J125					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
149	BG	BG-T98	45 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	4,74 %	3,22 %	0 mn	0 °C	0 m	
150	BG	BG-J126					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
151	BG	BG-T99	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	5,10 %	3,57 %	0 mn	0 °C	0 m	
152	BG	BG-J127					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
153	BG	BG-T100	45 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	4,74 %	3,22 %	0 mn	0 °C	0 m	
154	BG	BG-J146					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
155	BG	BG-J128					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
156	BG	BG-J129					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
157	BG	BG-V19	25 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G6	6,5 %	2,45 %	0,93 %	0 mn	0 °C	0 m	
158	BG	BG-J130					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
159	BG	BG-J131					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Lista de circuitos BG

	Ag arriba	Localizador	Longitud	Tipo de cable	Cable	dU máxi	dU Total	dU Circuito	Duración Incendio (Fuego)	Temp. Incendio	Long compartim. (Fuego)	Fuego
160	BG	BG-V20	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,24 %	0,72 %	0 mn	0 °C	0 m	
161	BG	BG-J132					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
162	BG	BG-J133					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
163	BG	BG-V21	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	2,67 %	1,15 %	0 mn	0 °C	0 m	
164	BG	BG-J134					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
165	BG	BG-J135					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
166	BG	BG-V22	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3G2,5	6,5 %	1,95 %	0,43 %	0 mn	0 °C	0 m	
167	BG	BG-J136					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
168	BG	BG-J137					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
169	BG	BG-V23	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)	5G4	6,5 %	1,85 %	0,33 %	0 mn	0 °C	0 m	
170	BG	BG-J138					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
171	BG	BG-J139					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
172	BG	BG-V39	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)	5G4	6,5 %	1,85 %	0,33 %	0 mn	0 °C	0 m	
173	BG	BG-J140					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
174	BG	BG-J141					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
175	BG	BG-V40	30 m	RZ1-K AS (90°C)	3G2,5	6,5 %	1,88 %	0,35 %	0 mn	0 °C	0 m	
176	BG	BG-V41	10 m	RZ1-K AS (90°C)	3G2,5	6,5 %	1,56 %	0,04 %	0 mn	0 °C	0 m	
177	BG	BG-J142					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
178	BG	BG-J143					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
179	BG	BG-V42	30 m	RZ1-K AS (90°C)	3G2,5	6,5 %	1,88 %	0,35 %	0 mn	0 °C	0 m	
180	BG	BG-V43	10 m	RZ1-K AS (90°C)	3G2,5	6,5 %	1,56 %	0,04 %	0 mn	0 °C	0 m	
181	BG	BG-J144					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
182	BG	BG-J145					1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
183	BG	BG-V44	15 m	RZ1-K AS (90°C)	3G2,5	6,5 %	1,54 %	0,02 %	0 mn	0 °C	0 m	
184	BG	CG-V03	2 m	RZ1-K (AS) (90°C)	5G4	6,5 %	1,52 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme		Circuito conforme		Circuito conforme	
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	
Ag_arriba	BG		BG		BG	
Localizador	BG-V01		BG-V02		BG-V03	
Jdb Ag_arr / D.origen						
Clase	Varios		Varios		Varios	
Contenido / ΔU Variador	3F+N+PE		3F+N+PE		3F+N+PE	
Designación	IGLESIA		CASETA DE OBRA		LABORATORIO MOVILIDAD	

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-V01			BG-V02			BG-V03		
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1	140A	1	1	15kW	1	1	10kW	1
JDB Arr / Ind. Revis			A			A			A
Cos φ / K Util. / UL	0,8	1		0,8	1		0,8	1	
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.	0,3	1,00	1,97 %	0,3	1,00	2,21 %	0,3	1,00	1,98 %
η / Alimentación	1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal	
polos Receptor / Tipo	3P			3P+N			3P+N		

CABLE

	BG-V01			BG-V02			BG-V03		
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C) Cca			RZ1-K (AS) (90°C) Cca			RZ1-K (AS) (90°C) Cca		
Modo instal. / Alma / Polo	42	Cobre	Multi	42	Cobre	Multi	42	Cobre	Multi
Long. / 1° recept / L. Máx	30 m		226 m (CC)	30 m		117 m (CC)	30 m		117 m (CC)
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	5 %	0,45 %	1,97 %	5 %	0,68 %	2,21 %	5 %	0,46 %	1,98 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C)	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00 (40°C)	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00 (40°C)	0,72	1,00	1,00	0,72

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Caja moldeada	Otro Diferencial	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [ ]	N°	Fase	Imp. [ ]	1	95 mm²	Imp. [ ]	1 X	10 mm²	Imp. [X]	1	10 mm²
	N°	Neutro		1	95 mm²		1	10 mm²		1	10 mm²
	N°	PE/PEN		1	50 mm²		1	10 mm²		1	10 mm²
Tasa arm. / N cargado			HR <= 15%		No	HR <= 15%		No	HR <= 15%		No
Protección			NSX160F Micrologic 4.2 Tipo A 4P4D			iC60N Tipo AC [S] 4P4D			iC60N Tipo AC [S] 4P4D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	160 A	145,5 A	1164 A	32 A		307,2 A	32 A		307,2 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1	16 s	20 ms	1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	Electr.		300 mA	estándar (C)		300 mA	estándar (C)		300 mA
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito	2400 A	60 ms	Sobre el circuito		40 ms	Sobre el circuito		40 ms

RESULTADOS

Cable / Neutro / PE/PEN			4X95+G50			5G10			5G10		
Criterio / IB			IN!!	140,00 A		IN!!	27,06 A		IMPOS	18,04 A	
S Th. / Iz			87,600 mm²	152,75 A		7,020 mm²	39,57 A		7,020 mm²	39,57 A	
Im / Isd Máx / Ik Ar/Ab			4054 A	10,0 kA	/ 8,3 kA		10,0 kA	/ 3,5 kA		10,0 kA	/ 3,5 kA
Selectividad / Asociación			Total	Sin		Total	Sin		Total	Sin	

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm / Icu Assoc. / Ip			36 kA	36 kA	7,41 kA	10 kA	10 kA	3,50 kA	10 kA	10 kA	3,50 kA
Icu 1P / Icu 1P Aso.											
Tmáx. Prot. / Arranque			1000 ms	4P4D		21 ms	4P4D		21 ms	4P4D	
Contactor / Relé termico											
Fabricante			mg21es1.dug			mg21es1.dmi			mg21es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite / Desde							
Térmico / Diferencial	Con	Parcial	Con	Parcial	Con	Parcial
Selectividad lógica	[ ]		[ ]		[ ]	
T1 / T2						

IK EXTREMO

Ik3 Máx / Ik2 Mín / If			8259 A	5532 A		3501 A	1801 A		3501 A	1801 A	
Ik2 Máx / Ik1 Mín / Ik1 Máx			7152,3 A	4459 A	5951 A	3031,9 A	1111 A	1937 A	3031,9 A	1111 A	1937 A

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V01..BG-V03

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 22 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme						Circuito conforme						Circuito conforme					
		IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]			IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]			IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]		
Ag_arriba		BG						BG						BG					
Localizador		BG-V04						BG-V05						BG-J01					
Jdb Ag_arr	D.origen																		
Clase		Varios						Varios						Juego barras					
Contenido	ΔU Variador	3F+N+PE						3F+N+PE						3F+N+PE					
Designación		CASETA SALUD LABORAL						CUADRO OBRA COCINA						CE-P0-077 Fuerza					

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				BG-V04						BG-V05						=J1			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	40kW	1				1	13,4kW	1				1	35500W	1	
JDB Arr			Ind. Revis					A						A		=J1			A
Cos φ		K Util.	UL	0,8	1					0,8	1					0,9	1		
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	2,08 %				0,3	1,00	1,83 %							
η		Alimentación		1,00	Normal					1,00	Normal					1,00	Normal		
polos Receptor		Tipo		3P+N						3P+N						3P+N			

CABLE

				BG-V04						BG-V05									
Tipo				RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)									
Modo instal.	Alma	Polo		31	Cobre	Multi				31	Cobre	Multi				42		Multi	
Long.	1° recept	L. Máx		30 m		116 m (CC)				15 m		93 m (CC)							
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total		6,5 %	0,55 %	2,08 %				6,5 %	0,31 %	1,83 %					0 %	1,52 %	
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00 (40°C)	0,72	1,00	1,00	0,72		1,00 (40°C)			1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	35 mm²			Imp. [X]	1	10 mm²			Imp. [ ]	1	16 mm²		
	N°	Neutro		1	35 mm²				1	10 mm²				1	16 mm²		
	N°	PE/PEN		1	16 mm²				1	10 mm²				1	16 mm²		
Tasa arm.	N cargado		HR <= 15%		No			HR <= 15%		No			HR <= 15%		No		
Protección			C120N Tipo AC [S] 4P4D					iC60N Tipo AC [S] 4P4D					iC60H 4P4D				
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	100 A		1000 A			40 A		384 A			63 A		604,8 A		
K/Cal.	Tr	Tempo	1					1					1				
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)		300 mA			estándar (C)		300 mA			estándar (C)				
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito		40 ms			Sobre el circuito		40 ms			Sobre el circuito				

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	4X35+G16					5G10									
Criterio	IB		IMPOS	72,17 A				IMPOS	24,18 A				IN!!	56,93 A			
S Th.	Iz		33,178 mm²	103,46 A				7,231 mm²	48,95 A				12,556 mm²				
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			10,0 kA	/ 6,7 kA				10,0 kA	/ 5,4 kA				10,0 kA	/ 10,0 kA		
Selectividad	Asociación		Total	Sin				Total	Sin				Total	Sin			

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	10 kA	10 kA	6,06 kA			10 kA	10 kA	4,58 kA			15 kA	15 kA	6,49 kA		
Icu 1P	Icu 1P Aso.																
Tmáx. Prot.	Arranque		253 ms	4P4D				21 ms	4P4D				53 ms	4P4D			
Contactor	Relé termico																
Fabricante			mg21es1.dmi					mg21es1.dmi					mg21es1.dmi				

SELECTIVIDAD

Límite	Desde																
Térmico	Diferencial		Con	Parcial				Con	Parcial				Con	Sin objeto			
Selectividad lógica			[ ]					[ ]					[ ]				
T1	T2																

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If	6742 A	4080 A				5434 A	3023 A				9958 A	7068 A			
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx	5838,6 A	2897 A	4399 A			4705,7 A	1988 A	3273 A			8623,6 A	6512 A	7946 A		

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V04..BG-J01

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 23 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]
Ag_arriba	BG	BG	BG
Localizador	BG-T52	BG-T53	BG-T54
Jdb Ag_arr / D.origen	=J1	=J1	=J1
Clase	TC	TC	TC
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE	F+N+PE	F+N+PE
Designación	EXISTENTE-DESP.2 ATT. PACIENTE	EXISTENTE-DESP.2 ATT. PACIENTE	EXISTENTE-DESP.2 ATT. PACIENTE

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-T52	BG-T53	BG-T54
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1 / 2000W / 1	1 / 2000W / 1	1 / 2000W / 1
JDB Arr / Ind. Revis	A	A	A
Cos φ / K Util. / UL	0,9 / 1	0,9 / 1	0,9 / 1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.			
η / Alimentación	1,00 / Normal	1,00 / Normal	1,00 / Normal
polos Receptor / Tipo	P+N	P+N	P+N

CABLE

	BG-T52	BG-T53	BG-T54
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C) Cca	RZ1-K (AS) (90°C) Cca	RZ1-K (AS) (90°C) Cca
Modo instal. / Alma / Polo	42 / Cobre / Multi	42 / Cobre / Multi	42 / Cobre / Multi
Long. / 1° recept / L. Máx	30 m / 69 m (DU)	30 m / 69 m (DU)	30 m / 69 m (DU)
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	6,5 % / 2,14 % / 3,67 %	6,5 % / 2,14 % / 3,67 %	6,5 % / 2,14 % / 3,67 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular B / Dif.30mA	Int. Aut. Modular B / Dif.30mA	Int. Aut. Modular B / Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	2,5 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	2,5 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	2,5 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N Tipo A Si 2P2D			iC60N Tipo A Si 2P2D			iC60N Tipo A Si 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A		76,8 A	16 A		76,8 A	16 A		76,8 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	Bajo (B)		30 mA	Bajo (B)		30 mA	Bajo (B)		30 mA
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		0 ms

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5			3G2,5			3G2,5		
Criterio	IB		IMPOS	9,62 A		IMPOS	9,62 A		IMPOS	9,62 A	
S Th.	Iz		1,032 mm²	27,20 A		1,032 mm²	27,20 A		1,032 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA	/ 0,6 kA		7,9 kA	/ 0,6 kA		7,9 kA	/ 0,6 kA
Selectividad	Asociación		I<0,50kA	Sin		I<0,50kA	Sin		I<0,50kA	Sin	

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	0,83 kA	20 kA	20 kA	0,83 kA	20 kA	20 kA	0,83 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms	2P2D		2 ms	2P2D		2 ms	2P2D	
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg21es1.dmi			mg21es1.dmi			mg21es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite / Desde	500 A		500 A		500 A		
Térmico / Diferencial	Con	Parcial	Con	Parcial	Con	Parcial	
Selectividad lógica	[ ]		[ ]		[ ]		
T1 / T2							

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		374 A	551 A		374 A	551 A		374 A	551 A

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T52..BG-T54

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 24/119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]
Ag_arriba	BG	BG	BG
Localizador	BG-T01	BG-T02	BG-T03
Jdb Ag_arr / D.origen	=J1	=J1	=J1
Clase	TC	TC	Varios
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE	F+N+PE	F+N+PE
Designación	EXISTENTE-DESP. ENTRADA IGLESIA	EXISTENTE-MEDICINA PREVENTIVA	Reserva (1)

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-T01	BG-T02	BG-T03
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1 / 2000W / 1	1 / 2000W / 1	1 / 2000W / 1
JDB Arr / Ind. Revis	A	A	A
Cos φ / K Util. / UL	0,9 / 1	0,9 / 1	0,9 / 1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.			0,3 / 1,00 / 3,67 %
η / Alimentación	1,00 / Normal	1,00 / Normal	1,00 / Normal
polos Receptor / Tipo	P+N	P+N	P+N

CABLE

	BG-T01	BG-T02	BG-T03
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C) Cca	RZ1-K (AS) (90°C) Cca	RZ1-K (AS) (90°C) Cca
Modo instal. / Alma / Polo	42 / Cobre / Multi	42 / Cobre / Multi	42 / Cobre / Multi
Long. / 1° recept / L. Máx	30 m / 69 m (DU)	30 m / 69 m (DU)	30 m / 69 m (DU)
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	6,5 % / 2,14 % / 3,67 %	6,5 % / 2,14 % / 3,67 %	6,5 % / 2,14 % / 3,67 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular B / Dif.30mA	Int. Aut. Modular B / Dif.30mA	Int. Aut. Modular C / Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	2,5 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	2,5 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	2,5 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N Tipo A Si 2P2D			iC60N Tipo A Si 2P2D			iC60N Tipo AC 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A		76,8 A	16 A		76,8 A	16 A		153,6 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	Bajo (B)		30 mA	Bajo (B)		30 mA	estándar (C)		30 mA
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		0 ms

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5			3G2,5			3G2,5		
Criterio	IB		IMPOS	9,62 A		IMPOS	9,62 A		IMPOS	9,62 A	
S Th.	Iz		1,032 mm²	27,20 A		1,032 mm²	27,20 A		1,032 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA	/ 0,6 kA		7,9 kA	/ 0,6 kA		7,9 kA	/ 0,6 kA
Selectividad	Asociación		I<0,50kA	Sin		I<0,50kA	Sin		I<0,50kA	Sin	

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	0,83 kA	20 kA	20 kA	0,83 kA	20 kA	20 kA	0,83 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms	2P2D		2 ms	2P2D		2 ms	2P2D	
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg21es1.dmi			mg21es1.dmi			mg21es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite / Desde		500 A		500 A		500 A	
Térmico / Diferencial		Con	Parcial	Con	Parcial	Con	Parcial
Selectividad lógica		[ ]		[ ]		[ ]	
T1 / T2							

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		374 A	551 A		374 A	551 A		374 A	551 A

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T01..BG-T03

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 25/119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED			Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I Total	410,78 A	
Tensión	400 V	I instalada	410,73 A	
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-0,06 A	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01	Ik3 máx	9958 A	
Localizador	BG	ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme						Circuito conforme						Circuito conforme					
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]						IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]						IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]					
Ag_arriba		BG						BG						BG					
Localizador		BG-T04						BG-T05						BG-V36					
Jdb Ag_arr	D.origen	=J1						=J1						=J1					
Clase		Varios						Varios						Varios					
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE						F+N+PE						F+N+PE					
Designación		Reserva (2)						Reserva (3)						Reserva (4)					

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				BG-T04						BG-T05						BG-V36							
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	2000W	1				1	2000W	1				1	2000W	1					
JDB Arr			Ind. Revis				A						A						A				
Cos φ		K Util.	UL	0,9	1					0,9	1					0,9	1						
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	3,67 %				0,3	1,00	3,67 %				0,3	1,00	3,67 %					
η		Alimentación		1,00	Normal					1,00	Normal					1,00	Normal						
polos Receptor		Tipo		P+N						P+N						P+N							

CABLE

				BG-T04						BG-T05						BG-V36							
Tipo				RZ1-K (AS) (90°C) Cca						RZ1-K (AS) (90°C) Cca						RZ1-K (AS) (90°C) Cca							
Modo instal.		Alma	Polo	42	Cobre	Multi				42	Cobre	Multi				42	Cobre	Multi					
Long.	1° recept		L. Máx	30 m		69 m (DU)				30 m		69 m (DU)				30 m		69 m (DU)					
ΔU Máx		ΔU Circuito	ΔU Total	6,5 %	2,14 %	3,67 %				6,5 %	2,14 %	3,67 %				6,5 %	2,14 %	3,67 %					
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00		1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00			

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1		2,5 mm²				1 X		2,5 mm²				1		2,5 mm²	
	N°	Neutro		1		2,5 mm²				1		2,5 mm²				1		2,5 mm²	
	N°	PE/PEN		1		2,5 mm²				1		2,5 mm²				1		2,5 mm²	
Tasa arm.	N cargado					No						No						No	
Protección			iC60N Tipo AC 2P2D						iC60N Tipo AC 2P2D						iC60N Tipo AC 2P2D				
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A			153,6 A			16 A			153,6 A			16 A			153,6 A	
K/Cal.	Tr	Tempo	1						1						1				
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)			30 mA			estándar (C)			30 mA			estándar (C)			30 mA	
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			0 ms			Sobre el circuito			0 ms			Sobre el circuito			0 ms	

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5						3G2,5						3G2,5				
Criterio	IB		IMPOS		9,62 A				IMPOS		9,62 A				IMPOS		9,62 A		
S Th.	Iz		1,032 mm²		27,20 A				1,032 mm²		27,20 A				1,032 mm²		27,20 A		
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 0,6 kA					7,9 kA	/ 0,6 kA					7,9 kA	/ 0,6 kA	
Selectividad	Asociación		I<0,50kA		Sin				I<0,50kA		Sin				I<0,50kA		Sin		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	0,83 kA				20 kA	20 kA	0,83 kA				20 kA	20 kA	0,83 kA		
Icu 1P	Icu 1P Aso.																		
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms		2P2D				2 ms		2P2D				2 ms		2P2D		
Contactor	Relé termico																		
Fabricante			mg21es1.dmi						mg21es1.dmi						mg21es1.dmi				

SELECTIVIDAD

Límite	Desde		500 A						500 A						500 A				
Térmico	Diferencial		Con		Parcial				Con		Parcial				Con		Parcial		
Selectividad lógica			[ ]						[ ]						[ ]				
T1	T2																		

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If																	
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		374 A	551 A					374 A	551 A					374 A	551 A		

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T04..BG-V36

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 26/119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme						Circuito conforme						Circuito conforme					
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]						IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]						IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]					
Ag_arriba		BG						BG						BG					
Localizador		BG-V37						BG-V38						BG-J11					
Jdb Ag_arr	D.origen	=J1						=J1						=J1					
Clase		Varios						Varios						Juego barras					
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE						F+N+PE						3F+N+PE					
Designación		Reserva (5)						Reserva (6)						Int Magnetotérmico					

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				BG-V37					BG-V38					=J11					
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	2000W	1		1	2000W	1		1	7,5kW	1					
JDB Arr			Ind. Revis				A				A	=J11			A				
Cos φ		K Util.	UL	0,9	1			0,9	1			0,9	1						
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	3,67 %		0,3	1,00	3,67 %									
η		Alimentación		1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal						
polos Receptor		Tipo		P+N				P+N				3P+N							

CABLE

				BG-V37					BG-V38										
Tipo				RZ1-K (AS) (90°C) Cca					RZ1-K (AS) (90°C) Cca										
Modo instal.	Alma	Polo		42	Cobre	Multi			42	Cobre	Multi			42		Multi			
Long.	1° recept	L. Máx		30 m		69 m (DU)			30 m		69 m (DU)								
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total		6,5 %	2,14 %	3,67 %			6,5 %	2,14 %	3,67 %				0 %	1,52 %			
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase		Imp. [X]	1	2,5 mm²		Imp. [X]	1 X	2,5 mm²		Imp. [X]	1	10 mm²			
	N°	Neutro			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	10 mm²			
	N°	PE/PEN			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	10 mm²			
Tasa arm.	N cargado					No				No		HR <= 15%		No			
Protección				iC60N Tipo AC 2P2D				iC60N Tipo AC 2P2D				iC60N 4P4D					
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.		16 A		153,6 A		16 A		153,6 A		40 A		384 A			
K/Cal.	Tr	Tempo		1				1				1					
Magnético	Li desact.	IΔn		estándar (C)		30 mA		estándar (C)		30 mA		estándar (C)					
Térm. abajo	Li	Δt		Sobre el circuito		0 ms		Sobre el circuito		0 ms		Sobre el circuito					

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN		3G2,5				3G2,5									
Criterio	IB			IMPOS	9,62 A			IMPOS	9,62 A			IMPOS	12,03 A				
S Th.	Iz			1,032 mm²	27,20 A			1,032 mm²	27,20 A			5,889 mm²					
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 0,6 kA			7,9 kA	/ 0,6 kA			10,0 kA	/ 10,0 kA			
Selectividad	Asociación			I<0,50kA	Sin			I<0,50kA	Sin			I<0,50kA	Sin				

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip		20 kA	20 kA	0,83 kA		20 kA	20 kA	0,83 kA		10 kA	10 kA	5,99 kA			
Icu 1P	Icu 1P Aso.																
Tmáx. Prot.	Arranque			2 ms	2P2D			2 ms	2P2D			21 ms	4P4D				
Contactor	Relé termico																
Fabricante				mg21es1.dmi				mg21es1.dmi				mg21es1.dmi					

SELECTIVIDAD

Límite	Desde			500 A				500 A				500 A					
Térmico	Diferencial			Con	Parcial			Con	Parcial			No calculada	Sin objeto				
Selectividad lógica				[ ]				[ ]				[ ]					
T1	T2																

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If										9958 A	7068 A				
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx			374 A	551 A			374 A	551 A		8623,6 A	6512 A	7946 A			

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V37..BG-J11

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 27 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme			
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]			
Ag_arriba		BG				BG				BG			
Localizador		BG-J12				BG-V11				BG-V06			
Jdb Ag_arr	D.origen	=J11				=J12				=J1			
Clase		JDB/ALUMBRADO				Varios				Varios			
Contenido	ΔU Variador	3F+N+PE				3F+N+PE				F+N+PE			
Designación		Diferencial				POOL SECRET				Reserva (7)			

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				=J12				BG-V11				BG-V06			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	40A	1		1	7,5kW	1		1	2000W	1	
JDB Arr			Ind. Revis	=J12			A				A				A
Cos φ		K Util.	UL	0,9	1			0,9	1			0,9	1		
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.					0,3	1,00	1,74 %		0,3	1,00	2,86 %	
η		Alimentación		1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal		
polos Receptor		Tipo		3P+N				3P+N				P+N			

CABLE

								BG-V11				BG-V06			
Tipo								RZ1-K (AS) (90°C)				RZ1-K (AS) (90°C) Cca			
Modo instal.		Alma	Polo	42			Multi	42		Cobre	Multi	42		Cobre	Multi
Long.	1° recept		L. Máx					30 m			186 m (CC)	30 m			95 m (CC)
ΔU Máx		ΔU Circuito	ΔU Total			0 %	1,52 %	6,5 %		0,21 %	1,74 %	6,5 %		1,34 %	2,86 %
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Interruptor	Otro Diferencial	Sín Protección.	Prot Base	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	16 mm²	Imp. [ ]	1	X	16 mm²	Imp. [X]	1	4 mm²
	N°	Neutro		1	16 mm²		1		16 mm²		1	4 mm²
	N°	PE/PEN		1	16 mm²		1		16 mm²		1	4 mm²
Tasa arm.	N cargado		HR <= 15%		No	HR <= 15%			No			No
Protección			iID Typo AC 4P							iC60N Tipo AC 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	40 A							20 A		192 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1	0 s			1		
Magnético	Li desact.	IΔn			30 mA	estándar (C)				estándar (C)		30 mA
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo			Aguas Arriba				Sobre el circuito		0 ms

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN				5G16				3G4			
Criterio	IB		IMPOS	40,00 A		IN!!	12,03 A			IMPOS	9,62 A		
S Th.	Iz		5,889 mm²			10,182 mm²	52,46 A			1,497 mm²	36,06 A		
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			10,0 kA	/ 10,0 kA		10,0 kA	/ 4,8 kA			7,9 kA	/ 0,9 kA	
Selectividad	Asociación		No calculada							I<0,50kA	Sin		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,48 kA	255 kA	5,99 kA			4,32 kA		20 kA	20 kA	1,29 kA	
Icu 1P	Icu 1P Aso.												
Tmáx. Prot.	Arranque		123 ms	4P		53 ms				5 ms	2P2D		
Contactor	Relé termico												
Fabricante			mg22es1.itr							mg21es1.dmi			

SELECTIVIDAD

Límite	Desde					30000 A				500 A			
Térmico	Diferencial		No calculada	Parcial						No calculada	Parcial		
Selectividad lógica			[ ]			[ ]				[ ]			
T1	T2												

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If	9958 A	7068 A		4755 A	3000 A								
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx	8623,6 A	6512 A	7946 A	4118,0 A	1975 A	2779 A			587 A	860 A			

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J12..BG-V06

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 28 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]
Ag_arriba	BG	BG	BG
Localizador	BG-V07	BG-V08	BG-J02
Jdb Ag_arr / D.origen	=J1	=J1	
Clase	Varios	Varios	Juego barras
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE	F+N+PE	3F+N+PE
Designación	Reserva (8)	Reserva (9)	CE-P0-078 Alumbrado

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-V07	BG-V08	=J2
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1 / 2000W / 1	1 / 2000W / 1	1 / 4500,1W / 1
JDB Arr / Ind. Revis	A	A	=J2 / A
Cos φ / K Util. / UL	0,9 / 1	0,9 / 1	0,9 / 1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.	0,3 / 1,00 / 2,86 %	0,3 / 1,00 / 2,86 %	
η / Alimentación	1,00 / Normal	1,00 / Normal	1,00 / Normal
polos Receptor / Tipo	P+N	P+N	3P+N

CABLE

	BG-V07	BG-V08	
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C) Cca	RZ1-K (AS) (90°C) Cca	
Modo instal. / Alma / Polo	42 / Cobre / Multi	42 / Cobre / Multi	42 / Multi
Long. / 1° recept / L. Máx	30 m / 95 m (CC)	30 m / 95 m (CC)	
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	6,5 % / 1,34 % / 2,86 %	6,5 % / 1,34 % / 2,86 %	0 % / 1,52 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular C / Dif.30mA	Int. Aut. Modular C / Dif.30mA	Int. Aut. Modular C / Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	4 mm²	Imp. [X]	1 X	4 mm²	Imp. [X]	1	10 mm²
	N°	Neutro		1	4 mm²		1	4 mm²		1	10 mm²
	N°	PE/PEN		1	4 mm²		1	4 mm²		1	10 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No	HR <= 15%		No
Protección			iC60N Tipo AC 2P2D			iC60N Tipo AC 2P2D			iC60H 4P4D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	20 A		192 A	20 A		192 A	40 A		384 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)		30 mA	estándar (C)		30 mA	estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G4			3G4					
Criterio	IB		IMPOS	9,62 A		IMPOS	9,62 A		IMPOS	7,22 A	
S Th.	Iz		1,497 mm²	36,06 A		1,497 mm²	36,06 A		5,889 mm²		
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA / 0,9 kA			7,9 kA / 0,9 kA			10,0 kA / 10,0 kA	
Selectividad	Asociación		I<0,50kA	Sin		I<0,50kA	Sin		Total	Sin	

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	1,29 kA	20 kA	20 kA	1,29 kA	15 kA	15 kA	5,99 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		5 ms	2P2D		5 ms	2P2D		21 ms	4P4D	
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg21es1.dmi			mg21es1.dmi			mg21es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite	Desde	500 A		500 A			
Térmico	Diferencial	No calculada	Parcial	No calculada	Parcial	Con	Sin objeto
Selectividad lógica		[ ]		[ ]		[ ]	
T1	T2						

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If							9958 A	7068 A	
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		587 A	860 A		587 A	860 A	8623,6 A	6512 A	7946 A

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V07..BG-J02

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 29 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I Total	410,78 A
Tensión	400 V	I instalada	410,73 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-0,06 A
Ag_arriba N / Ag_arriba S	CE-S1-022-C01	Ik3 máx	9958 A
Localizador	BG	ΔU	1,52 %

CIRCUITO

	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]
Ag_arriba	BG	BG	BG
Localizador	BG-V09	BG-V10	BG-V12
Jdb Ag_arr / D.origen	=J2	=J2	=J2
Clase	Varios	Varios	Varios
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE	F+N+PE	F+N+PE
Designación	EXISTENTE DESP. 2 Y 3	EXISTENTE DESP. 1 Y RECEPCION	Reserva (1)

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-V09	BG-V10	BG-V12
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1 / 500W / 1	1 / 500W / 1	1 / 500W / 1
JDB Arr / Ind. Revis	A	A	A
Cos φ / K Util. / UL	0,9 / 1	0,9 / 1	0,9 / 1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.	0,3 / 1,00 / 2,06 %	0,3 / 1,00 / 2,06 %	0,3 / 1,00 / 2,06 %
η / Alimentación	1,00 / Normal	1,00 / Normal	1,00 / Normal
polos Receptor / Tipo	P+N	P+N	P+N

CABLE

	BG-V09	BG-V10	BG-V12
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C) Cca	RZ1-K (AS) (90°C) Cca	RZ1-K (AS) (90°C) Cca
Modo instal. / Alma / Polo	42 / Cobre / Multi	42 / Cobre / Multi	42 / Cobre / Multi
Long. / 1° recept / L. Máx	30 m / 150 m (CC)	30 m / 150 m (CC)	30 m / 150 m (CC)
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	4,5 % / 0,54 % / 2,06 %	4,5 % / 0,54 % / 2,06 %	4,5 % / 0,54 % / 2,06 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular B / Dif.30mA	Int. Aut. Modular B / Dif.30mA	Int. Aut. Modular B / Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	2,5 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	2,5 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	2,5 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N Tipo AC 2P2D			iC60N Tipo AC 2P2D			iC60N Tipo AC 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A		76,8 A	16 A		76,8 A	16 A		76,8 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	Bajo (B)		30 mA	Bajo (B)		30 mA	Bajo (B)		30 mA
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		0 ms

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5			3G2,5			3G2,5		
Criterio	IB		IMPOS	2,41 A		IMPOS	2,41 A		IMPOS	2,41 A	
S Th.	Iz		1,032 mm²	27,20 A		1,032 mm²	27,20 A		1,032 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA	/ 0,6 kA		7,9 kA	/ 0,6 kA		7,9 kA	/ 0,6 kA
Selectividad	Asociación		I<0,32kA	Sin		I<0,32kA	Sin		I<0,32kA	Sin	

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	0,83 kA	20 kA	20 kA	0,83 kA	20 kA	20 kA	0,83 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms	2P2D		2 ms	2P2D		2 ms	2P2D	
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg21es1.dmi			mg21es1.dmi			mg21es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite	Desde	320 A		320 A		320 A	
Térmico	Diferencial	Con	Parcial	Con	Parcial	Con	Parcial
Selectividad lógica		[ ]		[ ]		[ ]	
T1	T2						

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		374 A	551 A		374 A	551 A		374 A	551 A

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V09..BG-V12

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 30/119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]
Ag_arriba	BG	BG	BG
Localizador	BG-V13	BG-V14	BG-V15
Jdb Ag_arr / D.origen	=J2	=J2	=J2
Clase	Varios	Varios	Varios
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE	F+N+PE	F+N+PE
Designación	ALDO PASILLO IGLESIA	CUADRO NORMAGES	CCTV EXT. Nº4

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-V13	BG-V14	BG-V15
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1 / 500W / 1	1 / 500W / 1	1 / 500W / 1
JDB Arr / Ind. Revis	A	A	A
Cos φ / K Util. / UL	0,9 / 1	0,9 / 1	0,9 / 1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.	0,3 / 1,00 / 2,06 %	0,3 / 1,00 / 2,06 %	0,3 / 1,00 / 2,06 %
η / Alimentación	1,00 / Normal	1,00 / Normal	1,00 / Normal
polos Receptor / Tipo	P+N	P+N	P+N

CABLE

	BG-V13	BG-V14	BG-V15
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C) Cca	RZ1-K (AS) (90°C) Cca	RZ1-K (AS) (90°C) Cca
Modo instal. / Alma / Polo	42 / Cobre / Multi	42 / Cobre / Multi	42 / Cobre / Multi
Long. / 1° recept / L. Máx	30 m / 150 m (CC)	30 m / 150 m (CC)	30 m / 150 m (CC)
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	4,5 % / 0,54 % / 2,06 %	4,5 % / 0,54 % / 2,06 %	4,5 % / 0,54 % / 2,06 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00

PROTECCIÓN

	Anula la verif. De Ef.Térm. / [X] Icu del automático verificada	Anula la verif. De Ef.Térm. / [X] Icu del automático verificada	Anula la verif. De Ef.Térm. / [X] Icu del automático verificada
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular B / Dif.30mA	Int. Aut. Modular B / Dif.30mA	Int. Aut. Modular B / Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

	BG-V13	BG-V14	BG-V15
Imp. [X] / N° / Fase	Imp. [X] 1 / 2,5 mm²	Imp. [X] 1 X / 2,5 mm²	Imp. [X] 1 / 2,5 mm²
N° / Neutro	1 / 2,5 mm²	1 / 2,5 mm²	1 / 2,5 mm²
N° / PE/PEN	1 / 2,5 mm²	1 / 2,5 mm²	1 / 2,5 mm²
Tasa arm. / N cargado	No	No	No
Protección	iC60N Tipo AC 2P2D	iC60N Tipo AC 2P2D	iC60N Tipo AC 2P2D
Calibre / Ir / Im/Isd/IN Fus.	16 A / 76,8 A	16 A / 76,8 A	16 A / 76,8 A
K/Cal. / Tr / Tempo	1	1	1
Magnético / Li desact. / IΔn	Bajo (B) / 30 mA	Bajo (B) / 30 mA	Bajo (B) / 30 mA
Térm. abajo / Li / Δt	Sobre el circuito / 0 ms	Sobre el circuito / 0 ms	Sobre el circuito / 0 ms

RESULTADOS

	BG-V13	BG-V14	BG-V15
Cable / Neutro / PE/PEN	3G2,5	3G2,5	3G2,5
Criterio / IB	IMPOS / 2,41 A	IMPOS / 2,41 A	IMPOS / 2,41 A
S Th. / Iz	1,032 mm² / 27,20 A	1,032 mm² / 27,20 A	1,032 mm² / 27,20 A
Im / Isd Máx / Ik Ar/Ab	7,9 kA / 0,6 kA	7,9 kA / 0,6 kA	7,9 kA / 0,6 kA
Selectividad / Asociación	I<0,32kA / Sin	I<0,32kA / Sin	I<0,32kA / Sin

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

	BG-V13	BG-V14	BG-V15
Icu / Icm / Icu Assoc. / Ip	20 kA / 20 kA / 0,83 kA	20 kA / 20 kA / 0,83 kA	20 kA / 20 kA / 0,83 kA
Icu 1P / Icu 1P Aso.			
Tmáx. Prot. / Arranque	2 ms / 2P2D	2 ms / 2P2D	2 ms / 2P2D
Contactor / Relé termico			
Fabricante	mg21es1.dmi	mg21es1.dmi	mg21es1.dmi

SELECTIVIDAD

	BG-V13	BG-V14	BG-V15
Límite / Desde	320 A	320 A	320 A
Térmico / Diferencial	Con / Parcial	Con / Parcial	Con / Parcial
Selectividad lógica	[ ]	[ ]	[ ]
T1 / T2			

IK EXTREMO

	BG-V13	BG-V14	BG-V15
Ik3 Máx / Ik2 Mín / If			
Ik2 Máx / Ik1 Mín / Ik1 Máx	374 A / 551 A	374 A / 551 A	374 A / 551 A

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V13..BG-V15

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 31/119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]
Ag_arriba	BG	BG	BG
Localizador	BG-V16	BG-V17	BG-V18
Jdb Ag_arr / D.origen	=J2	=J2	=J2
Clase	Varios	Varios	Varios
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE	F+N+PE	F+N+PE
Designación	CCTV DOMO Nº6	CAMARA CAPILLA	Reserva (2)

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-V16	BG-V17	BG-V18
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1 / 500W / 1	1 / 500W / 1	1 / 500W / 1
JDB Arr / Ind. Revis	A	A	A
Cos φ / K Util. / UL	0,9 / 1	0,9 / 1	0,9 / 1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.	0,3 / 1,00 / 2,06 %	0,3 / 1,00 / 2,06 %	0,3 / 1,00 / 2,06 %
η / Alimentación	1,00 / Normal	1,00 / Normal	1,00 / Normal
polos Receptor / Tipo	P+N	P+N	P+N

CABLE

	BG-V16	BG-V17	BG-V18
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C) Cca	RZ1-K (AS) (90°C) Cca	RZ1-K (AS) (90°C) Cca
Modo instal. / Alma / Polo	42 / Cobre / Multi	42 / Cobre / Multi	42 / Cobre / Multi
Long. / 1° recept / L. Máx	30 m / 150 m (CC)	30 m / 150 m (CC)	30 m / 150 m (CC)
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	4,5 % / 0,54 % / 2,06 %	4,5 % / 0,54 % / 2,06 %	4,5 % / 0,54 % / 2,06 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00

PROTECCIÓN

	Anula la verif. De Ef.Térm. / [X] Icu del automático verificada	Anula la verif. De Ef.Térm. / [X] Icu del automático verificada	Anula la verif. De Ef.Térm. / [X] Icu del automático verificada
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular B / Dif.30mA	Int. Aut. Modular B / Dif.30mA	Int. Aut. Modular B / Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	2,5 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	2,5 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	2,5 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N Tipo AC 2P2D			iC60N Tipo AC 2P2D			iC60N Tipo AC 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A		76,8 A	16 A		76,8 A	16 A		76,8 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	Bajo (B)		30 mA	Bajo (B)		30 mA	Bajo (B)		30 mA
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		0 ms

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5			3G2,5			3G2,5		
Criterio	IB		IMPOS	2,41 A		IMPOS	2,41 A		IMPOS	2,41 A	
S Th.	Iz		1,032 mm²	27,20 A		1,032 mm²	27,20 A		1,032 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA	/ 0,6 kA		7,9 kA	/ 0,6 kA		7,9 kA	/ 0,6 kA
Selectividad	Asociación		I<0,32kA	Sin		I<0,32kA	Sin		I<0,32kA	Sin	

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	0,83 kA	20 kA	20 kA	0,83 kA	20 kA	20 kA	0,83 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms	2P2D		2 ms	2P2D		2 ms	2P2D	
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg21es1.dmi			mg21es1.dmi			mg21es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite	Desde	320 A		320 A		320 A	
Térmico	Diferencial	Con	Parcial	Con	Parcial	Con	Parcial
Selectividad lógica		[ ]		[ ]		[ ]	
T1	T2						

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		374 A	551 A		374 A	551 A		374 A	551 A

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V16..BG-V18

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 32/119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme			
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]			
Ag_arriba		BG				BG				BG			
Localizador		BG-J03				CG-J02				CG-A05			
Jdb Ag_arr	D.origen					=J3				=J4			
Clase		Juego barras				JDB/ALUMBRADO				EMERGENCIA2			
Contenido	ΔU Variador	3F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE			
Designación		Alumbrado Reforma				Diferencial				Al. Circulación (C-1)			

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				=J3				=J4				CG-A05			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	2862,1W	1		1	25A	0,8		1	160W	1	
JDB Arr			Ind. Revis	=J3			A	=J4			A				A
Cos φ		K Util.	UL	0,95	1			0,95	1			0,95	1		
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.									0,92	1,00	1,75 %	
η		Alimentación		1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal		
polos Receptor		Tipo		3P+N				P+N				P+N			

CABLE

												CG-A05			
Tipo												RZ1-K (AS) (90°C)			
Modo instal.		Alma	Polo	42			Multi	42			Multi	42		Cobre	Multi
Long.	1° recept		L. Máx									40 m			120 m (CC)
ΔU Máx		ΔU Circuito	ΔU Total			0 %	1,52 %			0 %	1,52 %	3 %		0,23 %	1,75 %
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1		10 mm²	Imp. [X]	1	X	4 mm²	Imp. [X]	1		2,5 mm²
	N°	Neutro		1		10 mm²		1		4 mm²		1		2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1		10 mm²		1		4 mm²		1		2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado		HR <= 15%			No				No				No
Protección			iC60H 4P4D				iID Diff AC 2P				iC60N 2P2D			
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	40 A			384 A	25 A				10 A			96 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1				1				1			
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)							30 mA	estándar (C)			
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito				Aguas Abajo				Sobre el circuito			

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN										3G2,5			
Criterio	IB		IMPOS		4,35 A		IMPOS		25,00 A		IMPOS		0,73 A		
S Th.	Iz		5,889 mm²				2,172 mm²				0,472 mm²		27,20 A		
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				10,0 kA	/ 10,0 kA			7,9 kA	/ 7,9 kA			7,9 kA	/ 0,4 kA	
Selectividad	Asociación		Total		Sin		No calculada				Fonct.		Sin		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	15 kA	15 kA	5,99 kA		0,3 kA	255 kA	5,42 kA		20 kA	20 kA	0,63 kA				
Icu 1P	Icu 1P Aso.																
Tmáx. Prot.	Arranque		21 ms		4P4D		8 ms		2P		2 ms		2P2D				
Contactor	Relé termico																
Fabricante			mg21es1.dmi				mg20es1.itr				mg21es1.dmi						

SELECTIVIDAD

Límite	Desde										480 A		34 m				
Térmico	Diferencial		Con		Sin objeto		No calculada		Parcial		Con		Sin objeto				
Selectividad lógica			[ ]				[ ]				[ ]						
T1	T2																

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If	9958 A	7068 A													
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx	8623,6 A	6512 A	7946 A			6512 A	7946 A			283 A	417 A				

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J03..CG-A05

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 33 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme						Circuito conforme						Circuito conforme					
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]						IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]						IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]					
Ag_arriba		BG						BG						BG					
Localizador		BG-J04						BG-A13						BG-J05					
Jdb Ag_arr	D.origen	=J3						=J5						=J3					
Clase		JDB/ALUMBRADO						EMERGENCIA2						JDB/ALUMBRADO					
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE						F+N+PE						F+N+PE					
Designación		Diferencial						Al. Circulación (C-2)						Diferencial					

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				=J5						BG-A13						=J6							
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	25A	0,8				1	160W	1				1	25A	0,8					
JDB Arr			Ind. Revis	=J5				A						A		=J6				A			
Cos φ	K Util.		UL	0,95	1					0,95	1					0,95	1						
Cos φ Arr.	ID/IN		ΔU Arr.							0,92	1,00	1,75 %											
η	Alimentación			1,00	Normal					1,00	Normal					1,00	Normal						
polos Receptor	Tipo			P+N						P+N						P+N							

CABLE

										BG-A13													
Tipo										RZ1-K (AS) (90°C)													
Modo instal.	Alma	Polo		42			Multi			42		Cobre	Multi			42			Multi				
Long.	1° recept	L. Máx								40 m			120 m (CC)										
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total				0 %		1,52 %		3 %		0,23 %		1,75 %				0 %		1,52 %			
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)					1,00			

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1		4 mm²				Imp. [X]	1	X	2,5 mm²			Imp. [X]	1		4 mm²				
	N°	Neutro		1		4 mm²					1		2,5 mm²				1		4 mm²				
	N°	PE/PEN		1		4 mm²					1		2,5 mm²				1		4 mm²				
Tasa arm.	N cargado					No							No						No				
Protección			iID Diff AC 2P							iC60N 2P2D						iID Diff AC 2P							
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A							10 A			96 A			25 A							
K/Cal.	Tr	Tempo	1							1						1							
Magnético	Li desact.	IΔn				30 mA				estándar (C)									30 mA				
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo							Sobre el circuito						Aguas Abajo							

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN								3G2,5													
Criterio	IB		IMPOS			25,00 A				IMPOS			0,73 A			IMPOS			25,00 A				
S Th.	Iz		2,172 mm²							0,472 mm²			27,20 A			2,172 mm²							
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab					7,9 kA	/	7,9 kA					7,9 kA	/	0,4 kA				7,9 kA	/	7,9 kA		
Selectividad	Asociación		No calculada							Fonct.			Sin			No calculada							

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,3 kA		255 kA		5,42 kA			20 kA		20 kA		0,63 kA		0,3 kA		255 kA		5,42 kA			
Icu 1P	Icu 1P Aso.																						
Tmáx. Prot.	Arranque		8 ms				2P			2 ms				2P2D		8 ms				2P			
Contactor	Relé termico																						
Fabricante			mg20es1.itr							mg21es1.dmi						mg20es1.itr							

SELECTIVIDAD

Límite	Desde									480 A				34 m									
Térmico	Diferencial		No calculada				Parcial			Con				Sin objeto		No calculada				Parcial			
Selectividad lógica			[ ]							[ ]						[ ]							
T1	T2																						

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If																					
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx			6512 A		7946 A					283 A		417 A				6512 A		7946 A			

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J04..BG-J05

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 34 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme			
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]			
Ag_arriba		BG				BG				BG			
Localizador		BG-A14				CG-J01				CG-A02			
Jdb Ag_arr	D.origen	=J6				=J3				=J7			
Clase		EMERGENCIA2				JDB/ALUMBRADO				EMERGENCIA2			
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE			
Designación		Al. Circulación (C-3)				Diferencial				Al. Consultas			

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				BG-A14				=J7				CG-A02			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	193W	1		1	25A	0,9		1	336W	1	
JDB Arr			Ind. Revis				A	=J7			A				A
Cos φ	K Util.		UL	0,95	1			0,95	1			0,95	1		
Cos φ Arr.	ID/IN		ΔU Arr.	0,92	1,00	1,8 %						0,92	1,00	1,82 %	
η	Alimentación			1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal		
polos Receptor	Tipo			P+N				P+N				P+N			

CABLE

				BG-A14								CG-A02			
Tipo				RZ1-K (AS) (90°C)								RZ1-K (AS) (90°C)			
Modo instal.	Alma	Polo		42	Cobre	Multi		42		Multi		42	Cobre	Multi	
Long.	1° recept	L. Máx		40 m		120 m (CC)						25 m		120 m (CC)	
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total		3 %	0,28 %	1,80 %			0 %	1,52 %		4,5 %	0,3 %	1,82 %	
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	4 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N 2P2D			iID Diff AC 2P			iC60N 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	10 A		96 A	25 A			10 A		96 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)					30 mA	estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			Aguas Abajo			Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5						3G2,5		
Criterio	IB		IMPOS	0,88 A		IMPOS	25,00 A		IMPOS	1,53 A	
S Th.	Iz		0,472 mm²	27,20 A		2,172 mm²			0,472 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA	/ 0,4 kA		7,9 kA	/ 7,9 kA		7,9 kA	/ 0,7 kA
Selectividad	Asociación		Fonct.	Sin		No calculada			Nula		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	0,63 kA	0,3 kA	255 kA	5,42 kA	20 kA	20 kA	0,98 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms	2P2D		8 ms	2P		2 ms	2P2D	
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg21es1.dmi			mg20es1.itr			mg20es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite	Desde	480 A	34 m			267 A	
Térmico	Diferencial	Con	Sin objeto	No calculada	Parcial	Con	Sin objeto
Selectividad lógica		[ ]		[ ]		[ ]	
T1	T2						

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		283 A	417 A		6512 A	7946 A		446 A	656 A

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-A14..CG-A02

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 35 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme						Circuito conforme						Circuito conforme					
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]						IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]						IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]					
Ag_arriba		BG						BG						BG					
Localizador		BG-J06						BG-A01						BG-J08					
Jdb Ag_arr	D.origen	=J3						=J8						=J3					
Clase		JDB/ALUMBRADO						EMERGENCIA2						JDB/ALUMBRADO					
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE						F+N+PE						F+N+PE					
Designación		Diferencial						Al. Recep. Bib., Aseos, Vestu						Diferencial					

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				=J8						BG-A01						=J10							
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	25A	0,9				1	251W	1				1	25A	0,9					
JDB Arr			Ind. Revis	=J8				A						A		=J10				A			
Cos φ	K Util.		UL	0,95	1					0,95	1					0,95	1						
Cos φ Arr.	ID/IN		ΔU Arr.							0,92	1,00	1,7 %											
η	Alimentación			1,00	Normal					1,00	Normal					1,00	Normal						
polos Receptor	Tipo			P+N						P+N						P+N							

CABLE

										BG-A01													
Tipo										RZ1-K (AS) (90°C)													
Modo instal.	Alma	Polo		42			Multi			42		Cobre	Multi			42			Multi				
Long.	1° recept	L. Máx								20 m			120 m (CC)										
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total				0 %		1,52 %		4,5 %		0,18 %		1,70 %				0 %		1,52 %			
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00		1,00 (40°C)					1,00		

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1		4 mm²				Imp. [X]	1	X	2,5 mm²			Imp. [X]	1		4 mm²				
	N°	Neutro		1		4 mm²					1		2,5 mm²				1		4 mm²				
	N°	PE/PEN		1		4 mm²					1		2,5 mm²				1		4 mm²				
Tasa arm.	N cargado					No							No						No				
Protección			iID Diff AC 2P							iC60N 2P2D						iID Diff AC 2P							
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A							10 A				96 A		25 A							
K/Cal.	Tr	Tempo	1							1						1							
Magnético	Li desact.	IΔn					30 mA			estándar (C)											30 mA		
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo							Sobre el circuito						Aguas Abajo							

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN								3G2,5													
Criterio	IB		IMPOS			25,00 A				IMPOS			1,14 A			IMPOS			25,00 A				
S Th.	Iz		2,172 mm²							0,472 mm²			27,20 A			2,172 mm²							
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab					7,9 kA	/	7,9 kA					7,9 kA	/	0,8 kA				7,9 kA	/	7,9 kA		
Selectividad	Asociación		No calculada							Nula						No calculada							

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,3 kA		255 kA		5,42 kA			20 kA		20 kA		0,78 kA		0,3 kA		255 kA		5,42 kA			
Icu 1P	Icu 1P Aso.																						
Tmáx. Prot.	Arranque		8 ms				2P			2 ms				2P2D		8 ms				2P			
Contactor	Relé termico																						
Fabricante			mg20es1.itr							mg20es1.dmi						mg20es1.itr							

SELECTIVIDAD

Límite	Desde									267 A													
Térmico	Diferencial		No calculada				Parcial			Con				Sin objeto		No calculada				Parcial			
Selectividad lógica			[ ]							[ ]						[ ]							
T1	T2																						

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If																					
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx			6512 A		7946 A					552 A		810 A				6512 A		7946 A			

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J06..BG-J08

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 36 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme						Circuito conforme						Circuito conforme					
		IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]			IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]			IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]		
Ag_arriba		BG						BG						BG					
Localizador		BG-A03						BG-J09						BG-A04					
Jdb Ag_arr	D.origen	=J10						=J3						=J13					
Clase		EMERGENCIA2						JDB/ALUMBRADO						EMERGENCIA2					
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE						F+N+PE						F+N+PE					
Designación		Al. Elaboracion y lavado bib.						Diferencial						Al. Area descanso y trab.					

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				BG-A03						=J13						BG-A04					
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	280W	1				1	25A	0,9				1	168W	1			
JDB Arr			Ind. Revis					A		=J13				A							A
Cos φ		K Util.	UL	0,95		1				0,95		1				0,95		1			
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.	0,92		1,00		1,77 %								0,92		1,00		1,7 %	
η		Alimentación		1,00	Normal					1,00	Normal					1,00	Normal				
polos Receptor		Tipo		P+N						P+N						P+N					

CABLE

				BG-A03												BG-A04					
Tipo				RZ1-K (AS) (90°C)												RZ1-K (AS) (90°C)					
Modo instal.		Alma	Polo	42		Cobre		Multi		42			Multi			42		Cobre		Multi	
Long.	1° recept		L. Máx	25 m				120 m (CC)								30 m				120 m (CC)	
ΔU Máx		ΔU Circuito	ΔU Total	4,5 %		0,25 %		1,77 %				0 %		1,52 %		4,5 %		0,18 %		1,70 %	
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)					1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1		2,5 mm²				1 X		4 mm²				1		2,5 mm²			
	N°	Neutro		1		2,5 mm²				1		4 mm²				1		2,5 mm²			
	N°	PE/PEN		1		2,5 mm²				1		4 mm²				1		2,5 mm²			
Tasa arm.	N cargado					No						No						No			
Protección			iC60N 2P2D						iID Diff AC 2P						iC60N 2P2D						
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	10 A			96 A			25 A						10 A			96 A			
K/Cal.	Tr	Tempo	1						1						1						
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)									30 mA			estándar (C)						
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito						Aguas Abajo						Sobre el circuito						

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5												3G2,5						
Criterio	IB		IMPOS		1,28 A				IMPOS		25,00 A				IMPOS		0,77 A				
S Th.	Iz		0,472 mm²		27,20 A				2,172 mm²						0,472 mm²		27,20 A				
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/	0,7 kA				7,9 kA	/	7,9 kA				7,9 kA	/	0,6 kA		
Selectividad	Asociación		Nula						No calculada						Nula						

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA		20 kA		0,98 kA		0,3 kA		255 kA		5,42 kA		20 kA		20 kA		0,83 kA		
Icu 1P	Icu 1P Aso.																				
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms				2P2D		8 ms				2P		2 ms				2P2D		
Contactor	Relé termico																				
Fabricante			mg20es1.dmi						mg20es1.itr						mg20es1.dmi						

SELECTIVIDAD

Límite	Desde		267 A												267 A						
Térmico	Diferencial		Con				Sin objeto		No calculada				Parcial		Con				Sin objeto		
Selectividad lógica			[ ]						[ ]						[ ]						
T1	T2																				

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If																			
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx			446 A		656 A				6512 A		7946 A				374 A		551 A		

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-A03..BG-A04

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 37 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]
Ag_arriba	BG	BG	BG
Localizador	BG-J10	BG-A15	BG-J13
Jdb Ag_arr / D.origen	=J3	=J14	=J3
Clase	JDB/ALUMBRADO	EMERGENCIA2	JDB/ALUMBRADO
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE	F+N+PE	F+N+PE
Designación	Diferencial	Al. Elab. Alergicos y almac.	Diferencial

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	=J14	BG-A15	=J15
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1 / 25A / 0,9	1 / 251W / 1	1 / 25A / 0,9
JDB Arr / Ind. Revis	=J14 / A	/ A	=J15 / A
Cos φ / K Util. / UL	0,95 / 1	0,95 / 1	0,95 / 1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.		0,92 / 1,00 / 1,79 %	
η / Alimentación	1,00 / Normal	1,00 / Normal	1,00 / Normal
polos Receptor / Tipo	P+N	P+N	P+N

CABLE

		BG-A15	
Tipo		RZ1-K (AS) (90°C)	
Modo instal. / Alma / Polo	42 / Multi	42 / Cobre / Multi	42 / Multi
Long. / 1° recept / L. Máx		30 m / 120 m (CC)	
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	0 % / 1,52 %	4,5 % / 0,27 % / 1,79 %	0 % / 1,52 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C) / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00

PROTECCIÓN

	Anula la verif. De Ef.Térm. Icu del automático verificada	Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	Anula la verif. De Ef.Térm. Icu del automático verificada
Tipo / Prot. CI	Interruptor / Dif.30mA	Int. Aut. Modular C / Prot Base	Interruptor / Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	4 mm²	Imp. [X]	1 X	2,5 mm²	Imp. [X]	1	4 mm²
	N°	Neutro		1	4 mm²		1	2,5 mm²		1	4 mm²
	N°	PE/PEN		1	4 mm²		1	2,5 mm²		1	4 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iID Diff AC 2P			iC60N 2P2D			iID Diff AC 2P		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A			10 A		96 A	25 A		
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn			30 mA	estándar (C)					30 mA
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo			Sobre el circuito			Aguas Abajo		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN				3G2,5					
Criterio	IB		IMPOS	25,00 A		IMPOS	1,14 A		IMPOS	25,00 A	
S Th.	Iz		2,172 mm²			0,472 mm²	27,20 A		2,172 mm²		
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA / 7,9 kA			7,9 kA / 0,6 kA			7,9 kA / 7,9 kA	
Selectividad	Asociación		No calculada			Nula			No calculada		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,3 kA	255 kA	5,42 kA	20 kA	20 kA	0,83 kA	0,3 kA	255 kA	5,42 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		8 ms	2P		2 ms	2P2D		8 ms	2P	
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg20es1.itr			mg20es1.dmi			mg20es1.itr		

SELECTIVIDAD

Límite	Desde					267 A					
Térmico	Diferencial		No calculada	Parcial		Con	Sin objeto		No calculada	Parcial	
Selectividad lógica			[ ]			[ ]			[ ]		
T1	T2										

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		6512 A	7946 A		374 A	551 A		6512 A	7946 A

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J10..BG-J13

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme						Circuito conforme						Circuito conforme					
		IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]			IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]			IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]		
Ag_arriba		BG						BG						BG					
Localizador		BG-A16						BG-J14						BG-A17					
Jdb Ag_arr	D.origen	=J15						=J3						=J16					
Clase		EMERGENCIA2						JDB/ALUMBRADO						EMERGENCIA2					
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE						F+N+PE						F+N+PE					
Designación		Al. Ultra cong, manip. Muestras						Diferencial						Al. Sala externos y reuniones					

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				BG-A16						=J16						BG-A17			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	288W	1		1	25A	0,9		1	250W	1					
JDB Arr			Ind. Revis				A	=J16			A								A
Cos φ		K Util.	UL	0,95	1			0,95	1			0,95	1						
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.	0,92	1,00	1,83 %						0,92	1,00	1,83 %					
η		Alimentación		1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal						
polos Receptor		Tipo		P+N				P+N				P+N							

CABLE

				BG-A16										BG-A17					
Tipo				RZ1-K (AS) (90°C)										RZ1-K (AS) (90°C)					
Modo instal.	Alma	Polo		42	Cobre	Multi		42		Multi				42	Cobre	Multi			
Long.	1° recept	L. Máx		30 m		120 m (CC)								35 m		120 m (CC)			
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total		4,5 %	0,31 %	1,83 %			0 %	1,52 %				4,5 %	0,31 %	1,83 %			
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase		Imp. [X]	1	2,5 mm²			Imp. [X]	1 X	4 mm²			Imp. [X]	1	2,5 mm²			
	N°	Neutro			1	2,5 mm²				1	4 mm²				1	2,5 mm²			
	N°	PE/PEN			1	2,5 mm²				1	4 mm²				1	2,5 mm²			
Tasa arm.	N cargado					No					No					No			
Protección				iC60N 2P2D					iID Diff AC 2P					iC60N 2P2D					
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.		10 A		96 A			25 A					10 A		96 A			
K/Cal.	Tr	Tempo		1					1					1					
Magnético	Li desact.	IΔn		estándar (C)							30 mA			estándar (C)					
Térm. abajo	Li	Δt		Sobre el circuito					Aguas Abajo					Sobre el circuito					

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN		3G2,5										3G2,5					
Criterio	IB			IMPOS	1,31 A				IMPOS	25,00 A				IMPOS	1,14 A				
S Th.	Iz			0,472 mm²	27,20 A				2,172 mm²					0,472 mm²	27,20 A				
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 0,6 kA				7,9 kA	/ 7,9 kA				7,9 kA	/ 0,5 kA			
Selectividad	Asociación			Nula					No calculada					Nula					

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip		20 kA	20 kA	0,83 kA			0,3 kA	255 kA	5,42 kA			20 kA	20 kA	0,71 kA			
Icu 1P	Icu 1P Aso.																		
Tmáx. Prot.	Arranque			2 ms		2P2D			8 ms		2P			2 ms		2P2D			
Contactor	Relé termico																		
Fabricante				mg20es1.dmi					mg20es1.itr					mg20es1.dmi					

SELECTIVIDAD

Límite	Desde			267 A										267 A					
Térmico	Diferencial			Con		Sin objeto			No calculada		Parcial			Con		Sin objeto			
Selectividad lógica				[ ]					[ ]					[ ]					
T1	T2																		

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If																	
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx			374 A	551 A				6512 A	7946 A				322 A	475 A			

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-A16..BG-A17

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Archivo : Documento1.afr
©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]
Ag_arriba	BG	BG	BG
Localizador	BG-J15	BG-A18	BG-J16
Jdb Ag_arr / D.origen	=J3	=J17	=J3
Clase	JDB/ALUMBRADO	EMERGENCIA2	JDB/ALUMBRADO
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE	F+N+PE	F+N+PE
Designación	Diferencial	Aldo. Sala investigacion (1)	Diferencial

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	=J17	BG-A18	=J18
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1 / 25A / 0,9	1 / 350W / 1	1 / 25A / 0,9
JDB Arr / Ind. Revis	=J17 / A	/ A	=J18 / A
Cos φ / K Util. / UL	0,95 / 1	0,95 / 1	0,95 / 1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.		0,92 / 1,00 / 2,02 %	
η / Alimentación	1,00 / Normal	1,00 / Normal	1,00 / Normal
polos Receptor / Tipo	P+N	P+N	P+N

CABLE

		BG-A18	
Tipo		RZ1-K (AS) (90°C)	
Modo instal. / Alma / Polo	42 / Multi	42 / Cobre / Multi	42 / Multi
Long. / 1° recept / L. Máx		40 m / 120 m (CC)	
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	0 % / 1,52 %	4,5 % / 0,5 % / 2,02 %	0 % / 1,52 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C) / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00

PROTECCIÓN

	Anula la verif. De Ef.Térm. Icu del automático verificada	Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	Anula la verif. De Ef.Térm. Icu del automático verificada
Tipo / Prot. CI	Interruptor / Dif.30mA	Int. Aut. Modular C / Prot Base	Interruptor / Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	4 mm²	Imp. [X]	1 X	2,5 mm²	Imp. [X]	1	4 mm²
	N°	Neutro		1	4 mm²		1	2,5 mm²		1	4 mm²
	N°	PE/PEN		1	4 mm²		1	2,5 mm²		1	4 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iID Diff AC 2P			iC60N 2P2D			iID Diff AC 2P		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A			10 A		96 A	25 A		
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn			30 mA	estándar (C)					30 mA
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo			Sobre el circuito			Aguas Abajo		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN				3G2,5					
Criterio	IB		IMPOS	25,00 A		IMPOS	1,60 A		IMPOS	25,00 A	
S Th.	Iz		2,172 mm²			0,472 mm²	27,20 A		2,172 mm²		
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA / 7,9 kA			7,9 kA / 0,4 kA			7,9 kA / 7,9 kA	
Selectividad	Asociación		No calculada			Nula			No calculada		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,3 kA	255 kA	5,42 kA	20 kA	20 kA	0,63 kA	0,3 kA	255 kA	5,42 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		8 ms	2P		2 ms	2P2D		8 ms	2P	
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg20es1.itr			mg20es1.dmi			mg20es1.itr		

SELECTIVIDAD

Límite	Desde					267 A					
Térmico	Diferencial		No calculada	Parcial		Con	Sin objeto		No calculada	Parcial	
Selectividad lógica			[ ]			[ ]			[ ]		
T1	T2										

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		6512 A	7946 A		283 A	417 A		6512 A	7946 A

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J15..BG-J16

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 40/119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme			
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]			
Ag_arriba		BG				BG				BG			
Localizador		BG-A19				BG-J07				BG-A02			
Jdb Ag_arr	D.origen	=J18				=J3				=J9			
Clase		EMERGENCIA2				JDB/ALUMBRADO				EMERGENCIA2			
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE			
Designación		Aldo. Sala investigacion (2)				Diferencial				Control Alumbrado			

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				BG-A19				=J9				BG-A02			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	450W	1		1	25A	0,9		1	100W	1	
JDB Arr			Ind. Revis				A	=J9			A				A
Cos φ		K Util.	UL	0,95	1			0,95	1			0,95	1		
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.	0,92	1,00	2,32 %						0,92	1,00	1,82 %	
η		Alimentación		1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal		
polos Receptor		Tipo		P+N				P+N				P+N			

CABLE

				BG-A19								BG-A02			
Tipo				RZ1-K (AS) (90°C)								RZ1-K (AS) (90°C)			
Modo instal.		Alma	Polo	42	Cobre	Multi		42		Multi		42	Cobre	Multi	
Long.	1° recept		L. Máx	50 m		120 m (CC)						50 m		72 m (CC)	
ΔU Máx		ΔU Circuito	ΔU Total	4,5 %	0,8 %	2,32 %			0 %	1,52 %		4,5 %	0,3 %	1,82 %	
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	4 mm²	Imp. [X]	1	1,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	1,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	1,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N 2P2D			iID Diff AC 2P			iC60N 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	10 A		96 A	25 A			10 A		96 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)					30 mA	estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			Aguas Abajo			Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5						3G1,5		
Criterio	IB		IMPOS	2,05 A		IMPOS	25,00 A		IMPOS	0,46 A	
S Th.	Iz		0,472 mm²	27,20 A		2,172 mm²			0,472 mm²	20,02 A	
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA / 0,3 kA			7,9 kA / 7,9 kA			7,9 kA / 0,2 kA	
Selectividad	Asociación		Nula			No calculada			Fonct.		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	0,50 kA	0,3 kA	255 kA	5,42 kA	20 kA	20 kA	0,30 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms	2P2D		8 ms	2P		1 ms	2P2D	
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg20es1.dmi			mg20es1.itr			mg20es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite	Desde		267 A						267 A	38 m	
Térmico	Diferencial		Con	Sin objeto		No calculada	Parcial		Con	Sin objeto	
Selectividad lógica			[ ]			[ ]			[ ]		
T1	T2										

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If											
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		227 A	335 A		6512 A	7946 A		137 A	203 A		

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-A19..BG-A02

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 41 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme		Circuito conforme		Circuito conforme	
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	
Ag_arriba	BG		BG		BG	
Localizador	BG-J17		BG-J18		BG-T55	
Jdb Ag_arr / D.origen			=J19		=J20	
Clase	Juego barras		JDB/ALUMBRADO		TC	
Contenido / ΔU Variador	3F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Designación	Fuerza		Diferencial		TC Elab. Biberones	

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	=J19		=J20		BG-T55	
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1	32000,1W / 1	1	25A / 0,4	1	2000W / 1
JDB Arr / Ind. Revis	=J19	A	=J20	A		A
Cos φ / K Util. / UL	0,9	1	0,95	1	0,9	1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.						
η / Alimentación	1,00	Normal	1,00	Normal	1,00	Normal
polos Receptor / Tipo	3P+N		P+N		P+N	

CABLE

			BG-T55
Tipo			RZ1-K (AS) (90°C)
Modo instal. / Alma / Polo	42 / Multi	42 / Multi	42 / Cobre / Multi
Long. / 1° recept / L. Máx			25 m / 69 m (DU)
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	0 % / 1,52 %	0 % / 1,52 %	6,5 % / 1,79 % / 3,31 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C) / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular C / Prot Base	Interruptor / Dif.30mA	Int. Aut. Modular C / Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	25 mm²	Imp. [X]	1 X	4 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	25 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	16 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado		HR <= 15%		No			No			No
Protección			C120H 4P4D			iID Diff A si 2P			iC60N 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	80 A		800 A	25 A			16 A		153,6 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)					30 mA	estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			Aguas Abajo			Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN							3G2,5		
Criterio	IB		IMPOS	51,32 A		IMPOS	25,00 A		IMPOS	9,62 A	
S Th.	Iz		18,697 mm²			2,172 mm²			1,032 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			10,0 kA / 10,0 kA			7,9 kA / 7,9 kA			7,9 kA / 0,7 kA	
Selectividad	Asociación		Total	Sin		No calculada			Fonct.		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	15 kA	15 kA	6,76 kA	0,3 kA	255 kA	5,99 kA	20 kA	20 kA	0,98 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		129 ms	4P4D		8 ms	2P		2 ms	2P2D	
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg21es1.dmi			mg20es1.itr			mg20es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite	Desde							902 A	18 m	
Térmico	Diferencial	Con	Sin objeto	No calculada	Parcial	Con	Sin objeto			
Selectividad lógica		[ ]		[ ]		[ ]				
T1	T2									

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If	9958 A	7068 A							
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx	8623,6 A	6512 A	7946 A		6512 A	7946 A		446 A	656 A

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J17..BG-T55

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 42/119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme			
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]			
Ag_arriba		BG				BG				BG			
Localizador		BG-J19				BG-T56				BG-J20			
Jdb Ag_arr	D.origen	=J19				=J21				=J19			
Clase		JDB/ALUMBRADO				TC				JDB/ALUMBRADO			
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE			
Designación		Diferencial				TC Elab. Biberones				Diferencial			

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

		=J21				BG-T56				=J22			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	25A	0,4		1	2000W	1		1	25A	0,4	
JDB Arr			Ind. Revis	=J21			A				A	=J22			A
Cos φ	K Util.		UL	0,95	1			0,9	1			0,95	1		
Cos φ Arr.	ID/IN		ΔU Arr.												
η	Alimentación			1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal		
polos Receptor	Tipo			P+N				P+N				P+N			

CABLE

						BG-T56							
Tipo								RZ1-K (AS) (90°C)											
Modo instal.	Alma	Polo		42			Multi	42		Cobre	Multi	42			Multi
Long.	1° recept	L. Máx						25 m			69 m (DU)				
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total			0 %		1,52 %	6,5 %		1,79 %	3,31 %			0 %	1,52 %
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1		4 mm²	Imp. [X]	1	X	2,5 mm²	Imp. [X]	1		4 mm²
	N°	Neutro		1		4 mm²		1		2,5 mm²		1		4 mm²
	N°	PE/PEN		1		4 mm²		1		2,5 mm²		1		4 mm²
Tasa arm.	N cargado					No				No				No
Protección			iID Diff A si 2P				iC60N 2P2D				iID Diff A si 2P			
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A				16 A			153,6 A	25 A			
K/Cal.	Tr	Tempo	1				1				1			
Magnético	Li desact.	IΔn				30 mA	estándar (C)							30 mA
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo				Sobre el circuito				Aguas Abajo			

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN					3G2,5												
Criterio	IB		IMPOS		25,00 A		IMPOS		9,62 A		IMPOS		25,00 A		
S Th.	Iz		2,172 mm²				1,032 mm²		27,20 A		2,172 mm²				
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 7,9 kA			7,9 kA	/ 0,7 kA			7,9 kA	/ 7,9 kA	
Selectividad	Asociación		No calculada				Fonct.				No calculada				

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,3 kA		255 kA	5,99 kA	20 kA		20 kA	0,98 kA	0,3 kA		255 kA	5,99 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.													
Tmáx. Prot.	Arranque		8 ms			2P	2 ms			2P2D	8 ms			2P
Contactor	Relé termico													
Fabricante			mg20es1.itr				mg20es1.dmi				mg20es1.itr			

SELECTIVIDAD

Límite	Desde						902 A			18 m				
Térmico	Diferencial		No calculada			Parcial	Con			Sin objeto	No calculada			Parcial
Selectividad lógica			[ ]				[ ]				[ ]			
T1	T2													

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If																	
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx			6512 A	7946 A			446 A	656 A			6512 A	7946 A

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J19..BG-J20

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 43 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme		Circuito conforme		Circuito conforme	
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	
Ag_arriba	BG		BG		BG	
Localizador	BG-T57		BG-J21		BG-T58	
Jdb Ag_arr / D.origen	=J22		=J19		=J23	
Clase	TC		JDB/ALUMBRADO		TC	
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Designación	TC Elab. Alergicos		Diferencial		TC Entrega limpia	

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-T57		=J23		BG-T58	
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1	2000W	1	25A	0,4	1	2000W	1
JDB Arr / Ind. Revis		A	=J23	A		A
Cos φ / K Util. / UL	0,9	1	0,95	1	0,9	1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.						
η / Alimentación	1,00	Normal	1,00	Normal	1,00	Normal
polos Receptor / Tipo	P+N		P+N		P+N	

CABLE

	BG-T57				BG-T58		
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)				RZ1-K (AS) (90°C)		
Modo instal. / Alma / Polo	42	Cobre	Multi	42	Multi	42	Cobre	Multi
Long. / 1° recept / L. Máx	25 m	69 m (DU)				25 m	69 m (DU)	
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	6,5 %	1,79 %	3,31 %	0 %	1,52 %	6,5 %	1,79 %	3,31 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTECCIÓN

	Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada [X]		Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada [ ]		Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada [X]	
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	4 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N 2P2D			iID Diff A si 2P			iC60N 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A		153,6 A	25 A			16 A		153,6 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)					30 mA	estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			Aguas Abajo			Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable / Neutro / PE/PEN	3G2,5								3G2,5		
Criterio / IB	IMPOS	9,62 A		IMPOS	25,00 A				IMPOS	9,62 A	
S Th. / Iz	1,032 mm²	27,20 A		2,172 mm²					1,032 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx / Ik Ar/Ab		7,9 kA	/ 0,7 kA		7,9 kA	/ 7,9 kA				7,9 kA	/ 0,7 kA
Selectividad / Asociación	Fonct.			No calculada					Fonct.		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm / Icu Assoc. / Ip	20 kA	20 kA	0,98 kA	0,3 kA	255 kA	5,99 kA	20 kA	20 kA	0,98 kA
Icu 1P / Icu 1P Aso.									
Tmáx. Prot. / Arranque	2 ms	2P2D		8 ms	2P		2 ms	2P2D	
Contactor / Relé termico									
Fabricante	mg20es1.dmi			mg20es1.itr			mg20es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite / Desde	902 A	18 m			902 A	18 m
Térmico / Diferencial	Con	Sin objeto	No calculada	Parcial	Con	Sin objeto
Selectividad lógica	[ ]		[ ]		[ ]	
T1 / T2						

IK EXTREMO

Ik3 Máx / Ik2 Mín / If											
Ik2 Máx / Ik1 Mín / Ik1 Máx		446 A	656 A		6512 A	7946 A		446 A	656 A

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T57..BG-T58

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 44 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme		Circuito conforme		Circuito conforme	
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	
Ag_arriba	BG		BG		BG	
Localizador	BG-J22		BG-T59		BG-J23	
Jdb Ag_arr / D.origen	=J19		=J24		=J19	
Clase	JDB/ALUMBRADO		TC		JDB/ALUMBRADO	
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Designación	Diferencial		TC Entrega limpia		Diferencial	

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	=J24			BG-T59			=J25		
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1	25A	0,4	1	2000W	1	1	25A	0,4
JDB Arr / Ind. Revis	=J24		A			A	=J25		A
Cos φ / K Util. / UL	0,95	1		0,9	1		0,95	1	
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.									
η / Alimentación	1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal	
polos Receptor / Tipo	P+N			P+N			P+N		

CABLE

			BG-T59			
Tipo			RZ1-K (AS) (90°C)			
Modo instal. / Alma / Polo	42		Multi	42	Cobre	Multi	42		Multi
Long. / 1° recept / L. Máx				20 m		69 m (DU)			
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total		0 %	1,52 %	6,5 %	1,43 %	2,95 %		0 %	1,52 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C)			1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo / Prot. CI	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	4 mm²	Imp. [X]	1 X	2,5 mm²	Imp. [X]	1	4 mm²
	N°	Neutro		1	4 mm²		1	2,5 mm²		1	4 mm²
	N°	PE/PEN		1	4 mm²		1	2,5 mm²		1	4 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iID Diff A si 2P			iC60N 2P2D			iID Diff A si 2P		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A			16 A		153,6 A	25 A		
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn			30 mA	estándar (C)					30 mA
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo			Sobre el circuito			Aguas Abajo		

RESULTADOS

Cable / Neutro / PE/PEN						3G2,5					
Criterio / IB			IMPOS	25,00 A		IMPOS	9,62 A		IMPOS	25,00 A	
S Th. / Iz			2,172 mm²			1,032 mm²	27,20 A		2,172 mm²		
Im / Isd Máx / Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 7,9 kA		7,9 kA	/ 0,8 kA		7,9 kA	/ 7,9 kA
Selectividad / Asociación			No calculada			Fonct.			No calculada		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm / Icu Assoc. / Ip			0,3 kA	255 kA	5,99 kA	20 kA	20 kA	0,81 kA	0,3 kA	255 kA	5,99 kA
Icu 1P / Icu 1P Aso.											
Tmáx. Prot. / Arranque			8 ms	2P		2 ms	2P2D		8 ms	2P	
Contactor / Relé termico											
Fabricante			mg20es1.itr			mg20es1.dmi			mg20es1.itr		

SELECTIVIDAD

Límite / Desde					902 A		18 m			
Térmico / Diferencial			No calculada	Parcial	Con		Sin objeto	No calculada		Parcial
Selectividad lógica			[ ]		[ ]			[ ]		
T1 / T2										

IK EXTREMO

Ik3 Máx / Ik2 Mín / If											
Ik2 Máx / Ik1 Mín / Ik1 Máx				6512 A	7946 A		552 A	810 A		6512 A	7946 A

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J22..BG-J23

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 45 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme		Circuito conforme		Circuito conforme	
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	
Ag_arriba	BG		BG		BG	
Localizador	BG-T60		BG-J24		BG-T61	
Jdb Ag_arr / D.origen	=J25		=J19		=J26	
Clase	TC		JDB/ALUMBRADO		TC	
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Designación	TC Entrega limpia		Diferencial		TC Almac leche y fung.	

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-T60		=J26		BG-T61	
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1	2000W / 1	1	25A / 0,4	1	2000W / 1
JDB Arr / Ind. Revis		A	=J26	A		A
Cos φ / K Util. / UL	0,9	1	0,95	1	0,9	1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.						
η / Alimentación	1,00	Normal	1,00	Normal	1,00	Normal
polos Receptor / Tipo	P+N		P+N		P+N	

CABLE

	BG-T60				BG-T61		
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)				RZ1-K (AS) (90°C)		
Modo instal. / Alma / Polo	42	Cobre	Multi	42	Multi	42	Cobre / Multi
Long. / 1° recept / L. Máx	25 m		69 m (DU)			30 m	69 m (DU)
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	6,5 %	1,79 %	3,31 %		0 % / 1,52 %	6,5 %	2,14 % / 3,67 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C)	1,00 / 1,00 / 1,00	1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00 (40°C)	1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	4 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N 2P2D			iID Diff AC 2P			iC60N 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A		153,6 A	25 A			16 A		153,6 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)					30 mA	estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			Aguas Abajo			Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5						3G2,5		
Criterio	IB		IMPOS	9,62 A		IMPOS	25,00 A		IMPOS	9,62 A	
S Th.	Iz		1,032 mm²	27,20 A		2,172 mm²			1,032 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA / 0,7 kA			7,9 kA / 7,9 kA			7,9 kA / 0,6 kA	
Selectividad	Asociación		Fonct.			No calculada			Fonct.		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	0,98 kA	0,3 kA	255 kA	5,99 kA	20 kA	20 kA	0,83 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms	2P2D		8 ms	2P		2 ms	2P2D	
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg20es1.dmi			mg20es1.itr			mg20es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite	Desde		902 A	18 m					902 A	17 m	
Térmico	Diferencial		Con	Sin objeto		No calculada	Parcial		Con	Sin objeto	
Selectividad lógica			[ ]			[ ]			[ ]		
T1	T2										

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		446 A	656 A		6512 A	7946 A		374 A	551 A

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T60..BG-T61

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Archivo : Documento1.afr
©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme		Circuito conforme		Circuito conforme	
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	
Ag_arriba	BG		BG		BG	
Localizador	BG-J25		BG-T62		BG-J26	
Jdb Ag_arr / D.origen	=J19		=J27		=J19	
Clase	JDB/ALUMBRADO		TC		JDB/ALUMBRADO	
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Designación	Diferencial		TC Lavado Bib.		Diferencial	

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	=J27		BG-T62		=J28	
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1	25A / 0,4	1	2000W / 1	1	25A / 0,4
JDB Arr / Ind. Revis	=J27	A		A	=J28	A
Cos φ / K Util. / UL	0,95	1	0,9	1	0,95	1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.						
η / Alimentación	1,00	Normal	1,00	Normal	1,00	Normal
polos Receptor / Tipo	P+N		P+N		P+N	

CABLE

		BG-T62	
Tipo		RZ1-K (AS) (90°C)	
Modo instal. / Alma / Polo	42 / Multi	42 / Cobre / Multi	42 / Multi
Long. / 1° recept / L. Máx		20 m / 69 m (DU)	
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	0 % / 1,52 %	6,5 % / 1,43 % / 2,95 %	0 % / 1,52 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C) / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada
Tipo / Prot. CI	Interruptor / Dif.30mA	Int. Aut. Modular C / Prot Base	Interruptor / Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	4 mm²	Imp. [X]	1 X	2,5 mm²	Imp. [X]	1	4 mm²
	N°	Neutro		1	4 mm²		1	2,5 mm²		1	4 mm²
	N°	PE/PEN		1	4 mm²		1	2,5 mm²		1	4 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iID Diff AC 2P			iC60N 2P2D			iID Diff AC 2P		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A			16 A		153,6 A	25 A		
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn			30 mA	estándar (C)					30 mA
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo			Sobre el circuito			Aguas Abajo		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN				3G2,5					
Criterio	IB		IMPOS	25,00 A		IMPOS	9,62 A		IMPOS	25,00 A	
S Th.	Iz		2,172 mm²			1,032 mm²	27,20 A		2,172 mm²		
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA / 7,9 kA			7,9 kA / 0,8 kA			7,9 kA / 7,9 kA	
Selectividad	Asociación		No calculada			Fonct.			No calculada		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,3 kA	255 kA	5,99 kA	20 kA	20 kA	0,81 kA	0,3 kA	255 kA	5,99 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		8 ms	2P		2 ms	2P2D		8 ms	2P	
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg20es1.itr			mg20es1.dmi			mg20es1.itr		

SELECTIVIDAD

Límite	Desde					902 A		18 m			
Térmico	Diferencial		No calculada		Parcial	Con		Sin objeto	No calculada		Parcial
Selectividad lógica			[ ]			[ ]			[ ]		
T1	T2										

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		6512 A	7946 A		552 A	810 A		6512 A	7946 A

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J25..BG-J26

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 47/119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme		Circuito conforme		Circuito conforme	
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	
Ag_arriba	BG		BG		BG	
Localizador	BG-T63		BG-J27		BG-T64	
Jdb Ag_arr / D.origen	=J28		=J19		=J29	
Clase	TC		JDB/ALUMBRADO		TC	
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Designación	TC Lavado Bib.		Diferencial		TC Lavado Bib.	

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-T63		=J29		BG-T64	
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1	2000W / 1	1	25A / 0,4	1	2000W / 1
JDB Arr / Ind. Revis		A	=J29	A		A
Cos φ / K Util. / UL	0,9	1	0,95	1	0,9	1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.						
η / Alimentación	1,00	Normal	1,00	Normal	1,00	Normal
polos Receptor / Tipo	P+N		P+N		P+N	

CABLE

	BG-T63					BG-T64		
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)					RZ1-K (AS) (90°C)		
Modo instal. / Alma / Polo	42	Cobre	Multi	42	Multi	42	Cobre	Multi
Long. / 1° recept / L. Máx	20 m		69 m (DU)			20 m		69 m (DU)
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	6,5 %	1,43 %	2,95 %		0 % / 1,52 %	6,5 %	1,43 %	2,95 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C)	1,00 / 1,00 / 1,00	1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00 (40°C)	1,00 / 1,00 / 1,00	1,00

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	4 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N 2P2D			iID Diff AC 2P			iC60N 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A		153,6 A	25 A			16 A		153,6 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)					30 mA	estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			Aguas Abajo			Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable / Neutro / PE/PEN			3G2,5						3G2,5		
Criterio / IB			IMPOS	9,62 A		IMPOS	25,00 A		IMPOS	9,62 A	
S Th. / Iz			1,032 mm²	27,20 A		2,172 mm²			1,032 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx / Ik Ar/Ab				7,9 kA / 0,8 kA			7,9 kA / 7,9 kA			7,9 kA / 0,8 kA	
Selectividad / Asociación			Fonct.			No calculada			Fonct.		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm / Icu Assoc. / Ip			20 kA	20 kA	0,81 kA	0,3 kA	255 kA	5,99 kA	20 kA	20 kA	0,81 kA
Icu 1P / Icu 1P Aso.											
Tmáx. Prot. / Arranque			2 ms	2P2D		8 ms	2P		2 ms	2P2D	
Contactor / Relé termico											
Fabricante			mg20es1.dmi			mg20es1.itr			mg20es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite / Desde	902 A	18 m			902 A	18 m
Térmico / Diferencial	Con	Sin objeto	No calculada	Parcial	Con	Sin objeto
Selectividad lógica	[ ]		[ ]		[ ]	
T1 / T2						

IK EXTREMO

Ik3 Máx / Ik2 Mín / If											
Ik2 Máx / Ik1 Mín / Ik1 Máx				552 A	810 A		6512 A	7946 A		552 A	810 A

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T63..BG-T64

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 48/119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme			
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]			
Ag_arriba		BG				BG				BG			
Localizador		BG-J28				BG-T65				BG-J29			
Jdb Ag_arr	D.origen	=J19				=J30				=J19			
Clase		JDB/ALUMBRADO				TC				JDB/ALUMBRADO			
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE			
Designación		Diferencial				TC Recp. Bib y vest				Diferencial			

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				=J30				BG-T65				=J31			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	25A	0,4		1	2000W	1		1	25A	0,4	
JDB Arr			Ind. Revis	=J30			A				A	=J31			A
Cos φ	K Util.		UL	0,95	1			0,9	1			0,95	1		
Cos φ Arr.	ID/IN		ΔU Arr.												
η	Alimentación			1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal		
polos Receptor	Tipo			P+N				P+N				P+N			

CABLE

								BG-T65											
Tipo								RZ1-K (AS) (90°C)											
Modo instal.	Alma	Polo		42			Multi	42		Cobre	Multi	42			Multi
Long.	1° recept	L. Máx						15 m			69 m (DU)				
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total			0 %	1,52 %		6,5 %		1,07 %	2,59 %			0 %	1,52 %
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1		4 mm²	Imp. [X]	1	X	2,5 mm²	Imp. [X]	1		4 mm²
	N°	Neutro		1		4 mm²		1		2,5 mm²		1		4 mm²
	N°	PE/PEN		1		4 mm²		1		2,5 mm²		1		4 mm²
Tasa arm.	N cargado					No				No				No
Protección			iID Diff AC 2P				iC60N 2P2D				iID Diff AC 2P			
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A				16 A			153,6 A	25 A			
K/Cal.	Tr	Tempo	1				1				1			
Magnético	Li desact.	IΔn				30 mA	estándar (C)							30 mA
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo				Sobre el circuito				Aguas Abajo			

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN					3G2,5												
Criterio	IB		IMPOS		25,00 A		IMPOS		9,62 A		IMPOS		25,00 A		
S Th.	Iz		2,172 mm²				1,032 mm²		27,20 A		2,172 mm²				
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 7,9 kA			7,9 kA	/ 1,1 kA			7,9 kA	/ 7,9 kA	
Selectividad	Asociación		No calculada				Nula				No calculada				

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,3 kA	255 kA	5,99 kA		20 kA	20 kA	1,04 kA		0,3 kA	255 kA	5,99 kA		
Icu 1P	Icu 1P Aso.														
Tmáx. Prot.	Arranque		8 ms		2P		2 ms		2P2D		8 ms		2P		
Contactor	Relé termico														
Fabricante			mg20es1.itr				mg20es1.dmi				mg20es1.itr				

SELECTIVIDAD

Límite	Desde						902 A												
Térmico	Diferencial		No calculada		Parcial		Con		Sin objeto		No calculada		Parcial		
Selectividad lógica			[ ]				[ ]				[ ]				
T1	T2														

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If																	
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		6512 A	7946 A			724 A	1058 A			6512 A	7946 A		

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J28..BG-J29

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 49/119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme		Circuito conforme		Circuito conforme	
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	
Ag_arriba	BG		BG		BG	
Localizador	BG-T66		BG-J30		BG-T67	
Jdb Ag_arr / D.origen	=J31		=J19		=J32	
Clase	TC		JDB/ALUMBRADO		TC	
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Designación	TC Area desc		Diferencial		P.T.Area Trab	

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-T66		=J32		BG-T67	
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1 / 2000W / 1		1 / 25A / 0,4		1 / 2000W / 1	
JDB Arr / Ind. Revis		A	=J32	A		A
Cos φ / K Util. / UL	0,9 / 1		0,95 / 1		0,9 / 1	
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.						
η / Alimentación	1,00 / Normal		1,00 / Normal		1,00 / Normal	
polos Receptor / Tipo	P+N		P+N		P+N	

CABLE

	BG-T66																	
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)												RZ1-K (AS) (90°C)					
Modo instal. / Alma / Polo	42	Cobre	Multi						42		Multi				42	Cobre	Multi	
Long. / 1° recept / L. Máx	25 m		69 m (DU)												25 m		69 m (DU)	
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	6,5 %	1,79 %	3,31 %							0 %	1,52 %				6,5 %	1,79 %	3,31 %	
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00				1,00 (40°C)				1,00		1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	4 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N 2P2D			iID Diff A si 2P			iC60N 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A		153,6 A	25 A			16 A		153,6 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)					30 mA	estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			Aguas Abajo			Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable / Neutro / PE/PEN	3G2,5								3G2,5		
Criterio / IB	IMPOS	9,62 A		IMPOS	25,00 A				IMPOS	9,62 A	
S Th. / Iz	1,032 mm²	27,20 A		2,172 mm²					1,032 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx / Ik Ar/Ab		7,9 kA	/ 0,7 kA		7,9 kA	/ 7,9 kA				7,9 kA	/ 0,7 kA
Selectividad / Asociación	Fonct.			No calculada					Fonct.		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm / Icu Assoc. / Ip	20 kA	20 kA	0,98 kA	0,3 kA	255 kA	5,99 kA			20 kA	20 kA	0,98 kA
Icu 1P / Icu 1P Aso.											
Tmáx. Prot. / Arranque	2 ms	2P2D		8 ms	2P				2 ms	2P2D	
Contactor / Relé termico											
Fabricante	mg20es1.dmi			mg20es1.itr					mg20es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite / Desde	902 A	18 m							902 A	18 m	
Térmico / Diferencial	Con	Sin objeto		No calculada	Parcial				Con	Sin objeto	
Selectividad lógica	[ ]			[ ]					[ ]		
T1 / T2											

IK EXTREMO

Ik3 Máx / Ik2 Mín / If											
Ik2 Máx / Ik1 Mín / Ik1 Máx		446 A	656 A		6512 A	7946 A				446 A	656 A

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T66..BG-T67

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 50 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme		Circuito conforme		Circuito conforme	
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	
Ag_arriba		BG		BG		BG	
Localizador		BG-J31		BG-T68		BG-J32	
Jdb Ag_arr	D.origen	=J19		=J33		=J19	
Clase		JDB/ALUMBRADO		TC		JDB/ALUMBRADO	
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Designación		Diferencial		TC Sec. Aseo		Diferencial	

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				=J33				BG-T68				=J34			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	25A	0,4		1	2000W	1		1	25A	0,4	
JDB Arr			Ind. Revis	=J33			A				A	=J34			A
Cos φ		K Util.	UL	0,95	1			0,9	1			0,95	1		
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.												
η		Alimentación		1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal		
polos Receptor		Tipo		P+N				P+N				P+N			

CABLE

								BG-T68											
Tipo								RZ1-K (AS) (90°C)											
Modo instal.		Alma	Polo	42			Multi	42		Cobre	Multi	42			Multi				
Long.	1° recept		L. Máx					10 m			69 m (DU)								
ΔU Máx		ΔU Circuito	ΔU Total			0 %	1,52 %	6,5 %		0,71 %	2,24 %			0 %	1,52 %				
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	4 mm²		Imp. [X]	1	X	2,5 mm²		Imp. [X]	1	4 mm²	
	N°	Neutro		1	4 mm²			1		2,5 mm²			1	4 mm²	
	N°	PE/PEN		1	4 mm²			1		2,5 mm²			1	4 mm²	
Tasa arm.	N cargado				No					No				No	
Protección			iID Diff AC 2P				iC60N 2P2D					iID Diff AC 2P			
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A				16 A			153,6 A		25 A			
K/Cal.	Tr	Tempo	1				1					1			
Magnético	Li desact.	IΔn			30 mA		estándar (C)							30 mA	
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo				Sobre el circuito					Aguas Abajo			

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN					3G2,5								
Criterio	IB		IMPOS		25,00 A		IMPOS			9,62 A		IMPOS		25,00 A	
S Th.	Iz		2,172 mm²				1,032 mm²			27,20 A		2,172 mm²			
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 7,9 kA				7,9 kA	/ 1,5 kA			7,9 kA	/ 7,9 kA
Selectividad	Asociación		No calculada				Nula					No calculada			

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,3 kA	255 kA	5,99 kA		20 kA	20 kA	1,30 kA			0,3 kA	255 kA	5,99 kA	
Icu 1P	Icu 1P Aso.														
Tmáx. Prot.	Arranque		8 ms		2P		2 ms		2P2D			8 ms		2P	
Contactor	Relé termico														
Fabricante			mg20es1.itr				mg20es1.dmi					mg20es1.itr			

SELECTIVIDAD

Límite	Desde						902 A								
Térmico	Diferencial		No calculada		Parcial		Con			Sin objeto		No calculada		Parcial	
Selectividad lógica			[ ]				[ ]					[ ]			
T1	T2														

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If													
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		6512 A	7946 A			1051 A	1524 A				6512 A	7946 A	

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J31..BG-J32

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 51/119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme		Circuito conforme		Circuito conforme	
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	
Ag_arriba	BG		BG		BG	
Localizador	BG-T69		BG-J33		BG-T70	
Jdb Ag_arr / D.origen	=J34		=J19		=J35	
Clase	TC		JDB/ALUMBRADO		TC	
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Designación	TC Sec. Aseo		Diferencial		PT y TC Cons. Dietetica	

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-T69		=J35		BG-T70	
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1 / 2000W / 1		1 / 25A / 0,4		1 / 2000W / 1	
JDB Arr / Ind. Revis		A	=J35	A		A
Cos φ / K Util. / UL	0,9 / 1		0,95 / 1		0,9 / 1	
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.						
η / Alimentación	1,00 / Normal		1,00 / Normal		1,00 / Normal	
polos Receptor / Tipo	P+N		P+N		P+N	

CABLE

	BG-T69				BG-T70		
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)				RZ1-K (AS) (90°C)		
Modo instal. / Alma / Polo	42 / Cobre / Multi			42 / Multi		42 / Cobre / Multi	
Long. / 1° recept / L. Máx	15 m		69 m (DU)			20 m	69 m (DU)
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	6,5 %	1,07 %	2,59 %	0 %	1,52 %	6,5 %	1,43 %	2,95 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00			1,00 (40°C) / 1,00		1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	4 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N 2P2D			iID Diff A si 2P			iC60N 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A		153,6 A	25 A			16 A		153,6 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)					30 mA	estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			Aguas Abajo			Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable / Neutro / PE/PEN			3G2,5						3G2,5		
Criterio / IB			IMPOS	9,62 A		IMPOS	25,00 A		IMPOS	9,62 A	
S Th. / Iz			1,032 mm²	27,20 A		2,172 mm²			1,032 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx / Ik Ar/Ab				7,9 kA / 1,1 kA			7,9 kA / 7,9 kA			7,9 kA / 0,8 kA	
Selectividad / Asociación			Nula			No calculada			Fonct.		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm / Icu Assoc. / Ip			20 kA	20 kA	1,04 kA	0,3 kA	255 kA	5,99 kA	20 kA	20 kA	0,81 kA
Icu 1P / Icu 1P Aso.											
Tmáx. Prot. / Arranque			2 ms	2P2D		8 ms	2P		2 ms	2P2D	
Contactor / Relé termico											
Fabricante			mg20es1.dmi			mg20es1.itr			mg20es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite / Desde	902 A				902 A	18 m	
Térmico / Diferencial	Con	Sin objeto	No calculada	Parcial	Con	Sin objeto	
Selectividad lógica	[ ]		[ ]		[ ]		
T1 / T2							

IK EXTREMO

Ik3 Máx / Ik2 Mín / If											
Ik2 Máx / Ik1 Mín / Ik1 Máx				724 A	1058 A		6512 A	7946 A		552 A	810 A

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T69..BG-T70

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 52/119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme			
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]			
Ag_arriba		BG				BG				BG			
Localizador		BG-J34				BG-T71				BG-J35			
Jdb Ag_arr	D.origen	=J19				=J36				=J19			
Clase		JDB/ALUMBRADO				TC				JDB/ALUMBRADO			
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE			
Designación		Diferencial				PT y TC Cons. 1				Diferencial			

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				=J36				BG-T71				=J101			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	25A	0,4		1	2000W	1		1	25A	0,4	
JDB Arr			Ind. Revis	=J36			A				A	=J101			A
Cos φ	K Util.		UL	0,95	1			0,9	1			0,95	1		
Cos φ Arr.	ID/IN		ΔU Arr.												
η	Alimentación			1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal		
polos Receptor	Tipo			P+N				P+N				P+N			

CABLE

								BG-T71											
Tipo								RZ1-K (AS) (90°C)											
Modo instal.	Alma	Polo		42			Multi	42		Cobre	Multi	42			Multi
Long.	1° recept	L. Máx						30 m			69 m (DU)				
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total			0 %	1,52 %		6,5 %		2,14 %	3,67 %			0 %	1,52 %
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1		4 mm²	Imp. [X]	1	X	2,5 mm²	Imp. [X]	1		4 mm²
	N°	Neutro		1		4 mm²		1		2,5 mm²		1		4 mm²
	N°	PE/PEN		1		4 mm²		1		2,5 mm²		1		4 mm²
Tasa arm.	N cargado					No				No				No
Protección			iID Diff A si 2P				iC60N 2P2D				iID Diff A si 2P			
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A				16 A			153,6 A	25 A			
K/Cal.	Tr	Tempo	1				1				1			
Magnético	Li desact.	IΔn				30 mA	estándar (C)							30 mA
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo				Sobre el circuito				Aguas Abajo			

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN					3G2,5												
Criterio	IB		IMPOS		25,00 A		IMPOS		9,62 A		IMPOS		25,00 A		
S Th.	Iz		2,172 mm²				1,032 mm²		27,20 A		2,172 mm²				
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 7,9 kA			7,9 kA	/ 0,6 kA			7,9 kA	/ 7,9 kA	
Selectividad	Asociación		No calculada				Fonct.				No calculada				

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,3 kA	255 kA	5,99 kA		20 kA	20 kA	0,83 kA		0,3 kA	255 kA	5,99 kA	
Icu 1P	Icu 1P Aso.													
Tmáx. Prot.	Arranque		8 ms		2P		2 ms		2P2D		8 ms		2P	
Contactor	Relé termico													
Fabricante			mg20es1.itr				mg20es1.dmi				mg20es1.itr			

SELECTIVIDAD

Límite	Desde						902 A		17 m										
Térmico	Diferencial		No calculada		Parcial		Con		Sin objeto		No calculada		Parcial		
Selectividad lógica			[ ]				[ ]				[ ]				
T1	T2																		

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If																	
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx			6512 A	7946 A			374 A	551 A							6512 A	7946 A	

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J34..BG-J35

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 53 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme		Circuito conforme		Circuito conforme	
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	
Ag_arriba	BG		BG		BG	
Localizador	BG-T72		BG-J36		BG-T73	
Jdb Ag_arr / D.origen	=J101		=J19		=J102	
Clase	TC		JDB/ALUMBRADO		TC	
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Designación	PT y TC Cons. 2		Diferencial		TC Pasillo y alm	

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-T72		=J102		BG-T73	
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1 / 2000W / 1		1 / 25A / 0,4		1 / 2000W / 1	
JDB Arr / Ind. Revis		A	=J102	A		A
Cos φ / K Util. / UL	0,9 / 1		0,95 / 1		0,9 / 1	
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.						
η / Alimentación	1,00 / Normal		1,00 / Normal		1,00 / Normal	
polos Receptor / Tipo	P+N		P+N		P+N	

CABLE

	BG-T72				BG-T73		
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)				RZ1-K (AS) (90°C)		
Modo instal. / Alma / Polo	42 / Cobre / Multi			42 / Multi	42 / Cobre / Multi		
Long. / 1° recept / L. Máx	20 m		69 m (DU)		35 m		69 m (DU)
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	6,5 %	1,43 %	2,95 %	0 %	1,52 %	6,5 %	2,5 %	4,02 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00			1,00 (40°C) / 1,00		1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	4 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N 2P2D			iID Diff AC 2P			iC60N 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A		153,6 A	25 A			16 A		153,6 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)					30 mA	estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			Aguas Abajo			Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable / Neutro / PE/PEN			3G2,5						3G2,5		
Criterio	IB		IMPOS	9,62 A		IMPOS	25,00 A		IMPOS	9,62 A	
S Th.	Iz		1,032 mm²	27,20 A		2,172 mm²			1,032 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA / 0,8 kA			7,9 kA / 7,9 kA			7,9 kA / 0,5 kA	
Selectividad	Asociación		Fonct.			No calculada			Fonct.		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	0,81 kA	0,3 kA	255 kA	5,99 kA	20 kA	20 kA	0,71 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms	2P2D		8 ms	2P		2 ms	2P2D	
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg20es1.dmi			mg20es1.itr			mg20es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite	Desde	902 A	18 m			902 A	17 m		
Térmico	Diferencial	Con	Sin objeto	No calculada	Parcial	Con	Sin objeto		
Selectividad lógica		[ ]		[ ]		[ ]			
T1	T2								

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		552 A	810 A		6512 A	7946 A		322 A	475 A

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T72..BG-T73

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 54/119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme			
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]			
Ag_arriba		BG				BG				BG			
Localizador		BG-J101				BG-T74				BG-J102			
Jdb Ag_arr	D.origen	=J19				=J103				=J19			
Clase		JDB/ALUMBRADO				TC				JDB/ALUMBRADO			
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE			
Designación		Diferencial				TC Manip mustras y alm				Diferencial			

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				=J103				BG-T74				=J104			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	25A	0,4		1	2000W	1		1	25A	0,4	
JDB Arr			Ind. Revis	=J103			A				A	=J104			A
Cos φ	K Util.		UL	0,95	1			0,9	1			0,95	1		
Cos φ Arr.	ID/IN		ΔU Arr.												
η	Alimentación			1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal		
polos Receptor	Tipo			P+N				P+N				P+N			

CABLE

								BG-T74											
Tipo								RZ1-K (AS) (90°C)											
Modo instal.	Alma	Polo		42			Multi	42		Cobre	Multi	42			Multi
Long.	1° recept	L. Máx						25 m			69 m (DU)				
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total			0 %	1,52 %		6,5 %		1,79 %	3,31 %			0 %	1,52 %
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	4 mm²			Imp. [X]	1 X	2,5 mm²		Imp. [X]	1	4 mm²	
	N°	Neutro		1	4 mm²				1	2,5 mm²			1	4 mm²	
	N°	PE/PEN		1	4 mm²				1	2,5 mm²			1	4 mm²	
Tasa arm.	N cargado					No					No				No
Protección			iID Diff AC 2P					iC60N 2P2D				iID Diff AC 2P			
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A					16 A			153,6 A	25 A			
K/Cal.	Tr	Tempo	1					1				1			
Magnético	Li desact.	IΔn				30 mA		estándar (C)							30 mA
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo					Sobre el circuito				Aguas Abajo			

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN						3G2,5											
Criterio	IB		IMPOS		25,00 A			IMPOS		9,62 A		IMPOS		25,00 A	
S Th.	Iz		2,172 mm²					1,032 mm²		27,20 A		2,172 mm²			
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 7,9 kA				7,9 kA	/ 0,7 kA			7,9 kA	/ 7,9 kA
Selectividad	Asociación		No calculada					Fonct.				No calculada			

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,3 kA	255 kA	5,99 kA			20 kA	20 kA	0,98 kA		0,3 kA	255 kA	5,99 kA	
Icu 1P	Icu 1P Aso.														
Tmáx. Prot.	Arranque		8 ms		2P			2 ms		2P2D		8 ms		2P	
Contactor	Relé termico														
Fabricante			mg20es1.itr					mg20es1.dmi				mg20es1.itr			

SELECTIVIDAD

Límite	Desde							902 A		18 m									
Térmico	Diferencial		No calculada		Parcial			Con		Sin objeto		No calculada		Parcial	
Selectividad lógica			[ ]					[ ]				[ ]			
T1	T2														

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If																	
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		6512 A	7946 A				446 A	656 A			6512 A	7946 A	

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J101..BG-J102

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 55 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]
Ag_arriba	BG	BG	BG
Localizador	BG-T75	BG-J103	BG-T76
Jdb Ag_arr / D.origen	=J104	=J19	=J105
Clase	TC	JDB/ALUMBRADO	TC
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE	F+N+PE	F+N+PE
Designación	TC Manip muestras	Diferencial	TC Ultracong.

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-T75	=J105	BG-T76
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1 / 2000W / 1	1 / 25A / 0,4	1 / 1000W / 1
JDB Arr / Ind. Revis	A	=J105 / A	A
Cos φ / K Util. / UL	0,9 / 1	0,95 / 1	0,9 / 1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.			
η / Alimentación	1,00 / Normal	1,00 / Normal	1,00 / Normal
polos Receptor / Tipo	P+N	P+N	P+N

CABLE

	BG-T75		BG-T76
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)
Modo instal. / Alma / Polo	42 / Cobre / Multi	42 / Multi	42 / Cobre / Multi
Long. / 1° recept / L. Máx	25 m / 69 m (DU)		30 m / 74 m (CC)
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	6,5 % / 1,79 % / 3,31 %	0 % / 1,52 %	6,5 % / 1,07 % / 2,59 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular C / Prot Base	Interruptor / Dif.30mA	Int. Aut. Modular C / Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	4 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N 2P2D			iID Diff AC 2P			iC60N 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A		153,6 A	25 A			16 A		153,6 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)					30 mA	estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			Aguas Abajo			Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5						3G2,5		
Criterio	IB		IMPOS	9,62 A		IMPOS	25,00 A		IMPOS	4,81 A	
S Th.	Iz		1,032 mm²	27,20 A		2,172 mm²			1,032 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA / 0,7 kA			7,9 kA / 7,9 kA			7,9 kA / 0,6 kA	
Selectividad	Asociación		Fonct.			No calculada			Fonct.		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	0,98 kA	0,3 kA	255 kA	5,99 kA	20 kA	20 kA	0,83 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms	2P2D		8 ms	2P		2 ms	2P2D	
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg20es1.dmi			mg20es1.itr			mg20es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite / Desde	902 A	18 m			902 A	17 m
Térmico / Diferencial	Con	Sin objeto	No calculada	Parcial	Con	Sin objeto
Selectividad lógica	[ ]		[ ]		[ ]	
T1 / T2						

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		446 A	656 A		6512 A	7946 A		374 A	551 A

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T75..BG-T76

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme						Circuito conforme						Circuito conforme					
		IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]			IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]			IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]		
Ag_arriba		BG						BG						BG					
Localizador		BG-J104						BG-T77						BG-J105					
Jdb Ag_arr	D.origen	=J19						=J106						=J19					
Clase		JDB/ALUMBRADO						TC						JDB/ALUMBRADO					
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE						F+N+PE						F+N+PE					
Designación		Diferencial						TC Ultracong.						Diferencial					

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				=J106						BG-T77						=J107			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	25A	0,4		1	1000W	1		1	25A	0,4					
JDB Arr			Ind. Revis	=J106			A				A	=J107			A				
Cos φ	K Util.		UL	0,95	1			0,9	1			0,95	1						
Cos φ Arr.	ID/IN		ΔU Arr.																
η	Alimentación			1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal						
polos Receptor	Tipo			P+N				P+N				P+N							

CABLE

										BG-T77									
Tipo										RZ1-K (AS) (90°C)									
Modo instal.	Alma	Polo		42			Multi	42			Cobre	Multi	42			Multi			
Long.	1° recept	L. Máx						30 m			74 m (CC)								
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total				0 %	1,52 %	6,5 %		1,07 %	2,59 %				0 %	1,52 %			
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	4 mm²			Imp. [X]	1 X	2,5 mm²			Imp. [X]	1	4 mm²				
	N°	Neutro		1	4 mm²				1	2,5 mm²				1	4 mm²				
	N°	PE/PEN		1	4 mm²				1	2,5 mm²				1	4 mm²				
Tasa arm.	N cargado				No					No					No				
Protección			iID Diff AC 2P					iC60N 2P2D					iID Diff AC 2P						
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A					16 A			153,6 A		25 A						
K/Cal.	Tr	Tempo	1					1					1						
Magnético	Li desact.	IΔn				30 mA		estándar (C)								30 mA			
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo					Sobre el circuito					Aguas Abajo						

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN						3G2,5											
Criterio	IB		IMPOS		25,00 A			IMPOS		4,81 A			IMPOS		25,00 A				
S Th.	Iz		2,172 mm²					1,032 mm²		27,20 A			2,172 mm²						
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 7,9 kA				7,9 kA	/ 0,6 kA				7,9 kA	/ 7,9 kA			
Selectividad	Asociación		No calculada					Fonct.					No calculada						

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,3 kA	255 kA	5,99 kA			20 kA	20 kA	0,83 kA			0,3 kA	255 kA	5,99 kA				
Icu 1P	Icu 1P Aso.																		
Tmáx. Prot.	Arranque		8 ms		2P			2 ms		2P2D			8 ms		2P				
Contactor	Relé termico																		
Fabricante			mg20es1.itr					mg20es1.dmi					mg20es1.itr						

SELECTIVIDAD

Límite	Desde							902 A		17 m									
Térmico	Diferencial		No calculada		Parcial			Con		Sin objeto			No calculada		Parcial				
Selectividad lógica			[ ]					[ ]					[ ]						
T1	T2																		

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If																	
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		6512 A	7946 A				374 A	551 A				6512 A	7946 A				

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J104..BG-J105

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 57 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme		Circuito conforme		Circuito conforme	
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	
Ag_arriba	BG		BG		BG	
Localizador	BG-T78		BG-J106		BG-T79	
Jdb Ag_arr / D.origen	=J107		=J19		=J108	
Clase	TC		JDB/ALUMBRADO		TC	
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Designación	TC Ultracong.		Diferencial		TC Ultracong.	

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-T78		=J108		BG-T79	
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1	1000W / 1	1	25A / 0,4	1	1000W / 1
JDB Arr / Ind. Revis		A	=J108	A		A
Cos φ / K Util. / UL	0,9	1	0,95	1	0,9	1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.						
η / Alimentación	1,00	Normal	1,00	Normal	1,00	Normal
polos Receptor / Tipo	P+N		P+N		P+N	

CABLE

	BG-T78				BG-T79		
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)				RZ1-K (AS) (90°C)		
Modo instal. / Alma / Polo	42	Cobre	Multi	42	Multi	42	Cobre / Multi
Long. / 1° recept / L. Máx	30 m		74 m (CC)			30 m	74 m (CC)
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	6,5 %	1,07 %	2,59 %		0 % / 1,52 %	6,5 %	1,07 % / 2,59 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C)	1,00 / 1,00 / 1,00	1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00 (40°C)	1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	4 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N 2P2D			iID Diff AC 2P			iC60N 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A		153,6 A	25 A			16 A		153,6 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)					30 mA	estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			Aguas Abajo			Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5						3G2,5		
Criterio	IB		IMPOS	4,81 A		IMPOS	25,00 A		IMPOS	4,81 A	
S Th.	Iz		1,032 mm²	27,20 A		2,172 mm²			1,032 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA / 0,6 kA			7,9 kA / 7,9 kA			7,9 kA / 0,6 kA	
Selectividad	Asociación		Fonct.			No calculada			Fonct.		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	0,83 kA	0,3 kA	255 kA	5,99 kA	20 kA	20 kA	0,83 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms	2P2D		8 ms	2P		2 ms	2P2D	
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg20es1.dmi			mg20es1.itr			mg20es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite	Desde	902 A	17 m				902 A	17 m
Térmico	Diferencial	Con	Sin objeto	No calculada	Parcial		Con	Sin objeto
Selectividad lógica		[ ]		[ ]			[ ]	
T1	T2							

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		374 A	551 A		6512 A	7946 A		374 A	551 A

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T78..BG-T79

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme						Circuito conforme						Circuito conforme					
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]						IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]						IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]					
Ag_arriba		BG						BG						BG					
Localizador		BG-J107						BG-T80						BG-J108					
Jdb Ag_arr	D.origen	=J19						=J109						=J19					
Clase		JDB/ALUMBRADO						TC						JDB/ALUMBRADO					
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE						F+N+PE						F+N+PE					
Designación		Diferencial						TC Ultracong.						Diferencial					

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				=J109				BG-T80						=J110					
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	25A	0,4		1	1000W	1				1	25A	0,4			
JDB Arr			Ind. Revis	=J109			A				A			=J110			A		
Cos φ		K Util.	UL	0,95	1			0,9	1					0,95	1				
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.																
η		Alimentación		1,00	Normal			1,00	Normal					1,00	Normal				
polos Receptor		Tipo		P+N				P+N						P+N					

CABLE

								BG-T80											
Tipo								RZ1-K (AS) (90°C)											
Modo instal.	Alma	Polo		42			Multi	42		Cobre		Multi		42			Multi		
Long.	1° recept	L. Máx						30 m			74 m (CC)								
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total				0 %	1,52 %	6,5 %		1,07 %		2,59 %				0 %	1,52 %		
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	4 mm²			Imp. [X]	1 X	2,5 mm²				Imp. [X]	1	4 mm²			
	N°	Neutro		1	4 mm²				1	2,5 mm²					1	4 mm²			
	N°	PE/PEN		1	4 mm²				1	2,5 mm²					1	4 mm²			
Tasa arm.	N cargado				No					No						No			
Protección			iID Diff AC 2P					iC60N 2P2D						iID Diff AC 2P					
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A					16 A			153,6 A			25 A					
K/Cal.	Tr	Tempo	1					1						1					
Magnético	Li desact.	IΔn				30 mA		estándar (C)									30 mA		
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo					Sobre el circuito						Aguas Abajo					

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN						3G2,5											
Criterio	IB		IMPOS		25,00 A			IMPOS		4,81 A				IMPOS		25,00 A			
S Th.	Iz		2,172 mm²					1,032 mm²		27,20 A				2,172 mm²					
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 7,9 kA				7,9 kA	/ 0,6 kA					7,9 kA	/ 7,9 kA		
Selectividad	Asociación		No calculada					Fonct.						No calculada					

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,3 kA	255 kA	5,99 kA			20 kA	20 kA	0,83 kA				0,3 kA	255 kA	5,99 kA			
Icu 1P	Icu 1P Aso.																		
Tmáx. Prot.	Arranque		8 ms		2P			2 ms		2P2D				8 ms		2P			
Contactor	Relé termico																		
Fabricante			mg20es1.itr					mg20es1.dmi						mg20es1.itr					

SELECTIVIDAD

Límite	Desde							902 A		17 m									
Térmico	Diferencial		No calculada		Parcial			Con		Sin objeto				No calculada		Parcial			
Selectividad lógica			[ ]					[ ]						[ ]					
T1	T2																		

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If																	
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		6512 A	7946 A				374 A	551 A					6512 A	7946 A			

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J107..BG-J108

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Archivo : Documento1.afr
©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]
Ag_arriba	BG	BG	BG
Localizador	BG-T81	BG-J109	BG-T82
Jdb Ag_arr / D.origen	=J110	=J19	=J111
Clase	TC	JDB/ALUMBRADO	TC
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE	F+N+PE	F+N+PE
Designación	TC Ultracong.	Diferencial	TC Ultracong.

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-T81	=J111	BG-T82
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1 / 1000W / 1	1 / 25A / 0,4	1 / 1000W / 1
JDB Arr / Ind. Revis	A	=J111 / A	A
Cos φ / K Util. / UL	0,9 / 1	0,95 / 1	0,9 / 1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.			
η / Alimentación	1,00 / Normal	1,00 / Normal	1,00 / Normal
polos Receptor / Tipo	P+N	P+N	P+N

CABLE

	BG-T81		BG-T82
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)
Modo instal. / Alma / Polo	42 / Cobre / Multi	42 / Multi	42 / Cobre / Multi
Long. / 1° recept / L. Máx	30 m / 74 m (CC)		30 m / 74 m (CC)
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	6,5 % / 1,07 % / 2,59 %	0 % / 1,52 %	6,5 % / 1,07 % / 2,59 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular C / Prot Base	Interruptor / Dif.30mA	Int. Aut. Modular C / Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	4 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N 2P2D			iID Diff AC 2P			iC60N 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A		153,6 A	25 A			16 A		153,6 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)					30 mA	estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			Aguas Abajo			Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5						3G2,5		
Criterio	IB		IMPOS	4,81 A		IMPOS	25,00 A		IMPOS	4,81 A	
S Th.	Iz		1,032 mm²	27,20 A		2,172 mm²			1,032 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA / 0,6 kA			7,9 kA / 7,9 kA			7,9 kA / 0,6 kA	
Selectividad	Asociación		Fonct.			No calculada			Fonct.		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	0,83 kA	0,3 kA	255 kA	5,99 kA	20 kA	20 kA	0,83 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms	2P2D		8 ms	2P		2 ms	2P2D	
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg20es1.dmi			mg20es1.itr			mg20es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite / Desde	902 A	17 m			902 A	17 m
Térmico / Diferencial	Con	Sin objeto	No calculada	Parcial	Con	Sin objeto
Selectividad lógica	[ ]		[ ]		[ ]	
T1 / T2						

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		374 A	551 A		6512 A	7946 A		374 A	551 A

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T81..BG-T82

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme						Circuito conforme						Circuito conforme					
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]						IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]						IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]					
Ag_arriba		BG						BG						BG					
Localizador		BG-J110						BG-T83						BG-J111					
Jdb Ag_arr	D.origen	=J19						=J112						=J19					
Clase		JDB/ALUMBRADO						TC						JDB/ALUMBRADO					
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE						F+N+PE						F+N+PE					
Designación		Diferencial						TC Ultracong.						Diferencial					

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				=J112				BG-T83						=J113					
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	25A	0,4		1	1000W	1				1	25A	0,4			
JDB Arr			Ind. Revis	=J112			A				A			=J113			A		
Cos φ		K Util.	UL	0,95	1			0,9	1					0,95	1				
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.																
η		Alimentación		1,00	Normal			1,00	Normal					1,00	Normal				
polos Receptor		Tipo		P+N				P+N						P+N					

CABLE

								BG-T83											
Tipo								RZ1-K (AS) (90°C)											
Modo instal.		Alma	Polo	42			Multi	42		Cobre		Multi		42			Multi		
Long.	1° recept		L. Máx					30 m			74 m (CC)								
ΔU Máx		ΔU Circuito	ΔU Total			0 %	1,52 %	6,5 %		1,07 %		2,59 %				0 %	1,52 %		
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	4 mm²			Imp. [X]	1 X	2,5 mm²				Imp. [X]	1	4 mm²			
	N°	Neutro		1	4 mm²				1	2,5 mm²					1	4 mm²			
	N°	PE/PEN		1	4 mm²				1	2,5 mm²					1	4 mm²			
Tasa arm.	N cargado				No					No						No			
Protección			iID Diff AC 2P					iC60N 2P2D						iID Diff AC 2P					
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A					16 A			153,6 A			25 A					
K/Cal.	Tr	Tempo	1					1						1					
Magnético	Li desact.	IΔn				30 mA		estándar (C)									30 mA		
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo					Sobre el circuito						Aguas Abajo					

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN						3G2,5											
Criterio	IB		IMPOS		25,00 A			IMPOS		4,81 A				IMPOS		25,00 A			
S Th.	Iz		2,172 mm²					1,032 mm²		27,20 A				2,172 mm²					
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 7,9 kA				7,9 kA	/ 0,6 kA					7,9 kA	/ 7,9 kA		
Selectividad	Asociación		No calculada					Fonct.						No calculada					

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,3 kA	255 kA	5,99 kA			20 kA	20 kA	0,83 kA				0,3 kA	255 kA	5,99 kA			
Icu 1P	Icu 1P Aso.																		
Tmáx. Prot.	Arranque		8 ms		2P			2 ms		2P2D				8 ms		2P			
Contactor	Relé termico																		
Fabricante			mg20es1.itr					mg20es1.dmi						mg20es1.itr					

SELECTIVIDAD

Límite	Desde							902 A		17 m									
Térmico	Diferencial		No calculada		Parcial			Con		Sin objeto				No calculada		Parcial			
Selectividad lógica			[ ]					[ ]						[ ]					
T1	T2																		

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If																	
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		6512 A	7946 A				374 A	551 A					6512 A	7946 A			

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J110..BG-J111

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 61/119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]
Ag_arriba	BG	BG	BG
Localizador	BG-T84	BG-J112	BG-T85
Jdb Ag_arr / D.origen	=J113	=J19	=J114
Clase	TC	JDB/ALUMBRADO	TC
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE	F+N+PE	F+N+PE
Designación	TC Ultracong.	Diferencial	TC Ultracong.

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-T84	=J114	BG-T85
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1 / 1000W / 1	1 / 25A / 0,4	1 / 1000W / 1
JDB Arr / Ind. Revis	A	=J114 / A	A
Cos φ / K Util. / UL	0,9 / 1	0,95 / 1	0,9 / 1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.			
η / Alimentación	1,00 / Normal	1,00 / Normal	1,00 / Normal
polos Receptor / Tipo	P+N	P+N	P+N

CABLE

	BG-T84		BG-T85
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)
Modo instal. / Alma / Polo	42 / Cobre / Multi	42 / Multi	42 / Cobre / Multi
Long. / 1° recept / L. Máx	30 m / 74 m (CC)		30 m / 74 m (CC)
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	6,5 % / 1,07 % / 2,59 %	0 % / 1,52 %	6,5 % / 1,07 % / 2,59 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular C / Prot Base	Interruptor / Dif.30mA	Int. Aut. Modular C / Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	4 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N 2P2D			iID Diff AC 2P			iC60N 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A		153,6 A	25 A			16 A		153,6 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)					30 mA	estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			Aguas Abajo			Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5						3G2,5		
Criterio	IB		IMPOS	4,81 A		IMPOS	25,00 A		IMPOS	4,81 A	
S Th.	Iz		1,032 mm²	27,20 A		2,172 mm²			1,032 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA / 0,6 kA			7,9 kA / 7,9 kA			7,9 kA / 0,6 kA	
Selectividad	Asociación		Fonct.			No calculada			Fonct.		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	0,83 kA	0,3 kA	255 kA	5,99 kA	20 kA	20 kA	0,83 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms	2P2D		8 ms	2P		2 ms	2P2D	
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg20es1.dmi			mg20es1.itr			mg20es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite / Desde	902 A	17 m			902 A	17 m
Térmico / Diferencial	Con	Sin objeto	No calculada	Parcial	Con	Sin objeto
Selectividad lógica	[ ]		[ ]		[ ]	
T1 / T2						

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		374 A	551 A		6512 A	7946 A		374 A	551 A

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T84..BG-T85

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I Total	410,78 A
Tensión	400 V	I instalada	410,73 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-0,06 A
Ag_arriba N / Ag_arriba S	CE-S1-022-C01	Ik3 máx	9958 A
Localizador	BG	ΔU	1,52 %

CIRCUITO

		Circuito conforme		Circuito conforme		Circuito conforme	
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	
Ag_arriba		BG		BG		BG	
Localizador		BG-J113		BG-T86		BG-J114	
Jdb Ag_arr	D.origen	=J19		=J115		=J19	
Clase		JDB/ALUMBRADO		TC		JDB/ALUMBRADO	
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Designación		Diferencial		TC Ultracong.		Diferencial	

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				=J115				BG-T86				=J116			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	25A	0,4		1	1000W	1		1	25A	0,4	
JDB Arr			Ind. Revis	=J115			A				A	=J116			A
Cos φ		K Util.	UL	0,95	1			0,9	1			0,95	1		
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.												
η		Alimentación		1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal		
polos Receptor		Tipo		P+N				P+N				P+N			

CABLE

Tipo									RZ1-K (AS) (90°C)										
Modo instal.		Alma	Polo	42			Multi	42		Cobre	Multi		42			Multi			
Long.	1° recept		L. Máx					30 m			74 m (CC)								
ΔU Máx		ΔU Circuito	ΔU Total			0 %	1,52 %	6,5 %		1,07 %	2,59 %				0 %	1,52 %			
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1		4 mm²	Imp. [X]	1	X	2,5 mm²	Imp. [X]	1		4 mm²
	N°	Neutro		1		4 mm²		1		2,5 mm²		1		4 mm²
	N°	PE/PEN		1		4 mm²		1		2,5 mm²		1		4 mm²
Tasa arm.	N cargado					No				No				No
Protección			iID Diff AC 2P				iC60N 2P2D				iID Diff AC 2P			
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A				16 A			153,6 A	25 A			
K/Cal.	Tr	Tempo	1				1				1			
Magnético	Li desact.	IΔn				30 mA	estándar (C)							30 mA
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo				Sobre el circuito				Aguas Abajo			

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN					3G2,5								
Criterio	IB		IMPOS		25,00 A		IMPOS		4,81 A		IMPOS		25,00 A		
S Th.	Iz		2,172 mm²				1,032 mm²		27,20 A		2,172 mm²				
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 7,9 kA			7,9 kA	/ 0,6 kA			7,9 kA	/ 7,9 kA	
Selectividad	Asociación		No calculada				Fonct.				No calculada				

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,3 kA	255 kA	5,99 kA		20 kA	20 kA	0,83 kA		0,3 kA	255 kA	5,99 kA		
Icu 1P	Icu 1P Aso.														
Tmáx. Prot.	Arranque		8 ms		2P		2 ms		2P2D		8 ms		2P		
Contactor	Relé termico														
Fabricante			mg20es1.itr				mg20es1.dmi				mg20es1.itr				

SELECTIVIDAD

Límite	Desde						902 A		17 m						
Térmico	Diferencial		No calculada		Parcial		Con		Sin objeto		No calculada		Parcial		
Selectividad lógica			[ ]				[ ]				[ ]				
T1	T2														

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If													
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		6512 A	7946 A			374 A	551 A			6512 A	7946 A		

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J113..BG-J114

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme		Circuito conforme		Circuito conforme	
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	
Ag_arriba	BG		BG		BG	
Localizador	BG-T87		BG-J115		BG-T88	
Jdb Ag_arr / D.origen	=J116		=J19		=J117	
Clase	TC		JDB/ALUMBRADO		TC	
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Designación	TC Ultracong.		Diferencial		PT Sala Exter	

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-T87		=J117		BG-T88	
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1	1000W / 1	1	25A / 0,4	1	2000W / 1
JDB Arr / Ind. Revis		A	=J117	A		A
Cos φ / K Util. / UL	0,9	1	0,95	1	0,9	1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.						
η / Alimentación	1,00	Normal	1,00	Normal	1,00	Normal
polos Receptor / Tipo	P+N		P+N		P+N	

CABLE

	BG-T87				BG-T88		
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)				RZ1-K (AS) (90°C)		
Modo instal. / Alma / Polo	42	Cobre	Multi	42	Multi	42	Cobre / Multi
Long. / 1° recept / L. Máx	30 m		74 m (CC)			35 m	69 m (DU)
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	6,5 %	1,07 %	2,59 %		0 % / 1,52 %	6,5 %	2,5 % / 4,02 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C)	1,00 / 1,00 / 1,00	1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00 (40°C)	1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	4 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N 2P2D			iID Diff A si 2P			iC60N 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A		153,6 A	25 A			16 A		153,6 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)					30 mA	estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			Aguas Abajo			Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5						3G2,5		
Criterio	IB		IMPOS	4,81 A		IMPOS	25,00 A		IMPOS	9,62 A	
S Th.	Iz		1,032 mm²	27,20 A		2,172 mm²			1,032 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA / 0,6 kA			7,9 kA / 7,9 kA			7,9 kA / 0,5 kA	
Selectividad	Asociación		Fonct.			No calculada			Fonct.		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	0,83 kA	0,3 kA	255 kA	5,99 kA	20 kA	20 kA	0,71 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms		2P2D	8 ms		2P	2 ms		2P2D
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg20es1.dmi			mg20es1.itr			mg20es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite / Desde	902 A	17 m			902 A	17 m
Térmico / Diferencial	Con	Sin objeto	No calculada	Parcial	Con	Sin objeto
Selectividad lógica	[ ]		[ ]		[ ]	
T1 / T2						

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		374 A	551 A		6512 A	7946 A		322 A	475 A

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T87..BG-T88

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme		Circuito conforme		Circuito conforme	
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	
Ag_arriba		BG		BG		BG	
Localizador		BG-J116		BG-T89		BG-J117	
Jdb Ag_arr	D.origen	=J19		=J118		=J19	
Clase		JDB/ALUMBRADO		TC		JDB/ALUMBRADO	
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Designación		Diferencial		PT Sala Exter		Diferencial	

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				=J118				BG-T89				=J119			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	25A	0,4		1	2000W	1		1	25A	0,4	
JDB Arr			Ind. Revis	=J118			A				A	=J119			A
Cos φ		K Util.	UL	0,95	1			0,9	1			0,95	1		
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.												
η		Alimentación		1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal		
polos Receptor		Tipo		P+N				P+N				P+N			

CABLE

								BG-T89											
Tipo								RZ1-K (AS) (90°C)											
Modo instal.		Alma	Polo	42			Multi	42		Cobre	Multi	42			Multi				
Long.	1° recept		L. Máx					30 m			69 m (DU)								
ΔU Máx		ΔU Circuito	ΔU Total			0 %	1,52 %	6,5 %		2,14 %	3,67 %			0 %	1,52 %				
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	4 mm²		Imp. [X]	1	X	2,5 mm²		Imp. [X]	1	4 mm²	
	N°	Neutro		1	4 mm²			1		2,5 mm²			1	4 mm²	
	N°	PE/PEN		1	4 mm²			1		2,5 mm²			1	4 mm²	
Tasa arm.	N cargado				No					No				No	
Protección			iID Diff A si 2P				iC60N 2P2D					iID Diff A si 2P			
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A				16 A			153,6 A		25 A			
K/Cal.	Tr	Tempo	1				1					1			
Magnético	Li desact.	IΔn			30 mA		estándar (C)							30 mA	
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo				Sobre el circuito					Aguas Abajo			

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN					3G2,5								
Criterio	IB		IMPOS		25,00 A		IMPOS			9,62 A		IMPOS		25,00 A	
S Th.	Iz		2,172 mm²				1,032 mm²			27,20 A		2,172 mm²			
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 7,9 kA				7,9 kA	/ 0,6 kA			7,9 kA	/ 7,9 kA
Selectividad	Asociación		No calculada				Fonct.					No calculada			

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,3 kA	255 kA	5,99 kA		20 kA	20 kA	0,83 kA			0,3 kA	255 kA	5,99 kA	
Icu 1P	Icu 1P Aso.														
Tmáx. Prot.	Arranque		8 ms		2P		2 ms		2P2D			8 ms		2P	
Contactor	Relé termico														
Fabricante			mg20es1.itr				mg20es1.dmi					mg20es1.itr			

SELECTIVIDAD

Límite	Desde						902 A			17 m					
Térmico	Diferencial		No calculada		Parcial		Con			Sin objeto		No calculada		Parcial	
Selectividad lógica			[ ]				[ ]					[ ]			
T1	T2														

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If													
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		6512 A	7946 A			374 A	551 A				6512 A	7946 A	

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J116..BG-J117

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Archivo : Documento1.afr
©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme		Circuito conforme		Circuito conforme	
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	
Ag_arriba	BG		BG		BG	
Localizador	BG-T90		BG-J118		BG-T91	
Jdb Ag_arr / D.origen	=J119		=J19		=J120	
Clase	TC		JDB/ALUMBRADO		TC	
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Designación	PT Sala Reuniones		Diferencial		PT Sala Reuniones	

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-T90		=J120		BG-T91	
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1 / 2000W / 1		1 / 25A / 0,4		1 / 2000W / 1	
JDB Arr / Ind. Revis		A	=J120	A		A
Cos φ / K Util. / UL	0,9 / 1		0,95 / 1		0,9 / 1	
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.						
η / Alimentación	1,00 / Normal		1,00 / Normal		1,00 / Normal	
polos Receptor / Tipo	P+N		P+N		P+N	

CABLE

	BG-T90				BG-T91		
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)				RZ1-K (AS) (90°C)		
Modo instal. / Alma / Polo	42 / Cobre / Multi			42 / Multi	42 / Cobre / Multi		
Long. / 1° recept / L. Máx	35 m		69 m (DU)		40 m		69 m (DU)
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	6,5 %	2,5 %	4,02 %	0 %	1,52 %	6,5 %	2,86 %	4,38 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C) / 1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C) / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00	1,00	1,00	1,00

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	4 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N 2P2D			iID Diff A si 2P			iC60N 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A		153,6 A	25 A			16 A		153,6 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)					30 mA	estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			Aguas Abajo			Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable / Neutro / PE/PEN			3G2,5						3G2,5		
Criterio / IB			IMPOS	9,62 A		IMPOS	25,00 A		IMPOS	9,62 A	
S Th. / Iz			1,032 mm²	27,20 A		2,172 mm²			1,032 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx / Ik Ar/Ab				7,9 kA / 0,5 kA			7,9 kA / 7,9 kA			7,9 kA / 0,4 kA	
Selectividad / Asociación			Fonct.			No calculada			Fonct.		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm / Icu Assoc. / Ip			20 kA	20 kA	0,71 kA	0,3 kA	255 kA	5,99 kA	20 kA	20 kA	0,63 kA
Icu 1P / Icu 1P Aso.											
Tmáx. Prot. / Arranque			2 ms	2P2D		8 ms	2P		2 ms	2P2D	
Contactor / Relé termico											
Fabricante			mg20es1.dmi			mg20es1.itr			mg20es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite / Desde		902 A	17 m				902 A	17 m	
Térmico / Diferencial		Con	Sin objeto	No calculada	Parcial		Con	Sin objeto	
Selectividad lógica		[ ]		[ ]			[ ]		
T1 / T2									

IK EXTREMO

Ik3 Máx / Ik2 Mín / If											
Ik2 Máx / Ik1 Mín / Ik1 Máx				322 A	475 A		6512 A	7946 A		283 A	417 A

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T90..BG-T91

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 66 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme						Circuito conforme						Circuito conforme					
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]						IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]						IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]					
Ag_arriba		BG						BG						BG					
Localizador		BG-J119						BG-T92						BG-J120					
Jdb Ag_arr	D.origen	=J19						=J121						=J19					
Clase		JDB/ALUMBRADO						TC						JDB/ALUMBRADO					
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE						F+N+PE						F+N+PE					
Designación		Diferencial						PT Sala Reuniones						Diferencial					

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				=J121				BG-T92						=J122					
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	25A	0,4		1	2000W	1				1	25A	0,4			
JDB Arr			Ind. Revis	=J121			A				A			=J122			A		
Cos φ		K Util.	UL	0,95	1			0,9	1					0,95	1				
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.																
η		Alimentación		1,00	Normal			1,00	Normal					1,00	Normal				
polos Receptor		Tipo		P+N				P+N						P+N					

CABLE

								BG-T92											
Tipo								RZ1-K (AS) (90°C)											
Modo instal.	Alma	Polo		42			Multi	42		Cobre		Multi		42			Multi		
Long.	1° recept	L. Máx						35 m			69 m (DU)								
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total				0 %	1,52 %	6,5 %		2,5 %		4,02 %				0 %	1,52 %		
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1		4 mm²		Imp. [X]	1	X	2,5 mm²			Imp. [X]	1		4 mm²		
	N°	Neutro		1		4 mm²			1		2,5 mm²				1		4 mm²		
	N°	PE/PEN		1		4 mm²			1		2,5 mm²				1		4 mm²		
Tasa arm.	N cargado					No					No						No		
Protección			iID Diff A si 2P					iC60N 2P2D						iID Diff A si 2P					
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A					16 A			153,6 A			25 A					
K/Cal.	Tr	Tempo	1					1						1					
Magnético	Li desact.	IΔn				30 mA		estándar (C)									30 mA		
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo					Sobre el circuito						Aguas Abajo					

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN						3G2,5											
Criterio	IB		IMPOS		25,00 A			IMPOS		9,62 A				IMPOS		25,00 A			
S Th.	Iz		2,172 mm²					1,032 mm²		27,20 A				2,172 mm²					
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 7,9 kA				7,9 kA	/ 0,5 kA					7,9 kA	/ 7,9 kA		
Selectividad	Asociación		No calculada					Fonct.						No calculada					

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,3 kA		255 kA	5,99 kA		20 kA		20 kA	0,71 kA			0,3 kA		255 kA	5,99 kA		
Icu 1P	Icu 1P Aso.																		
Tmáx. Prot.	Arranque		8 ms			2P		2 ms			2P2D			8 ms			2P		
Contactor	Relé termico																		
Fabricante			mg20es1.itr					mg20es1.dmi						mg20es1.itr					

SELECTIVIDAD

Límite	Desde							902 A			17 m								
Térmico	Diferencial		No calculada			Parcial		Con			Sin objeto			No calculada			Parcial		
Selectividad lógica			[ ]					[ ]						[ ]					
T1	T2																		

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If																	
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx			6512 A	7946 A				322 A	475 A					6512 A	7946 A		

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J119..BG-J120

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 67 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme					
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]					
Ag_arriba		BG				BG				BG					
Localizador		BG-T93				BG-J121				BG-T94					
Jdb Ag_arr	D.origen	=J122				=J19				=J123					
Clase		TC				JDB/ALUMBRADO				TC					
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE					
Designación		PT Suelo Sala Reuniones				Diferencial				PT Sala Investig.					

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				BG-T93						=J123						BG-T94			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	2000W	1				1	25A	0,4				1	2000W	1	
JDB Arr			Ind. Revis					A		=J123				A					A
Cos φ		K Util.	UL	0,9	1					0,95	1					0,9	1		
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.																
η		Alimentación		1,00	Normal					1,00	Normal					1,00	Normal		
polos Receptor		Tipo		P+N						P+N						P+N			

CABLE

				BG-T93												BG-T94			
Tipo				RZ1-K (AS) (90°C)												RZ1-K (AS) (90°C)			
Modo instal.		Alma	Polo	42		Cobre	Multi			42			Multi			42		Cobre	Multi
Long.	1° recept		L. Máx	40 m			69 m (DU)									40 m			69 m (DU)
ΔU Máx		ΔU Circuito	ΔU Total	6,5 %		2,86 %	4,38 %					0 %	1,52 %			6,5 %		2,86 %	4,38 %
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)					1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1		2,5 mm²				Imp. [X]	1 X		4 mm²			Imp. [X]	1		2,5 mm²
	N°	Neutro		1		2,5 mm²					1		4 mm²				1		2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1		2,5 mm²					1		4 mm²				1		2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado					No							No						No
Protección			iC60N 2P2D							iID Diff A si 2P						iC60N 2P2D			
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A			153,6 A				25 A						16 A			153,6 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1							1						1			
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)										30 mA			estándar (C)			
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito							Aguas Abajo						Sobre el circuito			

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5													3G2,5			
Criterio	IB		IMPOS		9,62 A					IMPOS		25,00 A				IMPOS		9,62 A	
S Th.	Iz		1,032 mm²		27,20 A					2,172 mm²						1,032 mm²		27,20 A	
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 0,4 kA						7,9 kA	/ 7,9 kA					7,9 kA	/ 0,4 kA
Selectividad	Asociación		Fonct.							No calculada						Fonct.			

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA		20 kA	0,63 kA				0,3 kA		255 kA	5,99 kA			20 kA		20 kA	0,63 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.																		
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms			2P2D				8 ms			2P			2 ms			2P2D
Contactor	Relé termico																		
Fabricante			mg20es1.dmi							mg20es1.itr						mg20es1.dmi			

SELECTIVIDAD

Límite	Desde		902 A		17 m											902 A		17 m	
Térmico	Diferencial		Con		Sin objeto					No calculada			Parcial			Con		Sin objeto	
Selectividad lógica			[ ]							[ ]						[ ]			
T1	T2																		

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If																	
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx			283 A	417 A						6512 A	7946 A					283 A	417 A

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T93..BG-T94

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 68 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme						Circuito conforme						Circuito conforme					
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]						IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]						IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]					
Ag_arriba		BG						BG						BG					
Localizador		BG-J122						BG-T95						BG-J123					
Jdb Ag_arr	D.origen	=J19						=J124						=J19					
Clase		JDB/ALUMBRADO						TC						JDB/ALUMBRADO					
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE						F+N+PE						F+N+PE					
Designación		Diferencial						PT Mesas Sala Investig.						Diferencial					

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				=J124						BG-T95						=J125			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	25A	0,4		1	2000W	1		1	25A	0,4					
JDB Arr			Ind. Revis	=J124			A				A	=J125			A				
Cos φ	K Util.		UL	0,95	1			0,9	1			0,95	1						
Cos φ Arr.	ID/IN		ΔU Arr.																
η	Alimentación			1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal						
polos Receptor	Tipo			P+N				P+N				P+N							

CABLE

										BG-T95									
Tipo										RZ1-K (AS) (90°C)									
Modo instal.	Alma	Polo		42			Multi	42			Cobre	Multi	42			Multi			
Long.	1° recept	L. Máx						45 m			69 m (DU)								
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total				0 %	1,52 %	6,5 %		3,22 %	4,74 %				0 %	1,52 %			
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1		4 mm²	Imp. [X]	1	X	2,5 mm²			Imp. [X]	1		4 mm²			
	N°	Neutro		1		4 mm²		1		2,5 mm²				1		4 mm²			
	N°	PE/PEN		1		4 mm²		1		2,5 mm²				1		4 mm²			
Tasa arm.	N cargado					No				No						No			
Protección			iID Diff A si 2P				iC60N 2P2D						iID Diff A si 2P						
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A				16 A			153,6 A			25 A						
K/Cal.	Tr	Tempo	1				1						1						
Magnético	Li desact.	IΔn				30 mA	estándar (C)									30 mA			
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo				Sobre el circuito						Aguas Abajo						

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN					3G2,5												
Criterio	IB		IMPOS		25,00 A		IMPOS		9,62 A				IMPOS		25,00 A				
S Th.	Iz		2,172 mm²				1,032 mm²		27,20 A				2,172 mm²						
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 7,9 kA			7,9 kA	/ 0,4 kA					7,9 kA	/ 7,9 kA			
Selectividad	Asociación		No calculada				Fonct.						No calculada						

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,3 kA	255 kA	5,99 kA		20 kA	20 kA	0,56 kA				0,3 kA	255 kA	5,99 kA				
Icu 1P	Icu 1P Aso.																		
Tmáx. Prot.	Arranque		8 ms		2P		2 ms		2P2D				8 ms		2P				
Contactor	Relé termico																		
Fabricante			mg20es1.itr				mg20es1.dmi						mg20es1.itr						

SELECTIVIDAD

Límite	Desde						902 A		17 m										
Térmico	Diferencial		No calculada		Parcial		Con		Sin objeto				No calculada		Parcial				
Selectividad lógica			[ ]				[ ]						[ ]						
T1	T2																		

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If																	
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		6512 A	7946 A			252 A	372 A					6512 A	7946 A				

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J122..BG-J123

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Archivo : Documento1.afr
©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]
Ag_arriba	BG	BG	BG
Localizador	BG-T96	BG-J124	BG-T97
Jdb Ag_arr / D.origen	=J125	=J19	=J126
Clase	TC	JDB/ALUMBRADO	TC
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE	F+N+PE	F+N+PE
Designación	PT Mesas Sala Investig.	Diferencial	PT Mesas Sala Investig.

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-T96	=J126	BG-T97
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1 / 2000W / 1	1 / 25A / 0,4	1 / 2000W / 1
JDB Arr / Ind. Revis	A	=J126 / A	A
Cos φ / K Util. / UL	0,9 / 1	0,95 / 1	0,9 / 1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.			
η / Alimentación	1,00 / Normal	1,00 / Normal	1,00 / Normal
polos Receptor / Tipo	P+N	P+N	P+N

CABLE

	BG-T96		BG-T97
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)
Modo instal. / Alma / Polo	42 / Cobre / Multi	42 / Multi	42 / Cobre / Multi
Long. / 1° recept / L. Máx	45 m / 69 m (DU)		45 m / 69 m (DU)
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	6,5 % / 3,22 % / 4,74 %	0 % / 1,52 %	6,5 % / 3,22 % / 4,74 %
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular C / Prot Base	Interruptor / Dif.30mA	Int. Aut. Modular C / Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	4 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N 2P2D			iID Diff A si 2P			iC60N 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A		153,6 A	25 A			16 A		153,6 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)					30 mA	estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			Aguas Abajo			Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5						3G2,5		
Criterio	IB		IMPOS	9,62 A		IMPOS	25,00 A		IMPOS	9,62 A	
S Th.	Iz		1,032 mm²	27,20 A		2,172 mm²			1,032 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA / 0,4 kA			7,9 kA / 7,9 kA			7,9 kA / 0,4 kA	
Selectividad	Asociación		Fonct.			No calculada			Fonct.		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	0,56 kA	0,3 kA	255 kA	5,99 kA	20 kA	20 kA	0,56 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms	2P2D		8 ms	2P		2 ms	2P2D	
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg20es1.dmi			mg20es1.itr			mg20es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite / Desde	902 A	17 m			902 A	17 m	
Térmico / Diferencial	Con	Sin objeto	No calculada	Parcial	Con	Sin objeto	
Selectividad lógica	[ ]		[ ]		[ ]		
T1 / T2							

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		252 A	372 A		6512 A	7946 A		252 A	372 A

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T96..BG-T97

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme			
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]			
Ag_arriba		BG				BG				BG			
Localizador		BG-J125				BG-T98				BG-J126			
Jdb Ag_arr	D.origen	=J19				=J127				=J19			
Clase		JDB/ALUMBRADO				TC				JDB/ALUMBRADO			
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE			
Designación		Diferencial				PT Mesas Sala Investig.				Diferencial			

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

		=J127				BG-T98				=J128			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	25A	0,4		1	2000W	1		1	25A	0,4	
JDB Arr			Ind. Revis	=J127			A				A	=J128			A
Cos φ	K Util.		UL	0,95	1			0,9	1			0,95	1		
Cos φ Arr.	ID/IN		ΔU Arr.												
η	Alimentación			1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal		
polos Receptor	Tipo			P+N				P+N				P+N			

CABLE

								BG-T98											
Tipo								RZ1-K (AS) (90°C)											
Modo instal.	Alma	Polo		42			Multi	42		Cobre	Multi	42			Multi
Long.	1° recept	L. Máx						45 m			69 m (DU)				
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total			0 %		1,52 %	6,5 %		3,22 %	4,74 %			0 %	1,52 %
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1		4 mm²	Imp. [X]	1	X	2,5 mm²	Imp. [X]	1		4 mm²
	N°	Neutro		1		4 mm²		1		2,5 mm²		1		4 mm²
	N°	PE/PEN		1		4 mm²		1		2,5 mm²		1		4 mm²
Tasa arm.	N cargado					No				No				No
Protección			iID Diff A si 2P				iC60N 2P2D				iID Diff A si 2P			
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A				16 A			153,6 A	25 A			
K/Cal.	Tr	Tempo	1				1				1			
Magnético	Li desact.	IΔn				30 mA	estándar (C)							30 mA
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo				Sobre el circuito				Aguas Abajo			

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN					3G2,5												
Criterio	IB		IMPOS		25,00 A		IMPOS		9,62 A		IMPOS		25,00 A		
S Th.	Iz		2,172 mm²				1,032 mm²		27,20 A		2,172 mm²				
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 7,9 kA			7,9 kA	/ 0,4 kA			7,9 kA	/ 7,9 kA	
Selectividad	Asociación		No calculada				Fonct.				No calculada				

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,3 kA		255 kA	5,99 kA	20 kA		20 kA	0,56 kA	0,3 kA		255 kA	5,99 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.													
Tmáx. Prot.	Arranque		8 ms			2P	2 ms			2P2D	8 ms			2P
Contactor	Relé termico													
Fabricante			mg20es1.itr				mg20es1.dmi				mg20es1.itr			

SELECTIVIDAD

Límite	Desde						902 A			17 m				
Térmico	Diferencial		No calculada			Parcial	Con			Sin objeto	No calculada			Parcial
Selectividad lógica			[ ]				[ ]				[ ]			
T1	T2													

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If																	
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx			6512 A	7946 A			252 A	372 A			6512 A	7946 A

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J125..BG-J126

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 71 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme		Circuito conforme		Circuito conforme	
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	
Ag_arriba	BG		BG		BG	
Localizador	BG-T99		BG-J127		BG-T100	
Jdb Ag_arr / D.origen	=J128		=J19		=J129	
Clase	TC		JDB/ALUMBRADO		TC	
Contenido / ΔU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Designación	PT Sala Investig.		Diferencial		PT Sala Investig.	

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	BG-T99		=J129		BG-T100	
N° / Consumo	1	2000W	1	25A	1	2000W
K Simult / Lugar geo.	1		0,4		1	
JDB Arr / Ind. Revis		A	=J129	A		A
Cos φ / K Util. / UL	0,9	1	0,95	1	0,9	1
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.						
η / Alimentación	1,00	Normal	1,00	Normal	1,00	Normal
polos Receptor / Tipo	P+N		P+N		P+N	

CABLE

	BG-T99																	
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)												RZ1-K (AS) (90°C)					
Modo instal. / Alma / Polo	42	Cobre	Multi						42		Multi				42	Cobre	Multi	
Long. / 1° recept / L. Máx	50 m		69 m (DU)												45 m		69 m (DU)	
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	6,5 %	3,57 %	5,10 %							0 %	1,52 %				6,5 %	3,22 %	4,74 %	
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00				1,00 (40°C)				1,00		1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	4 mm²	Imp. [X]	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	4 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección			iC60N 2P2D			iID Diff A si 2P			iC60N 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A		153,6 A	25 A			16 A		153,6 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)					30 mA	estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			Aguas Abajo			Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable / Neutro / PE/PEN	3G2,5								3G2,5		
Criterio / IB	IMPOS	9,62 A		IMPOS	25,00 A				IMPOS	9,62 A	
S Th. / Iz	1,032 mm²	27,20 A		2,172 mm²					1,032 mm²	27,20 A	
Im / Isd Máx / Ik Ar/Ab		7,9 kA	/ 0,3 kA		7,9 kA	/ 7,9 kA				7,9 kA	/ 0,4 kA
Selectividad / Asociación	Fonct.			No calculada					Fonct.		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm / Icu Assoc. / Ip	20 kA	20 kA	0,50 kA	0,3 kA	255 kA	5,99 kA			20 kA	20 kA	0,56 kA
Icu 1P / Icu 1P Aso.											
Tmáx. Prot. / Arranque	2 ms		2P2D	8 ms		2P			2 ms		2P2D
Contactor / Relé termico											
Fabricante	mg20es1.dmi			mg20es1.itr					mg20es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite / Desde	902 A		17 m						902 A		17 m
Térmico / Diferencial	Con		Sin objeto	No calculada		Parcial			Con		Sin objeto
Selectividad lógica	[ ]			[ ]					[ ]		
T1 / T2											

IK EXTREMO

Ik3 Máx / Ik2 Mín / If											
Ik2 Máx / Ik1 Mín / Ik1 Máx		227 A	335 A		6512 A	7946 A				252 A	372 A

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-T99..BG-T100

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 72 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme			
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]				IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]			
Ag_arriba		BG				BG				BG			
Localizador		BG-J146				BG-J128				BG-J129			
Jdb Ag_arr	D.origen					=J148				=J130			
Clase		Juego barras				Juego barras				JDB/ALUMBRADO			
Contenido	ΔU Variador	3F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE			
Designación		Climatización				Int Magnetotérmico				Diferencial			

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				=J148				=J130				=J131			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	6776,1W	1		1	2,48kW	1		1	63A	0,7	
JDB Arr			Ind. Revis	=J148			A	=J130			A	=J131			A
Cos φ		K Util.	UL	0,87	1			0,9	1			0,9	1		
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.												
η		Alimentación		1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal		
polos Receptor		Tipo		3P+N				P+N				P+N			

CABLE

Tipo																			
Modo instal.		Alma	Polo	42			Multi	42			Multi	42			Multi
Long.	1° recept		L. Máx												
ΔU Máx		ΔU Circuito	ΔU Total		0 %	1,52 %			0 %	1,52 %			0 %	1,52 %	
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Otro Diferencial

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	10 mm²	Imp. [X]	1 X	4 mm²	Imp. [X]	1	16 mm²
	N°	Neutro		1	10 mm²		1	4 mm²		1	16 mm²
	N°	PE/PEN		1	10 mm²		1	4 mm²		1	16 mm²
Tasa arm.	N cargado		HR <= 15%		No			No			No
Protección			iC60H 4P4D			iC60N 2P2D			iID Tipo A si 4P		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	40 A		384 A	25 A		240 A	63 A		
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)			estándar (C)					300 mA
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			Sobre el circuito			Aguas Abajo		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN									
Criterio	IB		IMPOS	11,22 A		IMPOS	11,93 A		IMPOS	63,00 A	
S Th.	Iz		5,889 mm²			2,172 mm²			10,136 mm²		
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			10,0 kA / 10,0 kA			7,9 kA / 7,9 kA			7,9 kA / 7,9 kA	
Selectividad	Asociación		Total	Sin		I<0,13kA	Sin		No calculada	Sin	

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	15 kA	15 kA	5,99 kA	20 kA	20 kA	4,40 kA	0,756 kA	0,756 kA	4,40 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		21 ms	4P4D		5 ms	2P2D		123 ms	4P	
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg21es1.dmi			mg21es1.dmi					

SELECTIVIDAD

Límite	Desde					127 A					
Térmico	Diferencial		Con	Sin objeto		No calculada	Sin objeto		No calculada	Parcial	
Selectividad lógica			[ ]			[ ]			[ ]		
T1	T2										

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If	9958 A	7068 A									
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx	8623,6 A	6512 A	7946 A		6512 A	7946 A		6512 A	7946 A		

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J146..BG-J129

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 73 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme						Circuito conforme						Circuito conforme					
		IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]			IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]			IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]		
Ag_arriba		BG						BG						BG					
Localizador		BG-V19						BG-J130						BG-J131					
Jdb Ag_arr	D.origen	=J131						=J148						=J132					
Clase		Varios						Juego barras						JDB/ALUMBRADO					
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE						F+N+PE						F+N+PE					
Designación		UTA SALA INVESTIG.						Int Magnetotérmico						Diferencial					

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				BG-V19						=J132						=J133			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	2,48kW	1		1	500W	0,4		1	25A	1					
JDB Arr			Ind. Revis				A	=J132			A	=J133			A				
Cos φ		K Util.	UL	0,9	1			0,8	1			0,8	1						
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	2,45 %													
η		Alimentación		1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal						
polos Receptor		Tipo		P+N				P+N				P+N							

CABLE

				BG-V19															
Tipo				RZ1-K (AS) (90°C)															
Modo instal.	Alma	Polo		42	Cobre	Multi		42		Multi		42		Multi					
Long.	1° recept	L. Máx		25 m		113 m (CC)													
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total		6,5 %	0,93 %	2,45 %			0 %	1,52 %			0 %	1,52 %					
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Sín Protección.	Prot Base	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Otro Diferencial

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase		Imp. [X]	1	6 mm²		Imp. [X]	1 X	16 mm²		Imp. [X]	1	4 mm²					
	N°	Neutro			1	6 mm²			1	16 mm²			1	4 mm²					
	N°	PE/PEN			1	6 mm²			1	16 mm²			1	4 mm²					
Tasa arm.	N cargado					No				No				No					
Protección								iC60N 2P2D				iID Diff A si 2P							
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.						16 A		153,6 A		25 A							
K/Cal.	Tr	Tempo		1	0 s			1				1							
Magnético	Li desact.	IΔn		estándar (C)				estándar (C)						30 mA					
Térm. abajo	Li	Δt		Aguas Arriba				Sobre el circuito				Aguas Abajo							

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN		3G6															
Criterio	IB			IMPOS	11,93 A			IMPOS	2,71 A			IMPOS	25,00 A						
S Th.	Iz			3,755 mm²	33,12 A			1,032 mm²				2,172 mm²							
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA / 1,5 kA				7,9 kA / 7,9 kA				7,9 kA / 7,9 kA						
Selectividad	Asociación							I<0,32kA	Sin			No calculada							

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip				1,45 kA		20 kA	20 kA	3,50 kA		0,3 kA	255 kA	3,50 kA					
Icu 1P	Icu 1P Aso.																		
Tmáx. Prot.	Arranque			12 ms				83 ms		2P2D		8 ms		2P					
Contactor	Relé termico																		
Fabricante								mg21es1.dmi				mg20es1.itr							

SELECTIVIDAD

Límite	Desde			30000 A				320 A											
Térmico	Diferencial							No calculada		Sin objeto		No calculada		Parcial					
Selectividad lógica				[ ]				[ ]				[ ]							
T1	T2																		

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If																	
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx			1011 A	1467 A			6512 A	7946 A			6512 A	7946 A					

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V19..BG-J131

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 74 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED			Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I Total	410,78 A	
Tensión	400 V	I instalada	410,73 A	
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-0,06 A	
Ag_arriba N / Ag_arriba S	CE-S1-022-C01	Ik3 máx	9958 A	
Localizador	BG	ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme			
		IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]	IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]	IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]
Ag_arriba		BG				BG				BG			
Localizador		BG-V20				BG-J132				BG-J133			
Jdb Ag_arr	D.origen	=J133				=J148				=J134			
Clase		Varios				Juego barras				JDB/ALUMBRADO			
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE			
Designación		FANCOILS ZONA ESTUDIOS				Int Magnetotérmico				Diferencial			

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				BG-V20				=J134				=J135			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	500W	1		1	500W	0,4		1	25A	1	
JDB Arr			Ind. Revis				A	=J134			A	=J135			A
Cos φ		K Util.	UL	0,8	1			0,8	1			0,8	1		
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	2,24 %									
η		Alimentación		1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal		
polos Receptor		Tipo		P+N				P+N				P+N			

CABLE

				BG-V20															
Tipo				RZ1-K (AS) (90°C)															
Modo instal.		Alma	Polo	42	Cobre	Multi		42		Multi		42		Multi	
Long.	1° recept		L. Máx	40 m		74 m (CC)									
ΔU Máx		ΔU Circuito	ΔU Total	6,5 %	0,72 %	2,24 %			0 %	1,52 %			0 %	1,52 %	
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Sín Protección.	Prot Base	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Otro Diferencial

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1		2,5 mm²	Imp. [X]	1	X	16 mm²	Imp. [X]	1		4 mm²
	N°	Neutro		1		2,5 mm²		1		16 mm²		1		4 mm²
	N°	PE/PEN		1		2,5 mm²		1		16 mm²		1		4 mm²
Tasa arm.	N cargado					No				No				No
Protección							iC60N 2P2D				iID Diff A si 2P			
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.					16 A			153,6 A	25 A			
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s			1				1			
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)				estándar (C)							30 mA
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Arriba				Sobre el circuito				Aguas Abajo			

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5														
Criterio	IB		IMPOS		2,71 A		IMPOS		2,71 A		IMPOS		25,00 A				
S Th.	Iz		1,785 mm²		19,59 A		1,032 mm²				2,172 mm²						
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 0,4 kA			7,9 kA	/ 7,9 kA			7,9 kA	/ 7,9 kA			
Selectividad	Asociación						I<0,32kA		Sin		No calculada						

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip			0,63 kA		20 kA	20 kA	3,50 kA		0,3 kA	255 kA	3,50 kA				
Icu 1P	Icu 1P Aso.																
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms				83 ms		2P2D		8 ms		2P				
Contactor	Relé termico																
Fabricante							mg21es1.dmi				mg20es1.itr						

SELECTIVIDAD

Límite	Desde						320 A										
Térmico	Diferencial						No calculada		Sin objeto		No calculada		Parcial				
Selectividad lógica			[ ]				[ ]				[ ]						
T1	T2																

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If															
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		283 A	417 A			6512 A	7946 A			6512 A	7946 A				

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V20..BG-J133

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 75 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED			Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I Total	410,78 A	
Tensión	400 V	I instalada	410,73 A	
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-0,06 A	
Ag_arriba N / Ag_arriba S	CE-S1-022-C01	Ik3 máx	9958 A	
Localizador	BG	ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme			
		IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]	IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]	IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]
Ag_arriba		BG				BG				BG			
Localizador		BG-V21				BG-J134				BG-J135			
Jdb Ag_arr	D.origen	=J135				=J148				=J136			
Clase		Varios				Juego barras				JDB/ALUMBRADO			
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE			
Designación		FANCOILS ZONA BIBERONES				Int Magnetotérmico				Diferencial			

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				BG-V21					=J136					=J137					
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	800W	1		1	300W	0,4		1	25A	0,7	
JDB Arr			Ind. Revis				A	=J136			A	=J137			A
Cos φ		K Util.	UL	0,8	1			0,8	1			0,8	1		
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	2,67 %									
η		Alimentación		1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal		
polos Receptor		Tipo		P+N				P+N				P+N			

CABLE

				BG-V21															
Tipo				RZ1-K (AS) (90°C)															
Modo instal.		Alma	Polo	42	Cobre	Multi		42		Multi		42		Multi	
Long.	1° recept		L. Máx	40 m		74 m (CC)									
ΔU Máx		ΔU Circuito	ΔU Total	6,5 %	1,15 %	2,67 %			0 %	1,52 %			0 %	1,52 %	
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Sín Protección.	Prot Base	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Otro Diferencial

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1	X	10 mm²	Imp. [X]	1	4 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1		10 mm²		1	4 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1		10 mm²		1	4 mm²
Tasa arm.	N cargado				No				No			No
Protección						iC60N 2P2D				iID Diff AC 2P		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.				16 A		153,6 A		25 A		
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s		1				1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)			estándar (C)						30 mA
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Arriba			Sobre el circuito				Aguas Abajo		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5												
Criterio	IB		IMPOS	4,33 A		IMPOS	1,62 A			IMPOS	25,00 A				
S Th.	Iz		1,785 mm²	19,59 A		1,032 mm²				2,172 mm²					
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA	/ 0,4 kA		7,9 kA	/ 7,9 kA			7,9 kA	/ 7,9 kA			
Selectividad	Asociación					I<0,32kA	Sin			No calculada					

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip			0,63 kA	20 kA	20 kA	3,50 kA		0,3 kA	255 kA	3,50 kA			
Icu 1P	Icu 1P Aso.														
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms			32 ms	2P2D			8 ms	2P				
Contactor	Relé termico														
Fabricante						mg21es1.dmi				mg20es1.itr					

SELECTIVIDAD

Límite	Desde					320 A									
Térmico	Diferencial					No calculada	Sin objeto			No calculada	Parcial				
Selectividad lógica			[ ]			[ ]				[ ]					
T1	T2														

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If													
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		283 A	417 A		6512 A	7946 A			6512 A	7946 A			

valnu Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V21..BG-J135

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 76 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme						Circuito conforme						Circuito conforme					
		IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]			IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]			IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]		
Ag_arriba		BG						BG						BG					
Localizador		BG-V22						BG-J136						BG-J137					
Jdb Ag_arr	D.origen	=J137						=J148						=J138					
Clase		Varios						Juego barras						JDB/ALUMBRADO					
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE						3F+N+PE						3F+N+PE					
Designación		Control Fan Coils						Int Magnetotérmico						Diferencial					

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				BG-V22						=J138						=J139			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	300W	1		1	2200W	1		1	25A	0,7					
JDB Arr			Ind. Revis				A	=J138			A	=J139			A				
Cos φ		K Util.	UL	0,8	1			0,9	1			0,9	1						
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	1,95 %													
η		Alimentación		1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal						
polos Receptor		Tipo		P+N				3P+N				3P+N							

CABLE

				BG-V22															
Tipo				RZ1-K (AS) (90°C)															
Modo instal.	Alma	Polo		42	Cobre	Multi		42		Multi		42		Multi					
Long.	1° recept	L. Máx		40 m		74 m (CC)													
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total		6,5 %	0,43 %	1,95 %			0 %	1,52 %			0 %	1,52 %					
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Sín Protección.	Prot Base	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Otro Diferencial

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [ ]	N°	Fase	Imp. [ ]	1	2,5 mm²			Imp. [ ]	1 X	1,5 mm²		Imp. [X]	1	4 mm²					
	N°	Neutro		1	2,5 mm²				1	1,5 mm²			1	4 mm²					
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²				1	1,5 mm²			1	4 mm²					
Tasa arm.	N cargado					No		HR <= 15%			No	HR <= 15%			No				
Protección								iC60N 4P4D				iID Tipo AC 4P							
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.						16 A			153,6 A	25 A							
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s				1				1							
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)					estándar (C)							30 mA				
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Arriba					Sobre el circuito				Aguas Abajo							

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5																
Criterio	IB		MINI	1,62 A				MINI	3,53 A			IMPOS	25,00 A						
S Th.	Iz		1,785 mm²	19,59 A				1,279 mm²				2,691 mm²							
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA / 0,4 kA					10,0 kA / 10,0 kA				10,0 kA / 10,0 kA						
Selectividad	Asociación							I<0,32kA	Sin			No calculada							

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip			0,63 kA			10 kA	10 kA	4,49 kA		0,3 kA	255 kA	4,49 kA					
Icu 1P	Icu 1P Aso.																		
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms					1 ms		4P4D		8 ms		4P					
Contactor	Relé termico																		
Fabricante								mg21es1.dmi				mg21es1.itr							

SELECTIVIDAD

Límite	Desde							320 A											
Térmico	Diferencial							No calculada				Sin objeto				No calculada			Parcial
Selectividad lógica			[ ]					[ ]				[ ]							
T1	T2																		

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If						9958 A	7068 A			9958 A	7068 A						
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx			283 A	417 A		8623,6 A	6512 A	7946 A		8623,6 A	6512 A	7946 A					

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V22..BG-J137

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 77 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme						Circuito conforme						Circuito conforme					
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]						IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]						IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]					
Ag_arriba		BG						BG						BG					
Localizador		BG-V23						BG-J138						BG-J139					
Jdb Ag_arr	D.origen	=J139						=J148						=J140					
Clase		Varios						Juego barras						JDB/ALUMBRADO					
Contenido	ΔU Variador	3F+N+PE						3F+N+PE						3F+N+PE					
Designación		EQUIPO INVERTER ULTRACONG. 1						Int Magnetotérmico						Diferencial					

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				BG-V23				=J140						=J141					
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	2,2kW	1		1	2200W	1				1	25A	0,7			
JDB Arr			Ind. Revis				A	=J140			A			=J141				A	
Cos φ		K Util.	UL	0,9	1			0,9	1					0,9	1				
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	1,85 %													
η		Alimentación		1,00	Normal			1,00	Normal					1,00	Normal				
polos Receptor		Tipo		3P+N				3P+N						3P+N					

CABLE

				BG-V23															
Tipo				RZ1-K (AS) (90°C)															
Modo instal.	Alma	Polo		42	Cobre	Multi		42		Multi				42		Multi			
Long.	1° recept	L. Máx		40 m		119 m (CC)													
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total		6,5 %	0,33 %	1,85 %			0 %	1,52 %					0 %	1,52 %			
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Sín Protección.	Prot Base	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Otro Diferencial

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase		Imp. [X]	1	4 mm²		Imp. [ ]	1 X	1,5 mm²				Imp. [X]	1	4 mm²			
	N°	Neutro			1	4 mm²			1	1,5 mm²					1	4 mm²			
	N°	PE/PEN			1	4 mm²			1	1,5 mm²					1	4 mm²			
Tasa arm.	N cargado			HR <= 15%		No		HR <= 15%		No				HR <= 15%		No			
Protección								iC60N 4P4D						iID Tipo AC 4P					
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.						16 A		153,6 A				25 A					
K/Cal.	Tr	Tempo		1	0 s			1						1					
Magnético	Li desact.	IΔn		estándar (C)				estándar (C)								30 mA			
Térm. abajo	Li	Δt		Aguas Arriba				Sobre el circuito						Aguas Abajo					

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN		5G4															
Criterio	IB			IMPOS	3,53 A			MINI	3,53 A					IMPOS	25,00 A				
S Th.	Iz			2,211 mm²	22,83 A			1,279 mm²						2,691 mm²					
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				10,0 kA / 1,3 kA				10,0 kA / 10,0 kA						10,0 kA / 10,0 kA				
Selectividad	Asociación							I<0,32kA	Sin					No calculada					

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip				1,19 kA		10 kA	10 kA	4,49 kA				0,3 kA	255 kA	4,49 kA			
Icu 1P	Icu 1P Aso.																		
Tmáx. Prot.	Arranque			3 ms				1 ms		4P4D				8 ms		4P			
Contactor	Relé termico																		
Fabricante								mg21es1.dmi						mg21es1.itr					

SELECTIVIDAD

Límite	Desde			30000 A				320 A											
Térmico	Diferencial							No calculada		Sin objeto				No calculada		Parcial			
Selectividad lógica				[ ]				[ ]						[ ]					
T1	T2																		

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If		1273 A	755 A			9958 A	7068 A					9958 A	7068 A				
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		1102,8 A	446 A	655 A		8623,6 A	6512 A	7946 A				8623,6 A	6512 A	7946 A			

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V23..BG-J139

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 78 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme						Circuito conforme						Circuito conforme					
		IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]			IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]			IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]		
Ag_arriba		BG						BG						BG					
Localizador		BG-V39						BG-J140						BG-J141					
Jdb Ag_arr	D.origen	=J141						=J148						=J142					
Clase		Varios						Juego barras						JDB/ALUMBRADO					
Contenido	ΔU Variador	3F+N+PE						F+N+PE						F+N+PE					
Designación		EQUIPO INVERTER ULTRACONG. 2						Int Magnetotérmico						Diferencial					

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				BG-V39						=J142						=J143			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	2,2kW	1		1	215W	1		1	25A	0,5					
JDB Arr			Ind. Revis				A	=J142			A	=J143			A				
Cos φ	K Util.		UL	0,9	1			0,8	1			0,8	1						
Cos φ Arr.	ID/IN		ΔU Arr.	0,3	1,00	1,85 %													
η	Alimentación			1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal						
polos Receptor	Tipo			3P+N				P+N				P+N							

CABLE

				BG-V39															
Tipo				RZ1-K (AS) (90°C)															
Modo instal.	Alma	Polo		42	Cobre	Multi		42		Multi		42		Multi					
Long.	1° recept	L. Máx		40 m		119 m (CC)													
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total		6,5 %	0,33 %	1,85 %			0 %	1,52 %			0 %	1,52 %					
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Sín Protección.	Prot Base	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Otro Diferencial

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase		Imp. [X]	1	4 mm²		Imp. [X]	1 X	16 mm²		Imp. [X]	1	10 mm²					
	N°	Neutro			1	4 mm²			1	16 mm²			1	10 mm²					
	N°	PE/PEN			1	4 mm²			1	16 mm²			1	10 mm²					
Tasa arm.	N cargado			HR <= 15%		No				No				No					
Protección								iC60N 2P2D				iID Diff AC 2P							
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.						16 A		153,6 A		25 A							
K/Cal.	Tr	Tempo		1	0 s			1				1							
Magnético	Li desact.	IΔn		estándar (C)				estándar (C)						30 mA					
Térm. abajo	Li	Δt		Aguas Arriba				Sobre el circuito				Aguas Abajo							

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN		5G4															
Criterio	IB			IMPOS	3,53 A			IMPOS	1,16 A			IMPOS	25,00 A						
S Th.	Iz			2,211 mm²	22,83 A			1,032 mm²				2,172 mm²							
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				10,0 kA / 1,3 kA				7,9 kA / 7,9 kA				7,9 kA / 7,9 kA						
Selectividad	Asociación							I<0,32kA	Sin			No calculada							

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip				1,19 kA		20 kA	20 kA	3,50 kA		0,3 kA	255 kA	3,50 kA					
Icu 1P	Icu 1P Aso.																		
Tmáx. Prot.	Arranque			3 ms				83 ms		2P2D		48 ms		2P					
Contactor	Relé termico																		
Fabricante								mg21es1.dmi				mg20es1.itr							

SELECTIVIDAD

Límite	Desde			30000 A				320 A											
Térmico	Diferencial							No calculada		Sin objeto		No calculada		Parcial					
Selectividad lógica				[ ]				[ ]				[ ]							
T1	T2																		

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If		1273 A	755 A														
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		1102,8 A	446 A	655 A			6512 A	7946 A			6512 A	7946 A					

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V39..BG-J141

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 79 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme		Circuito conforme		Circuito conforme	
		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]		IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	
Ag_arriba		BG		BG		BG	
Localizador		BG-V40		BG-V41		BG-J142	
Jdb Ag_arr	D.origen	=J143		=J143		=J148	
Clase		Varios		Varios		Juego barras	
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Designación		VENT. ALMACENES IMP.		Control horario		Int Magnetotérmico	

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				BG-V40			BG-V41			=J144		
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	330W	1	1	100W	1	1	215W	1
JDB Arr			Ind. Revis			A			A	=J144		A
Cos φ		K Util.	UL	0,8	1		0,8	1		0,8	1	
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	1,88 %	0,3	1,00	1,56 %			
η		Alimentación		1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal	
polos Receptor		Tipo		P+N			P+N			P+N		

CABLE

				BG-V40			BG-V41					
Tipo				RZ1-K AS (90°C) Cca			RZ1-K AS (90°C) Cca					
Modo instal.	Alma	Polo		42	Cobre	Multi	42	Cobre	Multi	42		Multi
Long.	1° recept	L. Máx		30 m		74 m (CC)	10 m		74 m (CC)			
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total		6,5 %	0,35 %	1,88 %	6,5 %	0,04 %	1,56 %		0 %	1,52 %
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)				1,00

PROTECCIÓN

		Anula la verif. De Ef.Térm. Icu del automático verificada		Anula la verif. De Ef.Térm. Icu del automático verificada		Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Sín Protección.	Prot Base	Sín Protección.	Prot Base	Int. Aut. Modular C	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1	2,5 mm²	Imp. [X]	1 X	2,5 mm²	Imp. [X]	1	16 mm²
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	2,5 mm²		1	16 mm²
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	2,5 mm²		1	16 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección									iC60N 2P2D		
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.							16 A		153,6 A
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s		1	0 s		1		
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)			estándar (C)			estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Arriba			Aguas Arriba			Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5			3G2,5					
Criterio	IB		IMPOS	1,79 A		IMPOS	0,54 A		IMPOS	1,16 A	
S Th.	Iz		1,032 mm²	27,20 A		1,032 mm²	27,20 A		1,032 mm²		
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA	/ 0,6 kA		7,9 kA	/ 1,5 kA		7,9 kA	/ 7,9 kA
Selectividad	Asociación								I<0,32kA	Sin	

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip			0,83 kA			1,30 kA	20 kA	20 kA	3,50 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		2 ms			2 ms			83 ms		2P2D
Contactor	Relé termico										
Fabricante									mg21es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite	Desde	3600 A		3600 A		320 A	
Térmico	Diferencial					No calculada	Sin objeto
Selectividad lógica		[ ]		[ ]		[ ]	
T1	T2						

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		374 A	551 A		1051 A	1524 A		6512 A	7946 A

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-V40..BG-J142

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 80 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED			Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I Total	410,78 A	
Tensión	400 V	I instalada	410,73 A	
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-0,06 A	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01	Ik3 máx	9958 A	
Localizador	BG	ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme			
		IN X	DU X	CI X	CC X	IN X	DU X	CI X	CC X	IN X	DU X	CI X	CC X
Ag_arriba		BG				BG				BG			
Localizador		BG-J143				BG-V42				BG-V43			
Jdb Ag_arr	D.origen	=J144				=J145				=J145			
Clase		JDB/ALUMBRADO				Varios				Varios			
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE			
Designación		Diferencial				VENT. ALMACENES EXTRACC.				Control horario			

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				=J145				BG-V42				BG-V43			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	25A	0,5		1	330W	1		1	100W	1	
JDB Arr			Ind. Revis	=J145			A				A				A
Cos φ		K Util.	UL	0,8	1			0,8	1			0,8	1		
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.					0,3	1,00	1,88 %		0,3	1,00	1,56 %	
η		Alimentación		1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal		
polos Receptor		Tipo		P+N				P+N				P+N			

CABLE

								BG-V42				BG-V43			
Tipo								RZ1-K AS (90°C) Cca				RZ1-K AS (90°C) Cca			
Modo instal.		Alma	Polo	42			Multi	42		Cobre	Multi	42		Cobre	Multi
Long.	1° recept		L. Máx					30 m			74 m (CC)	10 m			74 m (CC)
ΔU Máx		ΔU Circuito	ΔU Total			0 %	1,52 %	6,5 %		0,35 %	1,88 %	6,5 %		0,04 %	1,56 %
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)			1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTECCIÓN

		☐ Anula la verif. De Ef.Térm. ☐ Icu del automático verificada		☐ Anula la verif. De Ef.Térm. ☐ Icu del automático verificada		☐ Anula la verif. De Ef.Térm. ☐ Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Interruptor	Otro Diferencial	Sín Protección.	Prot Base	Sín Protección.	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. X	N°	Fase	Imp. X	1	4 mm²	Imp. X	1	X	2,5 mm²	Imp. X	1	2,5 mm²
	N°	Neutro		1	4 mm²		1		2,5 mm²		1	2,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	4 mm²		1		2,5 mm²		1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No				No			No
Protección			iID Diff AC 2P									
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	25 A									
K/Cal.	Tr	Tempo	1			1	0 s			1	0 s	
Magnético	Li desact.	IΔn			30 mA	estándar (C)				estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo			Aguas Arriba				Aguas Arriba		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN				3G2,5				3G2,5			
Criterio	IB		IMPOS	25,00 A		IMPOS	1,79 A			IMPOS	0,54 A		
S Th.	Iz		2,172 mm²			1,032 mm²	27,20 A			1,032 mm²	27,20 A		
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			7,9 kA	/ 7,9 kA		7,9 kA	/ 0,6 kA			7,9 kA	/ 1,5 kA	
Selectividad	Asociación		No calculada										

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,3 kA	255 kA	3,50 kA			0,83 kA				1,30 kA			
Icu 1P	Icu 1P Aso.														
Tmáx. Prot.	Arranque		8 ms		2P	2 ms				2 ms					
Contactor	Relé termico														
Fabricante			mg20es1.itr												

SELECTIVIDAD

Límite	Desde					3600 A				3600 A			
Térmico	Diferencial		No calculada		Parcial								
Selectividad lógica			☐			☐				☐			
T1	T2												

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If															
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		6512 A	7946 A		374 A	551 A			1051 A	1524 A			

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J143..BG-V43

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 81 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I Total	410,78 A
Tensión	400 V	I instalada	410,73 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-0,06 A
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01	Ik3 máx	9958 A
Localizador	BG	ΔU	1,52 %

CIRCUITO

		Circuito conforme						Circuito conforme						Circuito conforme					
		IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]			IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]			IN [X]	DU [X]	CI [X]	CC [X]		
Ag_arriba		BG						BG						BG					
Localizador		BG-J144						BG-J145						BG-V44					
Jdb Ag_arr	D.origen	=J148						=J146						=J147					
Clase		Juego barras						JDB/ALUMBRADO						Varios					
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE						F+N+PE						F+N+PE					
Designación		Int Magnetotérmico						Diferencial						VENT. ASEOS					

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

				=J146						=J147						BG-V44			
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	40W	0,4		1	25A	0,5		1	40W	1					
JDB Arr			Ind. Revis	=J146			A	=J147			A								A
Cos φ		K Util.	UL	0,8	1			0,8	1			0,8	1						
Cos φ Arr.		ID/IN	ΔU Arr.									0,3	1,00	1,54 %					
η		Alimentación		1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal						
polos Receptor		Tipo		P+N				P+N				P+N							

CABLE

														BG-V44					
Tipo												RZ1-K AS (90°C) Cca							
Modo instal.	Alma	Polo		42			Multi	42			Multi	42		Cobre		Multi			
Long.	1° recept	L. Máx										15 m				74 m (CC)			
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total				0 %	1,52 %			0 %	1,52 %	6,5 %			0,02 %	1,54 %			
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)				1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTECCIÓN

		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada		[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Otro Diferencial	Sín Protección.	Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. [X]	N°	Fase	Imp. [X]	1		16 mm²		Imp. [X]	1	X	16 mm²			Imp. [X]	1		2,5 mm²		
	N°	Neutro		1		16 mm²			1		16 mm²				1		2,5 mm²		
	N°	PE/PEN		1		16 mm²			1		16 mm²				1		2,5 mm²		
Tasa arm.	N cargado					No					No						No		
Protección			iC60N 2P2D					iID Diff AC 2P											
Calibre	Ir	Im/Isd/IN Fus.	16 A			153,6 A		25 A											
K/Cal.	Tr	Tempo	1					1						1		0 s			
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)								30 mA			estándar (C)					
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito					Aguas Abajo						Aguas Arriba					

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN												3G2,5					
Criterio	IB		IMPOS		0,22 A			IMPOS		25,00 A				IMPOS		0,22 A			
S Th.	Iz		1,032 mm²					2,172 mm²						1,032 mm²		27,20 A			
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				7,9 kA	/ 7,9 kA				7,9 kA	/ 7,9 kA					7,9 kA	/ 1,1 kA		
Selectividad	Asociación		I<0,32kA		Sin			No calculada											

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	3,50 kA			0,3 kA	255 kA	3,50 kA						1,04 kA			
Icu 1P	Icu 1P Aso.																		
Tmáx. Prot.	Arranque		83 ms		2P2D			123 ms		2P		2 ms							
Contactor	Relé termico																		
Fabricante			mg21es1.dmi					mg20es1.itr											

SELECTIVIDAD

Límite	Desde		320 A									3600 A							
Térmico	Diferencial		No calculada		Sin objeto			No calculada		Parcial									
Selectividad lógica			[ ]					[ ]				[ ]							
T1	T2																		

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Mín	If																	
Ik2 Máx	Ik1 Mín	Ik1 Máx		6512 A	7946 A				6512 A	7946 A					724 A	1058 A			

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|BG-J144..BG-V44

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 82 / 119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

FICHA DE CÁLCULO 3C

RED	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN	
Ag_arriba N Ag_arriba S	CE-S1-022-C01
Localizador	BG

	Normal	Socorro
I Total	410,78 A	
I instalada	410,73 A	
I Dispo	-0,06 A	
Ik3 máx	9958 A	
ΔU	1,52 %	

CIRCUITO

	Circuito conforme		
	IN [X] DU [X] CI [X] CC [X]	IN [ ] DU [ ] CI [ ] CC [ ]	IN [ ] DU [ ] CI [ ] CC [ ]
Ag_arriba	BG		
Localizador	CG-V03		
Jdb Ag_arr / D.origen			
Clase	SOBRETENSION		
Contenido / ΔU Variador	3F+N+PE		
Designación	Sobretensiones atmosféricas		

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

	CG-V03		
N° / Consumo / K Simult / Lugar geo.	1 / 1W / 1		
JDB Arr / Ind. Revis	A		
Cos φ / K Util. / UL	1 / 0		
Cos φ Arr. / ID/IN / ΔU Arr.	0,3 / 1,00 / 1,52 %		
η / Alimentación	1,00 / Normal		
polos Receptor / Tipo	3P+N		

CABLE

	CG-V03		
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)		
Modo instal. / Alma / Polo	42 / Cobre / Multi		
Long. / 1° recept / L. Máx	2 m / 95 m (CC)		
ΔU Máx / ΔU Circuito / ΔU Total	6,5 % / 0 % / 1,52 %		
K T° / K prox / K Compl / Fs / K Cumul	1,00 (40°C) / 1,00 / 1,00 / 1,00 / 1,00		

PROTECCIÓN

	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [X] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada	[ ] Anula la verif. De Ef.Térm. [ ] Icu del automático verificada
Tipo / Prot. CI	Int. Aut. Modular C / Prot Base		

RESULTADOS IMPUEST.

	Imp. [X]	Imp. [X]	Imp. [ ]	Imp. [ ]
N° / Fase	1 / 4 mm²			
N° / Neutro	1 / 4 mm²			
N° / PE/PEN	1 / 4 mm²			
Tasa arm. / N cargado	HR <= 15% / No			
Protección	iC60N 4P4D			
Calibre / Ir / Im/Isd/IN Fus.	20 A / 192 A			
K/Cal. / Tr / Tempo	1			
Magnético / Li desact. / IΔn	estándar (C)			
Térm. abajo / Li / Δt	Sobre el circuito			

RESULTADOS

Cable / Neutro / PE/PEN	5G4		
Criterio / IB	IMPOS / 0,00 A		
S Th. / Iz	1,855 mm² / 31,71 A		
Im / Isd Máx / Ik Ar/Ab	10,0 kA / 8,1 kA	/	/
Selectividad / Asociación	Total / Sin		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm / Icu Assoc. / Ip	10 kA / 10 kA / 4,59 kA		
Icu 1P / Icu 1P Aso.			
Tmáx. Prot. / Arranque	3 ms / 4P4D		
Contactor / Relé termico			
Fabricante	mg21es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite / Desde			
Térmico / Diferencial	Con / Sin objeto		
Selectividad lógica	[ ]	[ ]	[ ]
T1 / T2			

IK EXTREMO

Ik3 Máx / Ik2 Mín / If	8114 A / 5508 A		
Ik2 Máx / Ik1 Mín / Ik1 Máx	7027,3 A / 4373 A / 5715 A		

valnu
Servicios de ingeniería

Ind.	MODIFICACIONES
A	
	Investigación Clínica H. Niño Jesús

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos BG|CG-V03

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 83/119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A	A	A	A	A	A	A

RED

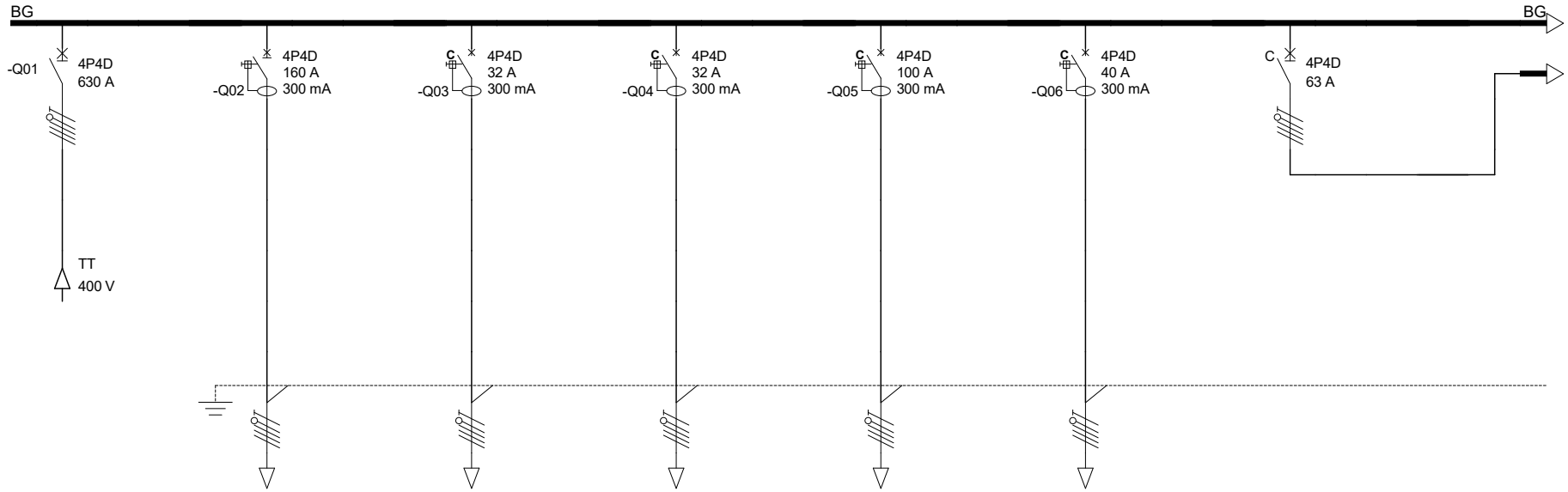
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba	Normal	CE-S1-022-C01
	Socorro	
Localizador		BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		CE-S1-022-C01		BG-V01		BG-V02		BG-V03		BG-V04		BG-V05		BG-J01		=J1	
	Designación		Cuadro General Fuerza CE-P0-079		IGLESIA		CASETA DE OBRA		LABORATORIO MOVILIDAD		CASETA SALUD LABORAL		CUADRO OBRA COCINA		CE-P0-077 Fuerza			
	N°	Consumo	1	237,6kW	1	140A	1	15kW	1	10kW	1	40kW	1	13,4kW	1	35500W	0	
	Alimentación		Normal		Normal		Normal		Normal		Normal		Normal		Normal			
ENLACE	Jdb Ag_arriba																	
	Tipo		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)					
	Longitud	Alma	2 m	Cobre	30 m	Cobre	30 m	Cobre	30 m	Cobre	30 m	Cobre	15 m	Cobre			0 m	
	L.máx prot.		179 m (CC)		226 m (CC)		117 m (CC)		117 m (CC)		116 m (CC)		93 m (CC)					
	ΔU Circuito	ΔU Total	0,02 %	1,52 %	0,45 %	1,97 %	0,68 %	2,21 %	0,46 %	1,98 %	0,55 %	2,08 %	0,31 %	1,83 %	0 %	1,52 %		
	Cable		2 Cables 4X240		4X95+G50		5G10		5G10		4X35+G16		5G10					
	Neutro	Separado																
	PE/PEN		2×1X70															
	Tasa de armónicos		HR <= 15%		HR <= 15%		HR <= 15%		HR <= 15%		HR <= 15%		HR <= 15%		HR <= 15%			
PROT.	Protección		NSX630N Micrologic 5.3E		NSX160F Micrologic 4.2 Tipo A		iC60N Tipo AC [S]		iC60N Tipo AC [S]		C120N Tipo AC [S]		iC60N Tipo AC [S]		iC60H			
	Calibre	IΔn	630 A		160 A	300 mA	32 A	300 mA	32 A	300 mA	100 A	300 mA	40 A	300 mA	63 A			
	Ir	Im / Isd	450 A	4500 A	145,5 A	1164 A		307,2 A		307,2 A		1000 A		384 A		604,8 A		
Reparto de fases			123		123		123		123		123		123		123			

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 84/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A	A	A	A	A	A	A	A

RED

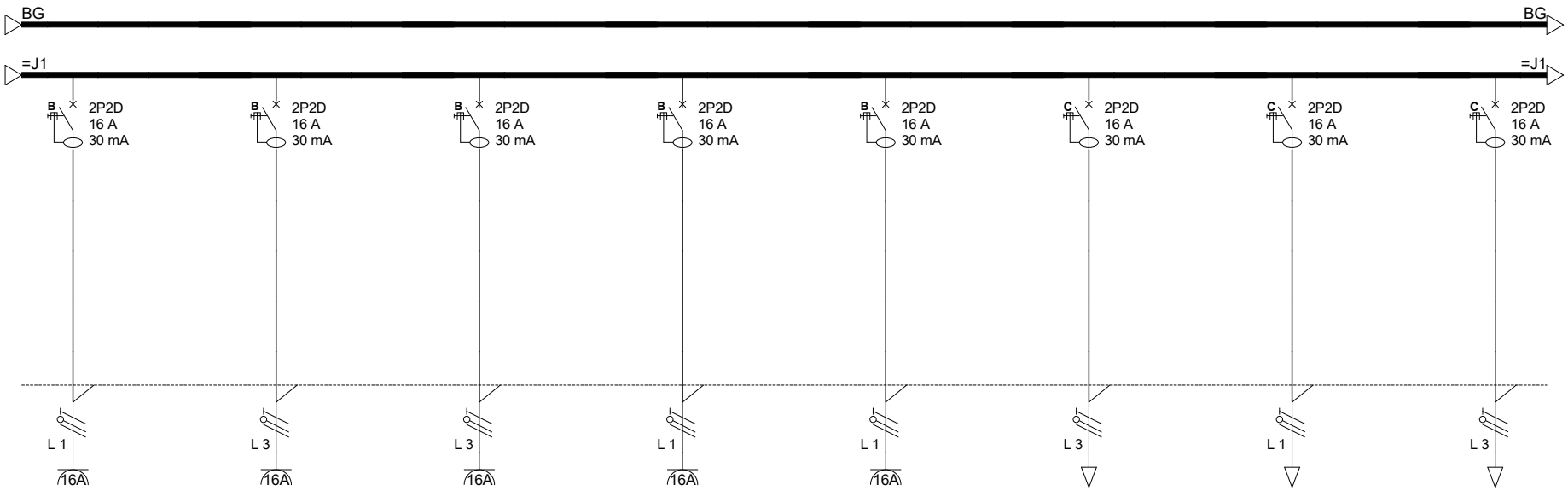
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba Normal	CE-S1-022-C01
Ag_arriba Socorro	
Localizador	BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador	BG-T52	BG-T53	BG-T54	BG-T01	BG-T02	BG-T03	BG-T04	BG-T05
	Designación	EXISTENTE-DESP.2 ATT. PACIENTE	EXISTENTE-DESP.2 ATT. PACIENTE	EXISTENTE-DESP.2 ATT. PACIENTE	EXISTENTE-DESP. ENTRADA IGLESIA	EXISTENTE-MEDICINA PREVENTIVA	Reserva (1)	Reserva (2)	Reserva (3)
	N° / Consumo	1 / 2000W	1 / 2000W	1 / 2000W	1 / 2000W	1 / 2000W	1 / 2000W	1 / 2000W	1 / 2000W
	Alimentación	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
ENLACE	Jdb Ag_arriba	=J1	=J1	=J1	=J1	=J1	=J1	=J1	=J1
	Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)
	Longitud / Alma	30 m / Cobre	30 m / Cobre	30 m / Cobre	30 m / Cobre	30 m / Cobre	30 m / Cobre	30 m / Cobre	30 m / Cobre
	L.máx prot.	69 m (DU)	69 m (DU)	69 m (DU)	69 m (DU)	69 m (DU)	69 m (DU)	69 m (DU)	69 m (DU)
	ΔU Circuito / ΔU Total	2,14 % / 3,67 %	2,14 % / 3,67 %	2,14 % / 3,67 %	2,14 % / 3,67 %	2,14 % / 3,67 %	2,14 % / 3,67 %	2,14 % / 3,67 %	2,14 % / 3,67 %
	Cable	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5
	Neutro / PE/PEN / Separado								
	Tasa de armónicos								
PROT.	Protección	iC60N Tipo A Si	iC60N Tipo A Si	iC60N Tipo A Si	iC60N Tipo A Si	iC60N Tipo A Si	iC60N Tipo AC	iC60N Tipo AC	iC60N Tipo AC
	Calibre / IΔn	16 A / 30 mA	16 A / 30 mA	16 A / 30 mA	16 A / 30 mA	16 A / 30 mA	16 A / 30 mA	16 A / 30 mA	16 A / 30 mA
	Ir / Im / Isd	76,8 A	76,8 A	76,8 A	76,8 A	76,8 A	153,6 A	153,6 A	153,6 A
Reparto de fases		1	3	3	1	1	3	1	3

valnu Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 85/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A	A	A	A		A		A

RED

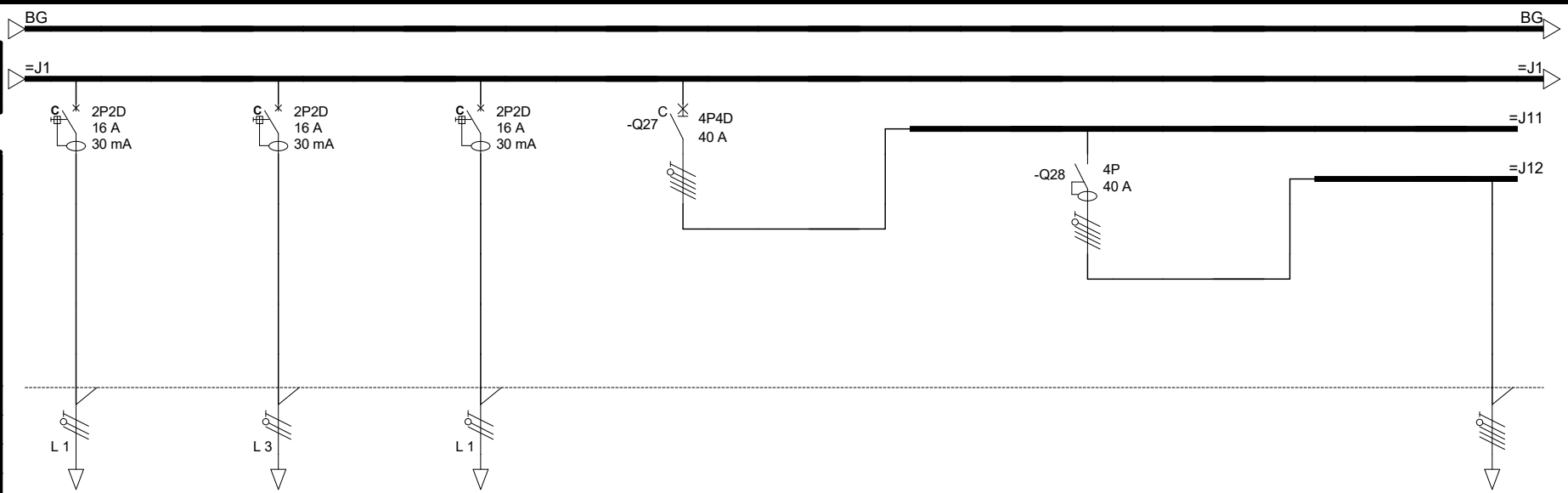
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba	Normal	CE-S1-022-C01
	Socorro	
Localizador		BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador	BG-V36	BG-V37	BG-V38	BG-J11	=J11	BG-J12	=J12	BG-V11
	Designación	Reserva (4)	Reserva (5)	Reserva (6)	Int Magnetotérmico		Diferencial		POOL SECRET
	N° / Consumo	1 / 2000W	1 / 2000W	1 / 2000W	1 / 7,5kW	0	1 / 40A	0	1 / 7,5kW
	Alimentación	Normal	Normal	Normal	Normal		Normal		Normal
ENLACE	Jdb Ag_arriba	=J1	=J1	=J1	=J1	=J1	=J11	=J11	=J12
	Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)					RZ1-K (AS) (90°C)
	Longitud / Alma	30 m / Cobre	30 m / Cobre	30 m / Cobre		0 m		0 m	30 m / Cobre
	L.máx prot.	69 m (DU)	69 m (DU)	69 m (DU)					186 m (CC)
	ΔU Circuito / ΔU Total	2,14 % / 3,67 %	2,14 % / 3,67 %	2,14 % / 3,67 %	0 % / 1,52 %		0 % / 1,52 %		0,21 % / 1,74 %
	Cable	3G2,5	3G2,5	3G2,5					5G16
	Neutro / PE/PEN	Separado							
	Tasa de armónicos				HR <= 15%		HR <= 15%		HR <= 15%
PROT.	Protección	iC60N Tipo AC	iC60N Tipo AC	iC60N Tipo AC	iC60N		iID Typo AC		
	Calibre / IΔn	16 A / 30 mA	16 A / 30 mA	16 A / 30 mA	40 A		40 A / 30 mA		
	Ir / Im / Isd	153,6 A	153,6 A	153,6 A	384 A				
Reparto de fases		1	3	1	123		123		123

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 86/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A	A	A	A		A	A	A

RED

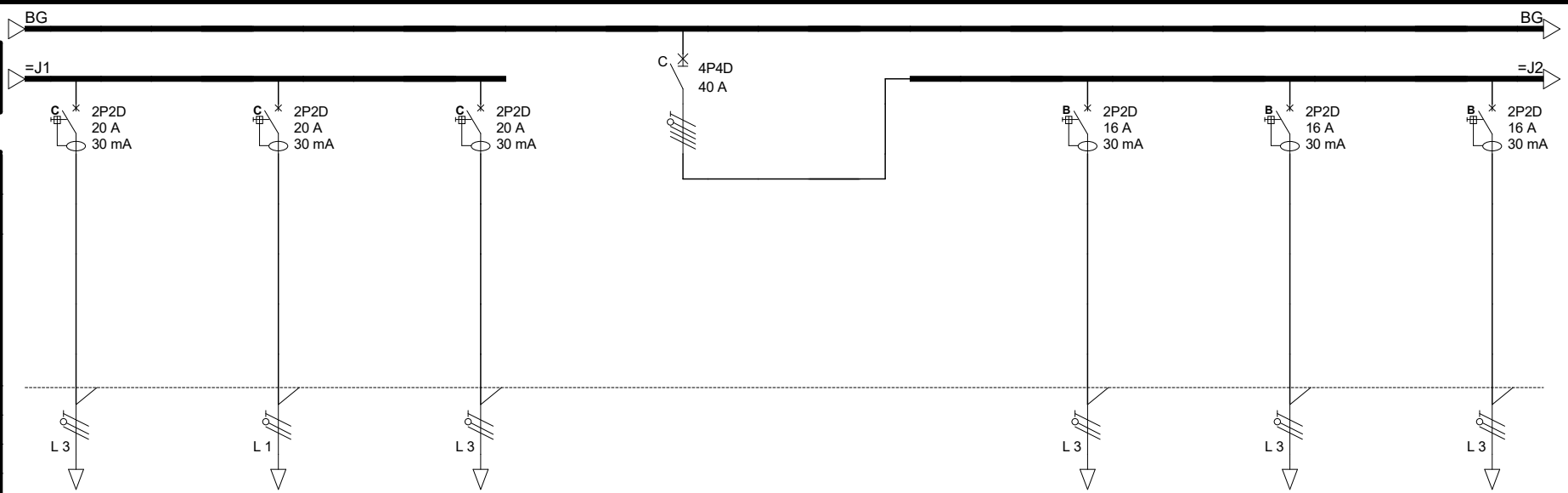
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba	Normal	CE-S1-022-C01
	Socorro	
Localizador		BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador	BG-V06	BG-V07	BG-V08	BG-J02	=J2	BG-V09	BG-V10	BG-V12
	Designación	Reserva (7)	Reserva (8)	Reserva (9)	CE-P0-078 Alumbrado		EXISTENTE DESP. 2 Y 3	EXISTENTE DESP. 1 Y RECEPCION	Reserva (1)
	N° / Consumo	1 / 2000W	1 / 2000W	1 / 2000W	1 / 4500,1W	0	1 / 500W	1 / 500W	1 / 500W
	Alimentación	Normal	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
ENLACE	Jdb Ag_arriba	=J1	=J1	=J1			=J2	=J2	=J2
	Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)
	Longitud / Alma	30 m / Cobre	30 m / Cobre	30 m / Cobre		0 m	30 m / Cobre	30 m / Cobre	30 m / Cobre
	L.máx prot.	95 m (CC)	95 m (CC)	95 m (CC)			150 m (CC)	150 m (CC)	150 m (CC)
	ΔU Circuito / ΔU Total	1,34 % / 2,86 %	1,34 % / 2,86 %	1,34 % / 2,86 %	0 % / 1,52 %		0,54 % / 2,06 %	0,54 % / 2,06 %	0,54 % / 2,06 %
	Cable	3G4	3G4	3G4			3G2,5	3G2,5	3G2,5
	Neutro / PE/PEN / Separado								
	Tasa de armónicos				HR <= 15%				
PROT.	Protección	iC60N Tipo AC	iC60N Tipo AC	iC60N Tipo AC	iC60H		iC60N Tipo AC	iC60N Tipo AC	iC60N Tipo AC
	Calibre / IΔn	20 A / 30 mA	20 A / 30 mA	20 A / 30 mA	40 A		16 A / 30 mA	16 A / 30 mA	16 A / 30 mA
	Ir / Im / Isd	192 A	192 A	192 A	384 A		76,8 A	76,8 A	76,8 A
Reparto de fases		3	1	3	123		3	3	3

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 87/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A	A	A	A	A	A	A

RED

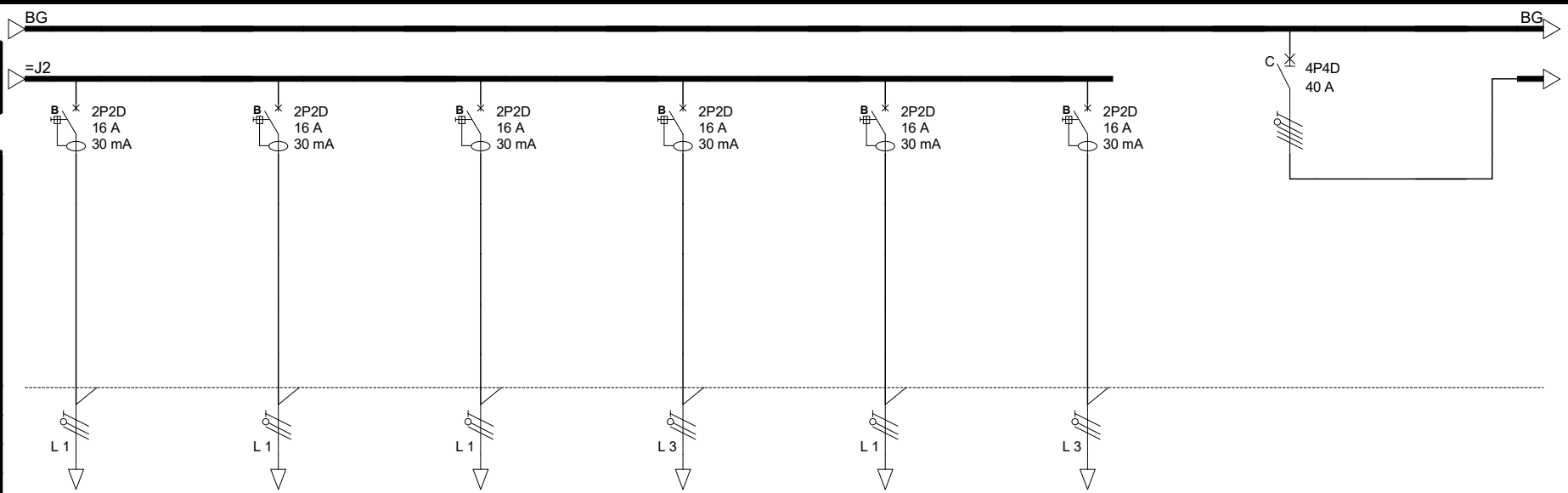
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba	Normal	CE-S1-022-C01
	Socorro	
Localizador		BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		BG-V13		BG-V14		BG-V15		BG-V16		BG-V17		BG-V18		BG-J03		=J3
	Designación		ALDO PASILLO IGLESIA		CUADRO NORMAGES		CCTV EXT. Nº4		CCTV DOMO Nº6		CAMARA CAPILLA		Reserva (2)		Alumbrado Reforma		
	N°	Consumo	1	500W	1	500W	1	500W	1	500W	1	500W	1	500W	1	2862,1W	0
	Alimentación		Normal		Normal		Normal		Normal		Normal		Normal		Normal		
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J2		=J2		=J2		=J2		=J2		=J2				
	Tipo		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)				
	Longitud	Alma	30 m	Cobre	30 m	Cobre	30 m	Cobre	30 m	Cobre	30 m	Cobre	30 m	Cobre			0 m
	L.máx prot.		150 m (CC)		150 m (CC)		150 m (CC)		150 m (CC)		150 m (CC)		150 m (CC)				
	ΔU Circuito	ΔU Total	0,54 %	2,06 %	0,54 %	2,06 %	0,54 %	2,06 %	0,54 %	2,06 %	0,54 %	2,06 %	0,54 %	2,06 %	0 %	1,52 %	
	Cable		3G2,5		3G2,5		3G2,5		3G2,5		3G2,5		3G2,5				
	Neutro	Separado															
	PE/PEN																
	Tasa de armónicos														HR <= 15%		
PROT.	Protección		iC60N Tipo AC		iC60N Tipo AC		iC60N Tipo AC		iC60N Tipo AC		iC60N Tipo AC		iC60N Tipo AC		iC60H		
	Calibre	IΔn	16 A	30 mA	16 A	30 mA	16 A	30 mA	16 A	30 mA	16 A	30 mA	16 A	30 mA	40 A		
	Ir	Im / Isd		76,8 A		76,8 A		76,8 A		76,8 A		76,8 A		76,8 A		384 A	
Reparto de fases			1		1		1		3		1		3		123		

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 88/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A			A	A			A

RED

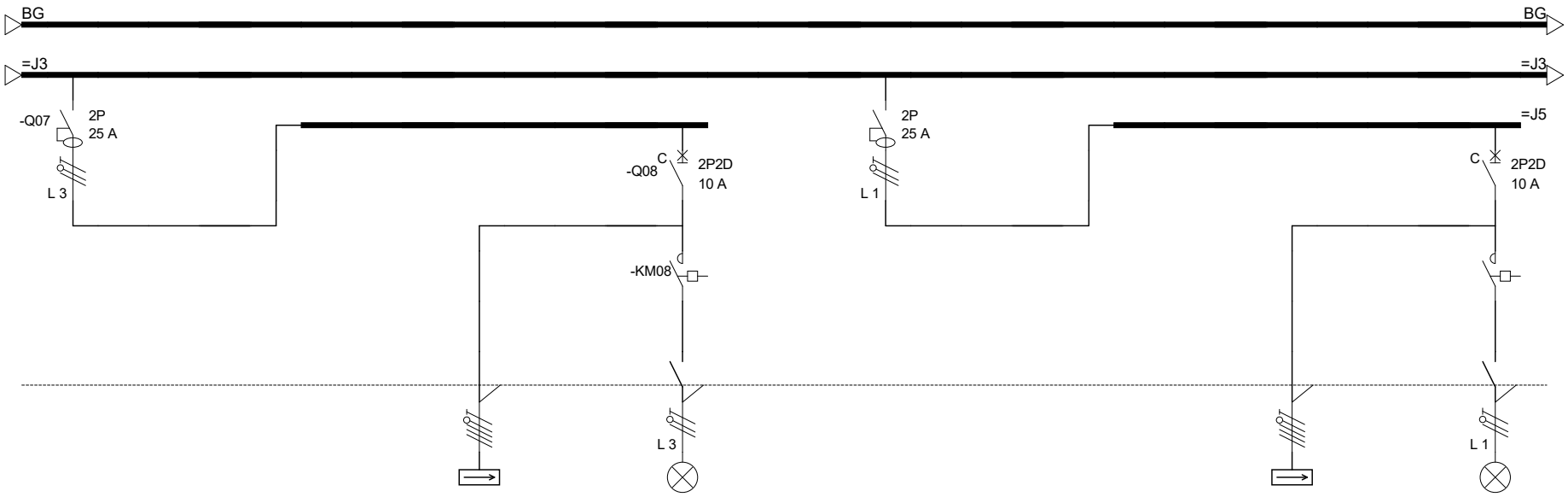
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba Normal	CE-S1-022-C01
Ag_arriba Socorro	
Localizador	BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		CG-J02		=J4		CG=E05		CG-A05		BG-J04		=J5		BG=CA01		BG-A13	
	Designación		Diferencial				Emergencias		Al. Circulación (C-1)		Diferencial				Emergencias		Al. Circulación (C-2)	
	N°	Consumo	1	25A	0		1		1	160W	1	25A	0		1		1	160W
	Alimentación		Normal						Normal		Normal						Normal	
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J3		=J3		=J4		=J4		=J3		=J3		=J5		=J5	
	Tipo						RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)	
	Longitud	Alma			0 m		10 m	Cobre	40 m	Cobre			0 m		10 m	Cobre	40 m	Cobre
	L.máx prot.								120 m (CC)								120 m (CC)	
	ΔU Circuito	ΔU Total	0 %	1,52 %					0,23 %	1,75 %	0 %	1,52 %					0,23 %	1,75 %
	Cable						3G1.5		3G2,5						3G1.5		3G2,5	
	Neutro	Separado																
	PE/PEN																	
	Tasa de armónicos																	
PROT.	Protección		iID Diff AC						iC60N		iID Diff AC						iC60N	
	Calibre	IΔn	25 A	30 mA					10 A		25 A	30 mA					10 A	
	Ir	Im / Isd								96 A								96 A
Reparto de fases			3						3		1						1	

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 89/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A			A	A			A

RED

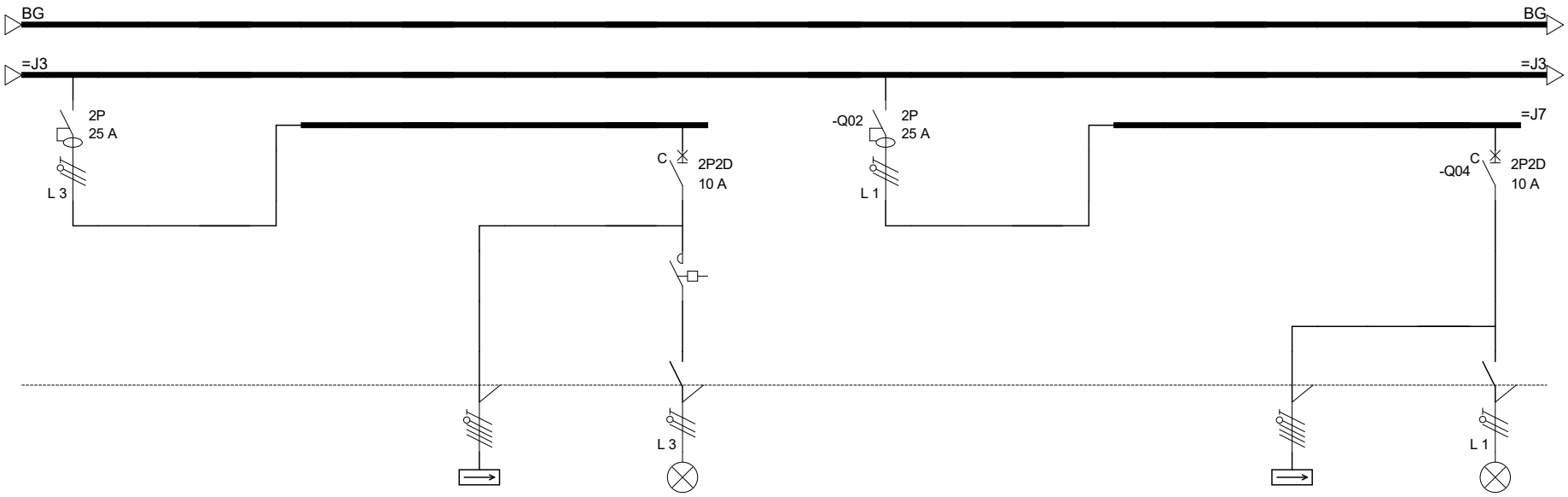
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba	Normal	CE-S1-022-C01
	Socorro	
Localizador		BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		BG-J05		=J6		BG=CA02		BG-A14		CG-J01		=J7		CG=E02		CG-A02	
	Designación		Diferencial				Emergencias		Al. Circulación (C-3)		Diferencial				Emergencias		Al. Consultas	
	N°	Consumo	1	25A	0		1		1	193W	1	25A	0		1		1	336W
	Alimentación		Normal						Normal		Normal						Normal	
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J3		=J3		=J6		=J6		=J3		=J3		=J7		=J7	
	Tipo						RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)	
	Longitud	Alma			0 m		10 m	Cobre	40 m	Cobre			0 m		10 m	Cobre	25 m	Cobre
	L.máx prot.								120 m (CC)								120 m (CC)	
	ΔU Circuito	ΔU Total	0 %	1,52 %					0,28 %	1,80 %	0 %	1,52 %					0,3 %	1,82 %
	Cable						3G1.5		3G2,5						3G1.5		3G2,5	
	Neutro	Separado																
	PE/PEN																	
	Tasa de armónicos																	
PROT.	Protección		iID Diff AC						iC60N		iID Diff AC						iC60N	
	Calibre	IΔn	25 A	30 mA					10 A		25 A	30 mA					10 A	
	Ir	Im / Isd								96 A								96 A
Reparto de fases			3						3		1						1	

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 90/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A			A	A			A

RED

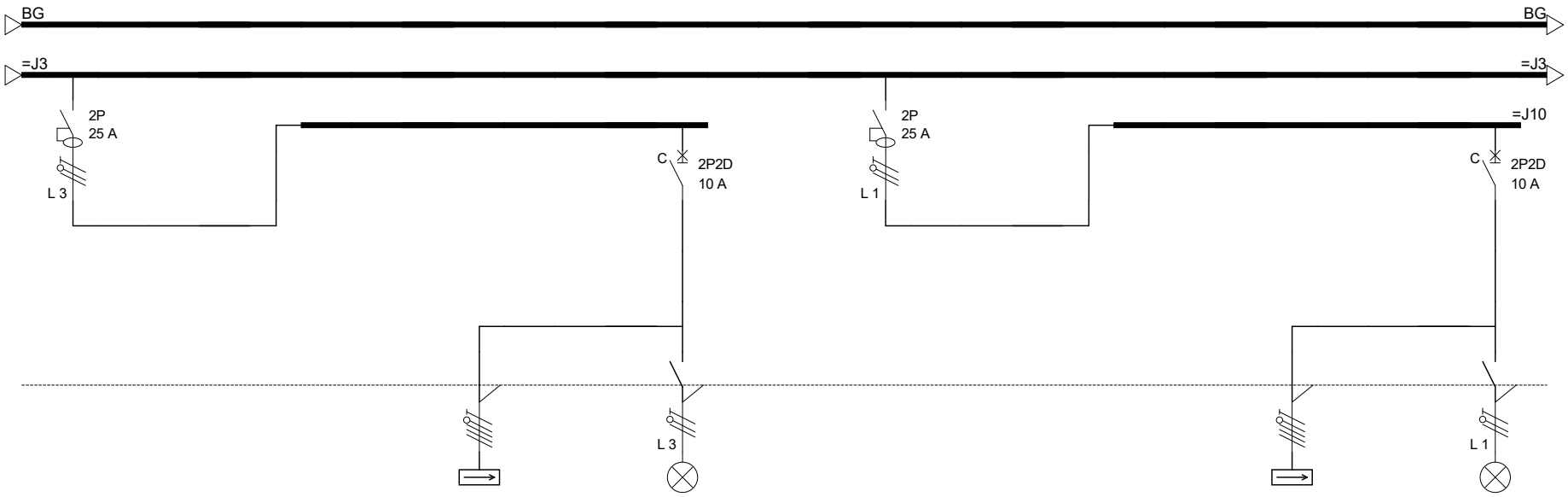
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba	Normal	CE-S1-022-C01
	Socorro	
Localizador		BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		BG-J06		=J8		BG=CA03		BG-A01		BG-J08		=J10		BG=CA05		BG-A03	
	Designación		Diferencial				Emergencias		Al. Recep. Bib., Aseos, Vestu		Diferencial				Emergencias		Al. Elaboracion y lavado bib.	
	N°	Consumo	1	25A	0		1		1	251W	1	25A	0		1		1	280W
	Alimentación		Normal						Normal		Normal						Normal	
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J3		=J3		=J8		=J8		=J3		=J3		=J10		=J10	
	Tipo						RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)	
	Longitud	Alma			0 m		10 m	Cobre	20 m	Cobre			0 m		10 m	Cobre	25 m	Cobre
	L.máx prot.								120 m (CC)								120 m (CC)	
	ΔU Circuito	ΔU Total	0 %	1,52 %					0,18 %	1,70 %	0 %	1,52 %					0,25 %	1,77 %
	Cable						3G1.5		3G2,5						3G1.5		3G2,5	
	Neutro	Separado																
	PE/PEN																	
	Tasa de armónicos																	
PROT.	Protección		iID Diff AC						iC60N		iID Diff AC						iC60N	
	Calibre	IΔn	25 A	30 mA					10 A		25 A	30 mA					10 A	
	Ir	Im / Isd								96 A								96 A
Reparto de fases			3						3		1						1	

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 91/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A			A	A			A

RED

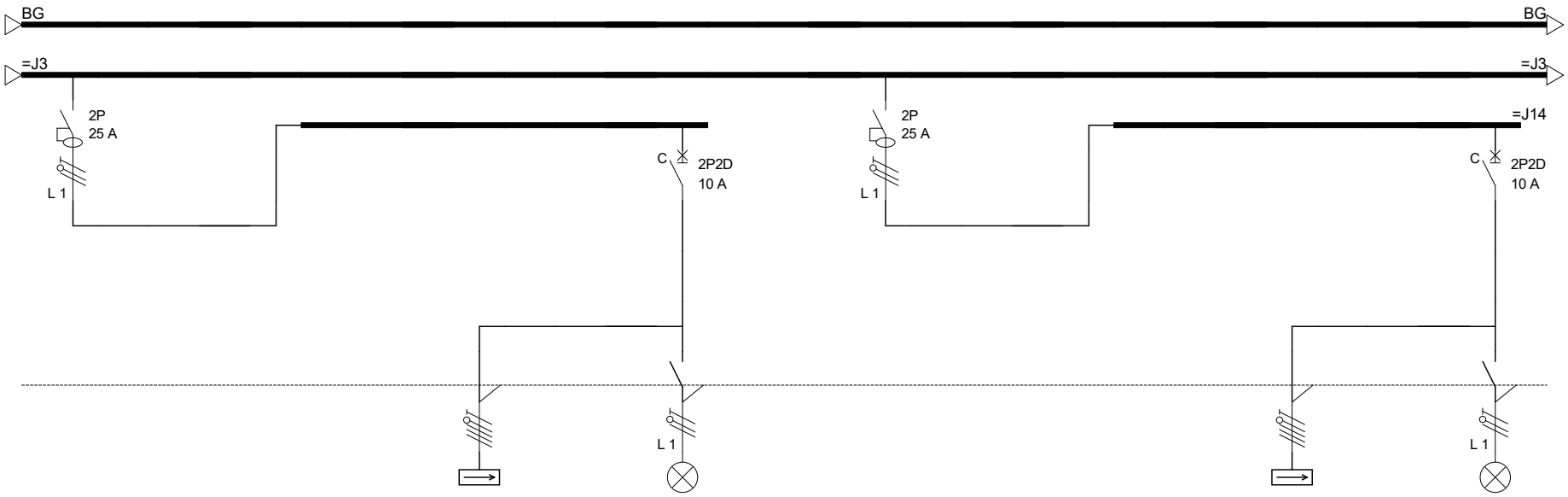
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba Normal	CE-S1-022-C01
Ag_arriba Socorro	
Localizador	BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		BG-J09		=J13		BG=CA06		BG-A04		BG-J10		=J14		BG=CA07		BG-A15	
	Designación		Diferencial				Emergencias		Al. Area descanso y trab.		Diferencial				Emergencias		Al. Elab. Alergicos y almac.	
	N°	Consumo	1	25A	0		1		1	168W	1	25A	0		1		1	251W
	Alimentación		Normal						Normal		Normal						Normal	
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J3		=J3		=J13		=J13		=J3		=J3		=J14		=J14	
	Tipo						RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)	
	Longitud	Alma			0 m		10 m	Cobre	30 m	Cobre			0 m		10 m	Cobre	30 m	Cobre
	L.máx prot.								120 m (CC)								120 m (CC)	
	ΔU Circuito	ΔU Total	0 %	1,52 %					0,18 %	1,70 %	0 %	1,52 %					0,27 %	1,79 %
	Cable						3G1.5		3G2,5						3G1.5		3G2,5	
	Neutro	Separado																
	PE/PEN																	
	Tasa de armónicos																	
PROT.	Protección		iID Diff AC						iC60N		iID Diff AC						iC60N	
	Calibre	IΔn	25 A	30 mA					10 A		25 A	30 mA					10 A	
	Ir	Im / Isd								96 A								96 A
Reparto de fases			1						1		1						1	

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 92/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A			A	A			A

RED

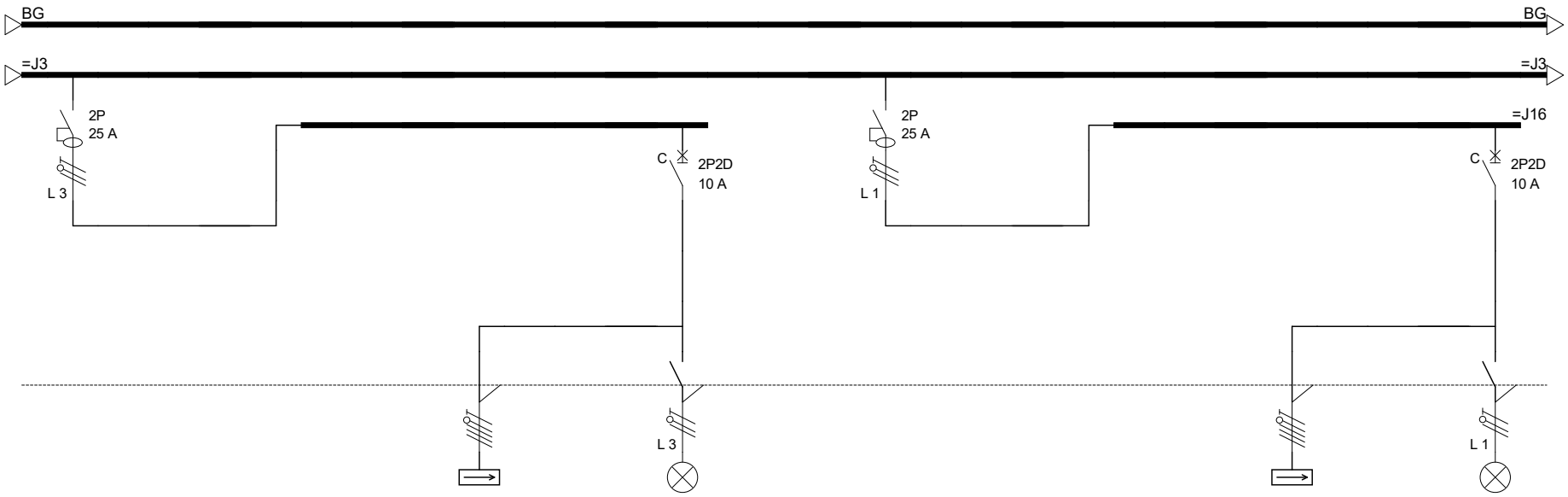
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba	Normal	CE-S1-022-C01
	Socorro	
Localizador		BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		BG-J13		=J15		BG=CA08		BG-A16		BG-J14		=J16		BG=CA09		BG-A17	
	Designación		Diferencial				Emergencias		Al. Ultra cong, manip. Muestras		Diferencial				Emergencias		Al. Sala externos y reuniones	
	N°	Consumo	1	25A	0		1		1	288W	1	25A	0		1		1	250W
	Alimentación		Normal						Normal		Normal						Normal	
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J3		=J3		=J15		=J15		=J3		=J3		=J16		=J16	
	Tipo						RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)	
	Longitud	Alma			0 m		10 m	Cobre	30 m	Cobre			0 m		10 m	Cobre	35 m	Cobre
	L.máx prot.								120 m (CC)								120 m (CC)	
	ΔU Circuito	ΔU Total	0 %	1,52 %					0,31 %	1,83 %	0 %	1,52 %					0,31 %	1,83 %
	Cable						3G1.5		3G2,5						3G1.5		3G2,5	
	Neutro	Separado																
	PE/PEN																	
	Tasa de armónicos																	
PROT.	Protección		iID Diff AC						iC60N		iID Diff AC						iC60N	
	Calibre	IΔn	25 A	30 mA					10 A		25 A	30 mA					10 A	
	Ir	Im / Isd								96 A								96 A
Reparto de fases			3						3		1						1	

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 93/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A			A	A			A

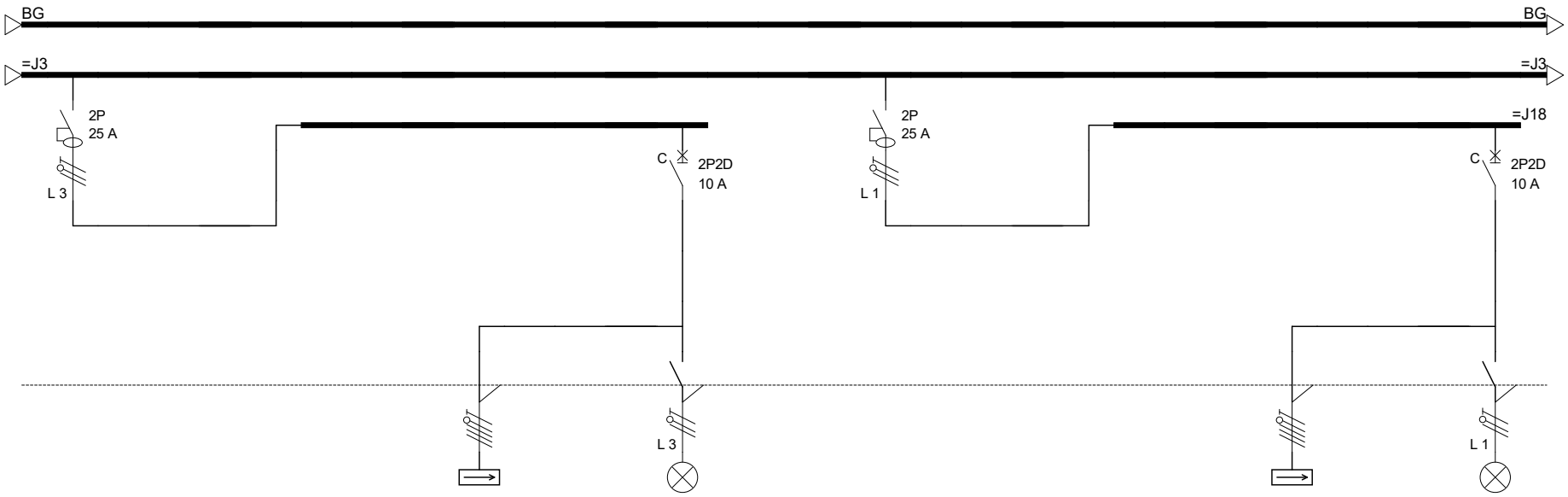
RED

Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba Normal	CE-S1-022-C01
Ag_arriba Socorro	
Localizador	BG
Designación	Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		BG-J15		=J17		BG=CA10		BG-A18		BG-J16		=J18		BG=CA11		BG-A19	
	Designación		Diferencial				Emergencias		Aldo. Sala investigacion (1)		Diferencial				Emergencias		Aldo. Sala investigacion (2)	
	N°	Consumo	1	25A	0		1		1	350W	1	25A	0		1		1	450W
	Alimentación		Normal						Normal		Normal						Normal	
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J3		=J3		=J17		=J17		=J3		=J3		=J18		=J18	
	Tipo						RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)	
	Longitud	Alma			0 m		10 m	Cobre	40 m	Cobre			0 m		10 m	Cobre	50 m	Cobre
	L.máx prot.								120 m (CC)								120 m (CC)	
	ΔU Circuito	ΔU Total	0 %	1,52 %					0,5 %	2,02 %	0 %	1,52 %					0,8 %	2,32 %
	Cable						3G1.5		3G2,5						3G1.5		3G2,5	
	Neutro	Separado																
	PE/PEN																	
	Tasa de armónicos																	
PROT.	Protección		iID Diff AC						iC60N		iID Diff AC						iC60N	
	Calibre	IΔn	25 A	30 mA					10 A		25 A	30 mA					10 A	
	Ir	Im / Isd								96 A								96 A
Reparto de fases			3						3		1						1	

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 94/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A			A	A		A	

RED

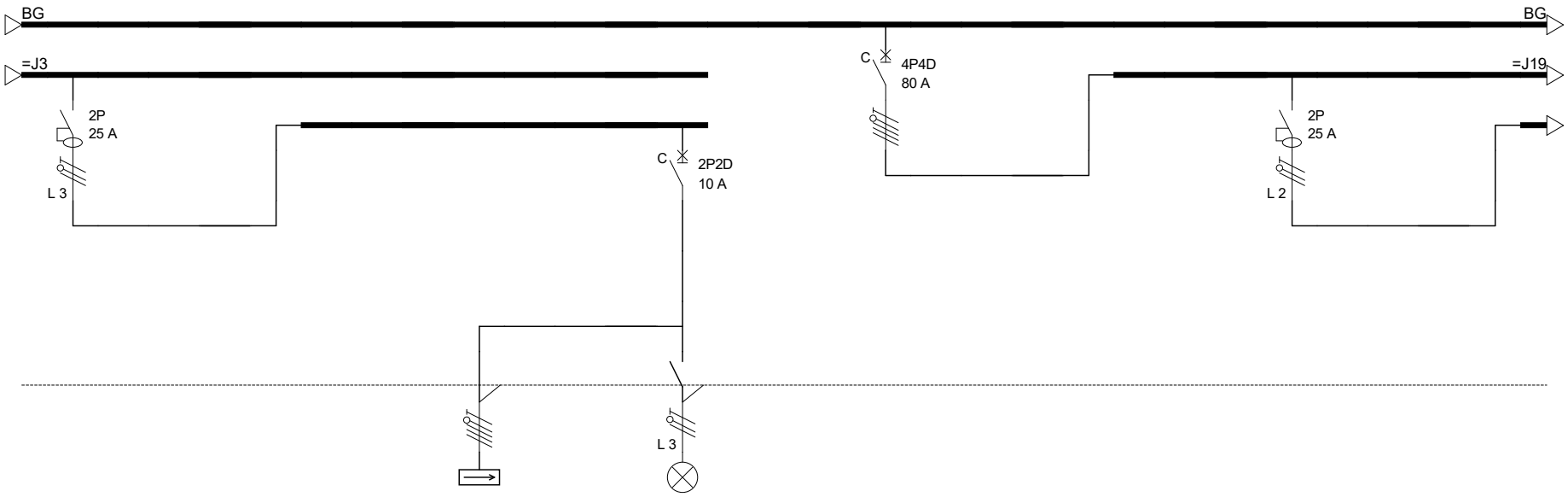
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba Normal	CE-S1-022-C01
Ag_arriba Socorro	
Localizador	BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		BG-J07		=J9		BG=CA04		BG-A02		BG-J17		=J19		BG-J18		=J20
	Designación		Diferencial				Emergencias		Control Alumbrado		Fuerza				Diferencial		
	N°	Consumo	1	25A	0		1		1	100W	1	32000,1W	0		1	25A	0
	Alimentación		Normal						Normal		Normal				Normal		
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J3		=J3		=J9		=J9						=J19		=J19
	Tipo						RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)								
	Longitud	Alma			0 m		10 m	Cobre	50 m	Cobre			0 m				0 m
	L.máx prot.								72 m (CC)								
	ΔU Circuito	ΔU Total	0 %	1,52 %					0,3 %	1,82 %	0 %	1,52 %			0 %	1,52 %	
	Cable						3G1.5		3G1,5								
	Neutro	Separado															
	PE/PEN																
	Tasa de armónicos										HR <= 15%						
PROT.	Protección		iID Diff AC						iC60N		C120H				iID Diff A si		
	Calibre	IΔn	25 A	30 mA					10 A		80 A				25 A	30 mA	
	Ir	Im / Isd								96 A		800 A					
Reparto de fases			3						3		123				2		

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 95/119

Archivo : Documento1.afr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A	A		A	A		A	A

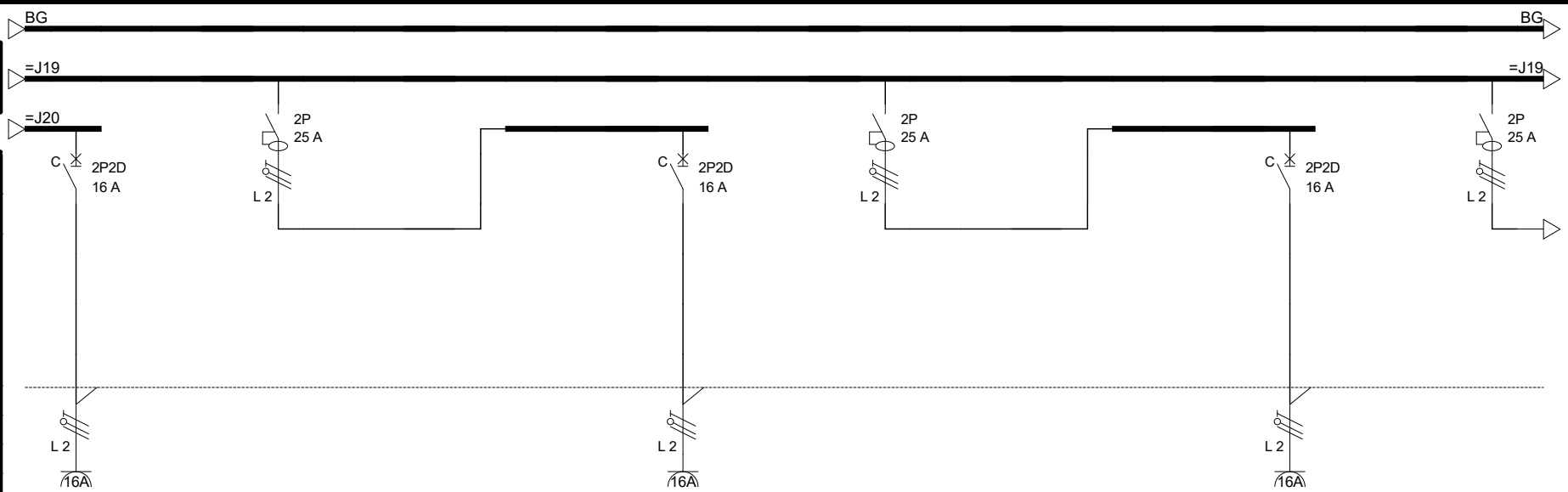
RED

Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Normal / Ag_arriba / Socorro	CE-S1-022-C01
Localizador	BG
Designación	Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador	BG-T55	BG-J19	=J21	BG-T56	BG-J20	=J22	BG-T57	BG-J21
	Designación	TC Elab. Biberones	Diferencial		TC Elab. Biberones	Diferencial		TC Elab. Alergicos	Diferencial
	N° / Consumo	1 / 2000W	1 / 25A	0	1 / 2000W	1 / 25A	0	1 / 2000W	1 / 25A
	Alimentación	Normal	Normal		Normal	Normal		Normal	Normal
ENLACE	Jdb Ag_arriba	=J20	=J19	=J19	=J21	=J19	=J19	=J22	=J19
	Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)	
	Longitud / Alma	25 m / Cobre		0 m	25 m / Cobre		0 m	25 m / Cobre	
	L.máx prot.	69 m (DU)			69 m (DU)			69 m (DU)	
	ΔU Circuito / ΔU Total	1,79 % / 3,31 %	0 % / 1,52 %		1,79 % / 3,31 %	0 % / 1,52 %		1,79 % / 3,31 %	0 % / 1,52 %
	Cable	3G2,5			3G2,5			3G2,5	
	Neutro / PE/PEN / Separado								
	Tasa de armónicos								
PROT.	Protección	iC60N	iID Diff A si		iC60N	iID Diff A si		iC60N	iID Diff A si
	Calibre / IΔn	16 A	25 A / 30 mA		16 A	25 A / 30 mA		16 A	25 A / 30 mA
	Ir / Im / Isd	153,6 A			153,6 A			153,6 A	
Reparto de fases		2	2		2	2		2	2

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 96/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión		A	A		A	A		A

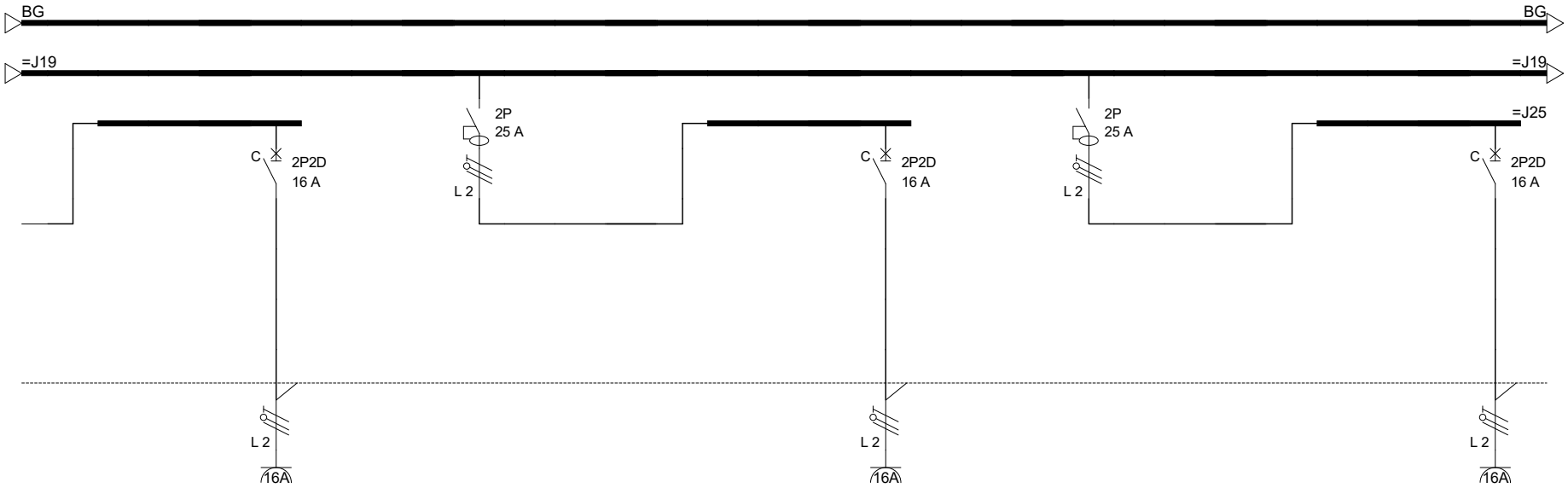
RED

Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Normal Ag_arriba Socorro	CE-S1-022-C01
Localizador	BG
Designación	Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		=J23		BG-T58		BG-J22		=J24		BG-T59		BG-J23		=J25		BG-T60	
	Designación				TC Entrega limpia		Diferencial				TC Entrega limpia		Diferencial				TC Entrega limpia	
	N°	Consumo	0		1	2000W	1	25A	0		1	2000W	1	25A	0		1	2000W
	Alimentación				Normal		Normal				Normal		Normal				Normal	
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J19		=J23		=J19		=J19		=J24		=J19		=J19		=J25	
	Tipo				RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)	
	Longitud	Alma	0 m		25 m	Cobre			0 m		20 m	Cobre			0 m		25 m	Cobre
	L.máx prot.				69 m (DU)						69 m (DU)						69 m (DU)	
	ΔU Circuito	ΔU Total			1,79 %	3,31 %	0 %	1,52 %			1,43 %	2,95 %	0 %	1,52 %			1,79 %	3,31 %
	Cable				3G2,5						3G2,5						3G2,5	
	Neutro	Separado																
	PE/PEN																	
	Tasa de armónicos																	
PROT.	Protección				iC60N		iID Diff A si				iC60N		iID Diff A si				iC60N	
	Calibre	IΔn			16 A		25 A	30 mA			16 A		25 A	30 mA			16 A	
	Ir	Im / Isd				153,6 A						153,6 A						153,6 A
Reparto de fases					2		2				2		2				2	

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 97/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A		A	A		A	A	

RED

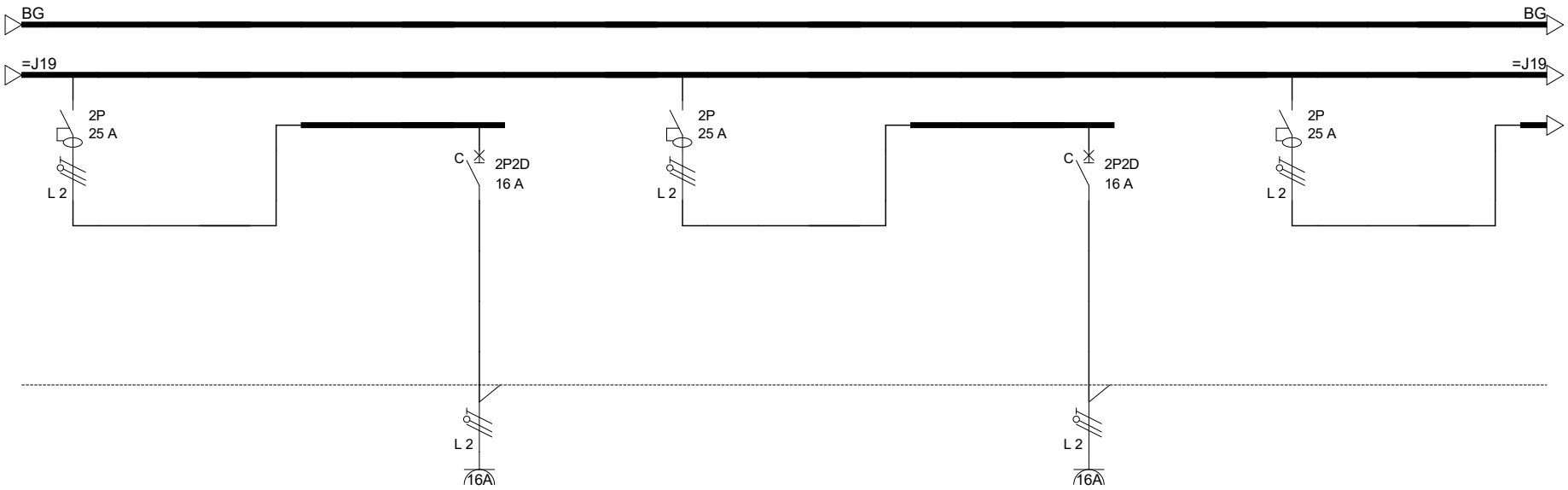
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba Normal	CE-S1-022-C01
Ag_arriba Socorro	
Localizador	BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		BG-J24		=J26		BG-T61		BG-J25		=J27		BG-T62		BG-J26		=J28
	Designación		Diferencial				TC Almac leche y fung.		Diferencial				TC Lavado Bib.		Diferencial		
	N°	Consumo	1	25A	0		1	2000W	1	25A	0		1	2000W	1	25A	0
	Alimentación		Normal				Normal		Normal				Normal		Normal		
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J19		=J19		=J26		=J19		=J19		=J27		=J19		=J19
	Tipo						RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)				
	Longitud	Alma			0 m		30 m	Cobre			0 m		20 m	Cobre			0 m
	L.máx prot.						69 m (DU)						69 m (DU)				
	ΔU Circuito	ΔU Total	0 %	1,52 %			2,14 %	3,67 %	0 %	1,52 %			1,43 %	2,95 %	0 %	1,52 %	
	Cable						3G2,5						3G2,5				
	Neutro	Separado															
	PE/PEN																
	Tasa de armónicos																
PROT.	Protección		iID Diff AC				iC60N		iID Diff AC				iC60N		iID Diff AC		
	Calibre	IΔn	25 A	30 mA			16 A		25 A	30 mA			16 A		25 A	30 mA	
	Ir	Im / Isd						153,6 A						153,6 A			
Reparto de fases			2				2		2				2		2		

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 98/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A	A		A	A		A	A

RED

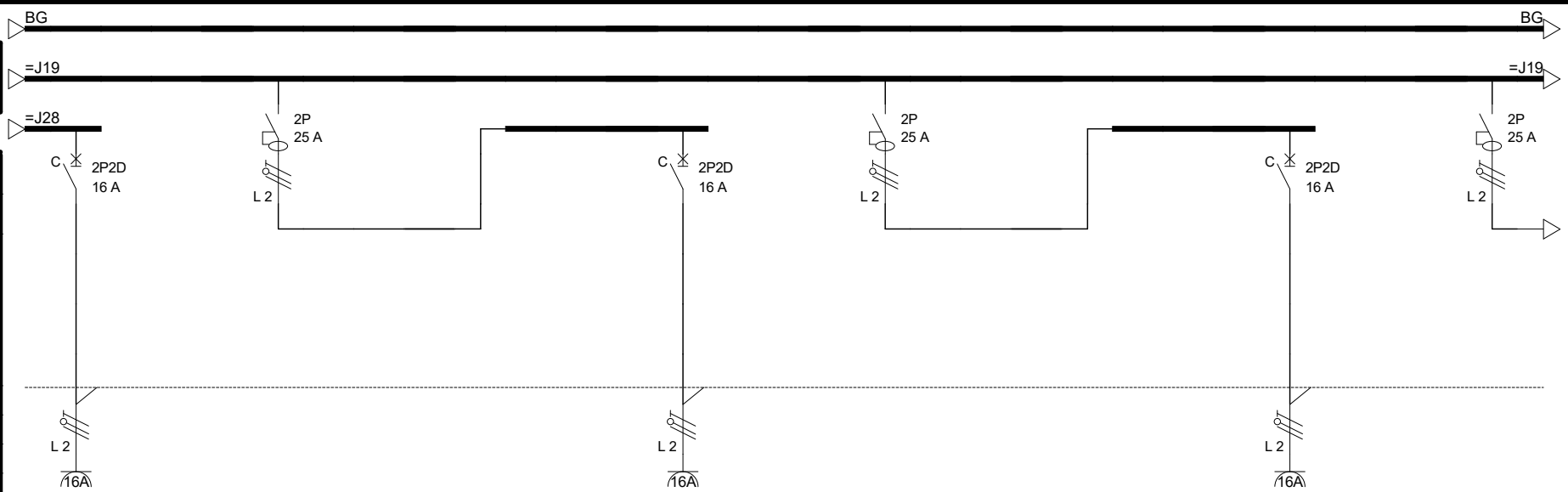
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Normal / Ag_arriba	CE-S1-022-C01
Socorro	
Localizador	BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador	BG-T63	BG-J27	=J29	BG-T64	BG-J28	=J30	BG-T65	BG-J29
	Designación	TC Lavado Bib.	Diferencial		TC Lavado Bib.	Diferencial		TC Recp. Bib y vest	Diferencial
	N° / Consumo	1 / 2000W	1 / 25A	0	1 / 2000W	1 / 25A	0	1 / 2000W	1 / 25A
	Alimentación	Normal	Normal		Normal	Normal		Normal	Normal
ENLACE	Jdb Ag_arriba	=J28	=J19	=J19	=J29	=J19	=J19	=J30	=J19
	Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)	
	Longitud / Alma	20 m / Cobre		0 m	20 m / Cobre		0 m	15 m / Cobre	
	L.máx prot.	69 m (DU)			69 m (DU)			69 m (DU)	
	ΔU Circuito / ΔU Total	1,43 % / 2,95 %	0 % / 1,52 %		1,43 % / 2,95 %	0 % / 1,52 %		1,07 % / 2,59 %	0 % / 1,52 %
	Cable	3G2,5			3G2,5			3G2,5	
	Neutro / PE/PEN / Separado								
	Tasa de armónicos								
PROT.	Protección	iC60N	iID Diff AC		iC60N	iID Diff AC		iC60N	iID Diff AC
	Calibre / IΔn	16 A	25 A / 30 mA		16 A	25 A / 30 mA		16 A	25 A / 30 mA
	Ir / Im / Isd	153,6 A			153,6 A			153,6 A	
Reparto de fases		2	2		2	2		2	2

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 99/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión		A	A		A	A		A

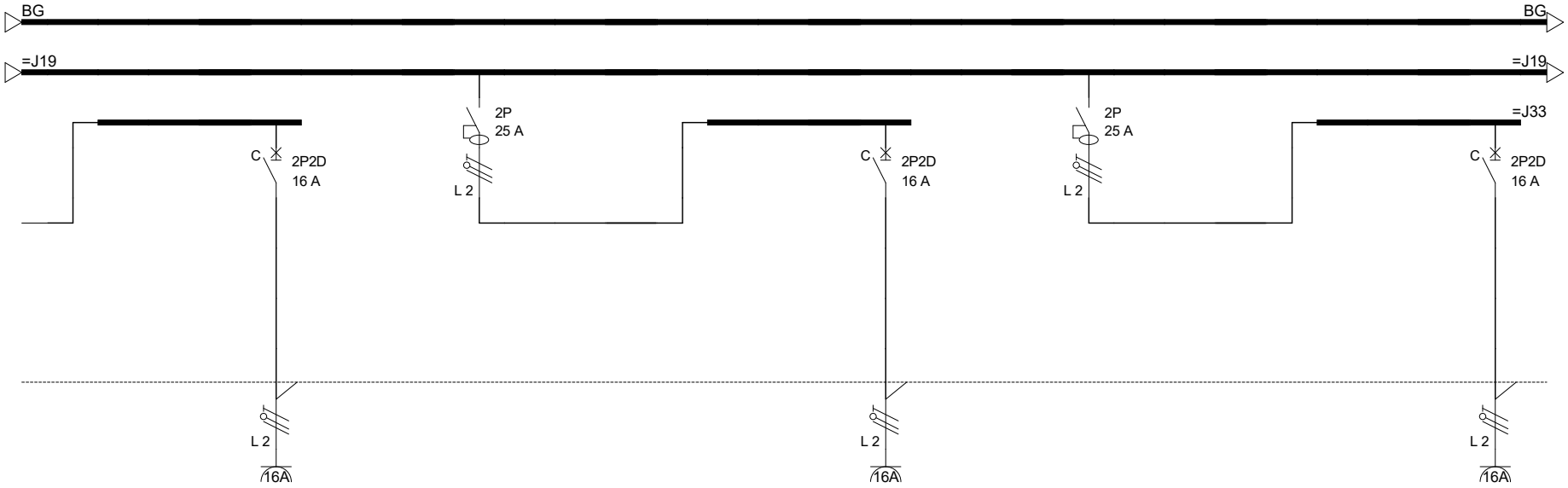
RED

Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Normal / Ag_arriba / Socorro	CE-S1-022-C01
Localizador	BG
Designación	Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		=J31		BG-T66		BG-J30		=J32		BG-T67		BG-J31		=J33		BG-T68
	Designación				TC Area desc		Diferencial				P.T.Area Trab		Diferencial				TC Sec. Aseo
	N°	Consumo	0		1	2000W	1	25A	0		1	2000W	1	25A	0		1	2000W
	Alimentación				Normal		Normal				Normal		Normal				Normal
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J19		=J31		=J19		=J19		=J32		=J19		=J19		=J33
	Tipo				RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)
	Longitud	Alma	0 m		25 m	Cobre			0 m		25 m	Cobre			0 m		10 m	Cobre
	L.máx prot.				69 m (DU)						69 m (DU)						69 m (DU)
	ΔU Circuito	ΔU Total			1,79 %	3,31 %	0 %	1,52 %			1,79 %	3,31 %	0 %	1,52 %			0,71 %	2,24 %
	Cable				3G2,5						3G2,5						3G2,5
	Neutro	Separado															
	PE/PEN																
	Tasa de armónicos																
PROT.	Protección				iC60N		iID Diff A si				iC60N		iID Diff AC				iC60N
	Calibre	IΔn			16 A		25 A	30 mA			16 A		25 A	30 mA			16 A	
	Ir	Im / Isd				153,6 A						153,6 A						153,6 A
Reparto de fases					2		2				2		2				2

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 100/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A		A	A		A	A	

RED

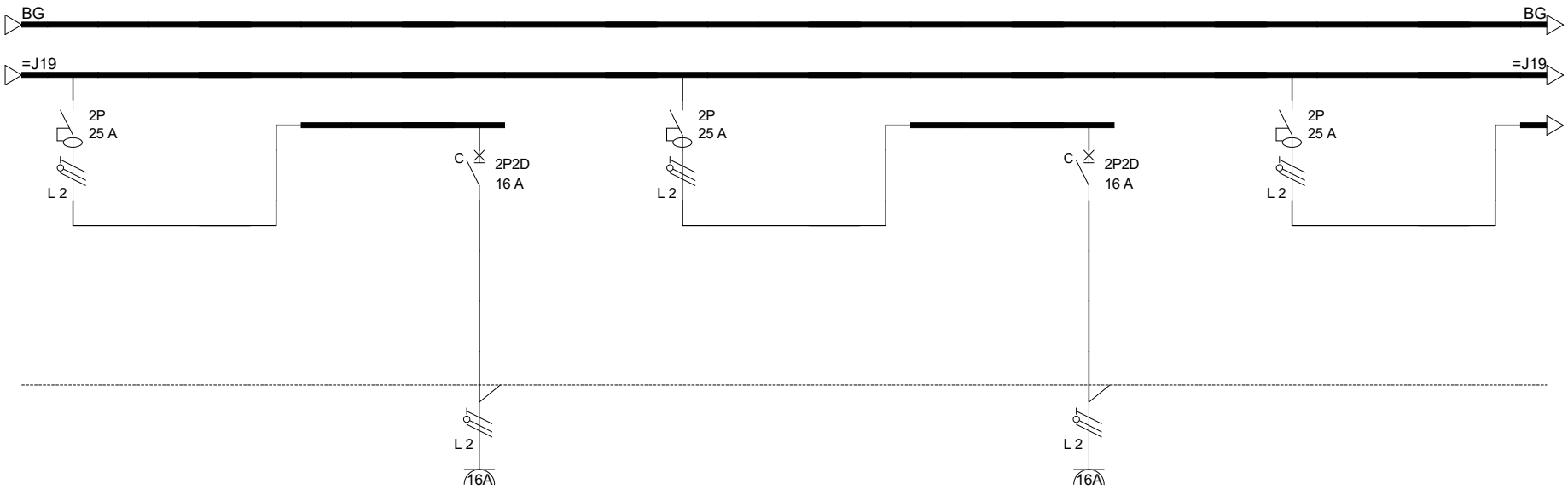
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba	Normal	CE-S1-022-C01
	Socorro	
Localizador		BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		BG-J32		=J34		BG-T69		BG-J33		=J35		BG-T70		BG-J34		=J36
	Designación		Diferencial				TC Sec. Aseo		Diferencial				PT y TC Cons. Dietetica		Diferencial		
	N°	Consumo	1	25A	0		1	2000W	1	25A	0		1	2000W	1	25A	0
	Alimentación		Normal				Normal		Normal				Normal		Normal		
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J19		=J19		=J34		=J19		=J19		=J35		=J19		=J19
	Tipo						RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)				
	Longitud	Alma			0 m		15 m	Cobre			0 m		20 m	Cobre			0 m
	L.máx prot.						69 m (DU)						69 m (DU)				
	ΔU Circuito	ΔU Total	0 %	1,52 %			1,07 %	2,59 %	0 %	1,52 %			1,43 %	2,95 %	0 %	1,52 %	
	Cable						3G2,5						3G2,5				
	Neutro	Separado															
	PE/PEN																
	Tasa de armónicos																
PROT.	Protección		iID Diff AC				iC60N		iID Diff A si				iC60N		iID Diff A si		
	Calibre	IΔn	25 A	30 mA			16 A		25 A	30 mA			16 A		25 A	30 mA	
	Ir	Im / Isd						153,6 A						153,6 A			
Reparto de fases			2				2		2				2		2		

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 101/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A	A		A	A		A	A

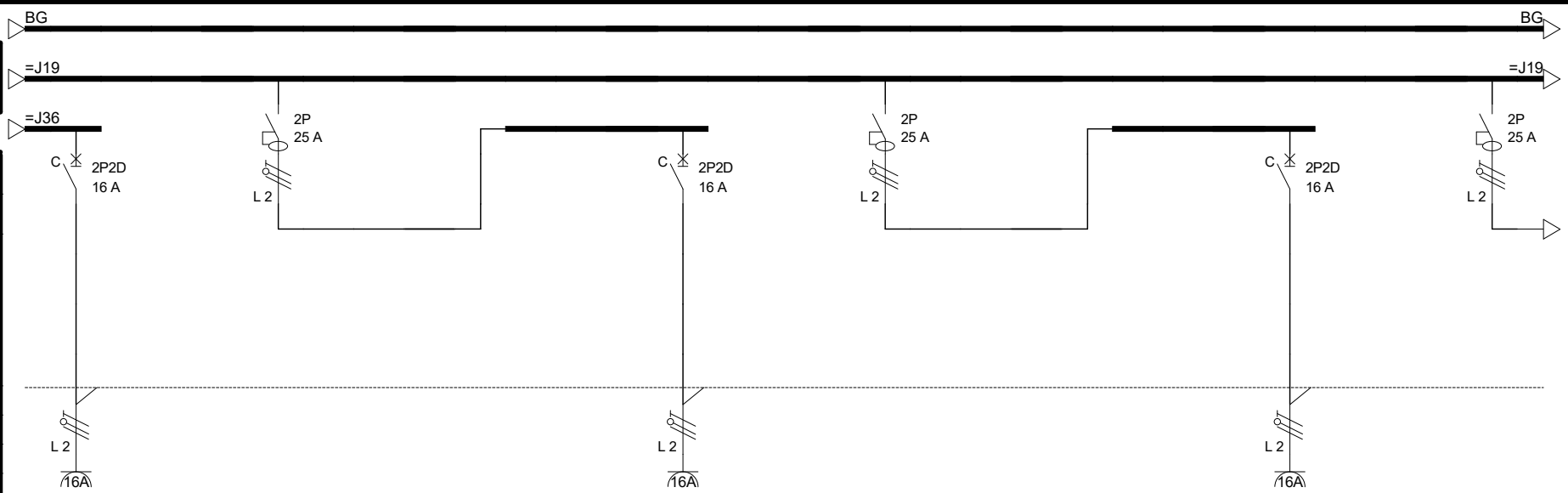
RED

Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Normal / Ag_arriba / Socorro	CE-S1-022-C01
Localizador	BG
Designación	Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador	BG-T71	BG-J35	=J101	BG-T72	BG-J36	=J102	BG-T73	BG-J101
	Designación	PT y TC Cons. 1	Diferencial		PT y TC Cons. 2	Diferencial		TC Pasillo y alm	Diferencial
	N° / Consumo	1 / 2000W	1 / 25A	0	1 / 2000W	1 / 25A	0	1 / 2000W	1 / 25A
	Alimentación	Normal	Normal		Normal	Normal		Normal	Normal
ENLACE	Jdb Ag_arriba	=J36	=J19	=J19	=J101	=J19	=J19	=J102	=J19
	Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)	
	Longitud / Alma	30 m / Cobre		0 m	20 m / Cobre		0 m	35 m / Cobre	
	L.máx prot.	69 m (DU)			69 m (DU)			69 m (DU)	
	ΔU Circuito / ΔU Total	2,14 % / 3,67 %	0 % / 1,52 %		1,43 % / 2,95 %	0 % / 1,52 %		2,5 % / 4,02 %	0 % / 1,52 %
	Cable	3G2,5			3G2,5			3G2,5	
	Neutro / PE/PEN / Separado								
	Tasa de armónicos								
PROT.	Protección	iC60N	iID Diff A si		iC60N	iID Diff AC		iC60N	iID Diff AC
	Calibre / IΔn	16 A	25 A / 30 mA		16 A	25 A / 30 mA		16 A	25 A / 30 mA
	Ir / Im / Isd	153,6 A			153,6 A			153,6 A	
Reparto de fases		2	2		2	2		2	2

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 102/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión		A	A		A	A		A

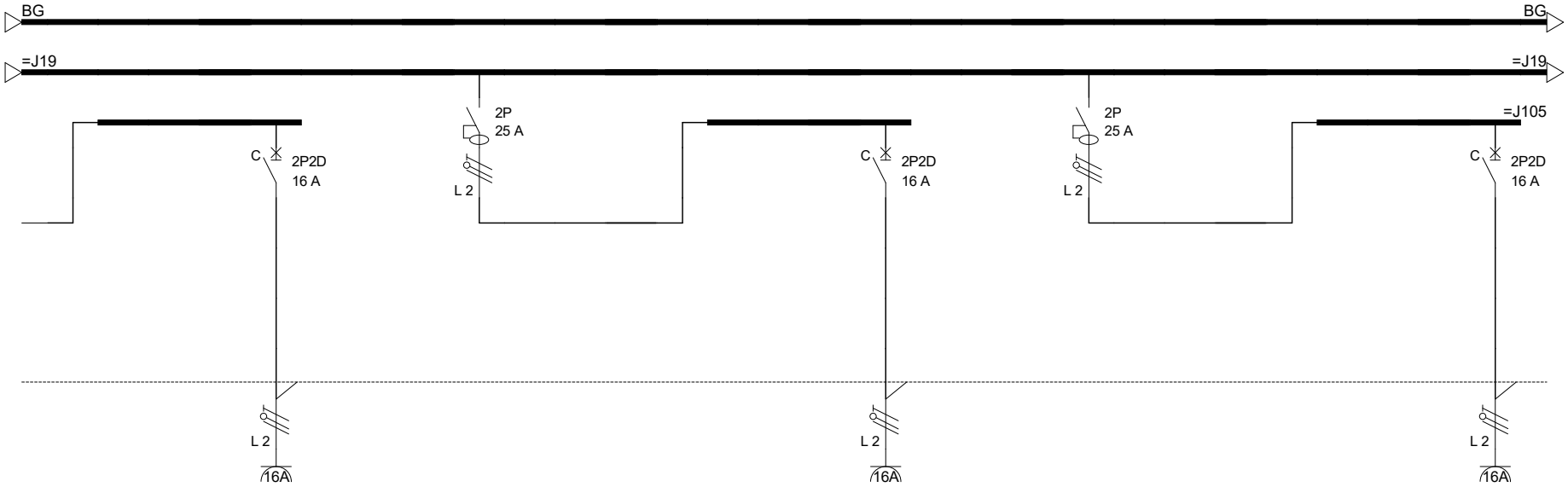
RED

Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Normal / Ag_arriba / Socorro	CE-S1-022-C01
Localizador	BG
Designación	Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		=J103		BG-T74		BG-J102		=J104		BG-T75		BG-J103		=J105		BG-T76	
	Designación				TC Manip mustras y alm		Diferencial				TC Manip muestras		Diferencial				TC Ultracong.	
	N°	Consumo	0		1	2000W	1	25A	0		1	2000W	1	25A	0		1	1000W
	Alimentación				Normal		Normal				Normal		Normal				Normal	
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J19		=J103		=J19		=J19		=J104		=J19		=J19		=J105	
	Tipo				RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)	
	Longitud	Alma	0 m		25 m	Cobre			0 m		25 m	Cobre			0 m		30 m	Cobre
	L.máx prot.				69 m (DU)						69 m (DU)						74 m (CC)	
	ΔU Circuito	ΔU Total			1,79 %	3,31 %	0 %	1,52 %			1,79 %	3,31 %	0 %	1,52 %			1,07 %	2,59 %
	Cable				3G2,5						3G2,5						3G2,5	
	Neutro	Separado																
	PE/PEN																	
	Tasa de armónicos																	
PROT.	Protección				iC60N		iID Diff AC				iC60N		iID Diff AC				iC60N	
	Calibre	IΔn			16 A		25 A	30 mA			16 A		25 A	30 mA			16 A	
	Ir	Im / Isd				153,6 A						153,6 A						153,6 A
Reparto de fases					2		2				2		2				2	

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 103/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A		A	A		A	A	

RED

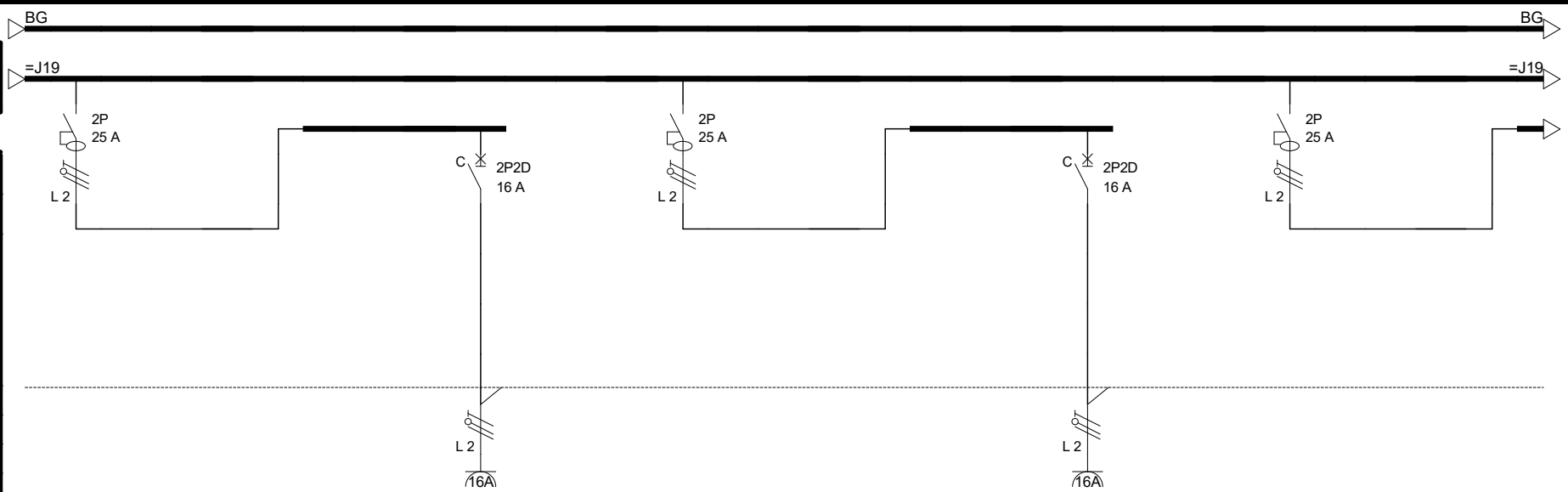
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba	Normal	CE-S1-022-C01
	Socorro	
Localizador		BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		BG-J104		=J106		BG-T77		BG-J105		=J107		BG-T78		BG-J106		=J108
	Designación		Diferencial				TC Ultracong.		Diferencial				TC Ultracong.		Diferencial		
	N°	Consumo	1	25A	0		1	1000W	1	25A	0		1	1000W	1	25A	0
	Alimentación		Normal				Normal		Normal				Normal		Normal		
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J19		=J19		=J106		=J19		=J19		=J107		=J19		=J19
	Tipo						RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)				
	Longitud	Alma			0 m		30 m	Cobre			0 m		30 m	Cobre			0 m
	L.máx prot.						74 m (CC)						74 m (CC)				
	ΔU Circuito	ΔU Total	0 %	1,52 %			1,07 %	2,59 %	0 %	1,52 %			1,07 %	2,59 %	0 %	1,52 %	
	Cable						3G2,5						3G2,5				
	Neutro	Separado															
	PE/PEN																
	Tasa de armónicos																
PROT.	Protección		iID Diff AC				iC60N		iID Diff AC				iC60N		iID Diff AC		
	Calibre	IΔn	25 A	30 mA			16 A		25 A	30 mA			16 A		25 A	30 mA	
	Ir	Im / Isd						153,6 A						153,6 A			
Reparto de fases			2				2		2				2		2		

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 104/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A	A		A	A		A	A

RED

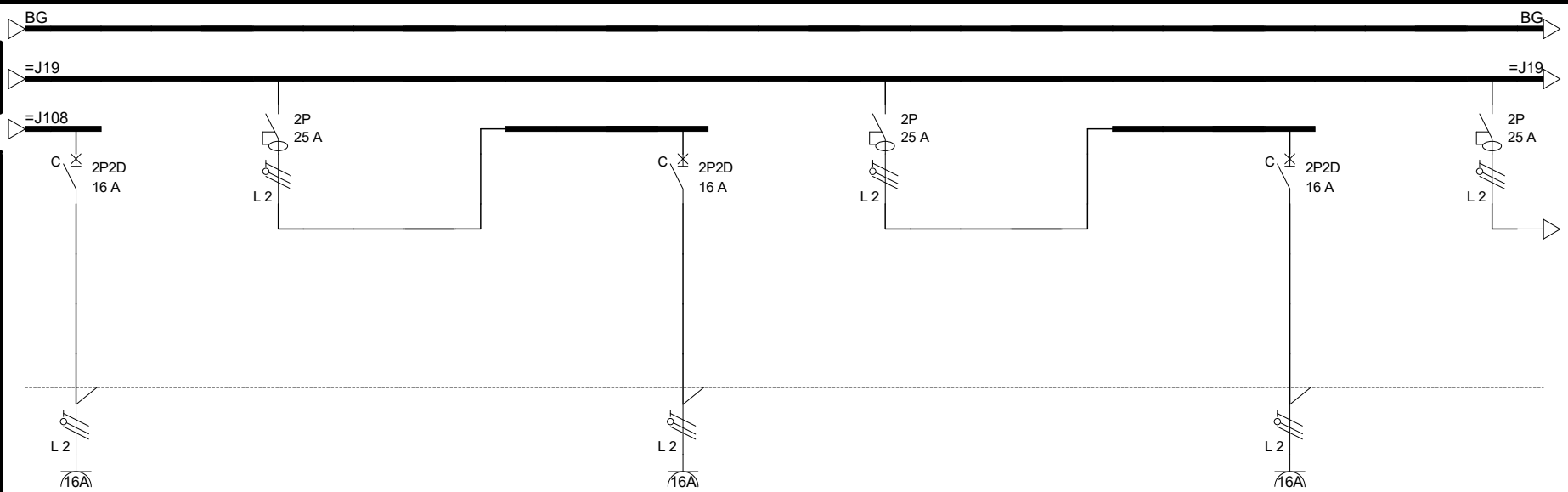
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Normal / Ag_arriba	CE-S1-022-C01
Socorro	
Localizador	BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		BG-T79	BG-J107	=J109	BG-T80	BG-J108	=J110	BG-T81	BG-J109
	Designación		TC Ultracong.	Diferencial		TC Ultracong.	Diferencial		TC Ultracong.	Diferencial
	N°	Consumo	1 / 1000W	1 / 25A	0	1 / 1000W	1 / 25A	0	1 / 1000W	1 / 25A
	Alimentación		Normal	Normal		Normal	Normal		Normal	Normal
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J108	=J19	=J19	=J109	=J19	=J19	=J110	=J19
	Tipo		RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)	
	Longitud	Alma	30 m / Cobre		0 m	30 m / Cobre		0 m	30 m / Cobre	
	L.máx prot.		74 m (CC)			74 m (CC)			74 m (CC)	
	ΔU Circuito	ΔU Total	1,07 % / 2,59 %	0 % / 1,52 %		1,07 % / 2,59 %	0 % / 1,52 %		1,07 % / 2,59 %	0 % / 1,52 %
	Cable		3G2,5			3G2,5			3G2,5	
	Neutro	Separado								
	PE/PEN									
	Tasa de armónicos									
PROT.	Protección		iC60N	iID Diff AC		iC60N	iID Diff AC		iC60N	iID Diff AC
	Calibre	IΔn	16 A	25 A / 30 mA		16 A	25 A / 30 mA		16 A	25 A / 30 mA
	Ir	Im / Isd	153,6 A			153,6 A			153,6 A	
Reparto de fases			2	2		2	2		2	2

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 105/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión		A	A		A	A		A

RED

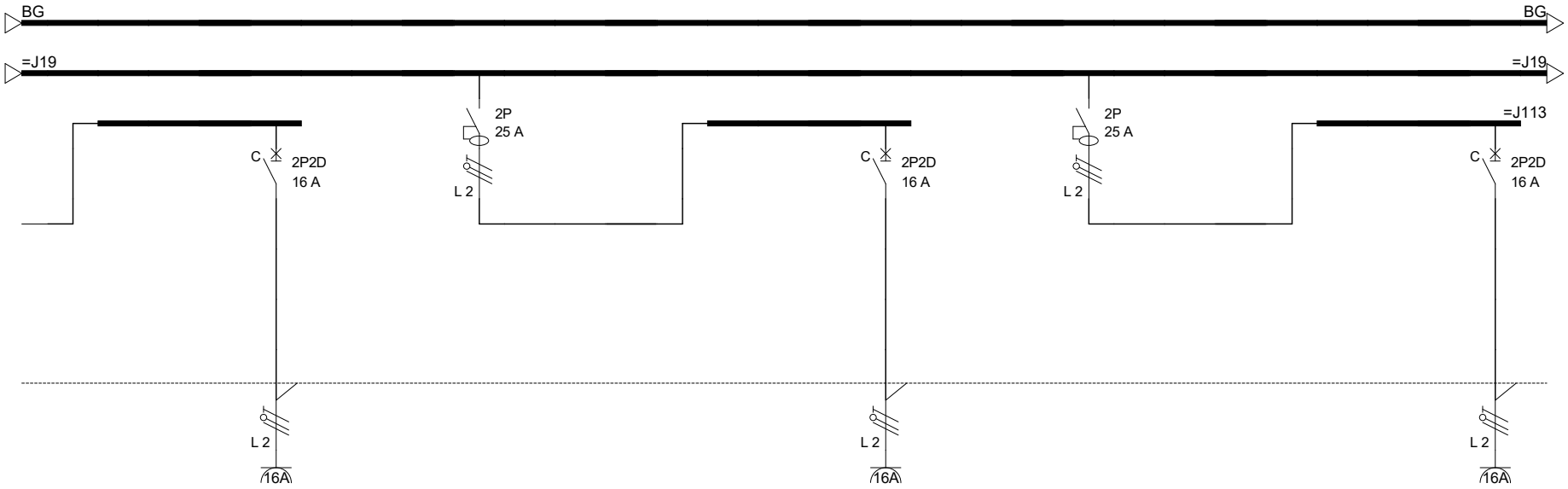
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba Normal	CE-S1-022-C01
Ag_arriba Socorro	
Localizador	BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		=J111		BG-T82		BG-J110		=J112		BG-T83		BG-J111		=J113		BG-T84	
	Designación				TC Ultracong.		Diferencial				TC Ultracong.		Diferencial				TC Ultracong.	
	N°	Consumo	0		1	1000W	1	25A	0		1	1000W	1	25A	0		1	1000W
	Alimentación				Normal		Normal				Normal		Normal				Normal	
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J19		=J111		=J19		=J19		=J112		=J19		=J19		=J113	
	Tipo				RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)	
	Longitud	Alma	0 m		30 m	Cobre			0 m		30 m	Cobre			0 m		30 m	Cobre
	L.máx prot.				74 m (CC)						74 m (CC)						74 m (CC)	
	ΔU Circuito	ΔU Total			1,07 %	2,59 %	0 %	1,52 %			1,07 %	2,59 %	0 %	1,52 %			1,07 %	2,59 %
	Cable				3G2,5						3G2,5						3G2,5	
	Neutro	Separado																
	PE/PEN																	
	Tasa de armónicos																	
PROT.	Protección				iC60N		iID Diff AC				iC60N		iID Diff AC				iC60N	
	Calibre	IΔn			16 A		25 A	30 mA			16 A		25 A	30 mA			16 A	
	Ir	Im / Isd				153,6 A						153,6 A						153,6 A
Reparto de fases					2		2				2		2				2	

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 106/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A		A	A		A	A	

RED

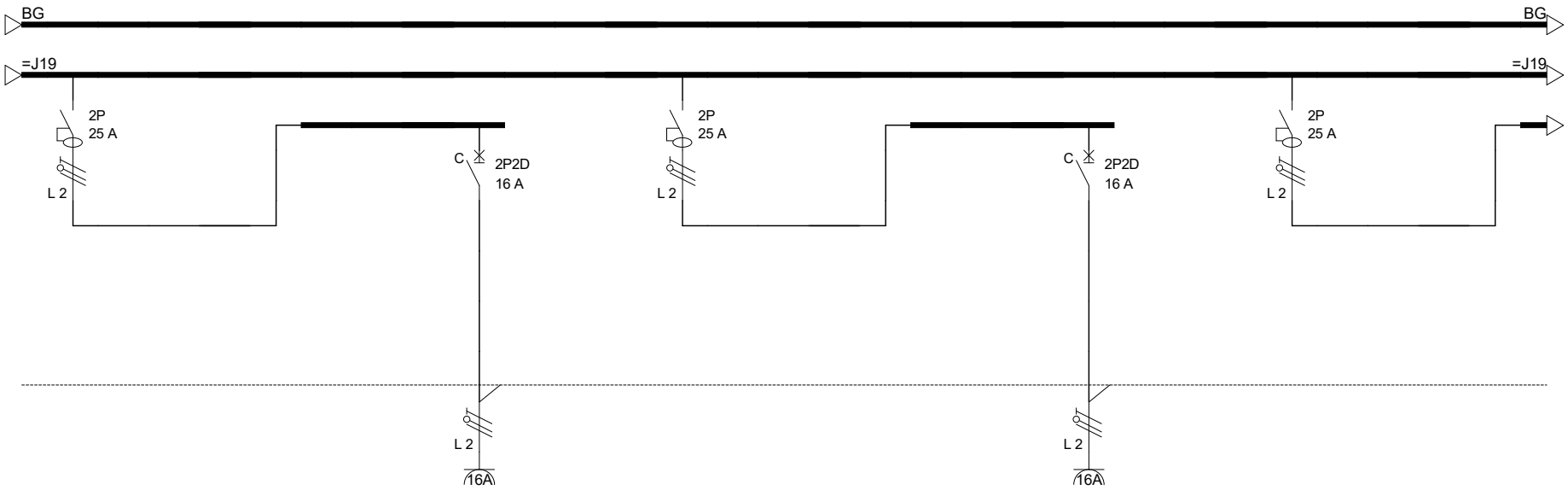
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba	Normal	CE-S1-022-C01
	Socorro	
Localizador		BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		BG-J112		=J114		BG-T85		BG-J113		=J115		BG-T86		BG-J114		=J116
	Designación		Diferencial				TC Ultracong.		Diferencial				TC Ultracong.		Diferencial		
	N°	Consumo	1	25A	0		1	1000W	1	25A	0		1	1000W	1	25A	0
	Alimentación		Normal				Normal		Normal				Normal		Normal		
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J19		=J19		=J114		=J19		=J19		=J115		=J19		=J19
	Tipo						RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)				
	Longitud	Alma			0 m		30 m	Cobre			0 m		30 m	Cobre			0 m
	L.máx prot.						74 m (CC)						74 m (CC)				
	ΔU Circuito	ΔU Total	0 %	1,52 %			1,07 %	2,59 %	0 %	1,52 %			1,07 %	2,59 %	0 %	1,52 %	
	Cable						3G2,5						3G2,5				
	Neutro	Separado															
	PE/PEN																
	Tasa de armónicos																
PROT.	Protección		iID Diff AC				iC60N		iID Diff AC				iC60N		iID Diff AC		
	Calibre	IΔn	25 A	30 mA			16 A		25 A	30 mA			16 A		25 A	30 mA	
	Ir	Im / Isd						153,6 A						153,6 A			
Reparto de fases			2				2		2				2		2		

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 107/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A	A		A	A		A	A

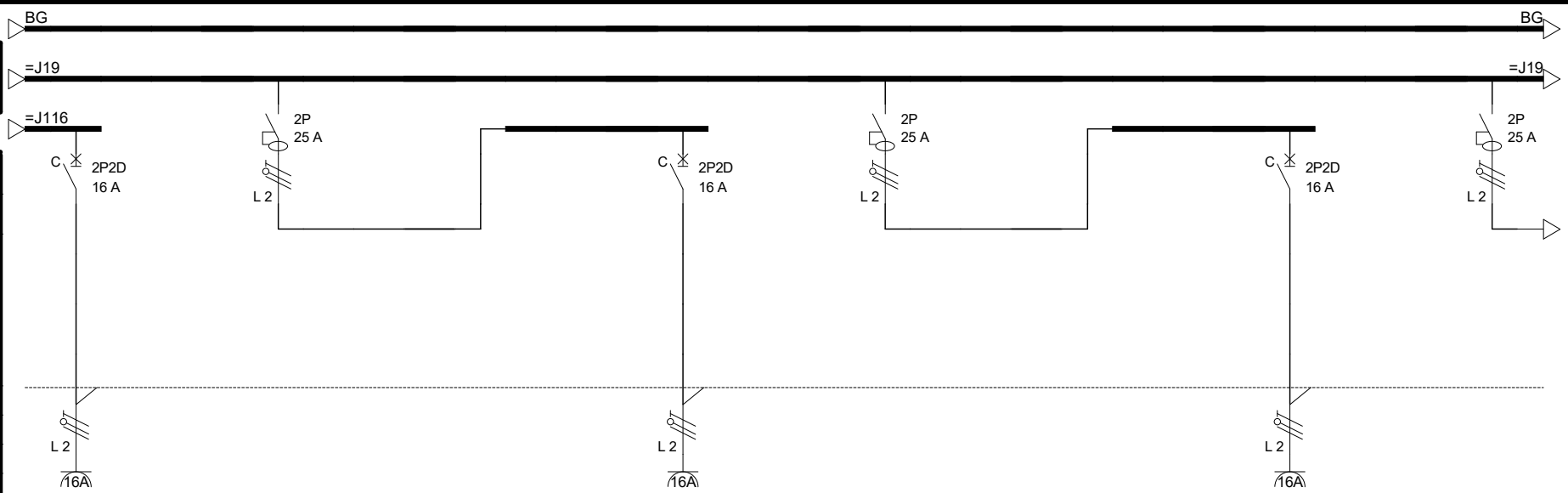
RED

Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Normal / Ag_arriba	CE-S1-022-C01
Socorro	
Localizador	BG
Designación	Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador	BG-T87	BG-J115	=J117	BG-T88	BG-J116	=J118	BG-T89	BG-J117
	Designación	TC Ultracong.	Diferencial		PT Sala Exter	Diferencial		PT Sala Exter	Diferencial
	N° / Consumo	1 / 1000W	1 / 25A	0	1 / 2000W	1 / 25A	0	1 / 2000W	1 / 25A
	Alimentación	Normal	Normal		Normal	Normal		Normal	Normal
ENLACE	Jdb Ag_arriba	=J116	=J19	=J19	=J117	=J19	=J19	=J118	=J19
	Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)	
	Longitud / Alma	30 m / Cobre		0 m	35 m / Cobre		0 m	30 m / Cobre	
	L.máx prot.	74 m (CC)			69 m (DU)			69 m (DU)	
	ΔU Circuito / ΔU Total	1,07 % / 2,59 %	0 % / 1,52 %		2,5 % / 4,02 %	0 % / 1,52 %		2,14 % / 3,67 %	0 % / 1,52 %
	Cable	3G2,5			3G2,5			3G2,5	
	Neutro / PE/PEN / Separado								
	Tasa de armónicos								
PROT.	Protección	iC60N	iID Diff A si		iC60N	iID Diff A si		iC60N	iID Diff A si
	Calibre / IΔn	16 A	25 A / 30 mA		16 A	25 A / 30 mA		16 A	25 A / 30 mA
	Ir / Im / Isd	153,6 A			153,6 A			153,6 A	
Reparto de fases		2	2		2	2		2	2

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 108/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión		A	A		A	A		A

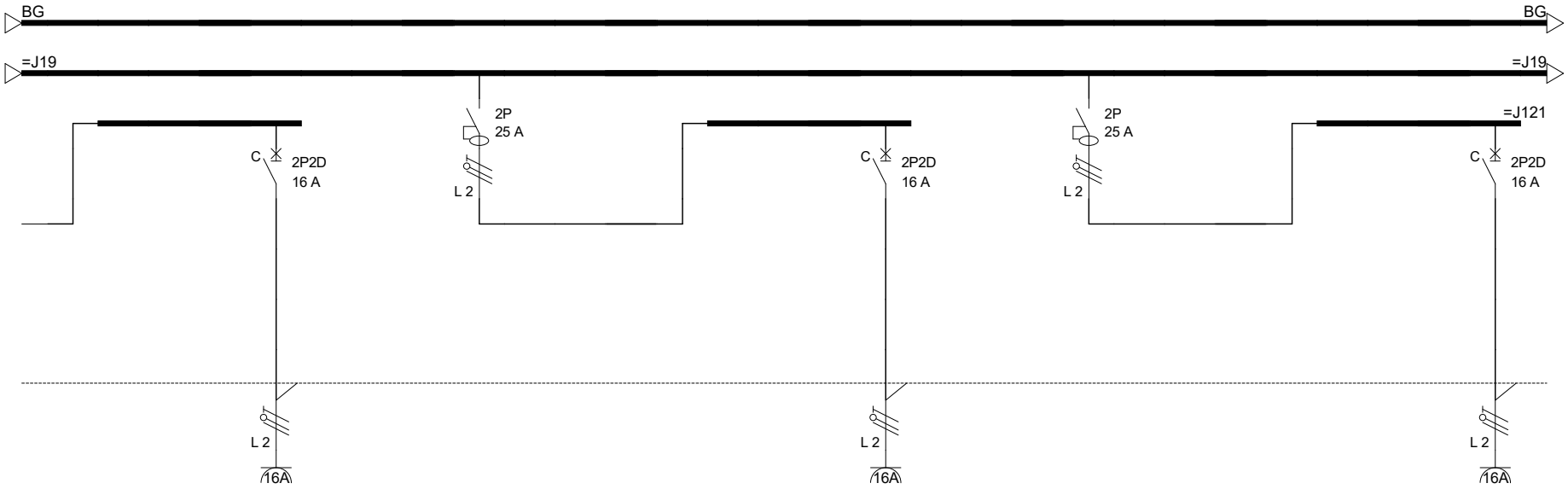
RED

Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Normal / Ag_arriba / Socorro	CE-S1-022-C01
Localizador	BG
Designación	Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		=J119		BG-T90		BG-J118		=J120		BG-T91		BG-J119		=J121		BG-T92	
	Designación				PT Sala Reuniones		Diferencial				PT Sala Reuniones		Diferencial				PT Sala Reuniones	
	N°	Consumo	0		1	2000W	1	25A	0		1	2000W	1	25A	0		1	2000W
	Alimentación				Normal		Normal				Normal		Normal				Normal	
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J19		=J119		=J19		=J19		=J120		=J19		=J19		=J121	
	Tipo				RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)	
	Longitud	Alma	0 m		35 m	Cobre			0 m		40 m	Cobre			0 m		35 m	Cobre
	L.máx prot.				69 m (DU)						69 m (DU)						69 m (DU)	
	ΔU Circuito	ΔU Total			2,5 %	4,02 %	0 %	1,52 %			2,86 %	4,38 %	0 %	1,52 %			2,5 %	4,02 %
	Cable				3G2,5						3G2,5						3G2,5	
	Neutro / PE/PEN	Separado																
	Tasa de armónicos																	
PROT.	Protección				iC60N		iID Diff A si				iC60N		iID Diff A si				iC60N	
	Calibre	IΔn			16 A		25 A	30 mA			16 A		25 A	30 mA			16 A	
	Ir	Im / Isd				153,6 A						153,6 A						153,6 A
Reparto de fases					2		2				2		2				2	

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 109/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A		A	A		A	A	

RED

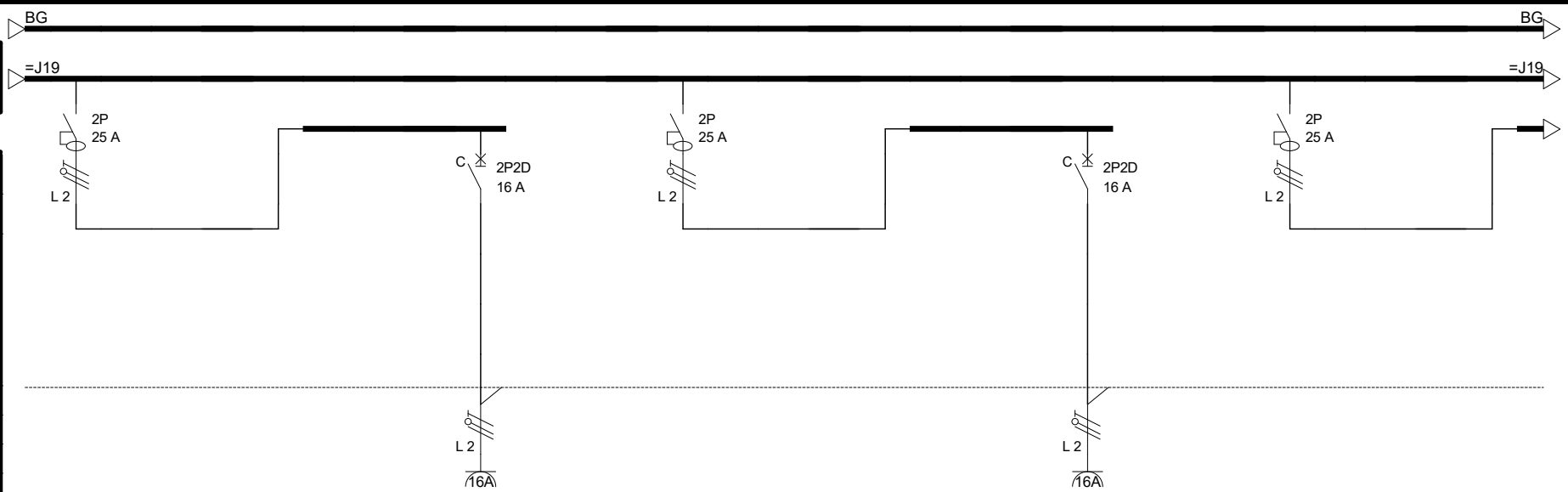
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba	Normal	CE-S1-022-C01
	Socorro	
Localizador		BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		BG-J120		=J122		BG-T93		BG-J121		=J123		BG-T94		BG-J122		=J124
	Designación		Diferencial				PT Suelo Sala Reuniones		Diferencial				PT Sala Investig.		Diferencial		
	N°	Consumo	1	25A	0		1	2000W	1	25A	0		1	2000W	1	25A	0
	Alimentación		Normal				Normal		Normal				Normal		Normal		
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J19		=J19		=J122		=J19		=J19		=J123		=J19		=J19
	Tipo						RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)				
	Longitud	Alma			0 m		40 m	Cobre			0 m		40 m	Cobre			0 m
	L.máx prot.						69 m (DU)						69 m (DU)				
	ΔU Circuito	ΔU Total	0 %	1,52 %			2,86 %	4,38 %	0 %	1,52 %			2,86 %	4,38 %	0 %	1,52 %	
	Cable						3G2,5						3G2,5				
	Neutro	Separado															
	PE/PEN																
	Tasa de armónicos																
PROT.	Protección		iID Diff A si				iC60N		iID Diff A si				iC60N		iID Diff A si		
	Calibre	IΔn	25 A	30 mA			16 A		25 A	30 mA			16 A		25 A	30 mA	
	Ir	Im / Isd						153,6 A						153,6 A			
Reparto de fases			2				2		2				2		2		

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 110/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A	A		A	A		A	A

RED

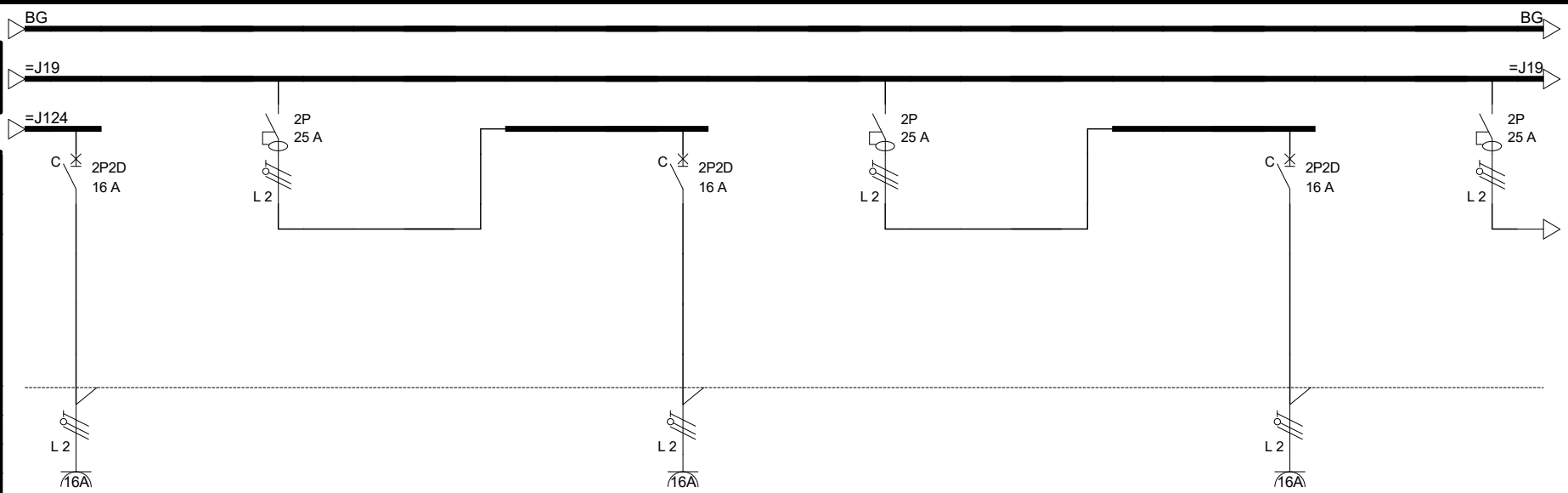
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Normal / Ag_arriba	CE-S1-022-C01
Socorro	
Localizador	BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador	BG-T95	BG-J123	=J125	BG-T96	BG-J124	=J126	BG-T97	BG-J125
	Designación	PT Mesas Sala Investig.	Diferencial		PT Mesas Sala Investig.	Diferencial		PT Mesas Sala Investig.	Diferencial
	N° / Consumo	1 / 2000W	1 / 25A	0	1 / 2000W	1 / 25A	0	1 / 2000W	1 / 25A
	Alimentación	Normal	Normal		Normal	Normal		Normal	Normal
ENLACE	Jdb Ag_arriba	=J124	=J19	=J19	=J125	=J19	=J19	=J126	=J19
	Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)	
	Longitud / Alma	45 m / Cobre		0 m	45 m / Cobre		0 m	45 m / Cobre	
	L.máx prot.	69 m (DU)			69 m (DU)			69 m (DU)	
	ΔU Circuito / ΔU Total	3,22 % / 4,74 %	0 % / 1,52 %		3,22 % / 4,74 %	0 % / 1,52 %		3,22 % / 4,74 %	0 % / 1,52 %
	Cable	3G2,5			3G2,5			3G2,5	
	Neutro / PE/PEN / Separado								
	Tasa de armónicos								
PROT.	Protección	iC60N	iID Diff A si		iC60N	iID Diff A si		iC60N	iID Diff A si
	Calibre / IΔn	16 A	25 A / 30 mA		16 A	25 A / 30 mA		16 A	25 A / 30 mA
	Ir / Im / Isd	153,6 A			153,6 A			153,6 A	
Reparto de fases		2	2		2	2		2	2

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 111/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión		A	A		A	A		A

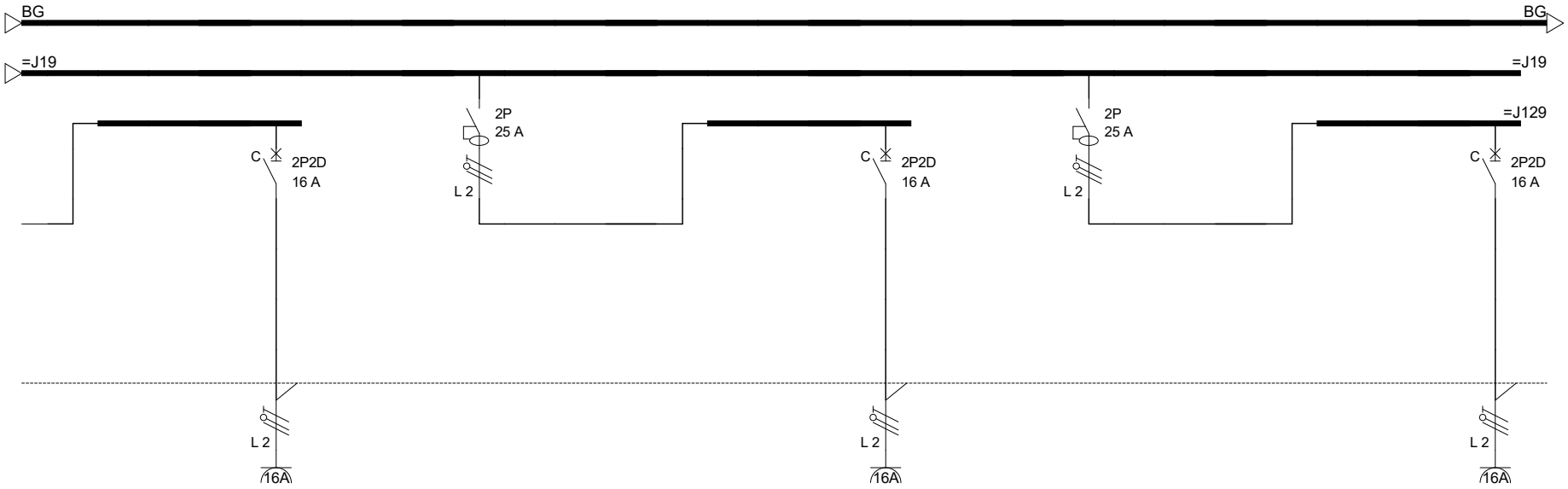
RED

Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Normal / Ag_arriba / Socorro	CE-S1-022-C01
Localizador	BG
Designación	Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		=J127		BG-T98		BG-J126		=J128		BG-T99		BG-J127		=J129		BG-T100
	Designación				PT Mesas Sala Investig.		Diferencial				PT Sala Investig.		Diferencial				PT Sala Investig.
	N°	Consumo	0		1	2000W	1	25A	0		1	2000W	1	25A	0		1	2000W
	Alimentación				Normal		Normal				Normal		Normal				Normal	
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J19		=J127		=J19		=J19		=J128		=J19		=J19		=J129	
	Tipo				RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)						RZ1-K (AS) (90°C)	
	Longitud	Alma	0 m		45 m	Cobre			0 m		50 m	Cobre			0 m		45 m	Cobre
	L.máx prot.				69 m (DU)						69 m (DU)						69 m (DU)	
	ΔU Circuito	ΔU Total			3,22 %	4,74 %	0 %	1,52 %			3,57 %	5,10 %	0 %	1,52 %			3,22 %	4,74 %
	Cable				3G2,5						3G2,5						3G2,5	
	Neutro	Separado																
	PE/PEN																	
	Tasa de armónicos																	
PROT.	Protección				iC60N		iID Diff A si				iC60N		iID Diff A si				iC60N	
	Calibre	IΔn			16 A		25 A	30 mA			16 A		25 A	30 mA			16 A	
	Ir	Im / Isd				153,6 A						153,6 A						153,6 A
Reparto de fases					2		2				2		2				2	

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 112/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A		A		A		A	A

RED

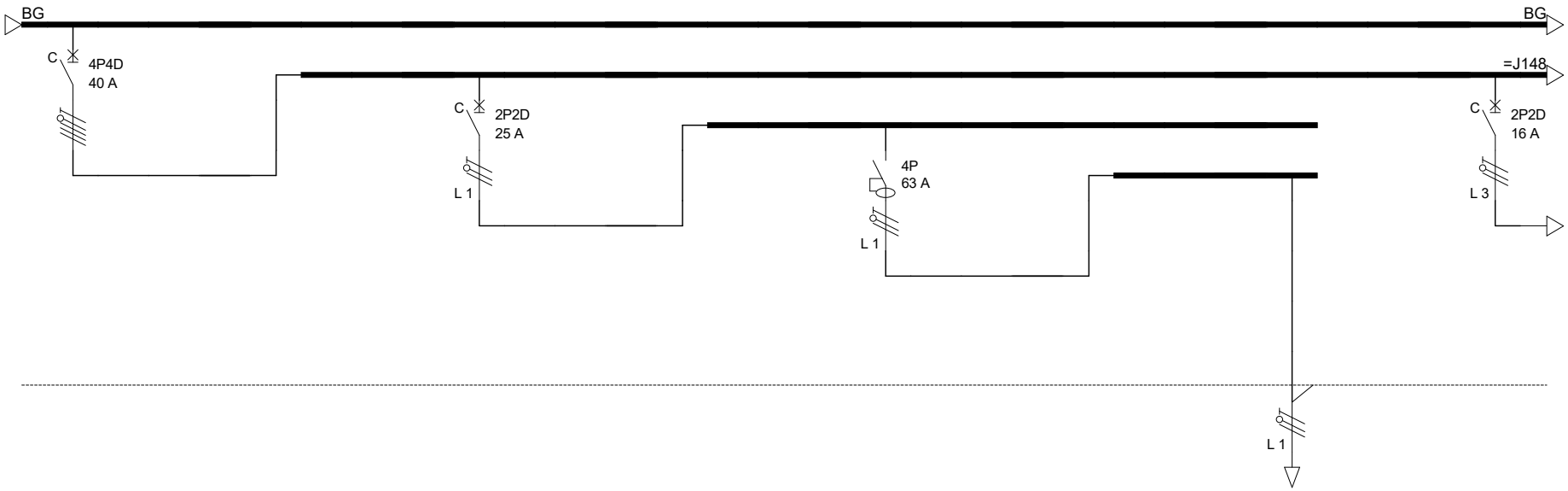
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba	Normal	CE-S1-022-C01
	Socorro	
Localizador		BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		BG-J146		=J148		BG-J128		=J130		BG-J129		=J131		BG-V19		BG-J130	
	Designación		Climatización				Int Magnetotérmico				Diferencial				UTA SALA INVESTIG.		Int Magnetotérmico	
	N°	Consumo	1	6776,1W	0		1	2,48kW	0		1	63A	0		1	2,48kW	1	500W
	Alimentación		Normal				Normal				Normal				Normal		Normal	
ENLACE	Jdb Ag_arriba						=J148		=J148		=J130		=J130		=J131		=J148	
	Tipo														RZ1-K (AS) (90°C)			
	Longitud	Alma			0 m				0 m				0 m		25 m	Cobre		
	L.máx prot.														113 m (CC)			
	ΔU Circuito	ΔU Total	0 %	1,52 %			0 %	1,52 %			0 %	1,52 %			0,93 %	2,45 %	0 %	1,52 %
	Cable														3G6			
	Neutro	Separado																
	PE/PEN																	
	Tasa de armónicos		HR <= 15%															
PROT.	Protección		iC60H				iC60N				iID Tipo A si						iC60N	
	Calibre	IΔn	40 A				25 A				63 A	300 mA					16 A	
	Ir	Im / Isd		384 A				240 A										153,6 A
Reparto de fases			123				1				1				1		3	

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 113/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión		A		A	A		A	

RED

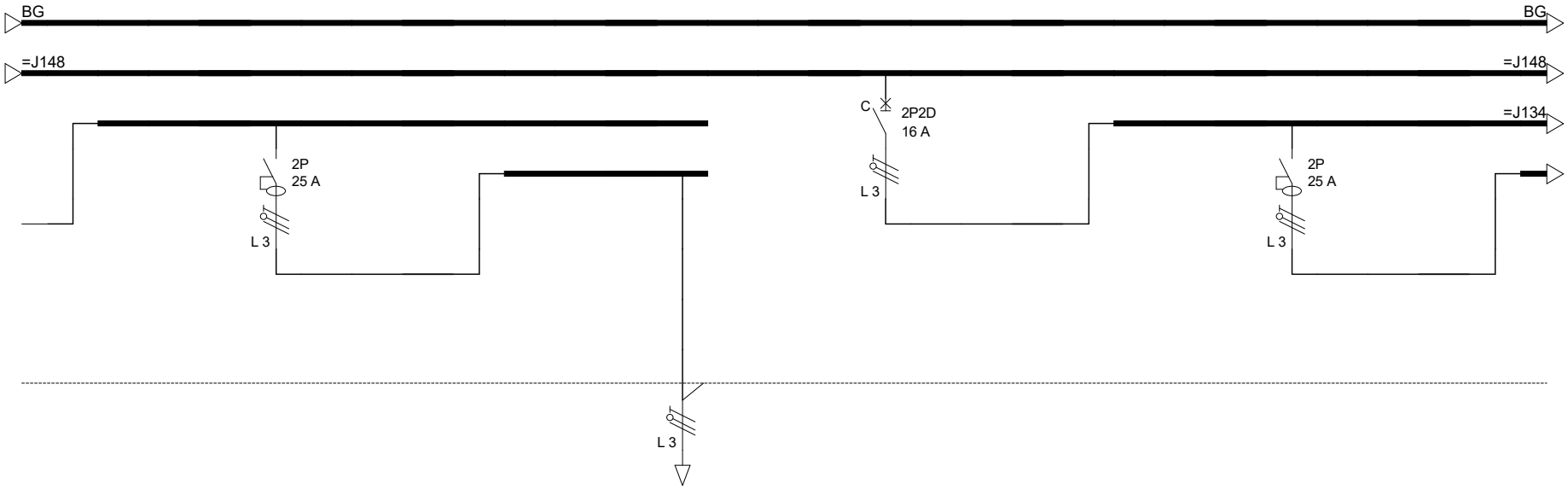
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba	Normal	CE-S1-022-C01
	Socorro	
Localizador		BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		=J132		BG-J131		=J133		BG-V20		BG-J132		=J134		BG-J133		=J135
	Designación				Diferencial				FANCOILS ZONA ESTUDIOS		Int Magnetotérmico				Diferencial		
	N°	Consumo	0		1	25A	0		1	500W	1	500W	0		1	25A	0
	Alimentación				Normal				Normal		Normal				Normal		
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J148		=J132		=J132		=J133		=J148		=J148		=J134		=J134
	Tipo								RZ1-K (AS) (90°C)								
	Longitud	Alma	0 m				0 m		40 m	Cobre			0 m				0 m
	L.máx prot.								74 m (CC)								
	ΔU Circuito	ΔU Total			0 %	1,52 %			0,72 %	2,24 %	0 %	1,52 %			0 %	1,52 %	
	Cable								3G2,5								
	Neutro	Separado															
	PE/PEN																
	Tasa de armónicos																
PROT.	Protección				iID Diff A si						iC60N				iID Diff A si		
	Calibre	IΔn			25 A	30 mA					16 A				25 A	30 mA	
	Ir	Im / Isd										153,6 A					
Reparto de fases					3				3		3				3		

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 114/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A	A		A		A	A	

RED

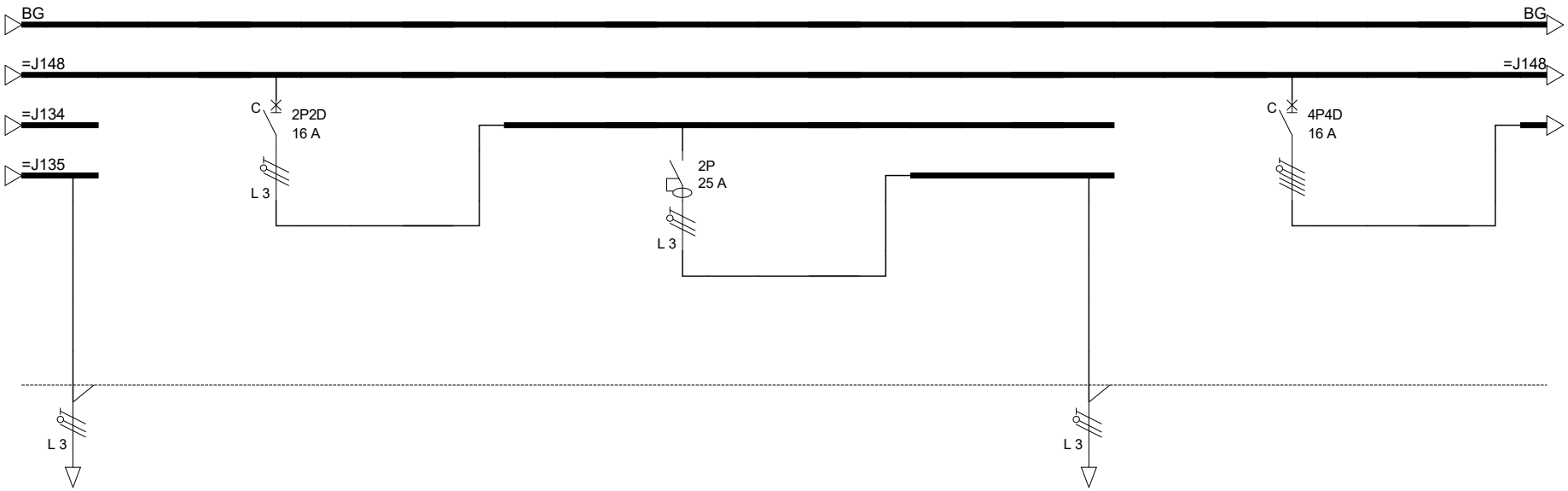
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba	Normal	CE-S1-022-C01
	Socorro	
Localizador		BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		BG-V21		BG-J134		=J136		BG-J135		=J137		BG-V22		BG-J136		=J138
	Designación		FANCOILS ZONA BIBERONES		Int Magnetotérmico				Diferencial				Control Fan Coils		Int Magnetotérmico		
	N°	Consumo	1	800W	1	300W	0		1	25A	0		1	300W	1	2200W	0
	Alimentación		Normal		Normal				Normal				Normal		Normal		
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J135		=J148		=J148		=J136		=J136		=J137		=J148		=J148
	Tipo		RZ1-K (AS) (90°C)										RZ1-K (AS) (90°C)				
	Longitud	Alma	40 m	Cobre			0 m				0 m		40 m	Cobre			0 m
	L.máx prot.		74 m (CC)										74 m (CC)				
	ΔU Circuito	ΔU Total	1,15 %	2,67 %	0 %	1,52 %			0 %	1,52 %			0,43 %	1,95 %	0 %	1,52 %	
	Cable		3G2,5										3G2,5				
	Neutro	Separado															
	PE/PEN																
	Tasa de armónicos														HR <= 15%		
PROT.	Protección				iC60N				iID Diff AC						iC60N		
	Calibre	IΔn			16 A				25 A	30 mA					16 A		
	Ir	Im / Isd				153,6 A										153,6 A	
Reparto de fases			3		3				3				3		123		

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 115/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A		A	A		A		A

RED

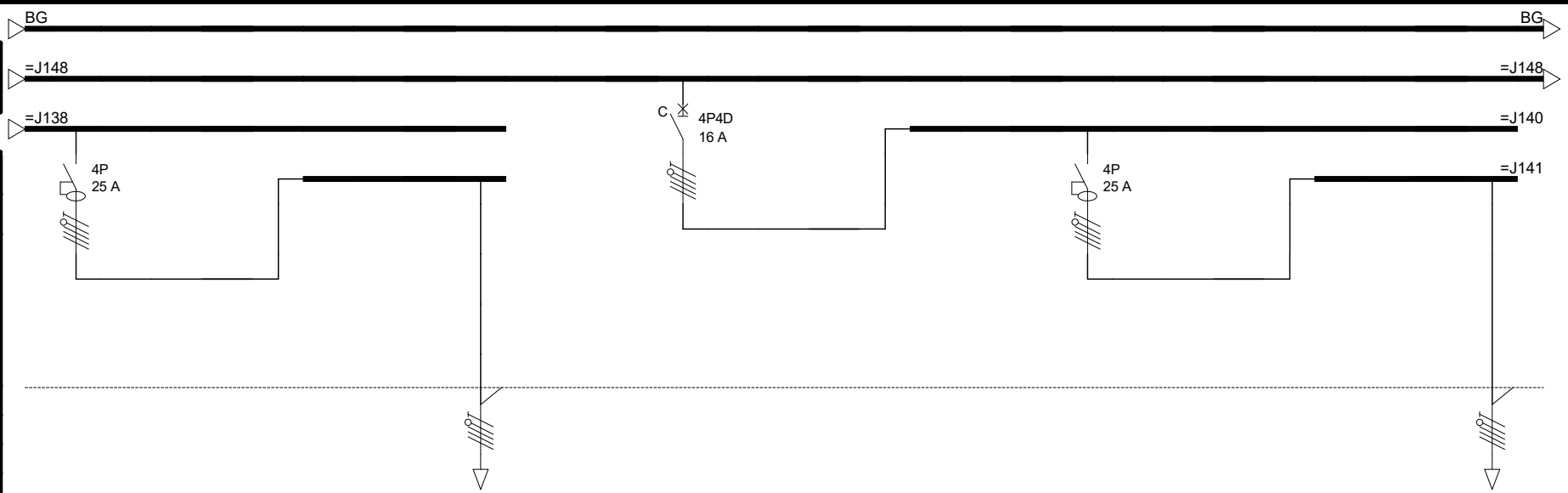
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba Normal	CE-S1-022-C01
Ag_arriba Socorro	
Localizador	BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador	BG-J137	=J139	BG-V23	BG-J138	=J140	BG-J139	=J141	BG-V39
	Designación	Diferencial		EQUIPO INVERTER ULTRACONG. 1	Int Magnetotérmico		Diferencial		EQUIPO INVERTER ULTRACONG. 2
	N° / Consumo	1 / 25A	0	1 / 2,2kW	1 / 2200W	0	1 / 25A	0	1 / 2,2kW
	Alimentación	Normal		Normal	Normal		Normal		Normal
ENLACE	Jdb Ag_arriba	=J138	=J138	=J139	=J148	=J148	=J140	=J140	=J141
	Tipo			RZ1-K (AS) (90°C)					RZ1-K (AS) (90°C)
	Longitud / Alma		0 m	40 m / Cobre		0 m		0 m	40 m / Cobre
	L.máx prot.			119 m (CC)					119 m (CC)
	ΔU Circuito / ΔU Total	0 % / 1,52 %		0,33 % / 1,85 %	0 % / 1,52 %		0 % / 1,52 %		0,33 % / 1,85 %
	Cable			5G4					5G4
	Neutro / PE/PEN	Separado							
	Tasa de armónicos	HR <= 15%		HR <= 15%	HR <= 15%		HR <= 15%		HR <= 15%
PROT.	Protección	iID Tipo AC			iC60N		iID Tipo AC		
	Calibre / IΔn	25 A / 30 mA			16 A		25 A / 30 mA		
	Ir / Im / Isd				153,6 A				
Reparto de fases		123		123	123		123		123

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 116/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A		A		A	A	A	

RED

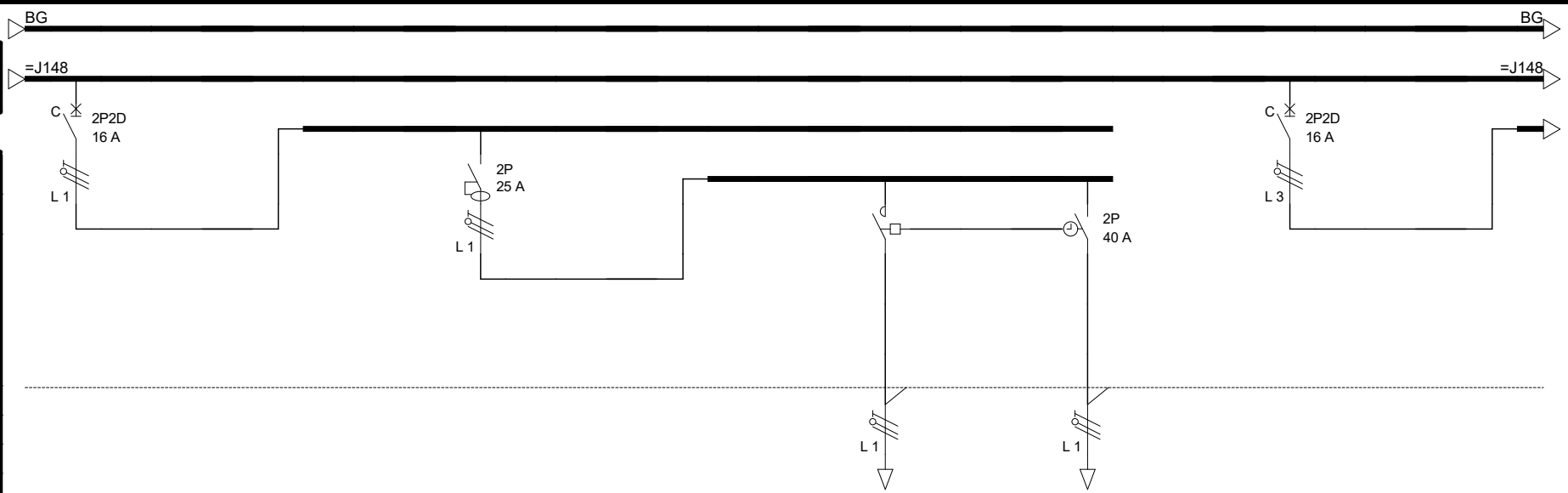
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba	Normal	CE-S1-022-C01
	Socorro	
Localizador		BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		BG-J140		=J142		BG-J141		=J143		BG-V40		BG-V41		BG-J142		=J144
	Designación		Int Magnetotérmico				Diferencial				VENT. ALMACENES IMP.		Control horario		Int Magnetotérmico		
	N°	Consumo	1	215W	0		1	25A	0		1	330W	1	100W	1	215W	0
	Alimentación		Normal				Normal				Normal		Normal		Normal		
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J148		=J148		=J142		=J142		=J143		=J143		=J148		=J148
	Tipo										RZ1-K AS (90°C)		RZ1-K AS (90°C)				
	Longitud	Alma			0 m				0 m		30 m	Cobre	10 m	Cobre			0 m
	L.máx prot.										74 m (CC)		74 m (CC)				
	ΔU Circuito	ΔU Total	0 %	1,52 %			0 %	1,52 %			0,35 %	1,88 %	0,04 %	1,56 %	0 %	1,52 %	
	Cable										3G2,5		3G2,5				
	Neutro	Separado															
	PE/PEN																
	Tasa de armónicos																
PROT.	Protección		iC60N				iID Diff AC								iC60N		
	Calibre	IΔn	16 A				25 A	30 mA							16 A		
	Ir	Im / Isd		153,6 A												153,6 A	
Reparto de fases			1				1				1		1		3		

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 117/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A		A	A	A		A	

RED

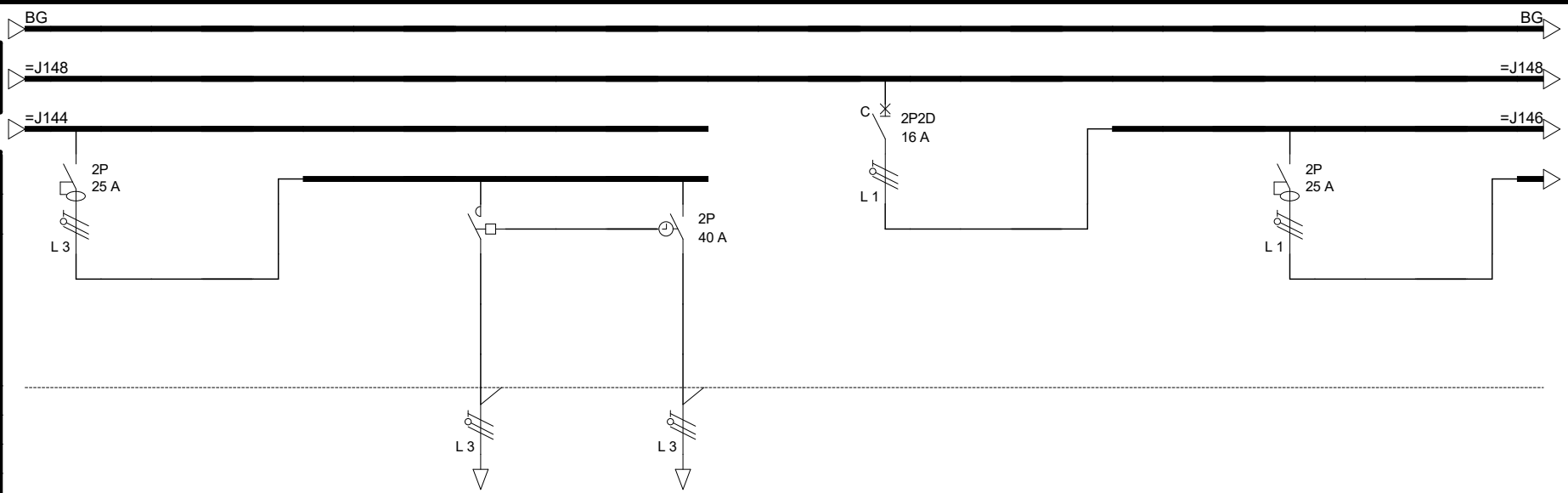
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba Normal	CE-S1-022-C01
Ag_arriba Socorro	
Localizador	BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		BG-J143		=J145		BG-V42		BG-V43		BG-J144		=J146		BG-J145		=J147
	Designación		Diferencial				VENT. ALMACENES EXTRACC.		Control horario		Int Magnetotérmico				Diferencial		
	N°	Consumo	1	25A	0		1	330W	1	100W	1	40W	0		1	25A	0
	Alimentación		Normal				Normal		Normal		Normal				Normal		
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J144		=J144		=J145		=J145		=J148		=J148		=J146		=J146
	Tipo						RZ1-K AS (90°C)		RZ1-K AS (90°C)								
	Longitud	Alma			0 m		30 m	Cobre	10 m	Cobre			0 m				0 m
	L.máx prot.						74 m (CC)		74 m (CC)								
	ΔU Circuito	ΔU Total	0 %	1,52 %			0,35 %	1,88 %	0,04 %	1,56 %	0 %	1,52 %			0 %	1,52 %	
	Cable						3G2,5		3G2,5								
	Neutro	Separado															
	PE/PEN																
	Tasa de armónicos																
PROT.	Protección		iID Diff AC								iC60N				iID Diff AC		
	Calibre	IΔn	25 A	30 mA							16 A				25 A	30 mA	
	Ir	Im / Isd										153,6 A					
Reparto de fases			3				3		3		1				1		

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 118/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión	A	A

RED

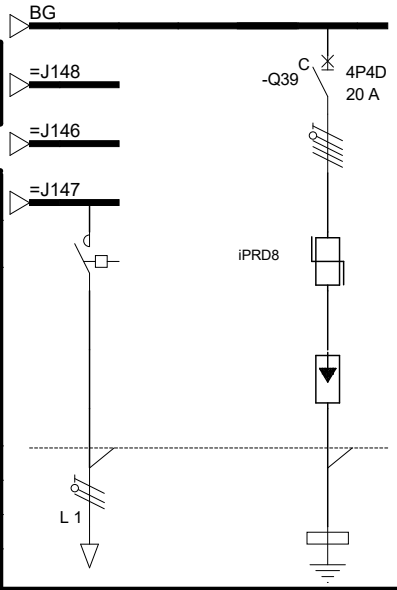
Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba Normal	CE-S1-022-C01
Ag_arriba Socorro	
Localizador	BG

Designación
Cuadro General Fuerza CE-P0-079

	Normal	Socorro
I instalada	410,73 A	
I Total	410,78 A	
Ik3 máx	9958 A	
Ik1 máx	7946 A	
ΔU máx	1,52 %	



CIRCUITO	Localizador		BG-V44		CG-V03														
	Designación		VENT. ASEOS		Sobretensiones atmosféricas														
	N°	Consumo	1	40W	1	1W													
	Alimentación		Normal		Normal														
ENLACE	Jdb Ag_arriba		=J147																
	Tipo		RZ1-K AS (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)														
	Longitud	Alma	15 m	Cobre	2 m	Cobre													
	L.máx prot.		74 m (CC)		95 m (CC)														
	ΔU Circuito	ΔU Total	0,02 %	1,54 %	0 %	1,52 %													
	Cable		3G2,5		5G4														
	Neutro	Separado																	
	PE/PEN																		
	Tasa de armónicos				HR <= 15%														
PROT.	Protección				iC60N														
	Calibre	IΔn			20 A														
	Ir	Im / Isd				192 A													
Reparto de fases			1		123														

valnu
Servicios de ingeniería

Investigación Clínica H. Niño Jesús

Unif cuadro obra 8 cir BG

Ind.	MODIFICACIONES
A	

Fecha: 25/09/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: Inv. Clinica Niño Jesús

DOC: Anexo Cálculo

Folio 119/119

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

valnu
Servicios de ingeniería

Hospital Infantil Universitario Niño Jesús
SaludMadrid
Comunidad de Madrid

Proyecto de ejecución de Unidad para el Avance de la Investigación Clínica en niños y adolescentes (UICEC) y áreas afectadas. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús

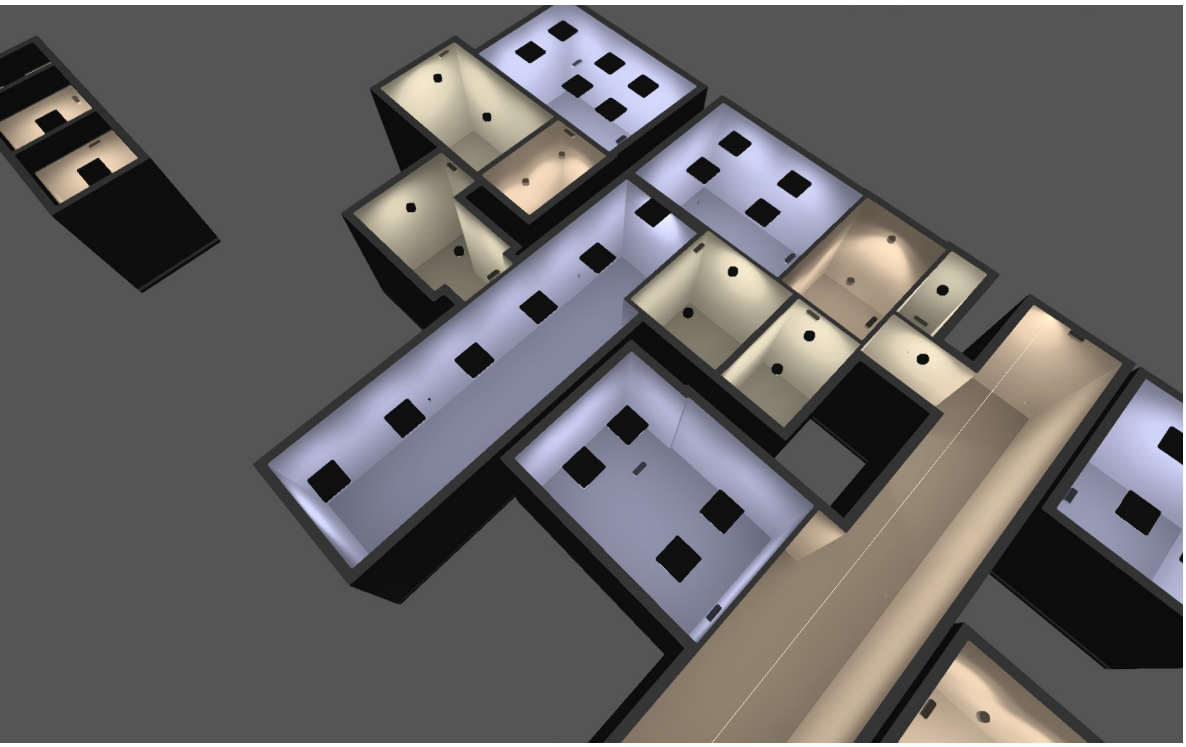
Calculo luminotécnico

kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 45001 ISO 9001 ISO 14001
011/2008973-3/15973-9/15
ENAC ENAC ENAC
kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 50001 ISO 14006 UNE 216701
002-2013973-Z/19973-PSE/2020

valnu
Servicios de ingeniería

Fecha 25/09/2025

DIALux



AREA DE ESTUDIOS CLINICOS HOSPITAL NIÑO JESÚS

Created with DIALux

Observaciones preliminares

Indicaciones para planificación:

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Contenido

Portada ... 1
Observaciones preliminares ... 2
Contenido ... 3
Descripción ... 10
Lista de luminarias ... 11

Fichas de producto

DAISALUX - HYDRA LD (1x HYDRA LD N2) ... 12
DAISALUX - HYDRA LD (1x HYDRA LD N3) ... 13
DAISALUX - IZAR (EVC,WW) (1x IZAR P30 (EVC,WW)) ... 14
Philips - CR250B PSD W60L60 IP65 1 xLED55S/840 (1x LED55S/840/-) ... 15
Philips - DN610B 40S-UE/940 PSD-E C PG (1x 40S-UE/940) ... 16
Signify - (1x 9290026978 6500K 16.6) ... 17
SIMON - 720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco (1x 720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco) ... 18
SIMON - 735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo (1x 735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo) ... 20

Terreno 1

Edificación 1

Lista de luminarias ... 22

Terreno 1 - Edificación 1

PLANTA BAJA

Lista de locales / Escena de iluminación de emergencia ... 23
Lista de locales / Escena de luz 1 ... 30
Lista de luminarias ... 38
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia ... 39
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ... 42
Salida de emergencia 4 / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) ... 45

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA

Almacén fungibles

Resumen / Escena de iluminación de emergencia ... 46
Resumen / Escena de luz 1 ... 48
Plano de situación de luminarias ... 50
Lista de luminarias ... 53
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia ... 54

Contenido

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ... 56
Área anti-pánico (Almacén fungibles) / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) ... 58
Plano útil (Almacén fungibles) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) ... 59

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA

Almacén leches

Resumen / Escena de iluminación de emergencia ... 60
Resumen / Escena de luz 1 ... 62
Plano de situación de luminarias ... 64
Lista de luminarias ... 67
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia ... 68
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ... 70
Área anti-pánico (Almacén leches) / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) ... 72
Plano útil (Almacén leches) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) ... 73

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA

Área descanso

Resumen / Escena de iluminación de emergencia ... 74
Resumen / Escena de luz 1 ... 76
Plano de situación de luminarias ... 78
Lista de luminarias ... 81
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia ... 82
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ... 84
Área anti-pánico (Área descanso) / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) ... 86
Plano útil (Área descanso) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) ... 87

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA

Aseo

Resumen / Escena de iluminación de emergencia ... 88
Resumen / Escena de luz 1 ... 90
Plano de situación de luminarias ... 92
Lista de luminarias ... 95
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia ... 96
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ... 98
Área anti-pánico (Aseo) / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) ... 100

Contenido

Plano útil (Aseo) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 101

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA

Consulta 1

Resumen / Escena de iluminación de emergencia 102
Resumen / Escena de luz 1 104
Plano de situación de luminarias 106
Lista de luminarias 109
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 110
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 112
Área anti-pánico (Consulta 1) / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 114
Plano útil (Consulta 1) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 115

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA

Consulta dietética

Resumen / Escena de iluminación de emergencia 116
Resumen / Escena de luz 1 118
Plano de situación de luminarias 120
Lista de luminarias 123
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 124
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 126
Área anti-pánico (Consulta dietética) / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 128
Plano útil (Consulta dietética) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 129

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA

Elaboración alérgicos

Resumen / Escena de iluminación de emergencia 130
Resumen / Escena de luz 1 132
Plano de situación de luminarias 134
Lista de luminarias 137
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 138
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 140
Área anti-pánico (Elaboración alérgicos) / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 142
Plano útil (Elaboración alérgicos) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 143

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA

Elaboración Biberonería

Resumen / Escena de iluminación de emergencia 144
Resumen / Escena de luz 1 146
Plano de situación de luminarias 148
Lista de luminarias 151
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 152
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 154
Área anti-pánico (Elaboración Biberonería) / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 156
Plano útil (Elaboración Biberonería) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 157

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA

Entrega limpia

Resumen / Escena de iluminación de emergencia 158
Resumen / Escena de luz 1 160
Plano de situación de luminarias 162
Lista de luminarias 165
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 166
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 168
Área anti-pánico (Entrega limpia) / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 170
Plano útil (Entrega limpia) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 171

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA

Lavado biberones

Resumen / Escena de iluminación de emergencia 172
Resumen / Escena de luz 1 174
Plano de situación de luminarias 176
Lista de luminarias 180
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 181
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 183
Área anti-pánico (Lavado biberones) / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 185
Plano útil (Lavado biberones) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 186

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA

Manipulación de muestras

Resumen / Escena de iluminación de emergencia 187
Resumen / Escena de luz 1 189
Plano de situación de luminarias 191
Lista de luminarias 196
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 197
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 199
Área anti-pánico (Manipulación de muestras) / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 201
Plano útil (Manipulación de muestras) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 202

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA

Pasillo

Resumen / Escena de iluminación de emergencia 203
Resumen / Escena de luz 1 205
Plano de situación de luminarias 207
Lista de luminarias 213
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 214
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 216
Área anti-pánico (Pasillo) / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 218
Plano útil (Pasillo) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 219

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA

Recepción biberones

Resumen / Escena de iluminación de emergencia 220
Resumen / Escena de luz 1 222
Plano de situación de luminarias 224
Lista de luminarias 227
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 228
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 230
Área anti-pánico (Recepción biberones) / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 232
Plano útil (Recepción biberones) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 233

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA

S.Blanca nevera

Resumen / Escena de iluminación de emergencia 234
Resumen / Escena de luz 1 236
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 238
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 240
Área anti-pánico (S.Blanca nevera) / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 242
Plano útil (S.Blanca nevera) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 243

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA

Sala ultracongelados

Resumen / Escena de iluminación de emergencia 244
Resumen / Escena de luz 1 246
Plano de situación de luminarias 248
Lista de luminarias 252
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 253
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 255
Área anti-pánico (Sala ultracongelados) / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 257
Plano útil (Sala ultracongelados) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 258

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA

SAS acceso

Resumen / Escena de iluminación de emergencia 259
Resumen / Escena de luz 1 261
Plano de situación de luminarias 263
Lista de luminarias 266
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 267
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 269
Área anti-pánico (SAS acceso) / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 271
Plano útil (SAS acceso) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 272

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA

SAS Cabina

Resumen / Escena de iluminación de emergencia 273
Resumen / Escena de luz 1 275

Contenido

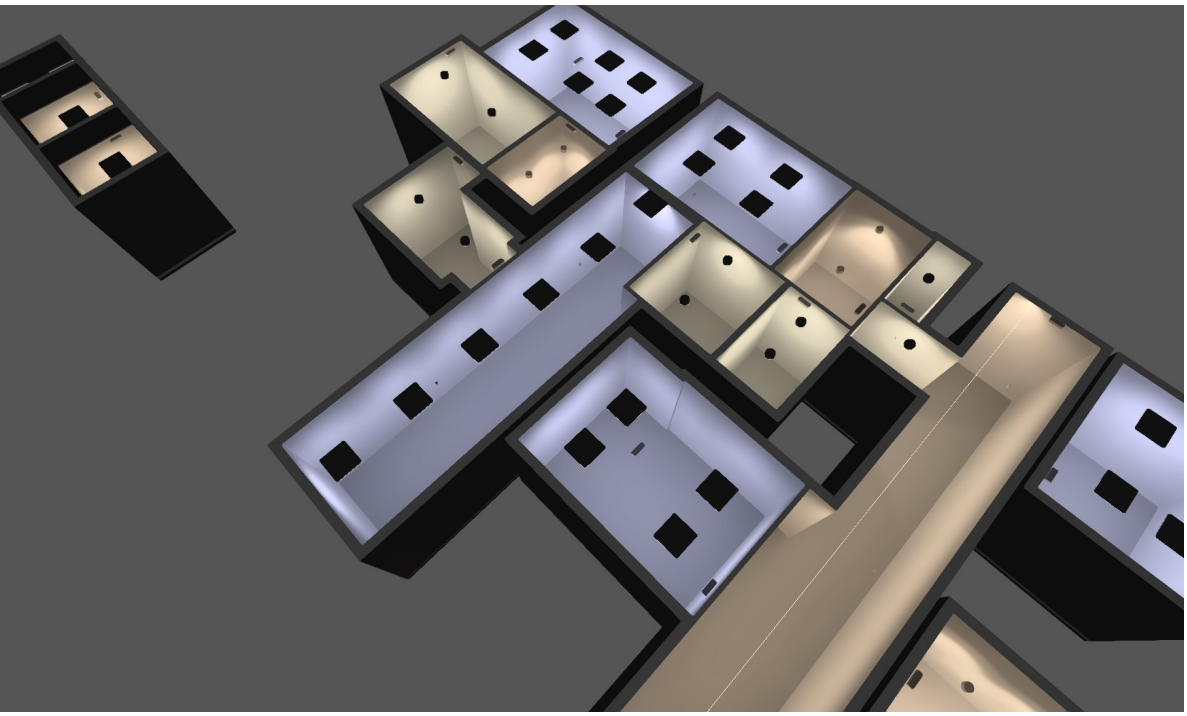
Plano de situación de luminarias 277
Lista de luminarias 280
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 281
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 283
Área anti-pánico (SAS Cabina) / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 285
Plano útil (SAS Cabina) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 286

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA

Vestuario

Resumen / Escena de iluminación de emergencia 287
Resumen / Escena de luz 1 289
Plano de situación de luminarias 291
Lista de luminarias 294
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 295
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 297
Área anti-pánico (Vestuario) / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 299
Plano útil (Vestuario) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 300

Glosario 301



Descripción

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
211172 lm	1785.7 W	118.3 lm/W	3746 lm	3.0 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo		P	Φ	Rendimiento lumínico
20	DAISALUX		HYDRA LD		0.1 W	91 lm (100 %)	–
3	DAISALUX		HYDRA LD		0.1 W	145 lm (100 %)	–
7	DAISALUX		IZAR (EVC,WW)		0.1 W	213 lm	2125.3 lm/W
					0.1 W	213 lm (100 %)	–
3	Philips		CR250B PSD W60L60 IP65 1 xLED55S/840		65.0 W	5498 lm	84.6 lm/W
24	SIMON	72060040-684	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco		28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W
13	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo		33.0 W	3503 lm	106.2 lm/W
14	Signify				16.0 W	2000 lm	125.0 lm/W
10	Philips	DN610BI-f9fd4fca-6d86-440f-b3cd-fee67c68b07e	DN610B 40S-UE/940 PSD-E C PG		26.5 W	3800 lm	143.4 lm/W

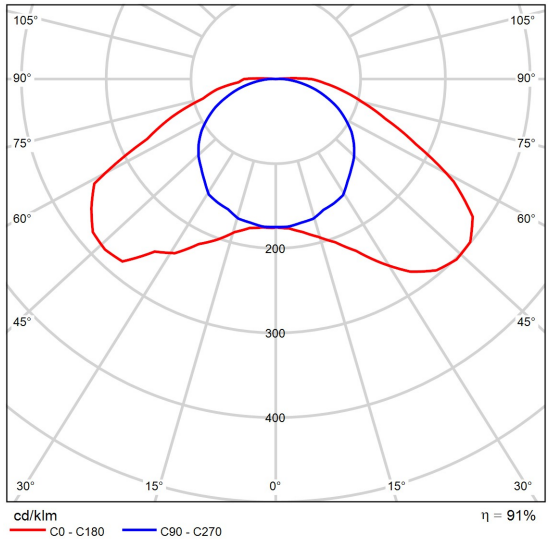
Ficha de producto

DAISALUX - HYDRA LD

P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Lámpara}$	0 lm
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	91 lm
η	–
Rendimiento lumínico	–
CCT	3000 K
CRI	100
ELF	100 %

γ	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	30.14	17.50	30.14
60°-90°	24.23	9.48	24.70

Tabla de valoración de deslumbramiento [cd]



CDL polar

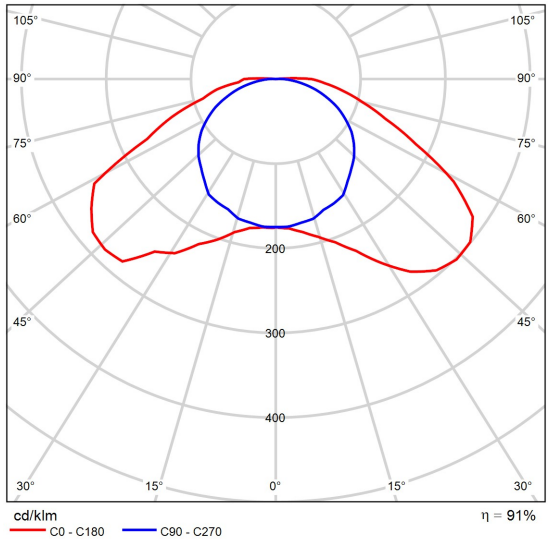
Ficha de producto

DAISALUX - HYDRA LD

P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Lámpara}$	0 lm
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	145 lm
η	–
Rendimiento lumínico	–
CCT	3000 K
CRI	100
ELF	100 %

γ	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	48.23	28.00	48.23
60°-90°	38.76	15.17	39.52

Tabla de valoración de deslumbramiento [cd]



CDL polar

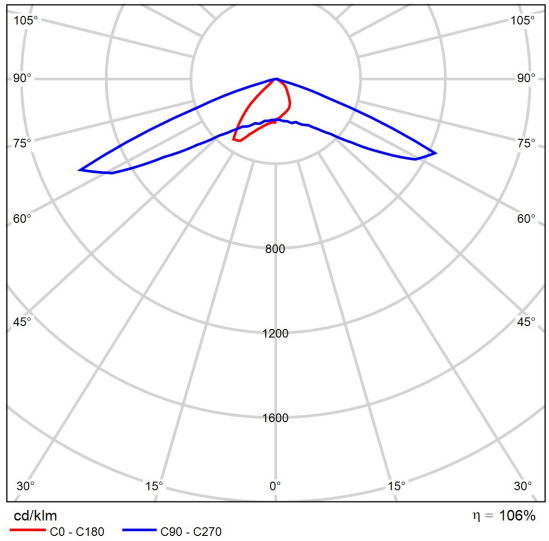
Ficha de producto

DAISALUX - IZAR (EVC,WW)

P	0.1 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Lámpara}$	200 lm
$\Phi_{Luminaria}$	213 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	213 lm
η	106.26 %
Rendimiento lumínico	2125.3 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100
ELF	100 %

γ	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	38.14	165.68	210.88
60°-90°	6.06	165.68	210.88

Tabla de valoración de deslumbramiento [cd]



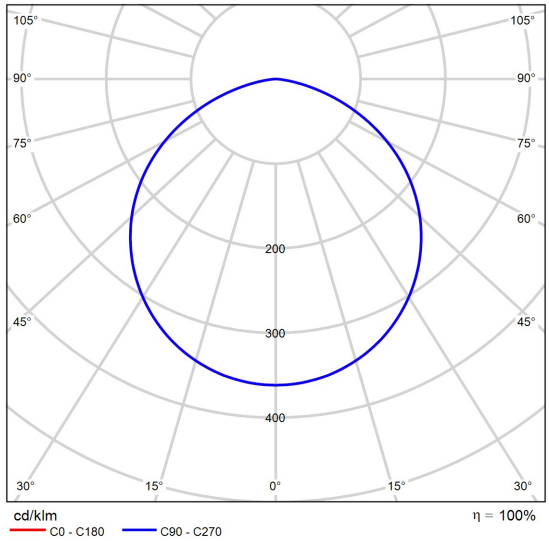
CDL polar

DIALux

Ficha de producto

Philips - CR250B PSD W60L60 IP65 1 xLED55S/840

P	65.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	5500 lm
$\Phi_{Luminaria}$	5498 lm
η	99.97 %
Rendimiento lumínico	84.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Luminaria LED para salas limpias CR250B: solución uniforme, de confianza, con buena relación calidad-precio En aplicaciones en las que la higiene tiene una importancia crucial como, por ejemplo, hospitales e instalaciones de procesamiento de alimentos, los clientes desean luminarias IP65 e IP54 de demostrada eficacia que sean seguras de utilizar y tengan un precio atractivo. Esta familia de luminarias ofrece una excelente relación calidad precio: el sistema LED de Philips produce luz fiable, de alta calidad y la flexibilidad de las posibilidades de montaje permiten usar esta familia en una amplia gama de aplicaciones. Las luminarias cumplen también todas las normas pertinentes (CE, EMC, RoHS). MS.

Evaluación del deslumbramiento según RUG

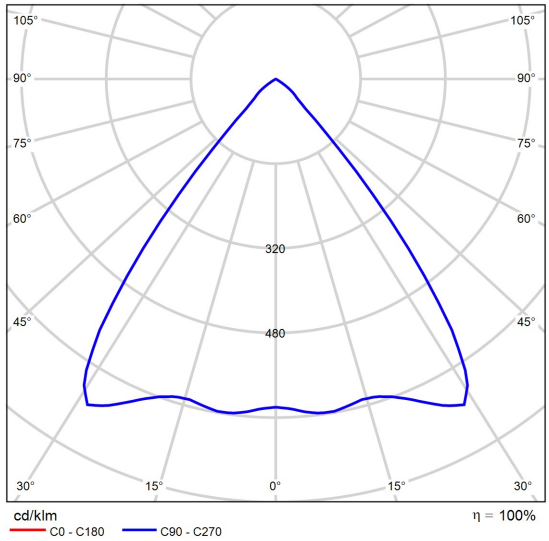
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.6	19.9	18.9	20.2	20.4	18.6	19.9	18.9	20.2	20.4
	3H	19.9	21.1	20.3	21.4	21.7	19.9	21.1	20.3	21.4	21.7
	4H	20.4	21.5	20.7	21.8	22.1	20.4	21.5	20.7	21.8	22.1
	6H	20.6	21.6	20.9	21.9	22.3	20.6	21.6	20.9	21.9	22.2
	8H	20.6	21.6	21.0	21.9	22.3	20.6	21.6	21.0	21.9	22.3
	12H	20.6	21.6	21.0	21.9	22.2	20.6	21.6	21.0	21.9	22.2
4H	2H	19.2	20.4	19.6	20.6	20.9	19.2	20.4	19.6	20.6	20.9
	3H	20.7	21.7	21.1	22.0	22.4	20.7	21.7	21.1	22.0	22.3
	4H	21.3	22.1	21.7	22.5	22.8	21.2	22.1	21.6	22.5	22.8
	6H	21.6	22.3	22.0	22.7	23.1	21.5	22.3	22.0	22.7	23.1
	8H	21.6	22.3	22.0	22.7	23.1	21.6	22.3	22.0	22.7	23.1
	12H	21.6	22.3	22.1	22.7	23.1	21.6	22.2	22.0	22.6	23.1
8H	4H	21.4	22.1	21.9	22.5	23.0	21.4	22.1	21.9	22.5	22.9
	6H	21.8	22.4	22.3	22.8	23.3	21.8	22.4	22.3	22.8	23.3
	8H	21.9	22.4	22.4	22.9	23.3	21.9	22.4	22.4	22.8	23.3
	12H	21.9	22.4	22.4	22.8	23.3	21.9	22.4	22.4	22.8	23.3
12H	4H	21.4	22.1	21.9	22.5	22.9	21.4	22.1	21.9	22.5	22.9
	6H	21.8	22.3	22.3	22.8	23.3	21.8	22.3	22.3	22.8	23.2
	8H	21.9	22.4	22.4	22.8	23.3	21.9	22.4	22.4	22.8	23.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.2				
S = 1.5H		+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5				
S = 2.0H		+0.6 / -0.9					+0.6 / -0.9				
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		4.2					4.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5500lm Flujo luminoso total											

Diagrama RUG (SHR: 0.25)

Ficha de producto

Philips - DN610B 40S-UE/940 PSD-E C PG

N° de artículo	DN610BI-f9fd4fca-6d86-440f-b3cd-fee67c68b07e
P	26.5 W
$\Phi_{Lámpara}$	3801 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3800 lm
η	99.97 %
Rendimiento lumínico	143.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

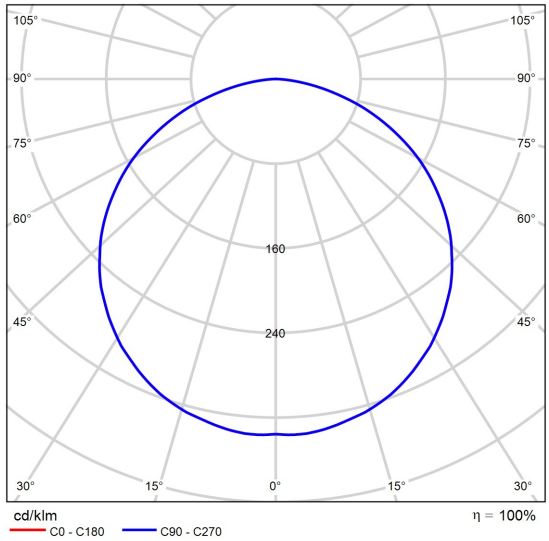
Evaluación del deslumbramiento según RUG											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.2	22.1	21.5	22.3	22.5	21.2	22.1	21.5	22.3	22.5
	3H	21.1	21.8	21.4	22.1	22.3	21.1	21.8	21.4	22.1	22.3
	4H	21.0	21.7	21.3	22.0	22.2	21.0	21.7	21.3	22.0	22.2
	6H	20.9	21.6	21.3	21.9	22.1	20.9	21.6	21.3	21.9	22.1
	8H	20.9	21.5	21.2	21.8	22.1	20.9	21.5	21.2	21.8	22.1
	12H	20.8	21.5	21.2	21.8	22.1	20.8	21.5	21.2	21.8	22.1
4H	2H	21.0	21.7	21.3	22.0	22.2	21.0	21.7	21.3	22.0	22.2
	3H	20.9	21.5	21.2	21.8	22.1	20.9	21.5	21.2	21.8	22.1
	4H	20.8	21.3	21.2	21.6	22.0	20.8	21.3	21.2	21.6	22.0
	6H	20.7	21.2	21.1	21.5	21.9	20.7	21.2	21.1	21.5	21.9
	8H	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9
	12H	20.6	21.0	21.0	21.4	21.8	20.6	21.0	21.0	21.4	21.8
8H	4H	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9
	6H	20.6	20.9	21.0	21.3	21.8	20.6	20.9	21.0	21.3	21.8
	8H	20.5	20.8	21.0	21.3	21.7	20.5	20.8	21.0	21.3	21.7
	12H	20.5	20.7	21.0	21.2	21.7	20.5	20.7	21.0	21.2	21.7
12H	4H	20.6	21.0	21.0	21.4	21.8	20.6	21.0	21.0	21.4	21.8
	6H	20.5	20.8	21.0	21.3	21.7	20.5	20.8	21.0	21.3	21.7
	8H	20.5	20.7	21.0	21.2	21.7	20.5	20.7	21.0	21.2	21.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+4.5 / -9.9					+4.5 / -9.9				
S = 1.5H		+7.3 / -28.0					+7.3 / -28.0				
S = 2.0H		+9.3 / -35.0					+9.3 / -35.0				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		2.6					2.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3801lm Flujo luminoso total											

Diagrama RUG (SHR: 0.25)

Ficha de producto

Signify -

P	16.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	2000 lm
$\Phi_{Luminaria}$	2000 lm
η	99.99 %
Rendimiento lumínico	125.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Evaluación del deslumbramiento según RUG

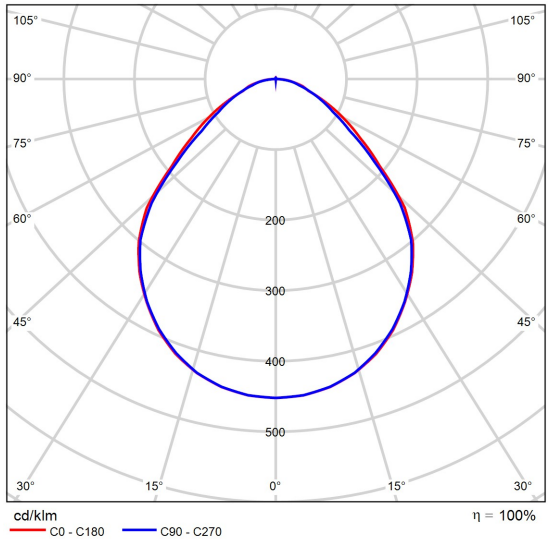
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	27.8	29.2	28.1	29.4	29.6	27.4	28.8	27.7	29.0	29.3
	3H	29.3	30.6	29.7	30.9	31.1	28.9	30.1	29.2	30.4	30.6
	4H	29.9	31.1	30.3	31.4	31.7	29.4	30.5	29.7	30.8	31.1
	6H	30.3	31.4	30.7	31.7	32.0	29.6	30.7	30.0	31.0	31.4
	8H	30.4	31.5	30.8	31.8	32.1	29.7	30.8	30.1	31.1	31.4
	12H	30.5	31.5	30.8	31.8	32.2	29.7	30.7	30.1	31.1	31.4
4H	2H	28.4	29.6	28.7	29.9	30.1	28.1	29.3	28.5	29.6	29.9
	3H	30.1	31.1	30.5	31.5	31.8	29.7	30.7	30.1	31.0	31.4
	4H	30.8	31.7	31.2	32.1	32.5	30.3	31.2	30.7	31.6	32.0
	6H	31.3	32.1	31.7	32.5	32.9	30.7	31.5	31.1	31.9	32.3
	8H	31.5	32.2	31.9	32.6	33.0	30.8	31.5	31.2	31.9	32.4
	12H	31.5	32.2	32.0	32.6	33.1	30.8	31.5	31.3	31.9	32.4
8H	4H	31.0	31.8	31.5	32.2	32.6	30.6	31.3	31.0	31.7	32.1
	6H	31.6	32.2	32.1	32.7	33.1	31.1	31.7	31.5	32.1	32.6
	8H	31.8	32.4	32.3	32.8	33.3	31.2	31.7	31.7	32.2	32.7
	12H	31.9	32.4	32.4	32.9	33.4	31.3	31.7	31.8	32.2	32.7
12H	4H	31.0	31.7	31.5	32.1	32.6	30.6	31.3	31.0	31.7	32.1
	6H	31.7	32.2	32.1	32.6	33.1	31.1	31.6	31.6	32.1	32.6
	8H	31.9	32.3	32.4	32.8	33.3	31.3	31.7	31.8	32.2	32.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.4				
S = 2.0H		+0.4 / -0.6					+0.5 / -0.8				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		14.4					13.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2000lm Flujo luminoso total											

Diagrama RUG (SHR: 0.25)

Ficha de producto

SIMON - 720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco

N° de artículo	72060040-684
P	28.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	3400 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3402 lm
η	100.07 %
Rendimiento lumínico	121.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	85



CDL polar

720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco

Características técnicas:
4,9 kg
CRI 85
IP 44

Certificaciones:
2006/95/CE - Directiva Baja Tensión.
2004/108/CE - Directiva CEM.
UNE-EN 60598: 2005 Luminarias.
UNE-EN 62031: 2009 Módulos LED para alumbrado general.

Requisitos de seguridad.
UNE-EN 61347-2-13: 2007 Dispositivos de control de lámpara.
UNE-EN 55015:2007 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
UNE-EN 61547 Equipos para alumbrado de uso general.

Requisitos de inmunidad - CEM.

Evaluación del deslumbramiento según RUG

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.6	16.8	15.9	17.0	17.3	15.5	16.7	15.8	17.0	17.2
	3H	16.4	17.5	16.7	17.8	18.0	16.3	17.4	16.7	17.7	18.0
	4H	16.8	17.8	17.1	18.1	18.4	16.7	17.7	17.0	18.0	18.3
	6H	17.1	18.0	17.4	18.3	18.7	16.9	17.9	17.3	18.2	18.5
	8H	17.2	18.1	17.6	18.4	18.8	17.1	18.0	17.4	18.3	18.6
	12H	17.3	18.2	17.7	18.5	18.9	17.1	18.0	17.5	18.3	18.7
4H	2H	15.9	17.0	16.3	17.3	17.6	15.9	16.9	16.2	17.2	17.5
	3H	16.9	17.8	17.3	18.1	18.5	16.9	17.7	17.2	18.1	18.4
	4H	17.4	18.2	17.8	18.5	18.9	17.3	18.1	17.7	18.5	18.8
	6H	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2
	8H	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	17.9	18.6	18.4	19.0	19.4
	12H	18.2	18.8	18.7	19.2	19.7	18.1	18.6	18.5	19.1	19.5
8H	4H	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0	17.5	18.1	17.9	18.5	19.0
	6H	18.2	18.7	18.6	19.1	19.6	18.1	18.6	18.6	19.1	19.5
	8H	18.4	18.9	18.9	19.3	19.8	18.4	18.8	18.9	19.3	19.8
	12H	18.7	19.1	19.2	19.5	20.1	18.6	19.0	19.1	19.4	20.0
12H	4H	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0	17.5	18.1	17.9	18.5	18.9
	6H	18.2	18.7	18.7	19.1	19.6	18.1	18.6	18.6	19.1	19.6
	8H	18.5	18.9	19.0	19.4	19.9	18.5	18.9	19.0	19.3	19.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4				
S = 1.5H		+0.6 / -0.8					+0.5 / -0.9				
S = 2.0H		+1.1 / -1.3					+1.2 / -1.4				
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		0.8					0.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total											

Diagrama RUG (SHR: 0.25)

DIALux

Ficha de producto

SIMON - 720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco

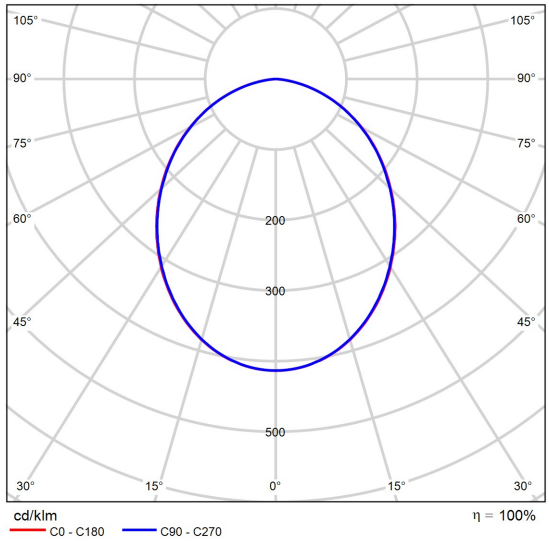
UNE-EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM).
UNE-EN 61000-3-3 Compatibilidad electromagnética (CEM).

DIALux

Ficha de producto

SIMON - 735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo

N° de artículo	73530330-983
P	33.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	3500 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3503 lm
η	100.09 %
Rendimiento lumínico	106.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polar

735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo

Características técnicas:
1,5 kg
CRI 80
IP 44

Certificaciones:
2006/95/CE - Directiva Baja Tensión.
2004/108/CE - Directiva CEM.
UNE-EN 60598: 2005 Luminarias.
UNE-EN 62031: 2009 Módulos LED para alumbrado general.

Requisitos de seguridad.
UNE-EN 61347-2-13: 2007 Dispositivos de control de lámpara.
UNE-EN 55015:2007 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
UNE-EN 61547 Equipos para alumbrado de uso general.

Requisitos de inmunidad - CEM.

Ficha de producto

SIMON - 735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo

UNE-EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM).
UNE-EN 61000-3-3 Compatibilidad electromagnética (CEM).

Edificación 1

Lista de luminarias

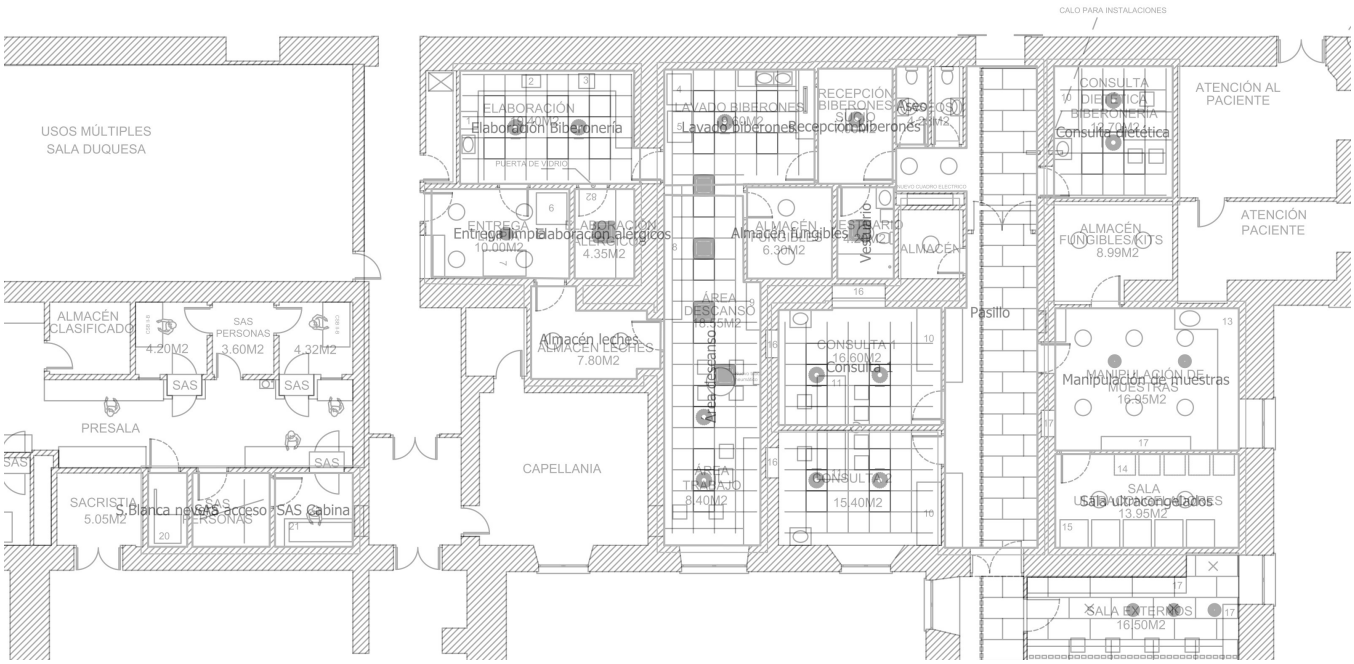
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
211172 lm	1785.7 W	118.3 lm/W	3746 lm	3.0 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
20	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–
3	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	145 lm (100 %)	–
7	DAISALUX		IZAR (EVC,WW)	0.1 W	213 lm	2125.3 lm/W
				0.1 W	213 lm (100 %)	–
3	Philips		CR250B PSD W60L60 IP65 1 xLED55S/840	65.0 W	5498 lm	84.6 lm/W
24	SIMON	72060040-684	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco	28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W
13	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	33.0 W	3503 lm	106.2 lm/W
14	Signify			16.0 W	2000 lm	125.0 lm/W
10	Philips	DN610BI-f9fd4fca-6d86-440f-b3cd-fee67c68b07e	DN610B 40S-UE/940 PSD-E C PG	26.5 W	3800 lm	143.4 lm/W

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de iluminación de emergencia)

Lista de locales



Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de iluminación de emergencia)

Lista de locales

Almacén fungibles

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$E_{mín\ (Área\ anti\text{-}pánico)}$
0.1 W	6.29 m²	0.02 W/m² (Área)	0.84 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)

Almacén leches

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$E_{mín\ (Área\ anti\text{-}pánico)}$
0.2 W	7.76 m²	0.03 W/m² (Área)	1.36 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
2	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)

Área descanso

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$E_{mín\ (Área\ anti\text{-}pánico)}$
0.2 W	26.11 m²	0.01 W/m² (Área)	2.64 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
2	DAISALUX		IZAR (EVC,WW)	0.1 W	213 lm (100 %)

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de iluminación de emergencia)

Lista de locales

Aseo

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$E_{mín}$ (Área anti-pánico)
0.1 W	2.00 m²	0.05 W/m² (Área)	1.29 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)

Consulta 1

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$E_{mín}$ (Área anti-pánico)
0.2 W	15.39 m²	0.01 W/m² (Área)	1.31 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
2	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)

Consulta dietética

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$E_{mín}$ (Área anti-pánico)
0.1 W	12.67 m²	0.01 W/m² (Área)	0.65 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	145 lm (100 %)

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de iluminación de emergencia)

Lista de locales

Elaboración alérgicos

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$E_{mín}$ (Área anti-pánico)
0.1 W	4.34 m²	0.02 W/m² (Área)	1.21 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)

Elaboración Biberonería

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$E_{mín}$ (Área anti-pánico)
0.2 W	16.12 m²	0.01 W/m² (Área)	1.31 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
2	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)

Entrega limpia

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$E_{mín}$ (Área anti-pánico)
0.1 W	9.90 m²	0.01 W/m² (Área)	0.67 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de iluminación de emergencia)

Lista de locales

Lavado biberones

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$E_{mín\ (Área\ anti\text{-}pánico)}$
0.2 W	14.03 m²	0.01 W/m² (Área)	1.32 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)
1	DAISALUX		IZAR (EVC,WW)	0.1 W	213 lm (100 %)

Manipulación de muestras

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$E_{mín\ (Área\ anti\text{-}pánico)}$
0.2 W	21.18 m²	0.01 W/m² (Área)	1.37 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	145 lm (100 %)
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)

Pasillo

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$E_{mín\ (Área\ anti\text{-}pánico)}$
0.6 W	34.29 m²	0.02 W/m² (Área)	3.73 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
2	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)
4	DAISALUX		IZAR (EVC,WW)	0.1 W	213 lm (100 %)

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de iluminación de emergencia)

Lista de locales

Recepción biberones

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$E_{mín}$ (Área anti-pánico)
0.1 W	6.96 m²	0.01 W/m² (Área)	0.57 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)

Sala ultracongelados

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$E_{mín}$ (Área anti-pánico)
0.2 W	13.95 m²	0.01 W/m² (Área)	1.58 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	145 lm (100 %)
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)

SAS acceso

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$E_{mín}$ (Área anti-pánico)
0.1 W	4.62 m²	0.02 W/m² (Área)	1.41 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de iluminación de emergencia)

Lista de locales

SAS Cabina

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$E_{mín}$ (Área anti-pánico)
0.1 W	4.66 m²	0.02 W/m² (Área)	1.32 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)

Vestuario

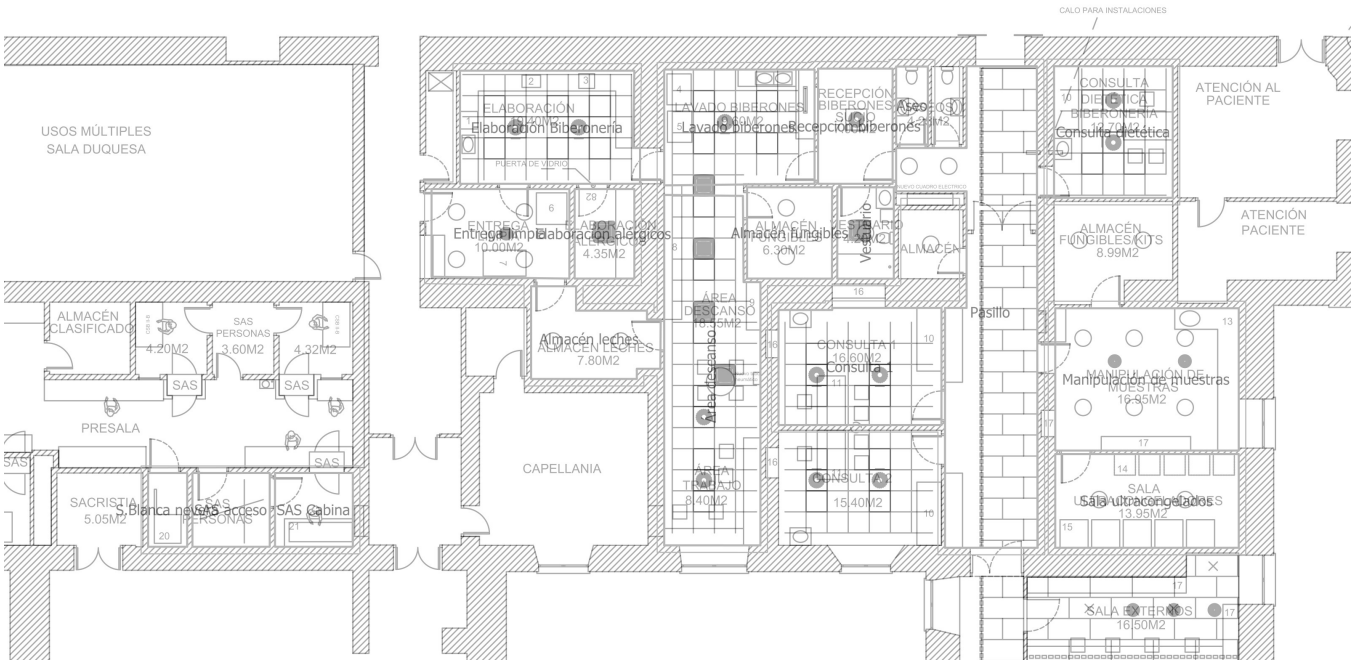
P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$E_{mín}$ (Área anti-pánico)
0.1 W	4.19 m²	0.02 W/m² (Área)	1.15 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales



Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales

Almacén fungibles

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
66.0 W	6.29 m²	10.49 W/m² = 2.61 W/m²/100 lx (Área) 12.39 W/m² = 3.08 W/m²/100 lx (Plano útil)	402 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	33.0 W	3503 lm

Almacén leches

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
66.0 W	7.76 m²	8.50 W/m² = 2.38 W/m²/100 lx (Área) 12.23 W/m² = 3.42 W/m²/100 lx (Plano útil)	358 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	33.0 W	3503 lm

Área descanso

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
168.0 W	26.11 m²	6.44 W/m² = 1.47 W/m²/100 lx (Área) 9.32 W/m² = 2.13 W/m²/100 lx (Plano útil)	438 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	SIMON	72060040-684	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco	28.0 W	3402 lm

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales

Aseo

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
33.0 W	2.00 m²	16.46 W/m² = 5.60 W/m²/100 lx (Área) 23.24 W/m² = 7.91 W/m²/100 lx (Plano útil)	294 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	33.0 W	3503 lm

Consulta 1

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
112.0 W	15.39 m²	7.28 W/m² = 1.44 W/m²/100 lx (Área) 10.87 W/m² = 2.15 W/m²/100 lx (Plano útil)	505 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	SIMON	72060040-684	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco	28.0 W	3402 lm

Consulta dietética

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
112.0 W	12.67 m²	8.84 W/m² = 1.47 W/m²/100 lx (Área) 13.70 W/m² = 2.28 W/m²/100 lx (Plano útil)	600 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	SIMON	72060040-684	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco	28.0 W	3402 lm

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales

Elaboración alérgicos

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
53.0 W	4.34 m²	12.23 W/m² = 1.51 W/m²/100 lx (Área) 16.83 W/m² = 2.08 W/m²/100 lx (Plano útil)	808 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	Philips	DN610BI-f9fd4fca-6d86-440f-b3cd-fee67c68b07e	DN610B 40S-UE/940 PSD-E C PG	26.5 W	3800 lm

Elaboración Biberonería

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
168.0 W	16.12 m²	10.42 W/m² = 1.46 W/m²/100 lx (Área) 12.99 W/m² = 1.82 W/m²/100 lx (Plano útil)	714 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	SIMON	72060040-684	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco	28.0 W	3402 lm

Entrega limpia

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
99.0 W	9.90 m²	10.00 W/m² = 2.00 W/m²/100 lx (Área) 17.57 W/m² = 3.51 W/m²/100 lx (Plano útil)	501 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	33.0 W	3503 lm

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales

Lavado biberones

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
112.0 W	14.03 m²	7.98 W/m² = 1.36 W/m²/100 lx (Área) 14.73 W/m² = 2.50 W/m²/100 lx (Plano útil)	588 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	SIMON	72060040-684	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco	28.0 W	3402 lm

Manipulación de muestras

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
159.0 W	21.18 m²	7.51 W/m² = 0.92 W/m²/100 lx (Área) 9.02 W/m² = 1.11 W/m²/100 lx (Plano útil)	812 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	Philips	DN610BI-f9fd4fca-6d86-440f-b3cd-fee67c68b07e	DN610B 40S-UE/940 PSD-E C PG	26.5 W	3800 lm

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales

Pasillo

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
257.0 W	34.29 m²	7.50 W/m² = 2.11 W/m²/100 lx (Área) 8.90 W/m² = 2.51 W/m²/100 lx (Plano útil)	355 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	33.0 W	3503 lm
14	Signify			16.0 W	2000 lm

Recepción biberones

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
53.0 W	6.96 m²	7.61 W/m² = 1.68 W/m²/100 lx (Área) 9.76 W/m² = 2.15 W/m²/100 lx (Plano útil)	453 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	Philips	DN610BI-f9fd4fca-6d86-440f-b3cd-fee67c68b07e	DN610B 40S-UE/940 PSD-E C PG	26.5 W	3800 lm

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales

Sala ultracongelados

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
66.0 W	13.95 m²	4.73 W/m² = 1.82 W/m²/100 lx (Área) 6.03 W/m² = 2.31 W/m²/100 lx (Plano útil)	260 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	33.0 W	3503 lm

SAS acceso

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
65.0 W	4.62 m²	14.06 W/m² = 2.62 W/m²/100 lx (Área) 18.99 W/m² = 3.53 W/m²/100 lx (Plano útil)	537 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	Philips		CR250B PSD W60L60 IP65 1 xLED55S/840	65.0 W	5498 lm

SAS Cabina

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
65.0 W	4.66 m²	13.95 W/m² = 2.43 W/m²/100 lx (Área) 26.76 W/m² = 4.66 W/m²/100 lx (Plano útil)	575 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	Philips		CR250B PSD W60L60 IP65 1 xLED55S/840	65.0 W	5498 lm

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales

Vestuario

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
66.0 W	4.19 m²	15.75 W/m² = 3.26 W/m²/100 lx (Área) 19.49 W/m² = 4.04 W/m²/100 lx (Plano útil)	483 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	33.0 W	3503 lm

Edificación 1 · PLANTA BAJA

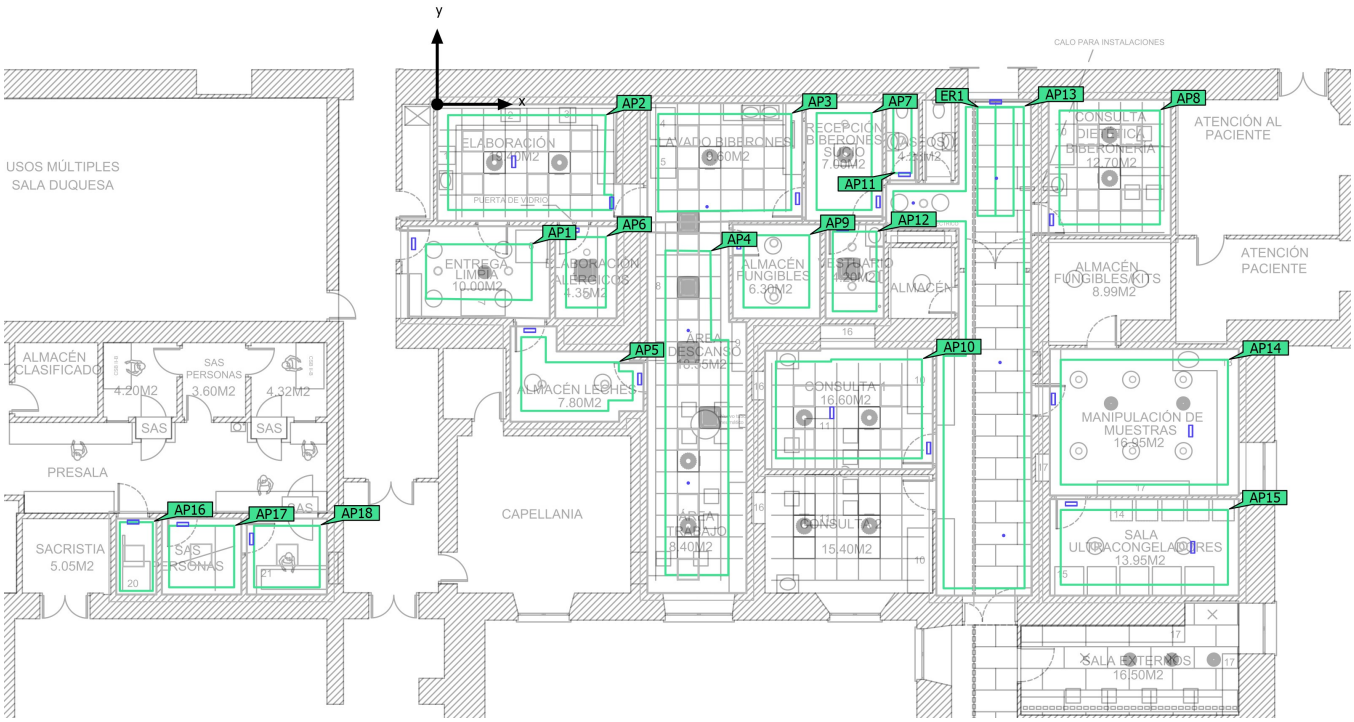
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
211172 lm	1785.7 W	118.3 lm/W	3746 lm	3.0 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo		P	Φ	Rendimiento lumínico
20	DAISALUX		HYDRA LD		0.1 W	91 lm (100 %)	–
3	DAISALUX		HYDRA LD		0.1 W	145 lm (100 %)	–
7	DAISALUX		IZAR (EVC,WW)		0.1 W	213 lm	2125.3 lm/W
					0.1 W	213 lm (100 %)	–
3	Philips		CR250B PSD W60L60 IP65 1 xLED55S/840		65.0 W	5498 lm	84.6 lm/W
24	SIMON	72060040-684	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco		28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W
13	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo		33.0 W	3503 lm	106.2 lm/W
14	Signify				16.0 W	2000 lm	125.0 lm/W
10	Philips	DN610BI-f9fd4fca-6d86-440f-b3cd-fee67c68b07e	DN610B 40S-UE/940 PSD-E C PG		26.5 W	3800 lm	143.4 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Entrega limpia) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.67 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.51 lx	0.44 (≥ 0.025) ✓	AP1
Área anti-pánico (Elaboración Biberonería) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.31 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.66 lx	0.49 (≥ 0.025) ✓	AP2
Área anti-pánico (Lavado biberones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.32 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.61 lx	0.29 (≥ 0.025) ✓	AP3
Área anti-pánico (Área descanso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.64 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.29 lx	0.42 (≥ 0.025) ✓	AP4
Área anti-pánico (Almacén leches) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.36 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.51 lx	0.54 (≥ 0.025) ✓	AP5
Área anti-pánico (Elaboración alérgicos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.21 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.52 lx	0.80 (≥ 0.025) ✓	AP6
Área anti-pánico (Recepción biberones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.57 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.51 lx	0.38 (≥ 0.025) ✓	AP7
Área anti-pánico (Consulta dietética) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.65 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.43 lx	0.27 (≥ 0.025) ✓	AP8
Área anti-pánico (Almacén fungibles) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.84 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.52 lx	0.55 (≥ 0.025) ✓	AP9
Área anti-pánico (Consulta 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.31 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.72 lx	0.48 (≥ 0.025) ✓	AP10
Área anti-pánico (Aseo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.29 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.52 lx	0.85 (≥ 0.025) ✓	AP11

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Vestuario) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.15 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.52 lx	0.76 (≥ 0.025) ✓	AP12
Área anti-pánico (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.73 lx (≥ 0.50 lx) ✓	10.2 lx	0.37 (≥ 0.025) ✓	AP13
Área anti-pánico (Manipulación de muestras) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.37 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.36 lx	0.41 (≥ 0.025) ✓	AP14
Área anti-pánico (Sala ultracongelados) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.58 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.27 lx	0.48 (≥ 0.025) ✓	AP15
Área anti-pánico (S.Blanca nevera) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.86 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.40 lx	0.78 (≥ 0.025) ✓	AP16
Área anti-pánico (SAS acceso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.41 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.44 lx	0.58 (≥ 0.025) ✓	AP17
Área anti-pánico (SAS Cabina) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.32 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.39 lx	0.55 (≥ 0.025) ✓	AP18

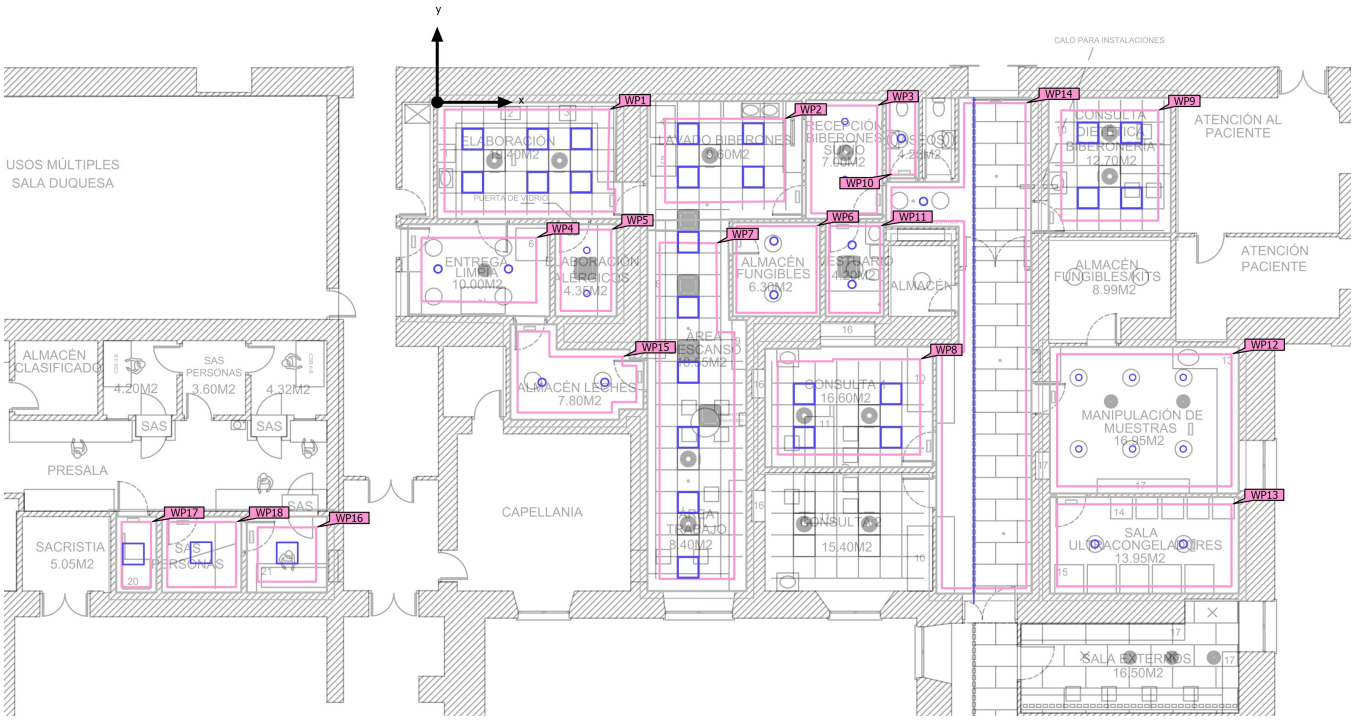
Salidas de emergencia

Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia 4 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	5.91 lx (≥ 0.50 lx) ✓	9.56 lx	6.48 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.85 lx	0.73 (≥ 0.025) ✓	ER1

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Elaboración Biberonería) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	714 lx (≥ 500 lx) ✓	434 lx	930 lx	0.61 (≥ 0.60) ✓	0.47	WP1
Plano útil (Lavado biberones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.488 m	588 lx (≥ 500 lx) ✓	396 lx	698 lx	0.67 (≥ 0.60) ✓	0.57	WP2
Plano útil (Recepción biberones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.150 m	453 lx (≥ 100 lx) ✓	309 lx	507 lx	0.68 (≥ 0.40) ✓	0.61	WP3
Plano útil (Entrega limpia) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.375 m	501 lx (≥ 100 lx) ✓	295 lx	654 lx	0.59 (≥ 0.40) ✓	0.45	WP4
Plano útil (Elaboración alérgicos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.150 m	808 lx (≥ 500 lx) ✓	577 lx	890 lx	0.71 (≥ 0.60) ✓	0.65	WP5
Plano útil (Almacén fungibles) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	402 lx (≥ 100 lx) ✓	298 lx	477 lx	0.74 (≥ 0.40) ✓	0.62	WP6
Plano útil (Área descanso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.336 m	438 lx (≥ 300 lx) ✓	276 lx	503 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.55	WP7
Plano útil (Consulta 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.350 m	505 lx (≥ 500 lx) ✓	331 lx	594 lx	0.66 (≥ 0.60) ✓	0.56	WP8
Plano útil (Consulta dietética) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.350 m	600 lx (≥ 500 lx) ✓	435 lx	716 lx	0.73 (≥ 0.60) ✓	0.61	WP9
Plano útil (Aseo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	294 lx (≥ 200 lx) ✓	246 lx	330 lx	0.84 (≥ 0.40) ✓	0.75	WP10
Plano útil (Vestuario) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	483 lx (≥ 300 lx) ✓	360 lx	562 lx	0.75 (≥ 0.60) ✓	0.64	WP11

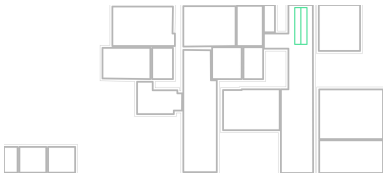
Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

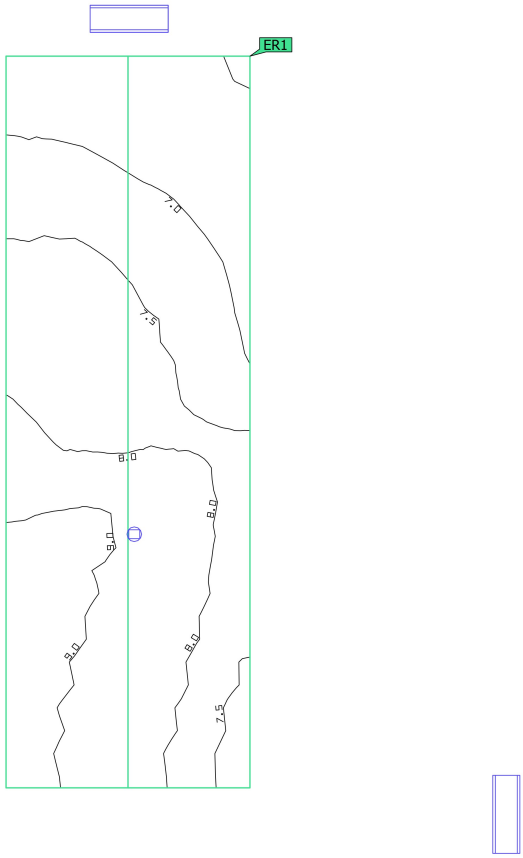
Objetos de cálculo

Plano útil (Manipulación de muestras) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	812 lx (≥ 300 lx) ✓	245 lx	1295 lx	0.30 (≥ 0.60) ✗	0.19	WP12
Plano útil (Sala ultracongelados) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	260 lx (≥ 200 lx) ✓	153 lx	325 lx	0.59 (≥ 0.40) ✓	0.47	WP13
Plano útil (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.250 m, Zona marginal: 0.150 m	355 lx (≥ 200 lx) ✓	223 lx	489 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.46	WP14
Plano útil (Almacén leches) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	358 lx (≥ 100 lx) ✓	183 lx	430 lx	0.51 (≥ 0.40) ✓	0.43	WP15
Plano útil (SAS Cabina) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	575 lx (≥ 500 lx) ✓	429 lx	689 lx	0.75 (≥ 0.60) ✓	0.62	WP16
Plano útil (S.Blanca nevera) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.150 m	682 lx (≥ 500 lx) ✓	537 lx	790 lx	0.79 (≥ 0.60) ✓	0.68	WP17
Plano útil (SAS acceso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.150 m	537 lx (≥ 500 lx) ✓	366 lx	688 lx	0.68 (≥ 0.60) ✓	0.53	WP18

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de iluminación de emergencia)

Salida de emergencia 4



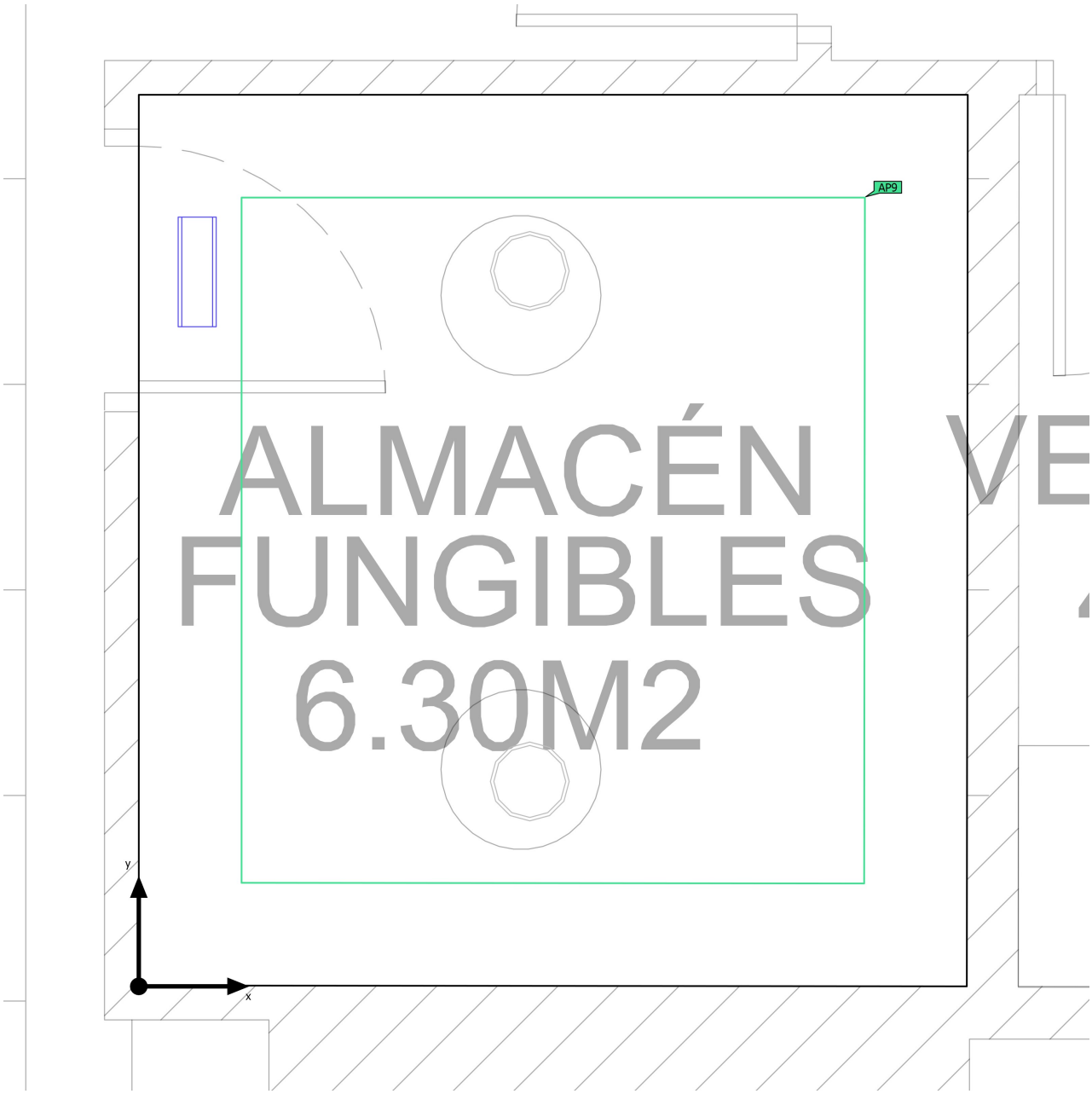


Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia 4 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	5.91 lx (≥ 0.50 lx) ✓	9.56 lx	6.48 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.85 lx	0.73 (≥ 0.025) ✓	ER1

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén fungibles (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Base	6.29 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	3.100 m
Altura de montaje	3.100 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.100 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén fungibles (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Área	Potencia específica de conexión	0.02 W/m²	–		

Área anti-pánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Almacén fungibles) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.84 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.52 lx	0.55 (≥ 0.025) ✓	AP9

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

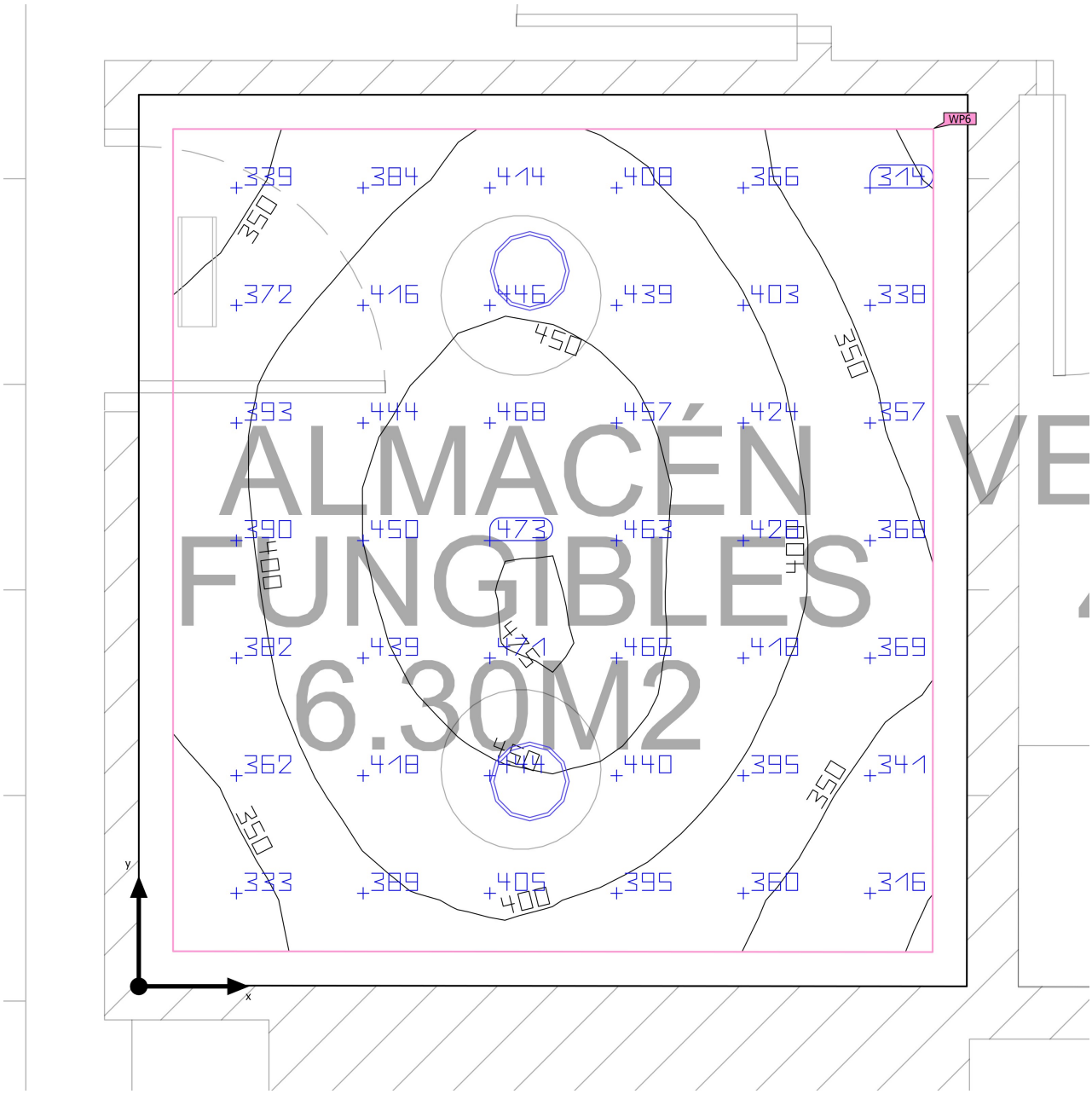
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén fungibles (Escena de luz 1)

Resumen



Base	6.29 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.209 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.100 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén fungibles (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	402 lx	≥ 100 lx	✓	WP6
	U_o (g_1)	0.74	≥ 0.40	✓	WP6
	Potencia específica de conexión	12.39 W/m²	–		
		3.08 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo(2)	Consumo	163 kWh/a	máx. 250 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	10.49 W/m²	–		
		2.61 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 2.420 m x 2.602 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

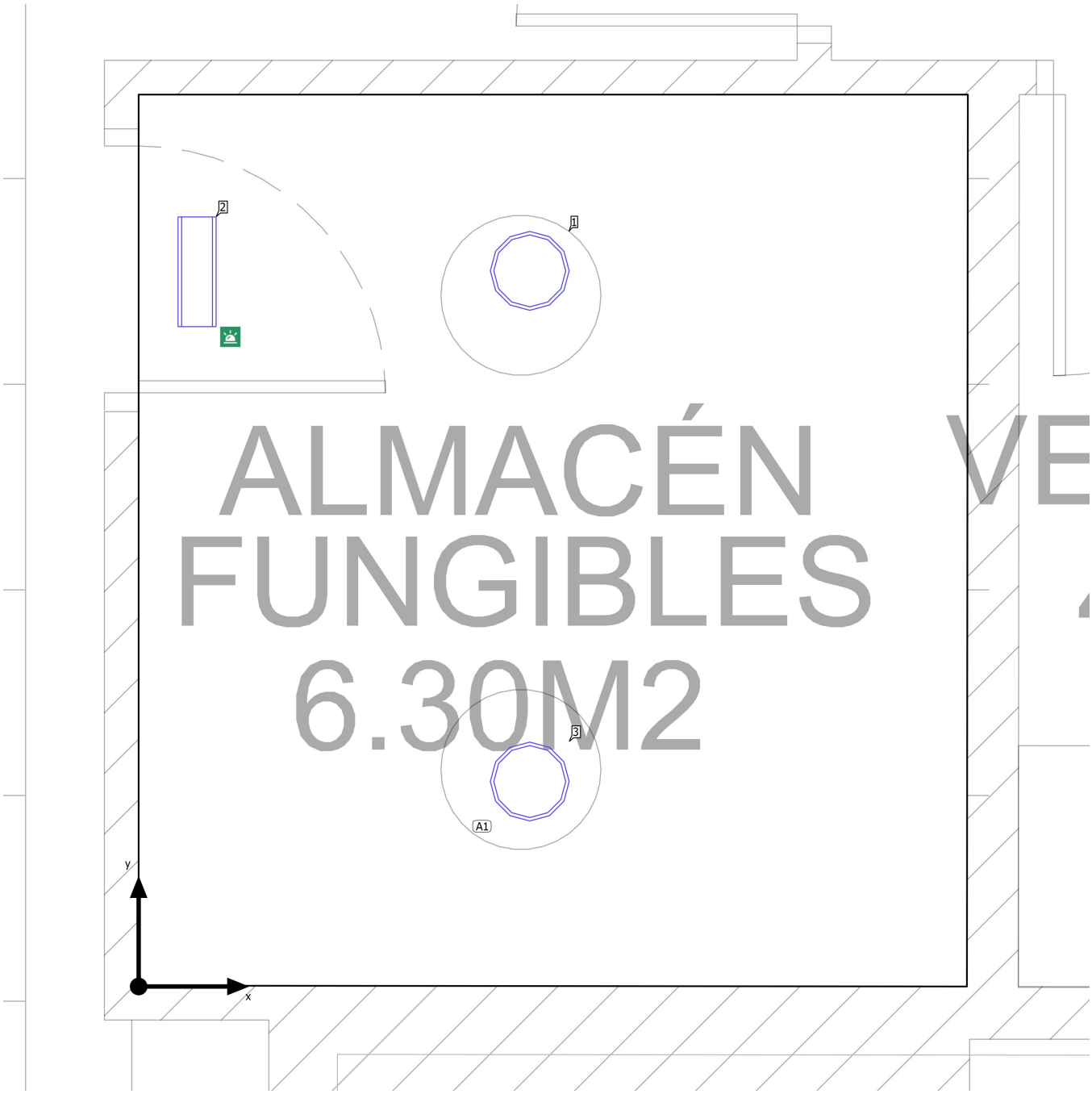
Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración (12.1 Salas de aprovisionamientos y almacenaje)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	–	33.0 W	3503 lm	106.2 lm/W

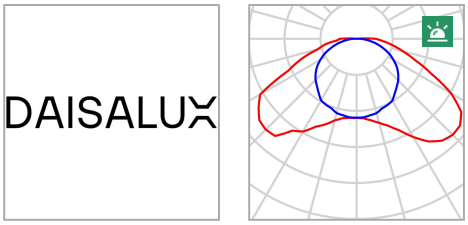
Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén fungibles

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén fungibles

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	HYDRA LD
Lámpara	1x HYDRA LD N2

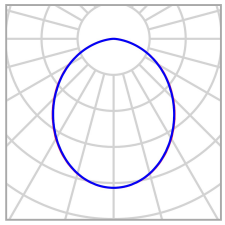
P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	91 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.170 m	2.085 m	3.100 m	2

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén fungibles

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SIMON	P	33.0 W
N° de artículo	73530330-983	$\Phi_{Luminaria}$	3503 lm
Nombre del artículo	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo		
Lámpara	1x 735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo		

1 x SIMON 735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.141 m / 0.598 m / 3.209 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.980 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.141 m	0.598 m	3.209 m	3

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.141 m	2.088 m	3.209 m	1

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén fungibles

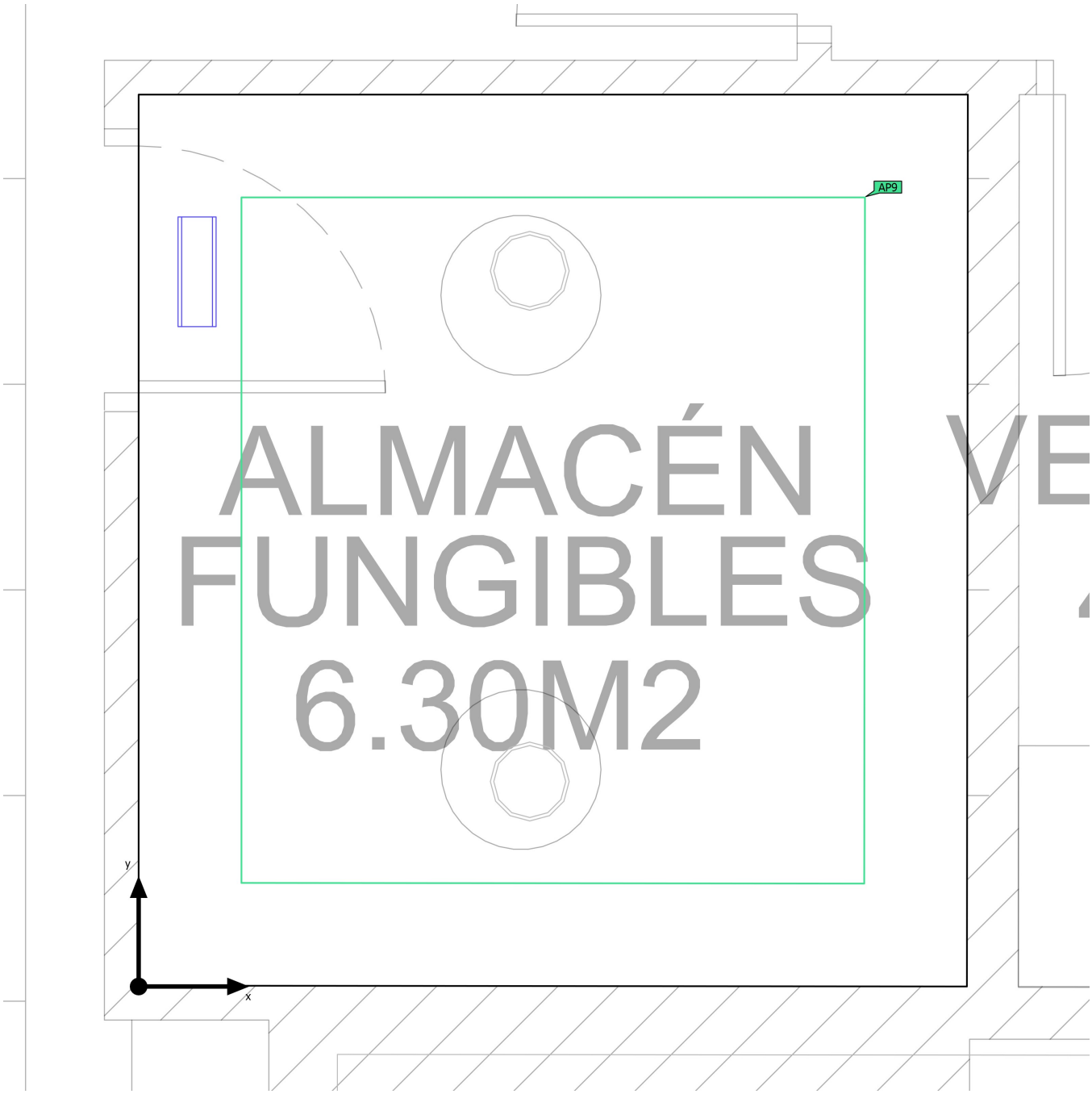
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
7006 lm	66.0 W	106.2 lm/W	91 lm	0.1 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–
2	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	33.0 W	3503 lm	106.2 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén fungibles (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén fungibles (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

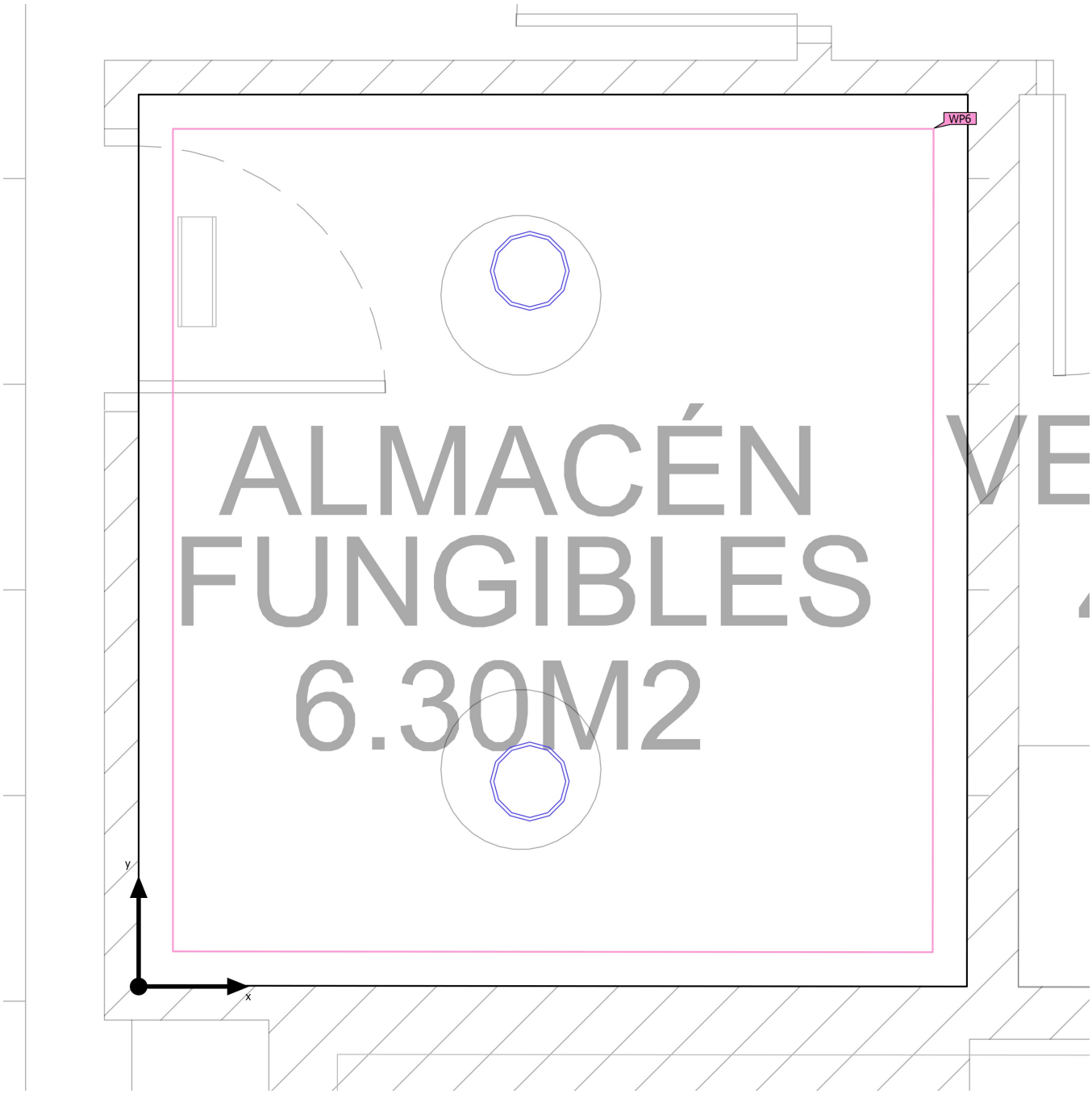
Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Almacén fungibles) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.84 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.52 lx	0.55 (≥ 0.025) ✓	AP9

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén fungibles (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén fungibles (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

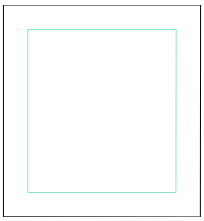
Planos útiles

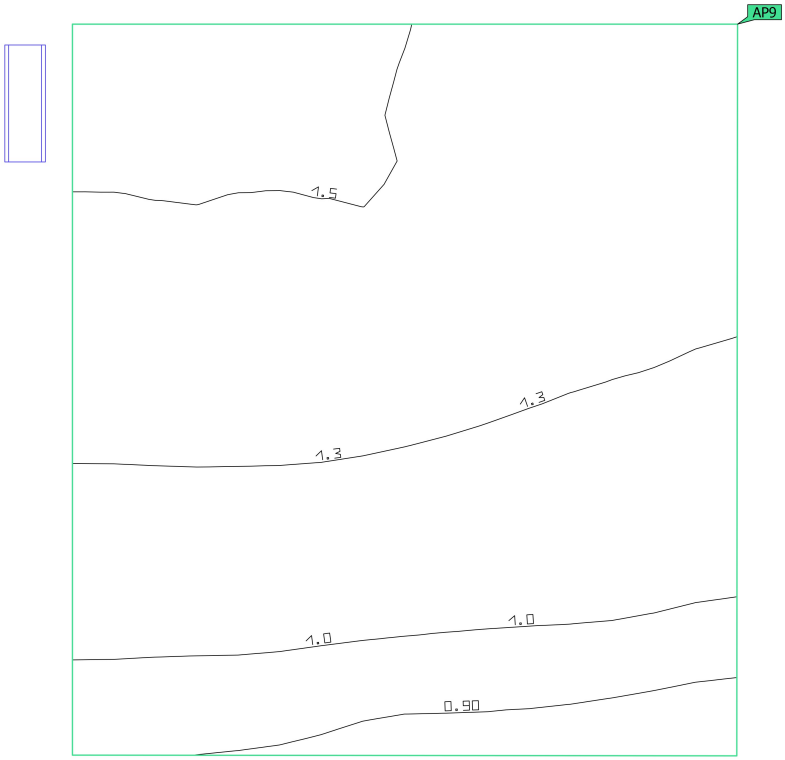
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Almacén fungibles) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	402 lx (≥ 100 lx) ✓	298 lx	477 lx	0.74 (≥ 0.40) ✓	0.62	WP6

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración (12.1 Salas de aprovisionamientos y almacenaje)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén fungibles (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Almacén fungibles)



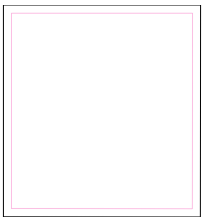


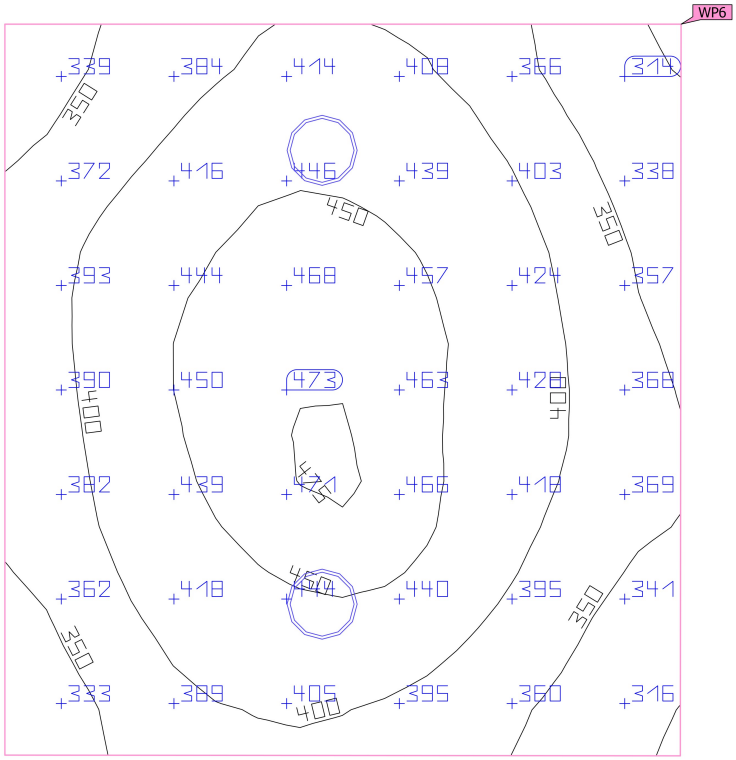
Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Almacén fungibles) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.84 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.52 lx	0.55 (≥ 0.025) ✓	AP9

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén fungibles (Escena de luz 1)

Plano útil (Almacén fungibles)



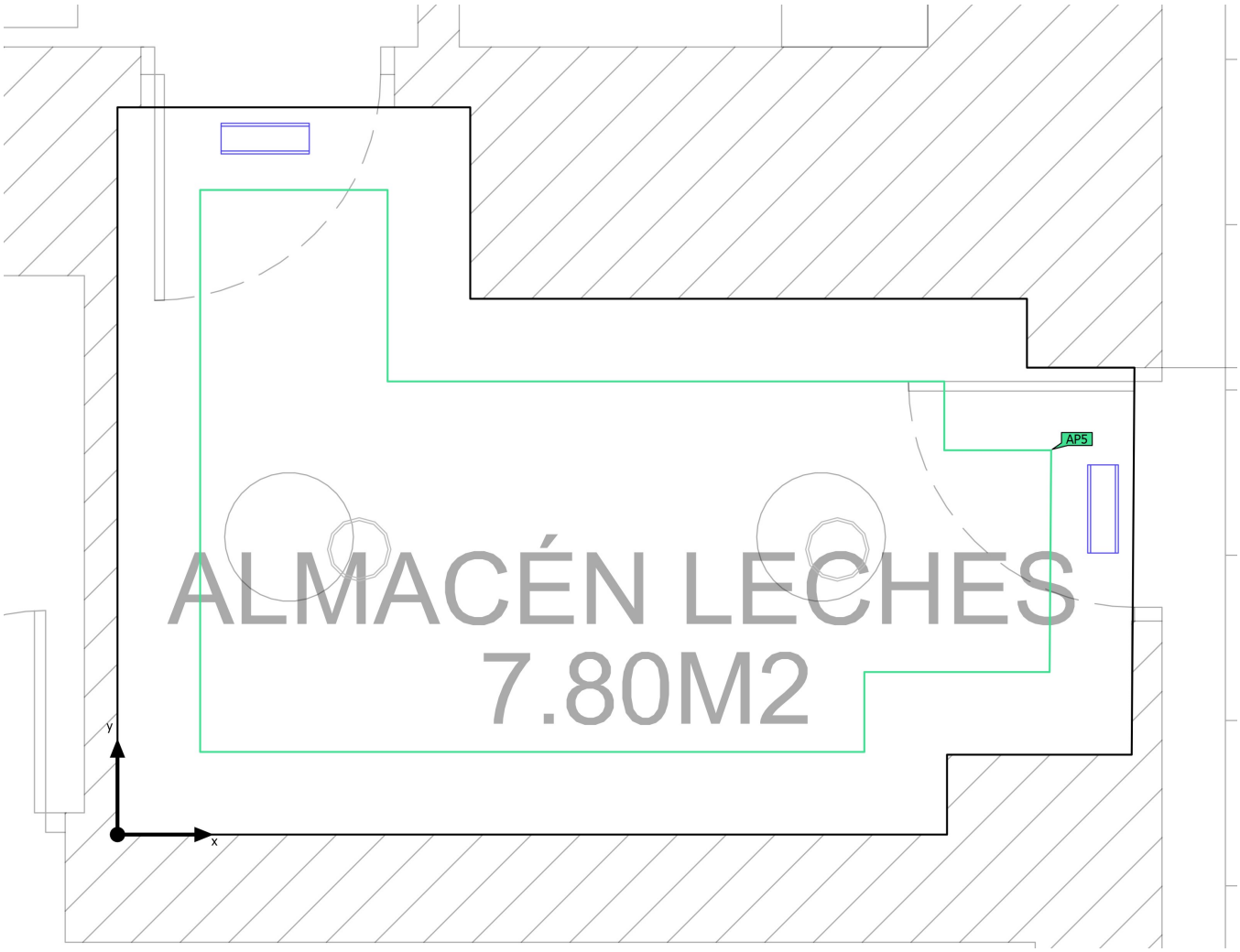


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Almacén fungibles) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	402 lx (≥ 100 lx) ✓	298 lx	477 lx	0.74 (≥ 0.40) ✓	0.62	WP6

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración (12.1 Salas de aprovisionamientos y almacenaje)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén leches (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Base	7.76 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	3.100 m
Altura de montaje	3.100 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.200 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén leches (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Área	Potencia específica de conexión	0.03 W/m²	–		

Área anti-pánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Almacén leches) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.36 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.51 lx	0.54 (≥ 0.025) ✓	AP5

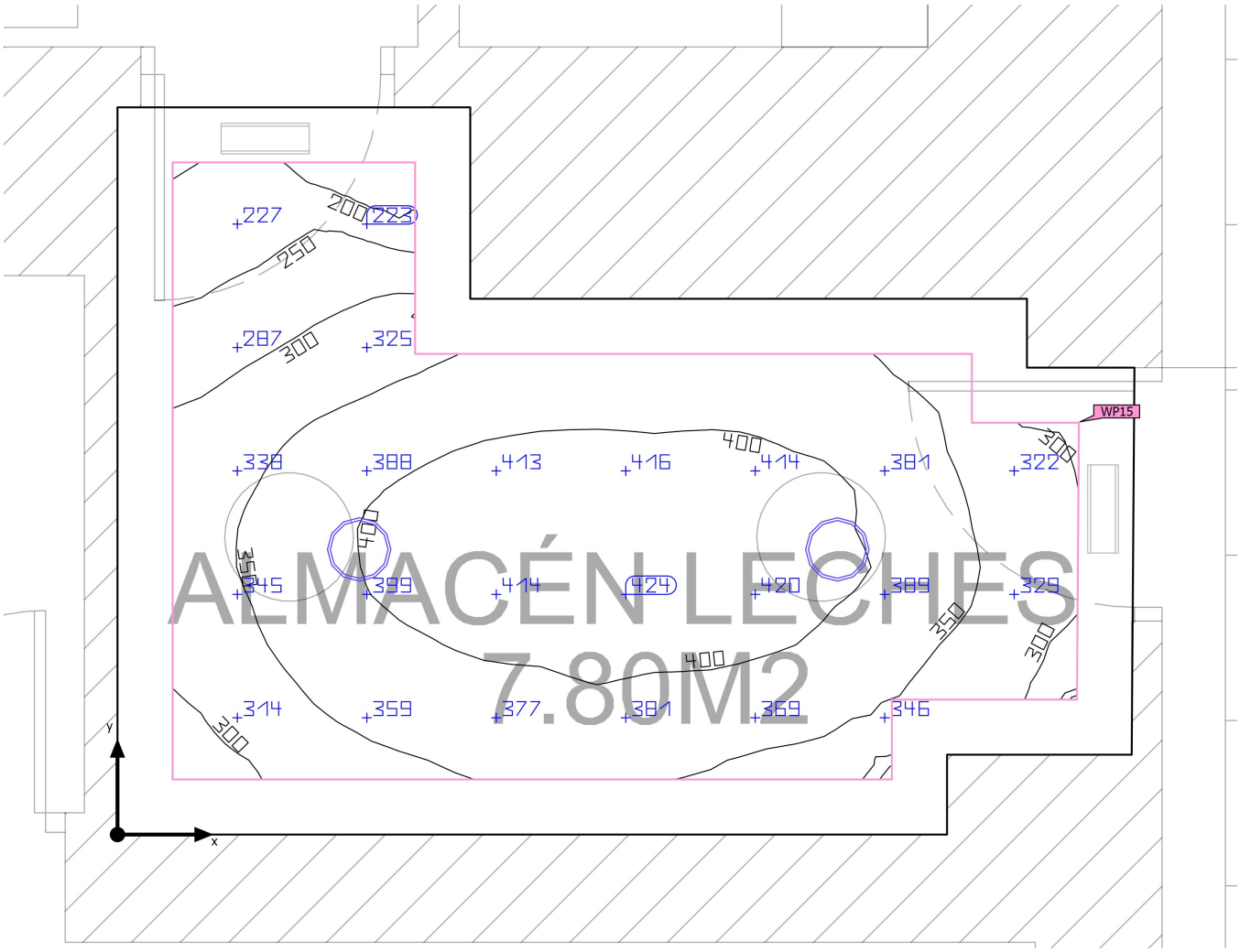
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén leches (Escena de luz 1)

Resumen



Base	7.76 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.209 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.200 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén leches (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	358 lx	≥ 100 lx	✓	WP15
	U_o (g_1)	0.51	≥ 0.40	✓	WP15
	Potencia específica de conexión	12.23 W/m²	–		
		3.42 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo(2)	Consumo	163 kWh/a	máx. 300 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	8.50 W/m²	–		
		2.38 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 3.690 m x 2.640 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

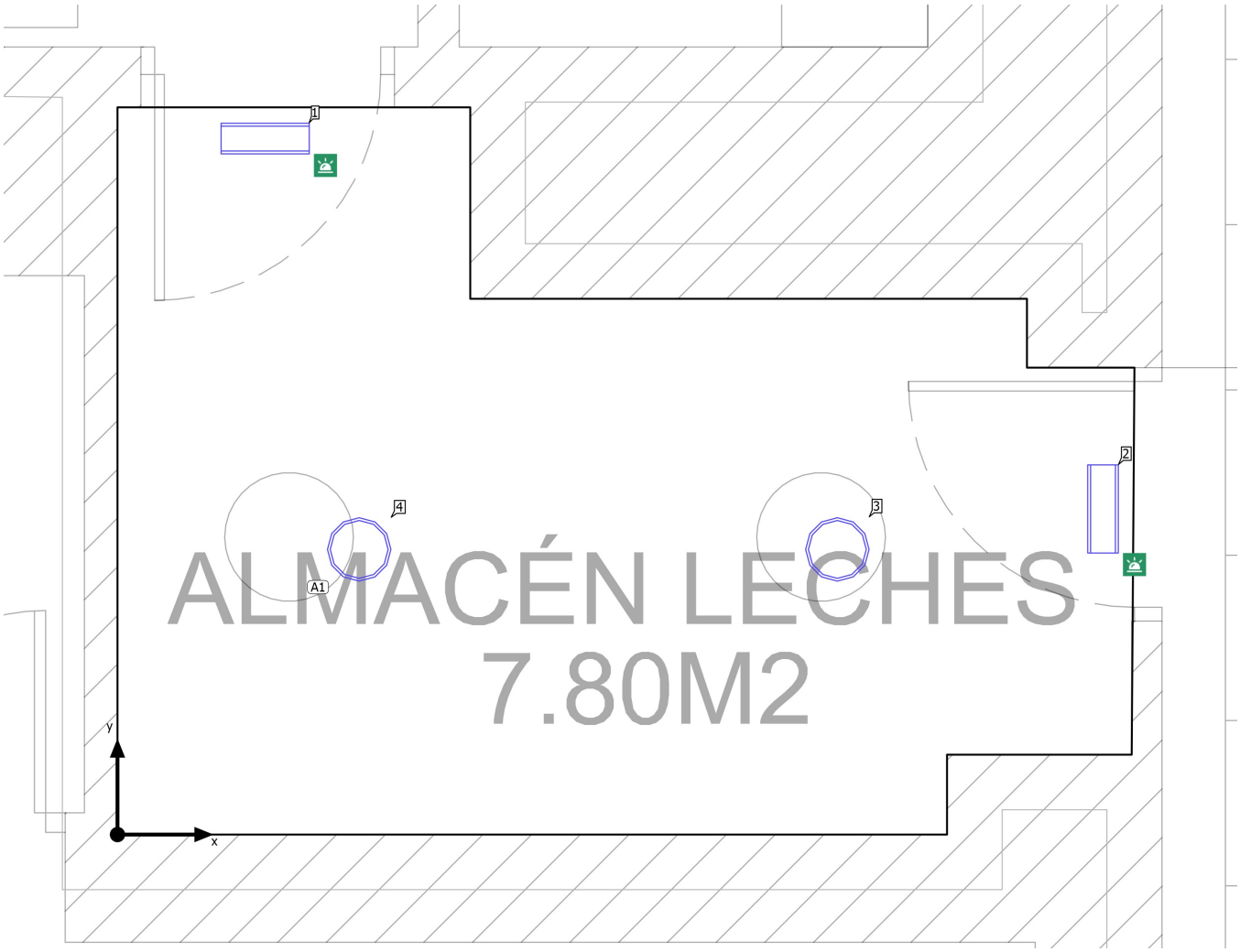
Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración (12.1 Salas de aprovisionamientos y almacenaje)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	–	33.0 W	3503 lm	106.2 lm/W

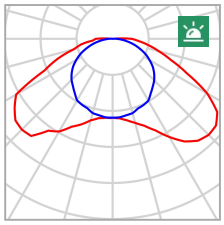
Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén leches

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén leches

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	HYDRA LD
Lámpara	1x HYDRA LD N2

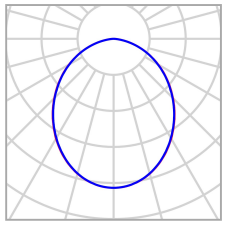
P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	91 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.536 m	2.527 m	3.100 m	1
3.576 m	1.182 m	3.100 m	2

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén leches

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SIMON	P	33.0 W
N° de artículo	73530330-983	$\Phi_{Luminaria}$	3503 lm
Nombre del artículo	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo		
Lámpara	1x 735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo		

1 x SIMON 735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.877 m / 1.035 m / 3.209 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.470 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.877 m	1.035 m	3.209 m	4

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.612 m	1.035 m	3.209 m	3

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén leches

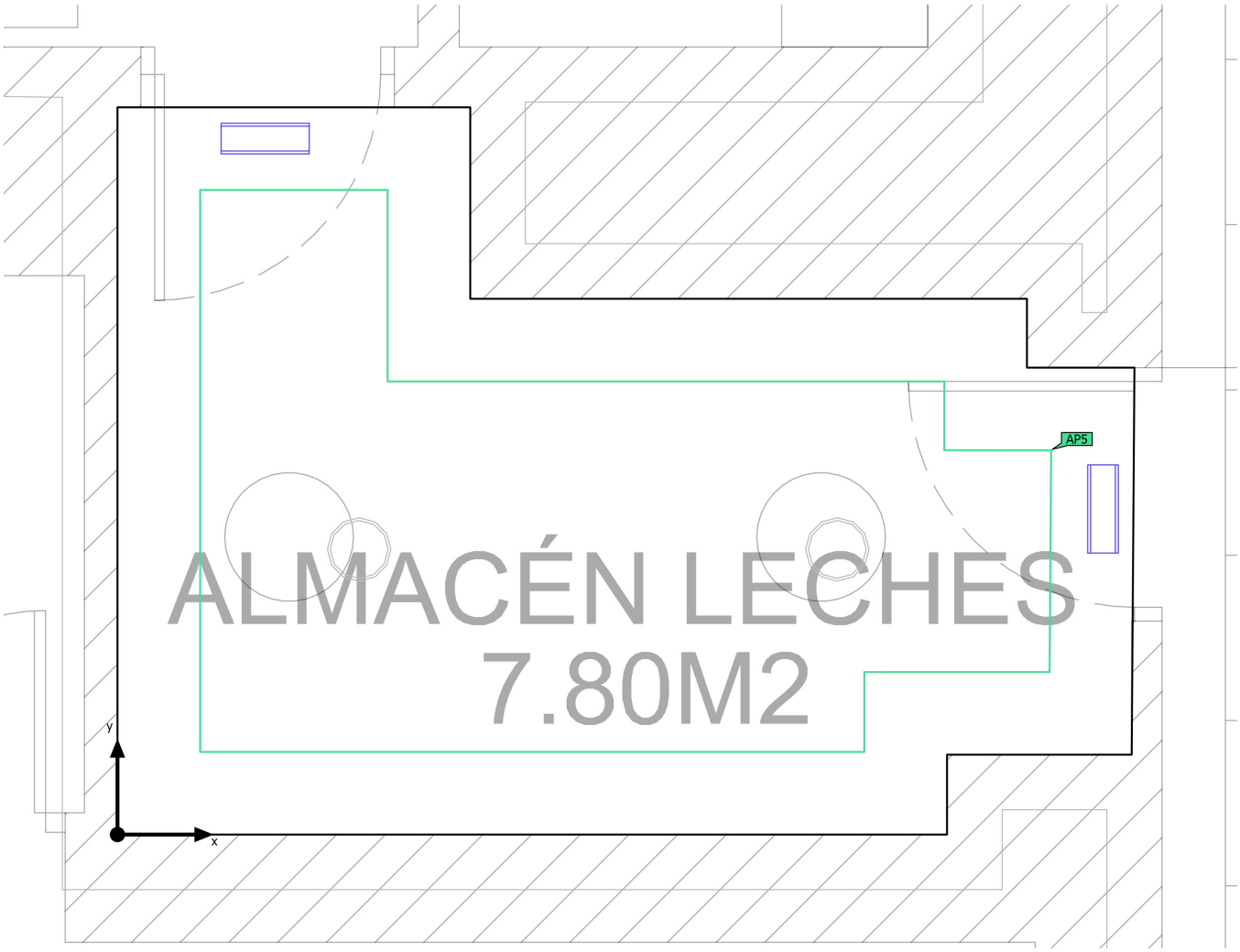
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
7006 lm	66.0 W	106.2 lm/W	182 lm	0.2 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–
2	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	33.0 W	3503 lm	106.2 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén leches (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén leches (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

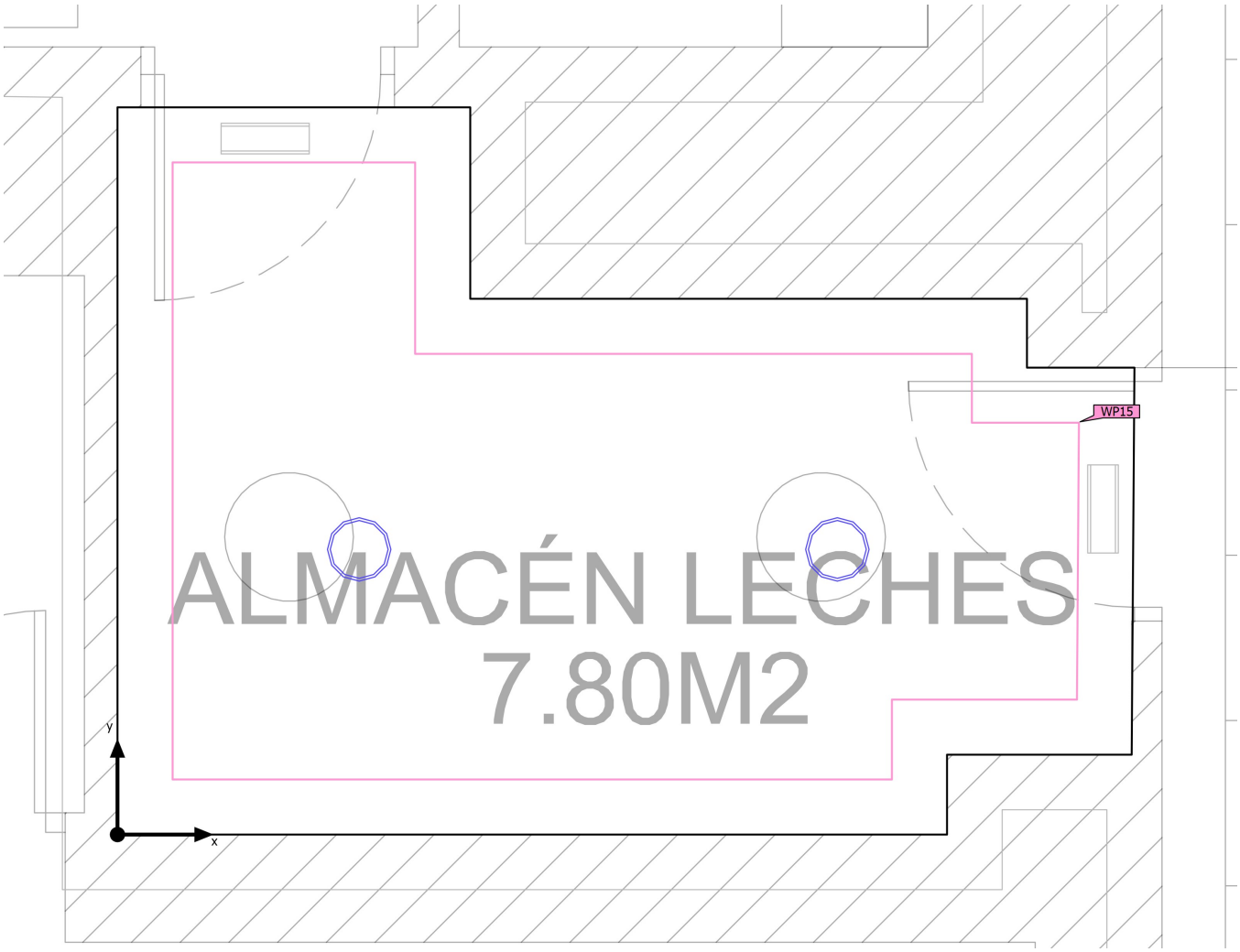
Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Almacén leches) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.36 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.51 lx	0.54 (≥ 0.025) ✓	AP5

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén leches (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén leches (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

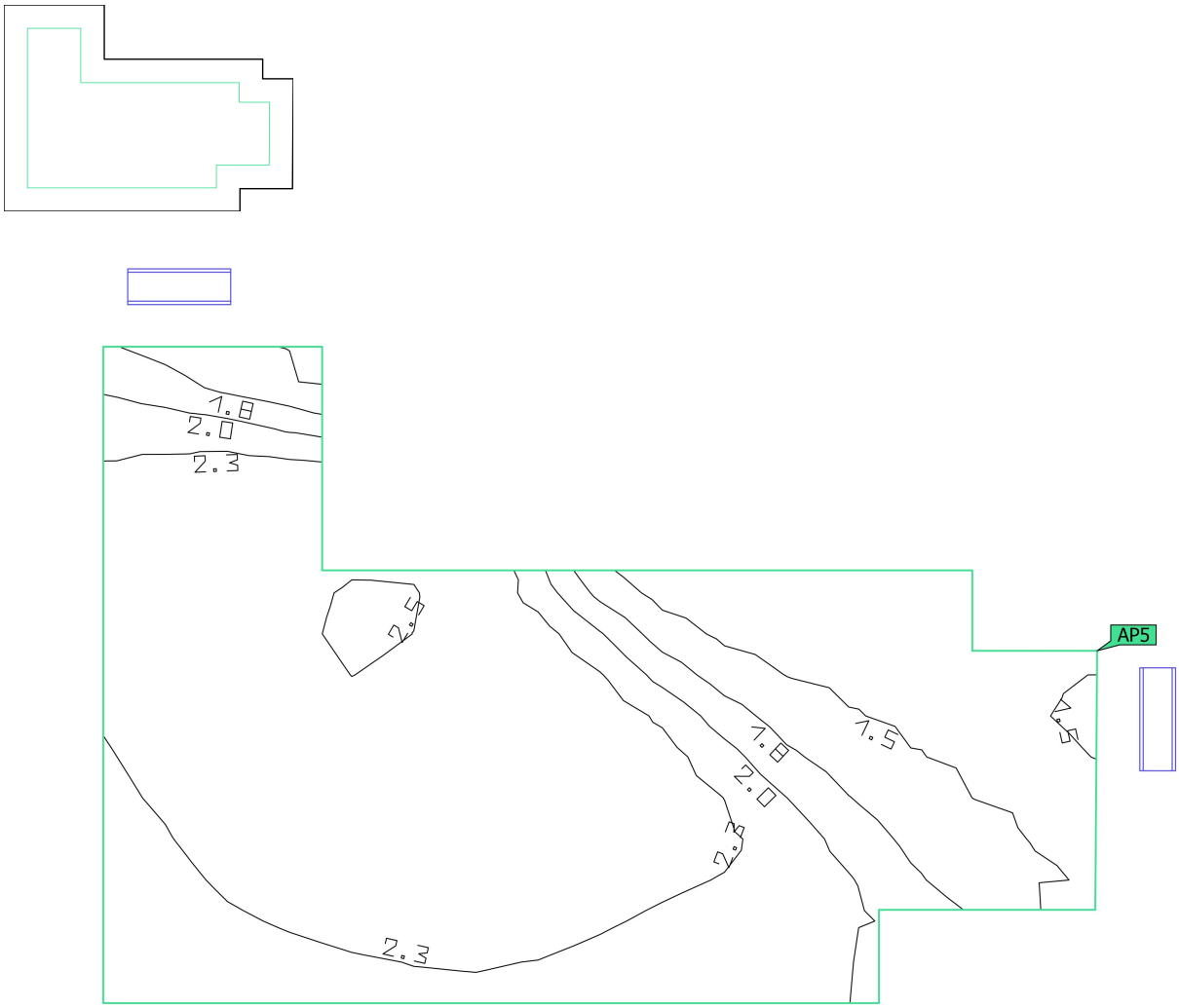
Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Almacén leches) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	358 lx (≥ 100 lx) ✓	183 lx	430 lx	0.51 (≥ 0.40) ✓	0.43	WP15

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración (12.1 Salas de aprovisionamientos y almacenaje)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén leches (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Almacén leches)

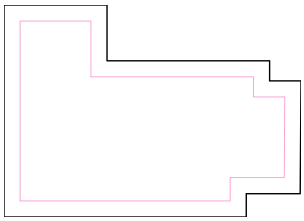


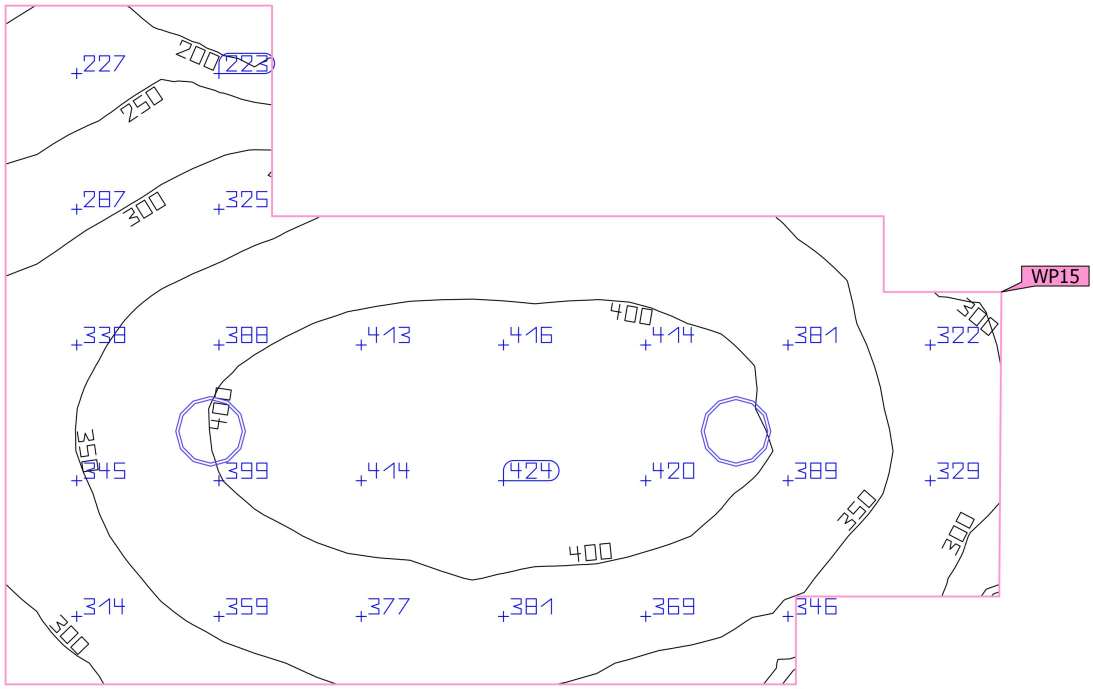
Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Almacén leches) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.36 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.51 lx	0.54 (≥ 0.025) ✓	AP5

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Almacén leches (Escena de luz 1)

Plano útil (Almacén leches)



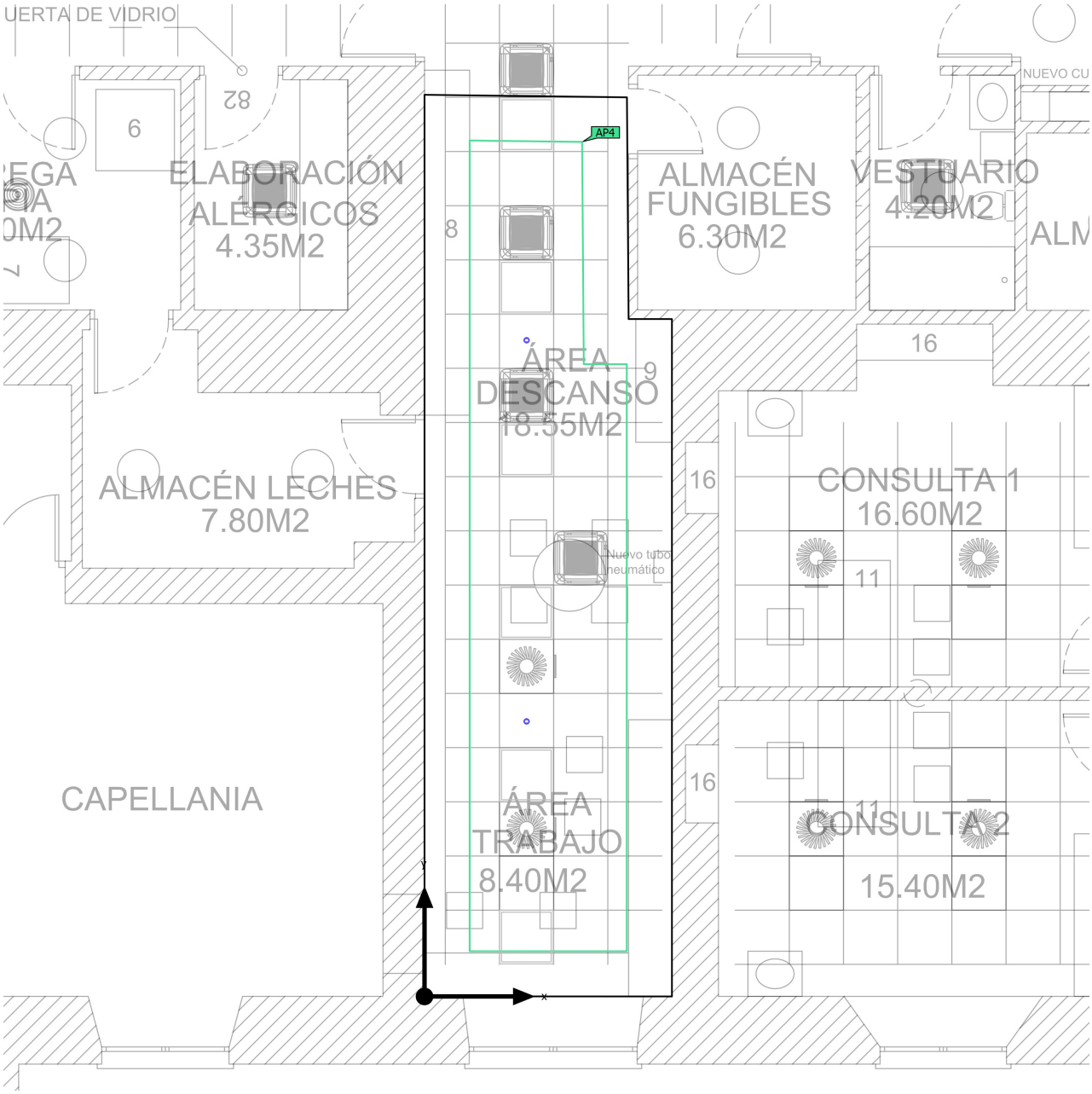


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Almacén leches) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	358 lx (≥ 100 lx) ✓	183 lx	430 lx	0.51 (≥ 0.40) ✓	0.43	WP15

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración (12.1 Salas de aprovisionamientos y almacenaje)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Área descanso (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Base	26.11 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.100 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.336 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Área descanso (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Área	Potencia específica de conexión	0.01 W/m²	–		

Área anti-pánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Área descanso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.64 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.29 lx	0.42 (≥ 0.025) ✓	AP4

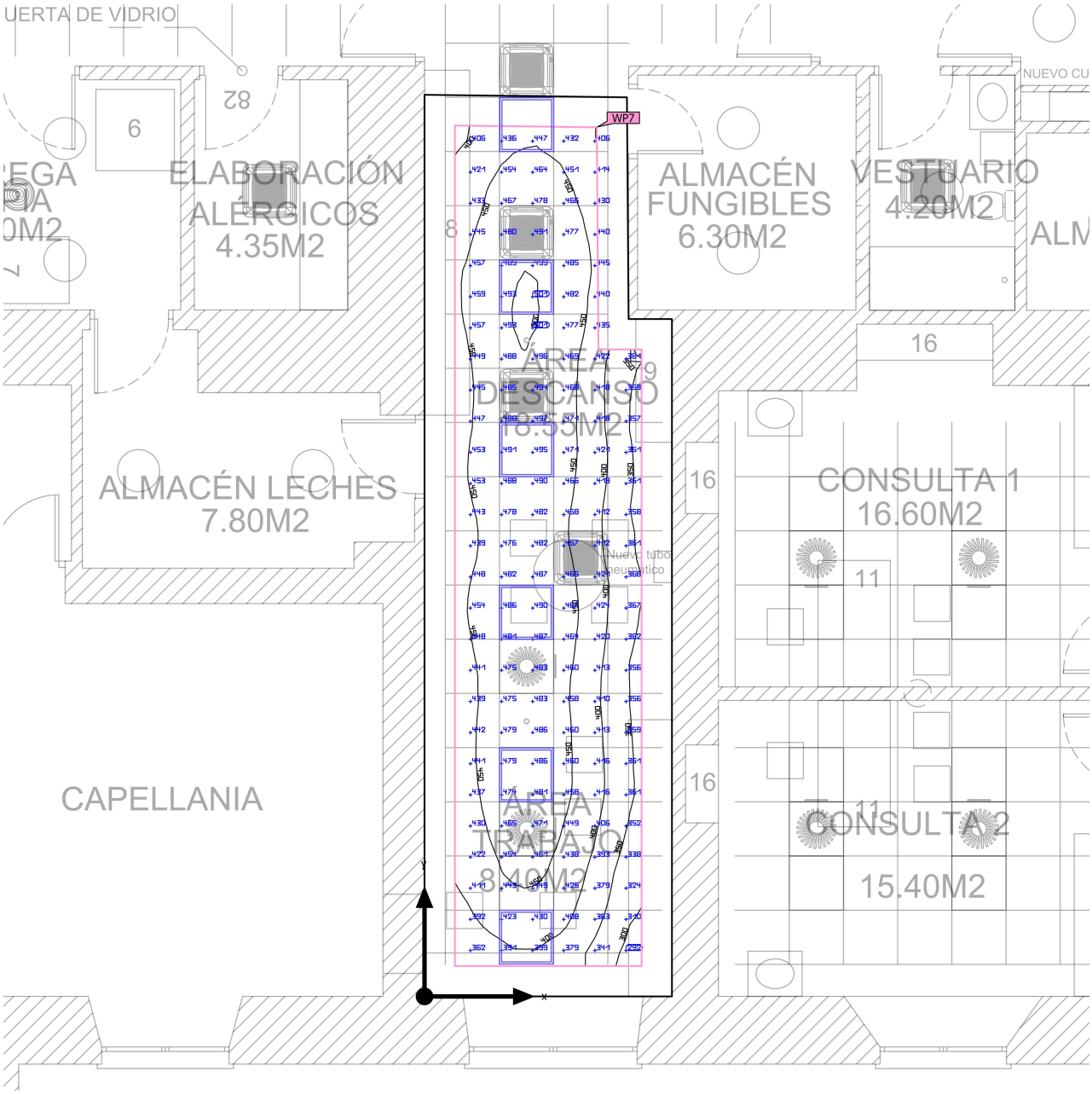
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo		P	Φ	Rendimiento lumínico
2	DAISALUX		IZAR (EVC,WW)		0.1 W	213 lm	2125.3 lm/W
					0.1 W	213 lm (100 %)	–

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Área descanso (Escena de luz 1)

Resumen



Base	26.11 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.159 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.336 m

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Área descanso (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	438 lx	≥ 300 lx	✓	WP7
	U_o (g_1)	0.63	≥ 0.60	✓	WP7
	Potencia específica de conexión	9.32 W/m²	–		
		2.13 W/m²/100 lx	–		
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG, max}$	17	≤ 19	✓	
Valores de consumo(2)	Consumo	323 kWh/a	máx. 950 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	6.44 W/m²	–		
		1.47 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 2.740 m x 9.983 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas para el personal (46.2 Zonas de descanso de los empleados)

Lista de luminarias

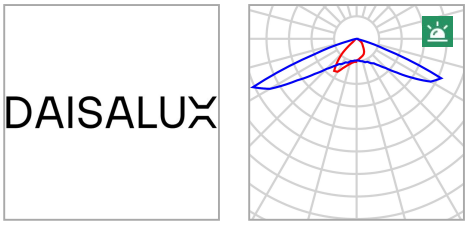
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	SIMON	72060040-684	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90° 4000K On/Off Blanco	17	28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Área descanso

Plano de situación de luminarias

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Área descanso

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	IZAR (EVC,WW)
Lámpara	1x IZAR P30 (EVC,WW)

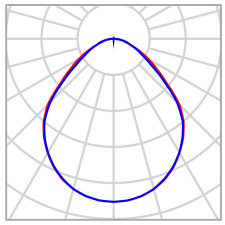
P	0.1 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	213 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	213 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.131 m	7.265 m	3.100 m	3
1.131 m	3.045 m	3.100 m	6

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Área descanso

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SIMON	P	28.0 W
N° de artículo	72060040-684	$\Phi_{Luminaria}$	3402 lm
Nombre del artículo	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco		
Lámpara	1x 720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.133 m	9.653 m	3.159 m	1
1.127 m	7.853 m	3.159 m	2
1.133 m	6.053 m	3.159 m	4
1.127 m	4.253 m	3.159 m	5
1.127 m	2.453 m	3.159 m	7
1.127 m	0.658 m	3.159 m	8

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Área descanso

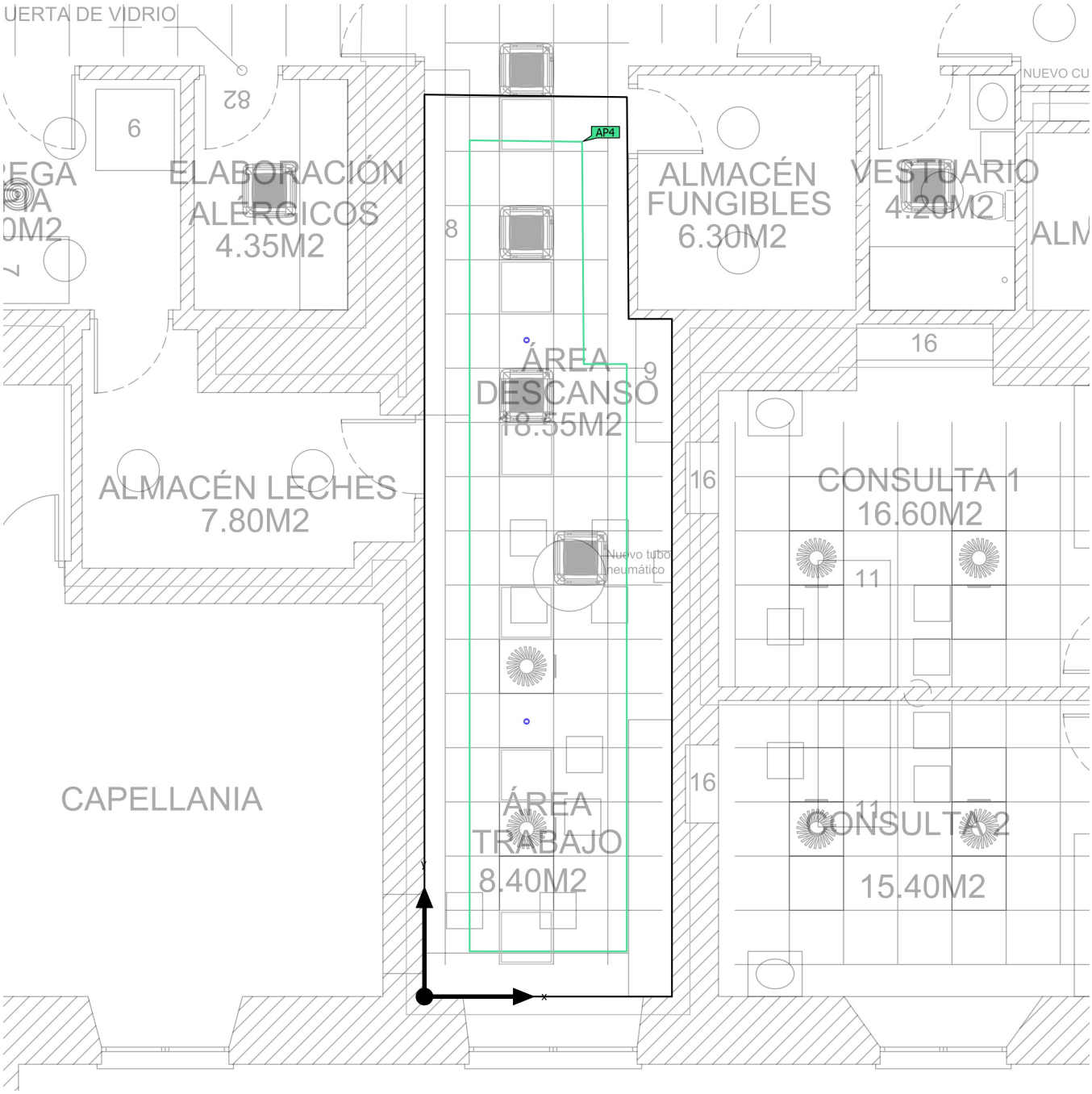
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
20838 lm	168.2 W	123.9 lm/W	426 lm	0.2 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	DAISALUX		IZAR (EVC,WW)	0.1 W	213 lm	2125.3 lm/W
				0.1 W	213 lm (100 %)	–
6	SIMON	72060040-684	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco	28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Área descanso (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Área descanso (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

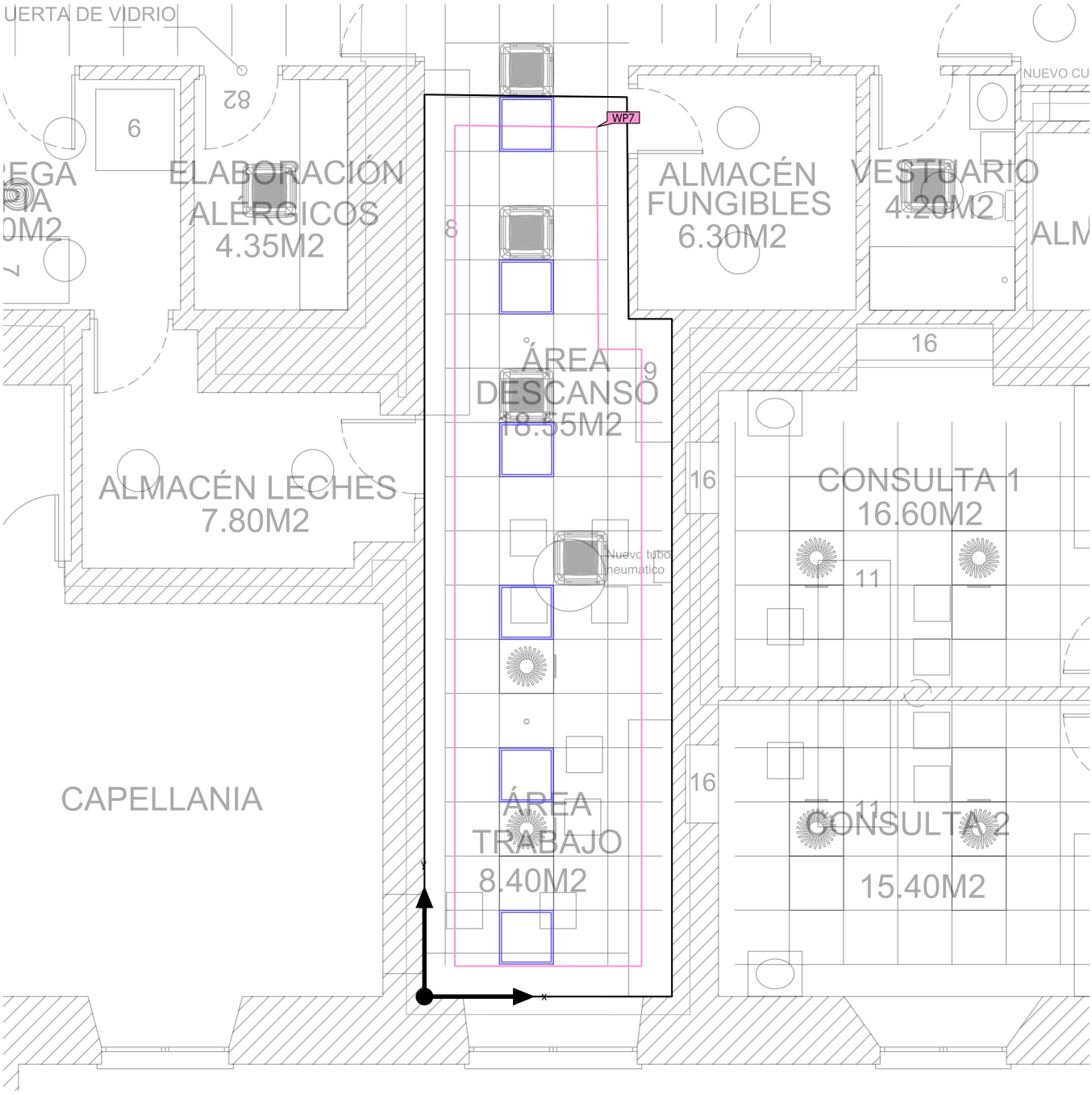
Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Área descanso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.64 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.29 lx	0.42 (≥ 0.025) ✓	AP4

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Área descanso (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Área descanso (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

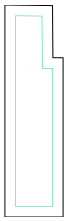
Planos útiles

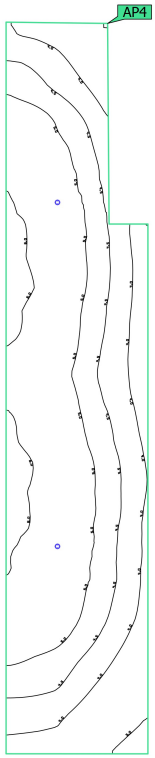
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Área descanso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.336 m	438 lx (≥ 300 lx) ✓	276 lx	503 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.55	WP7

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas para el personal (46.2 Zonas de descanso de los empleados)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Área descanso (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Área descanso)



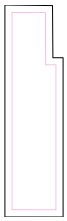


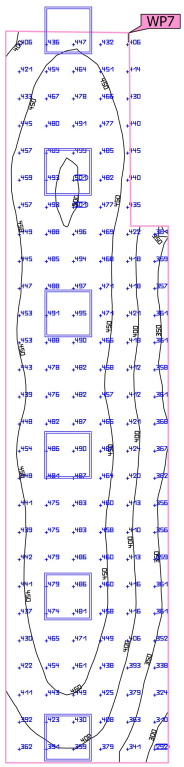
Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Área descanso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.64 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.29 lx	0.42 (≥ 0.025) ✓	AP4

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Área descanso (Escena de luz 1)

Plano útil (Área descanso)





Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Área descanso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.336 m	438 lx (≥ 300 lx) ✓	276 lx	503 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.55	WP7

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas para el personal (46.2 Zonas de descanso de los empleados)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Aseo (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Base	2.00 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	3.100 m
Altura de montaje	3.100 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.100 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Aseo (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Área	Potencia específica de conexión	0.05 W/m²	–		

Área anti-pánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Aseo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.29 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.52 lx	0.85 (≥ 0.025) ✓	AP11

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Aseo (Escena de luz 1)

Resumen

Base	2.00 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	3.100 m
Altura de montaje	3.209 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.100 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Aseo (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	294 lx	≥ 200 lx	✓	WP10
	U_o (g_1)	0.84	≥ 0.40	✓	WP10
	Potencia específica de conexión	23.24 W/m²	–		
		7.91 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo(2)	Consumo	27.2 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	16.46 W/m²	–		
		5.60 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 2.220 m x 0.903 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Lista de luminarias

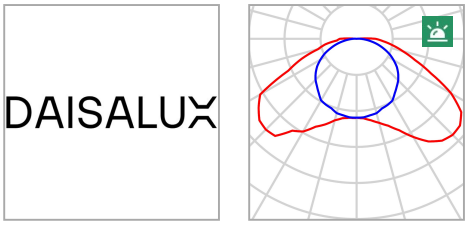
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	–	33.0 W	3503 lm	106.2 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Aseo

Plano de situación de luminarias

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Aseo

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	HYDRA LD
Lámpara	1x HYDRA LD N2

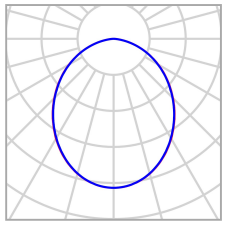
P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	91 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.507 m	0.160 m	3.100 m	2

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Aseo

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SIMON	P	33.0 W
N° de artículo	73530330-983	$\Phi_{Luminaria}$	3503 lm
Nombre del artículo	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo		
Lámpara	1x 735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.422 m	1.106 m	3.209 m	1

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Aseo

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
3503 lm	33.0 W	106.2 lm/W	91 lm	0.1 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–
1	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	33.0 W	3503 lm	106.2 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Aseo (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Aseo (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

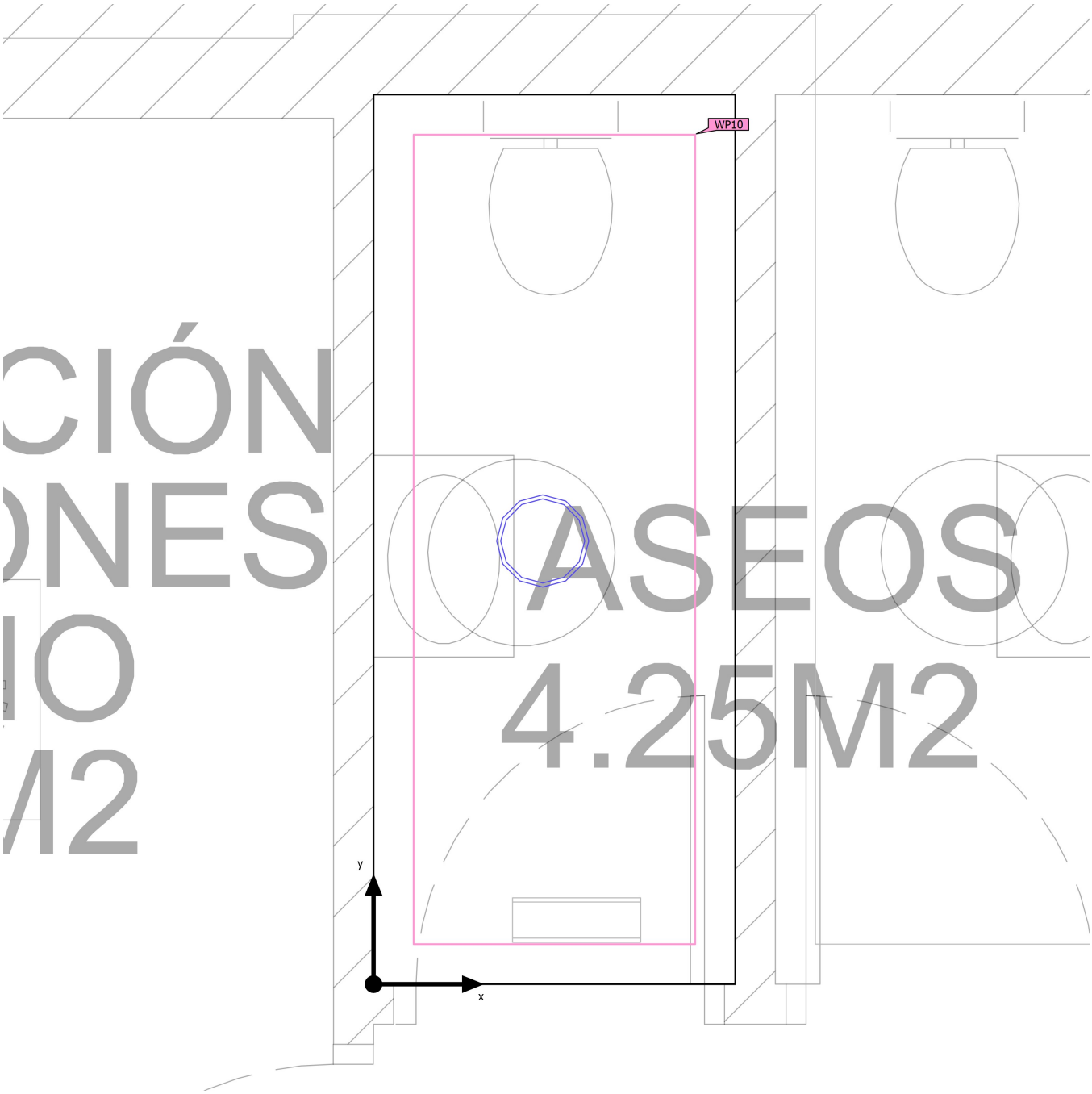
Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Aseo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.29 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.52 lx	0.85 (≥ 0.025) ✓	AP11

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Aseo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Aseo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

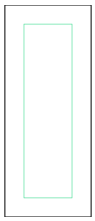
Planos útiles

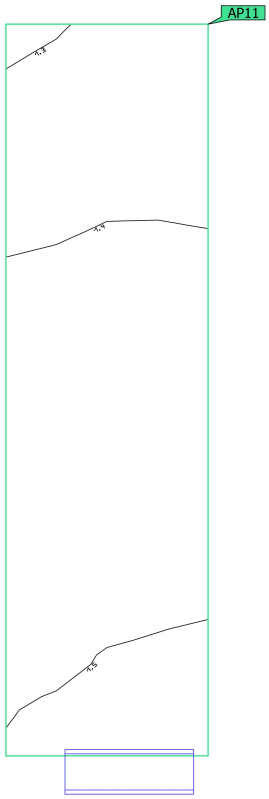
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aseo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	294 lx (≥ 200 lx) ✓	246 lx	330 lx	0.84 (≥ 0.40) ✓	0.75	WP10

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Aseo (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Aseo)



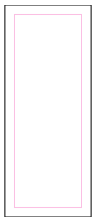


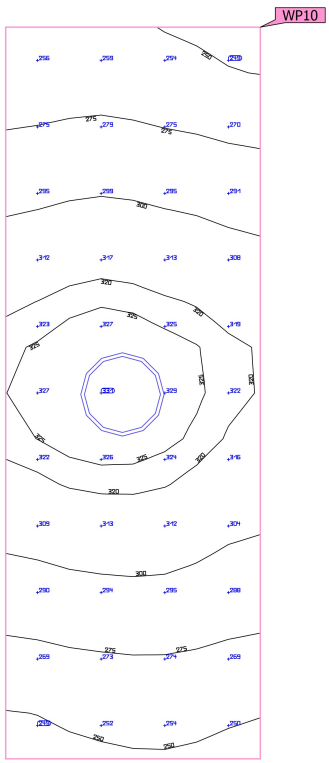
Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Aseo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.29 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.52 lx	0.85 (≥ 0.025) ✓	AP11

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Aseo (Escena de luz 1)

Plano útil (Aseo)



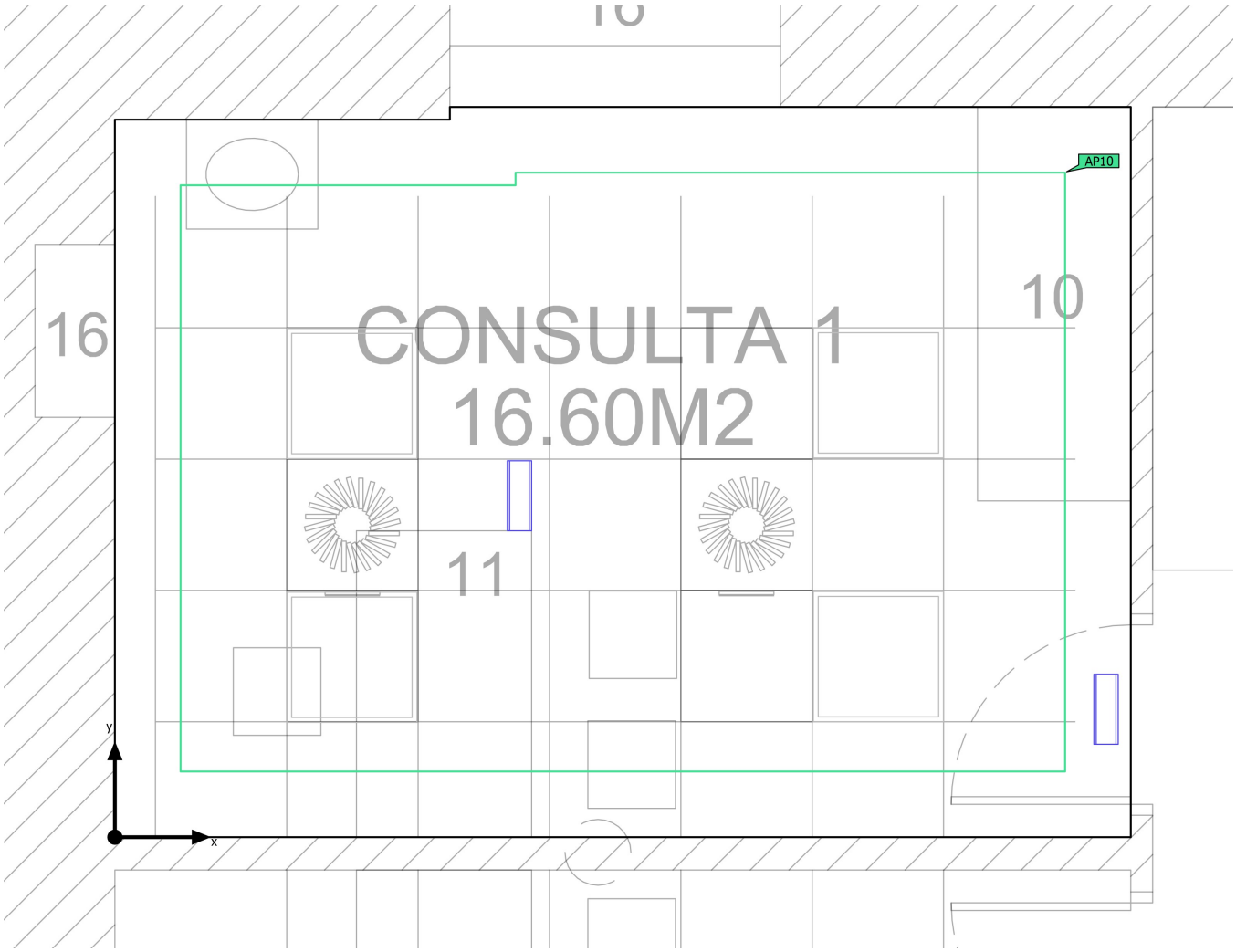


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aseo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	294 lx (≥ 200 lx) ✓	246 lx	330 lx	0.84 (≥ 0.40) ✓	0.75	WP10

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta 1 (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Base	15.39 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	3.100 m
Altura de montaje	3.100 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.350 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta 1 (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Área	Potencia específica de conexión	0.01 W/m²	–		

Área anti-pánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Consulta 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.31 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.72 lx	0.48 (≥ 0.025) ✓	AP10

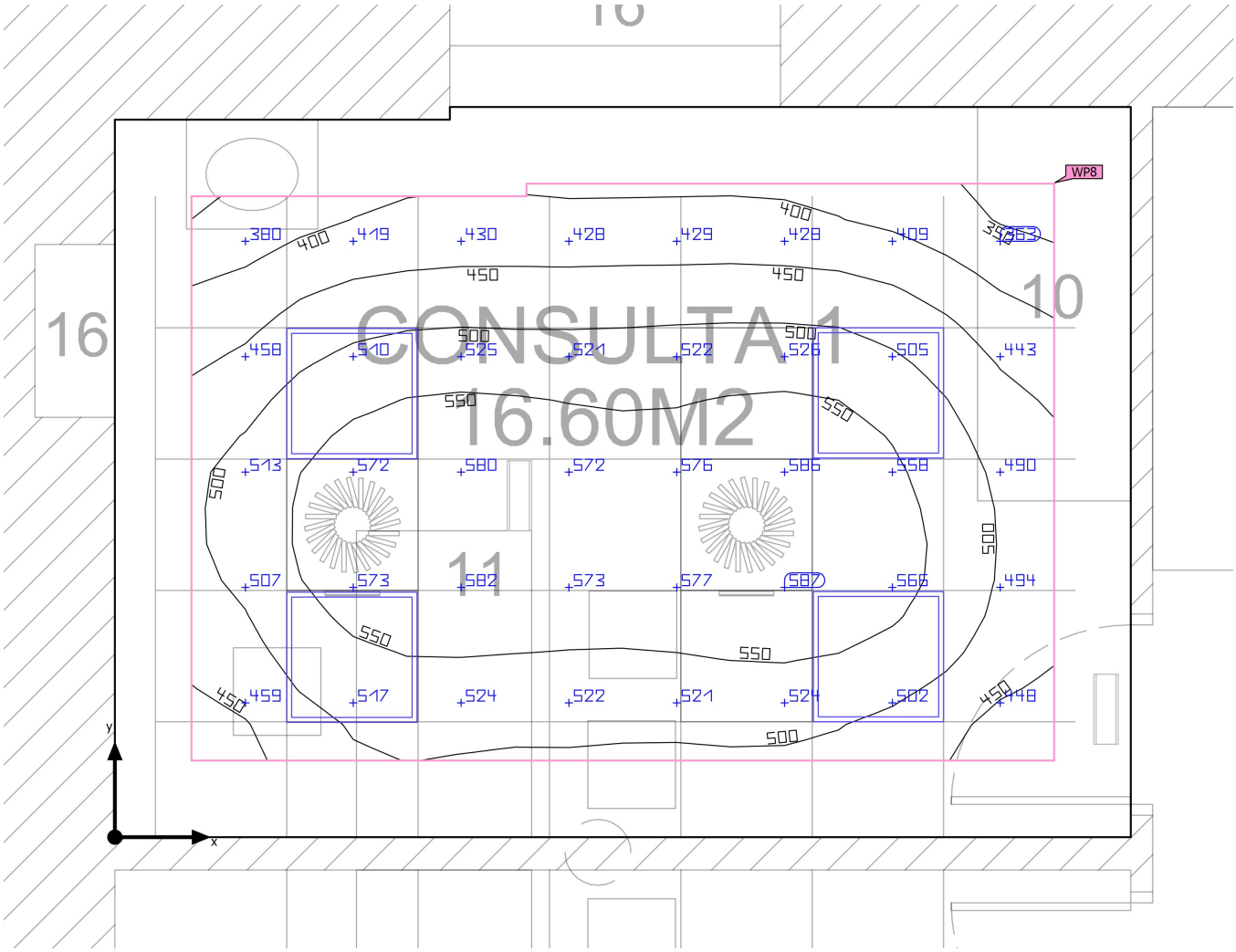
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta 1 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	15.39 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.159 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.350 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta 1 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	505 lx	≥ 500 lx	✓	WP8
	U_o (g_1)	0.66	≥ 0.60	✓	WP8
	Potencia específica de conexión	10.87 W/m²	–		
		2.15 W/m²/100 lx	–		
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG, max}$	16	≤ 19	✓	
Valores de consumo(2)	Consumo	403 kWh/a	máx. 550 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	7.28 W/m²	–		
		1.44 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 4.640 m x 3.336 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

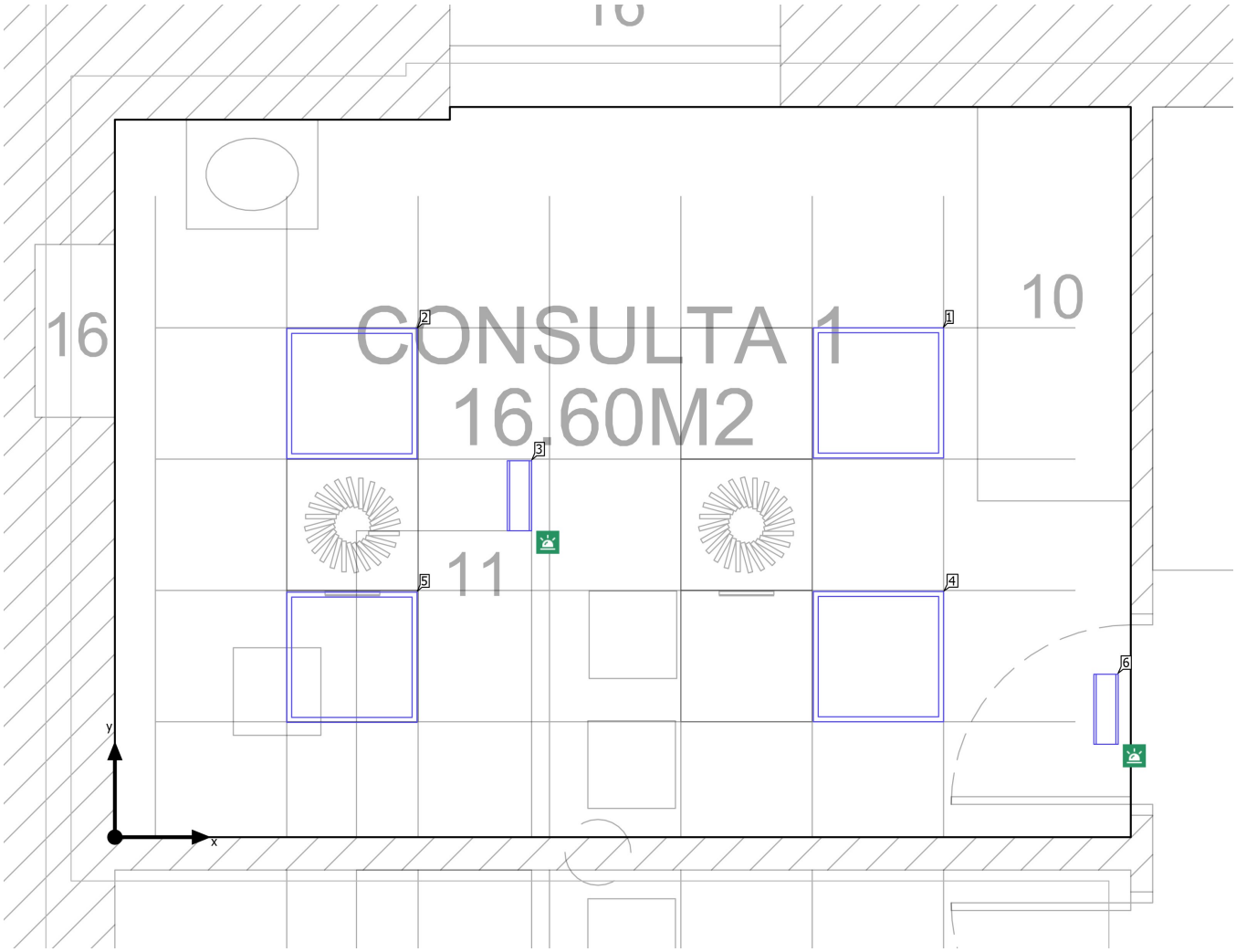
Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (48.1 Iluminación general)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	SIMON	72060040-684	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90° 4000K On/Off Blanco	16	28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W

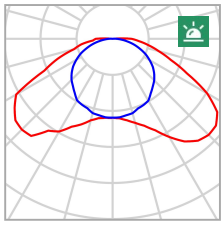
Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta 1

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta 1

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	HYDRA LD
Lámpara	1x HYDRA LD N2

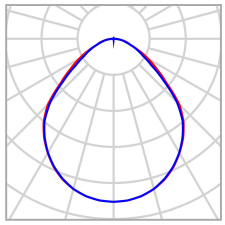
P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	91 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.848 m	1.560 m	3.100 m	3
4.527 m	0.584 m	3.100 m	6

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta 1

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SIMON	P	28.0 W
N° de artículo	72060040-684	$\Phi_{Luminaria}$	3402 lm
Nombre del artículo	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco		
Lámpara	1x 720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
3.487 m	2.030 m	3.159 m	1
1.082 m	2.027 m	3.159 m	2
3.487 m	0.825 m	3.159 m	4
1.082 m	0.822 m	3.159 m	5

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta 1

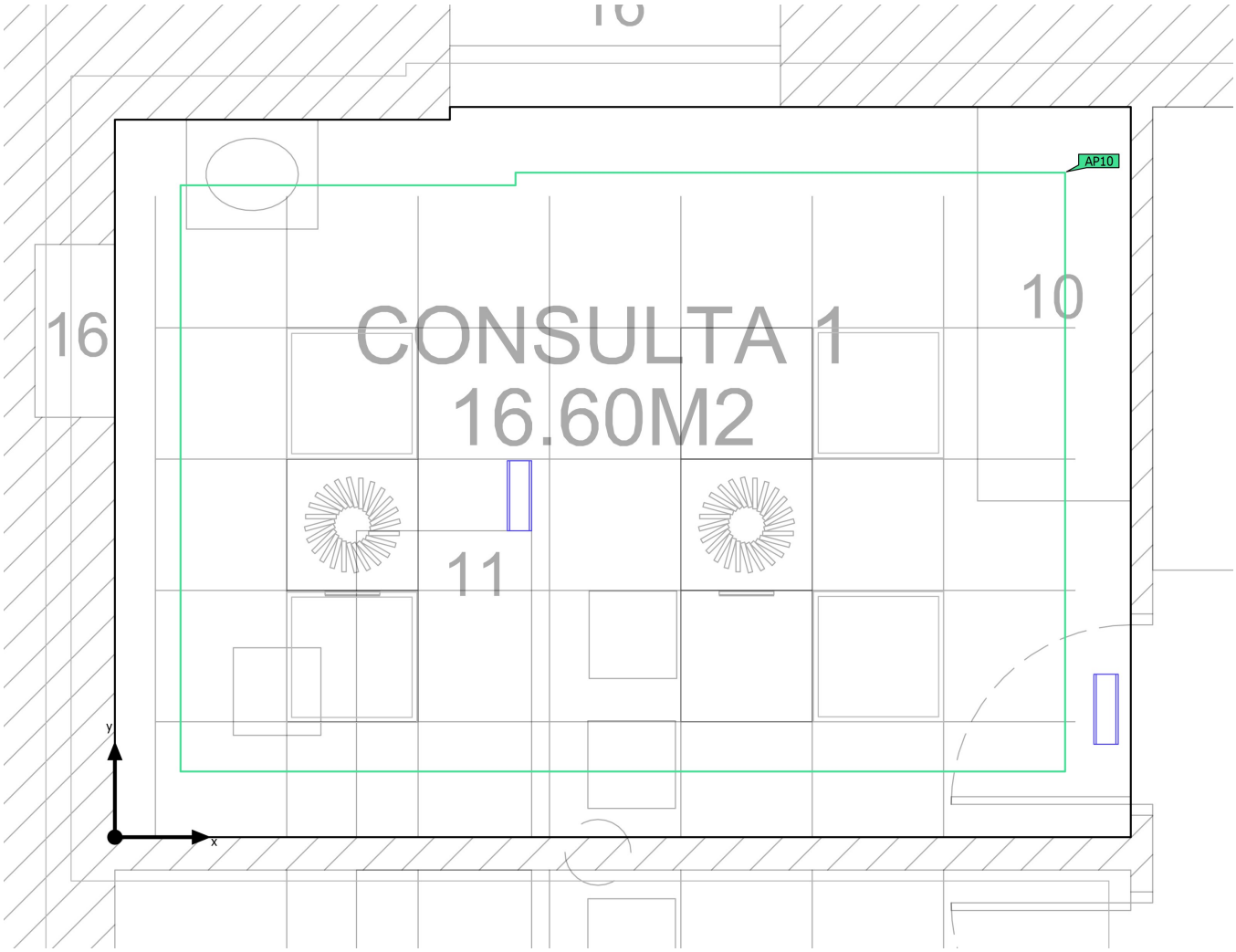
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
13608 lm	112.0 W	121.5 lm/W	182 lm	0.2 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–
4	SIMON	72060040-684	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco	28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta 1 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta 1 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

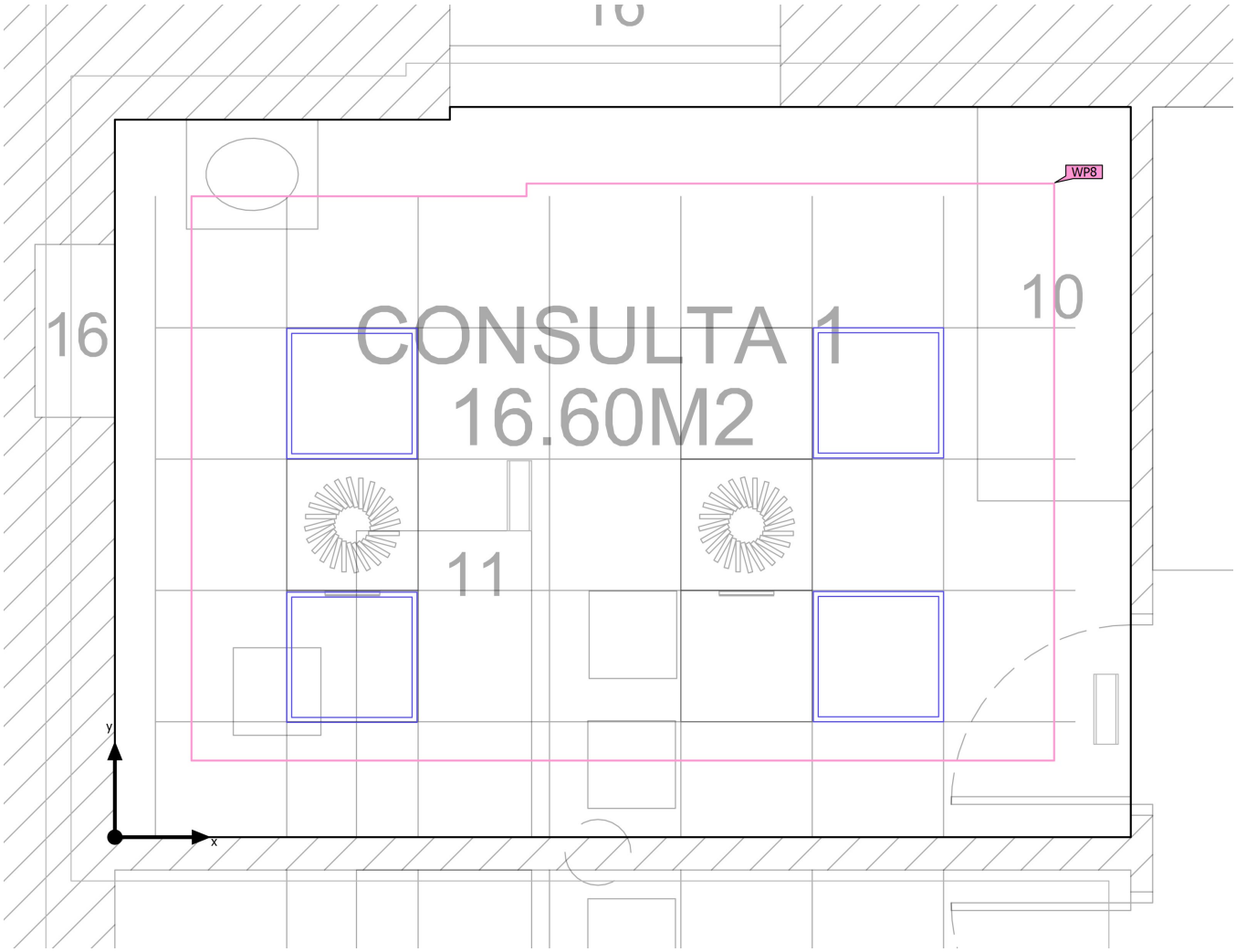
Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Consulta 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.31 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.72 lx	0.48 (≥ 0.025) ✓	AP10

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

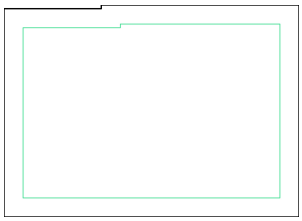
Planos útiles

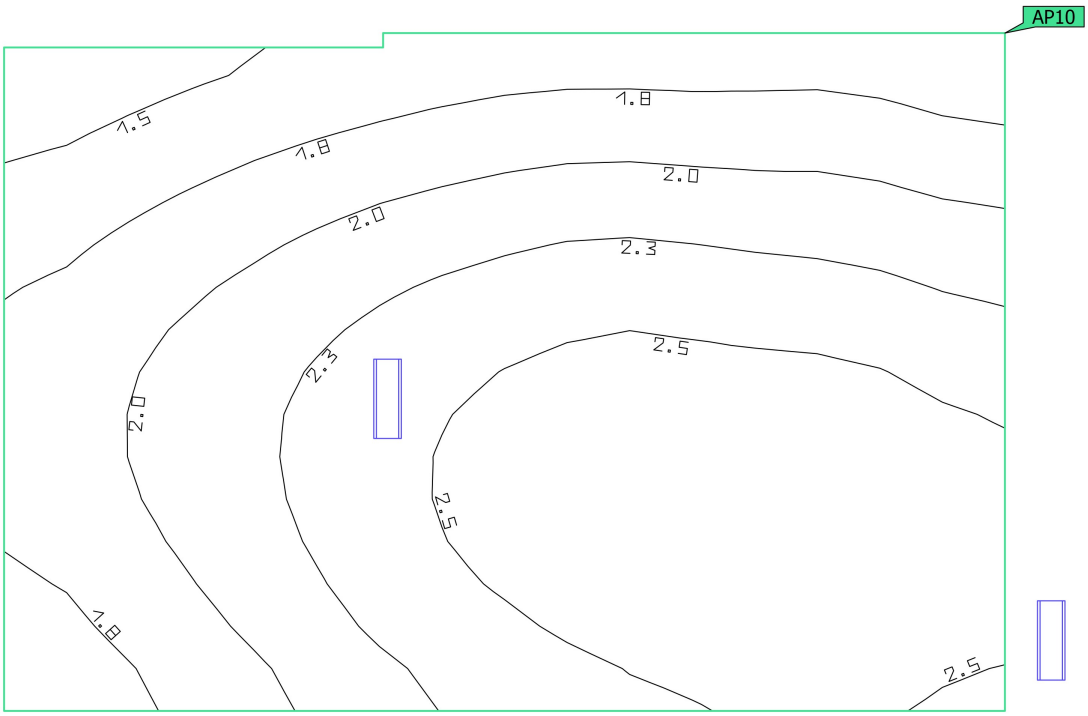
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Consulta 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.350 m	505 lx (≥ 500 lx) ✓	331 lx	594 lx	0.66 (≥ 0.60) ✓	0.56	WP8

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (48.1 Iluminación general)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta 1 (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Consulta 1)



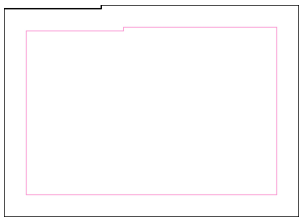


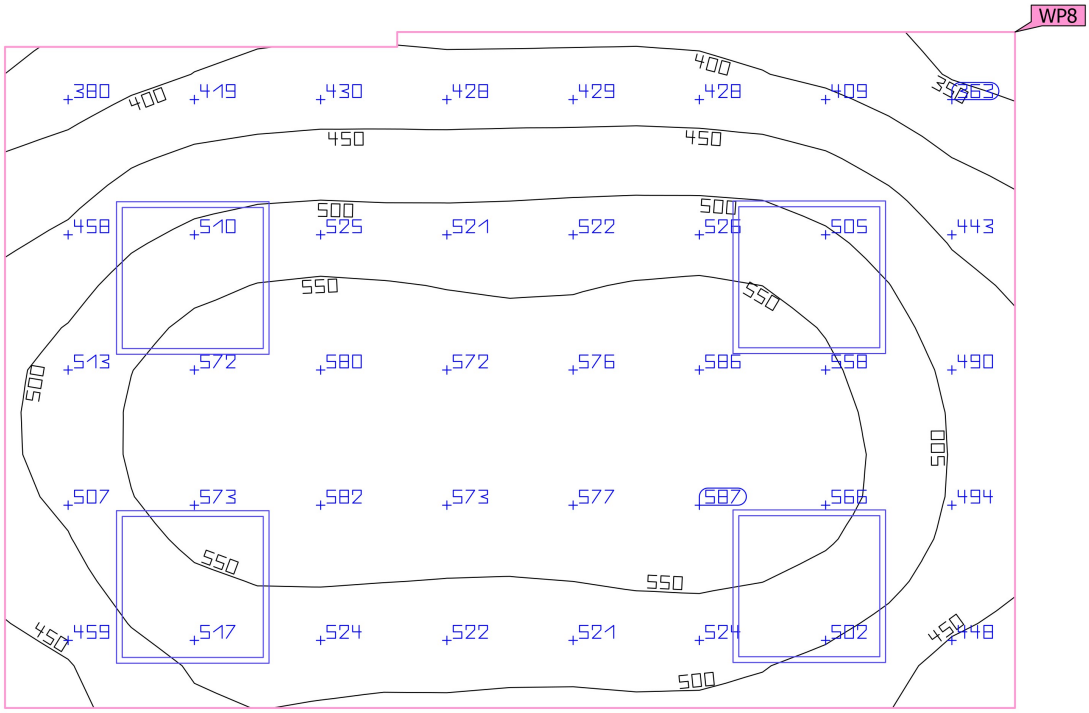
Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Consulta 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.31 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.72 lx	0.48 (≥ 0.025) ✓	AP10

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta 1 (Escena de luz 1)

Plano útil (Consulta 1)



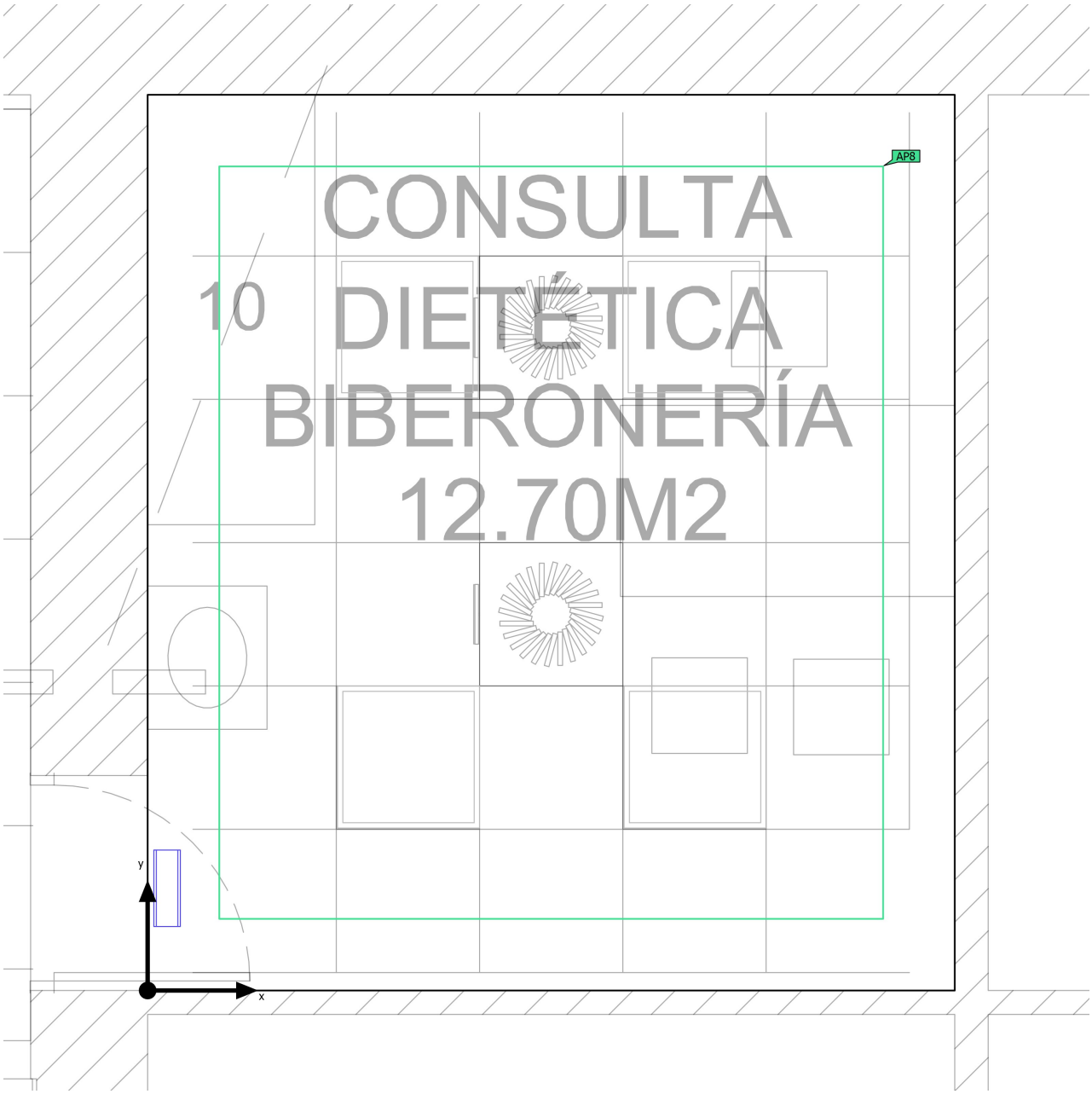


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Consulta 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.350 m	505 lx (≥ 500 lx) ✓	331 lx	594 lx	0.66 (≥ 0.60) ✓	0.56	WP8

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (48.1 Iluminación general)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta dietética (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Base	12.67 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.100 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.350 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta dietética (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Área	Potencia específica de conexión	0.01 W/m²	–		

Área anti-pánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Consulta dietética) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.65 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.43 lx	0.27 (≥ 0.025) ✓	AP8

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	145 lm (100 %)	–

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta dietética (Escena de luz 1)

Resumen

Base	12.67 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.159 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.350 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta dietética (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	600 lx	≥ 500 lx	✓	WP9
	U_o (g_1)	0.73	≥ 0.60	✓	WP9
	Potencia específica de conexión	13.70 W/m²	–		
		2.28 W/m²/100 lx	–		
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG, max}$	16	≤ 19	✓	
Valores de consumo(2)	Consumo	403 kWh/a	máx. 450 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	8.84 W/m²	–		
		1.47 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 3.380 m x 3.750 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

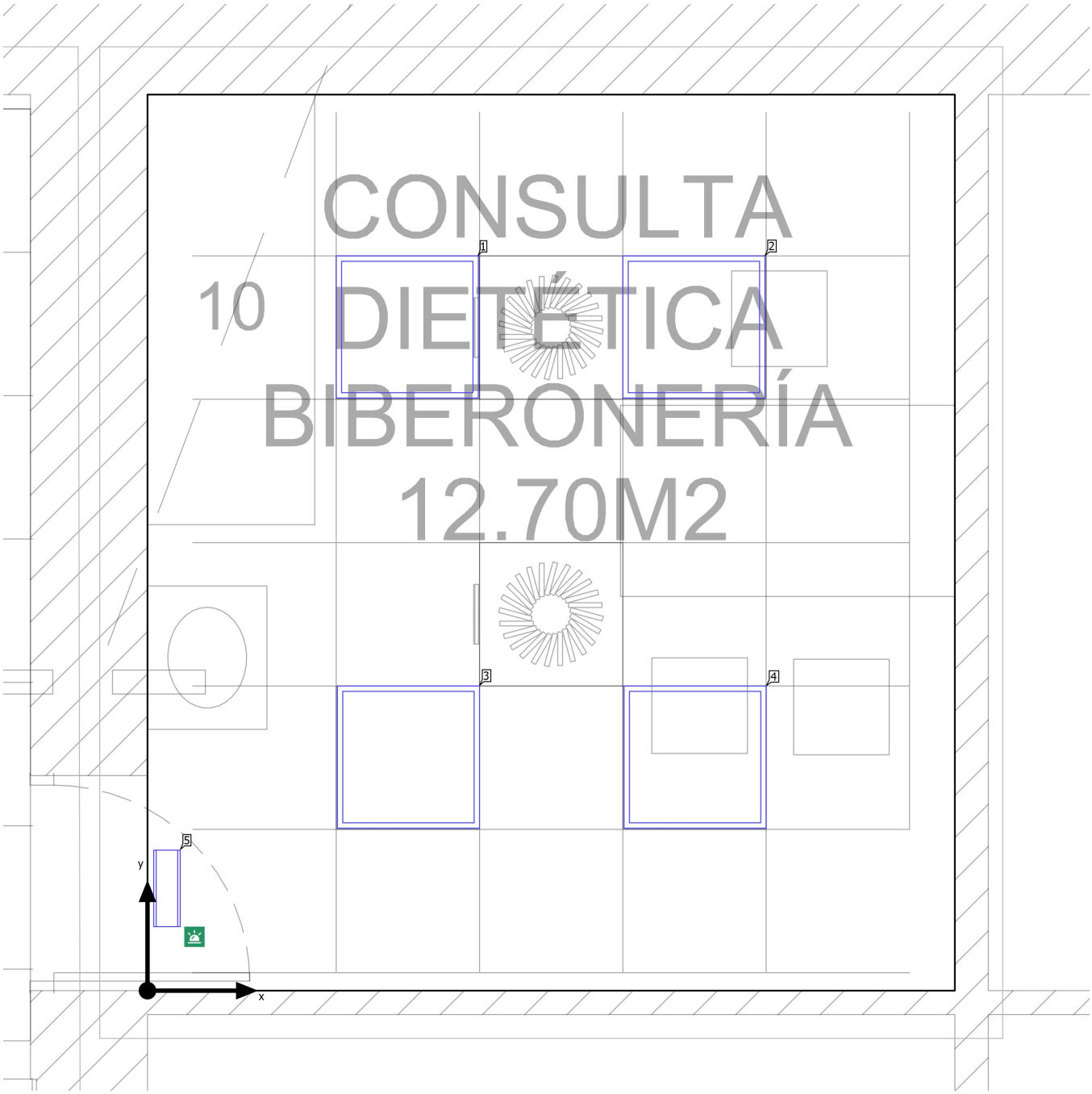
Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (48.1 Iluminación general)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	SIMON	72060040-684	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90° 4000K On/Off Blanco	16	28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W

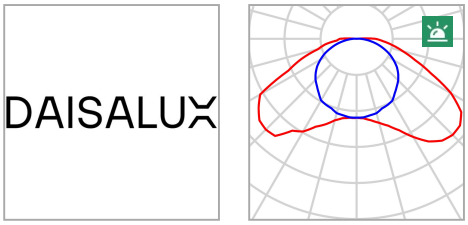
Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta dietética

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta dietética

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	HYDRA LD
Lámpara	1x HYDRA LD N3

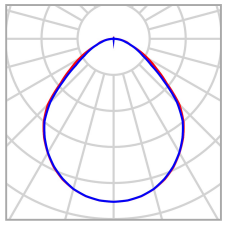
P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	145 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.081 m	0.428 m	3.100 m	5

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta dietética

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SIMON	P	28.0 W
N° de artículo	72060040-684	$\Phi_{Luminaria}$	3402 lm
Nombre del artículo	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco		
Lámpara	1x 720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.087 m	2.778 m	3.159 m	1
2.287 m	2.778 m	3.159 m	2
1.092 m	0.978 m	3.159 m	3
2.293 m	0.978 m	3.159 m	4

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta dietética

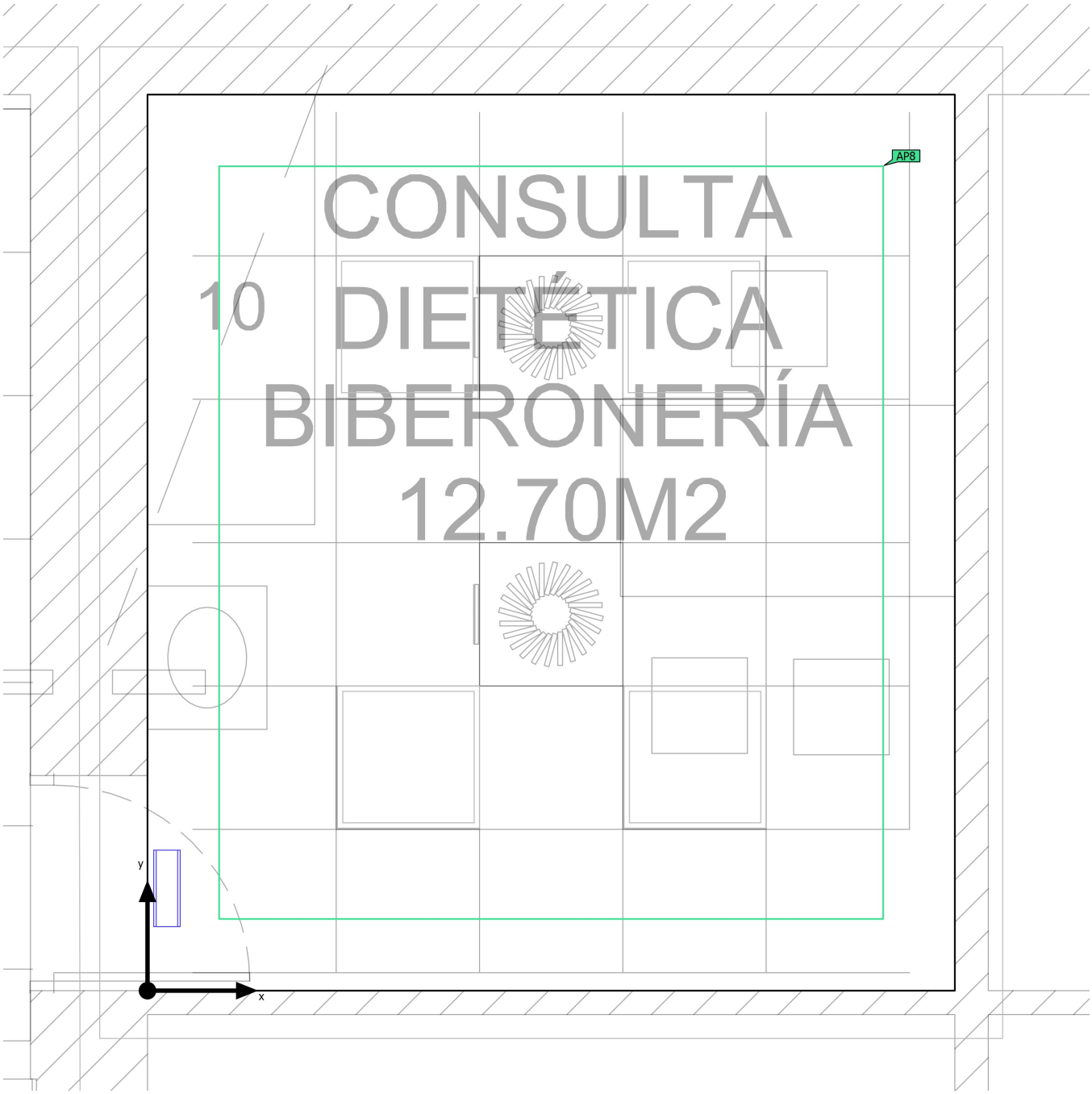
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
13608 lm	112.0 W	121.5 lm/W	145 lm	0.1 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	145 lm (100 %)	–
4	SIMON	72060040-684	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco	28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta dietética (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta dietética (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

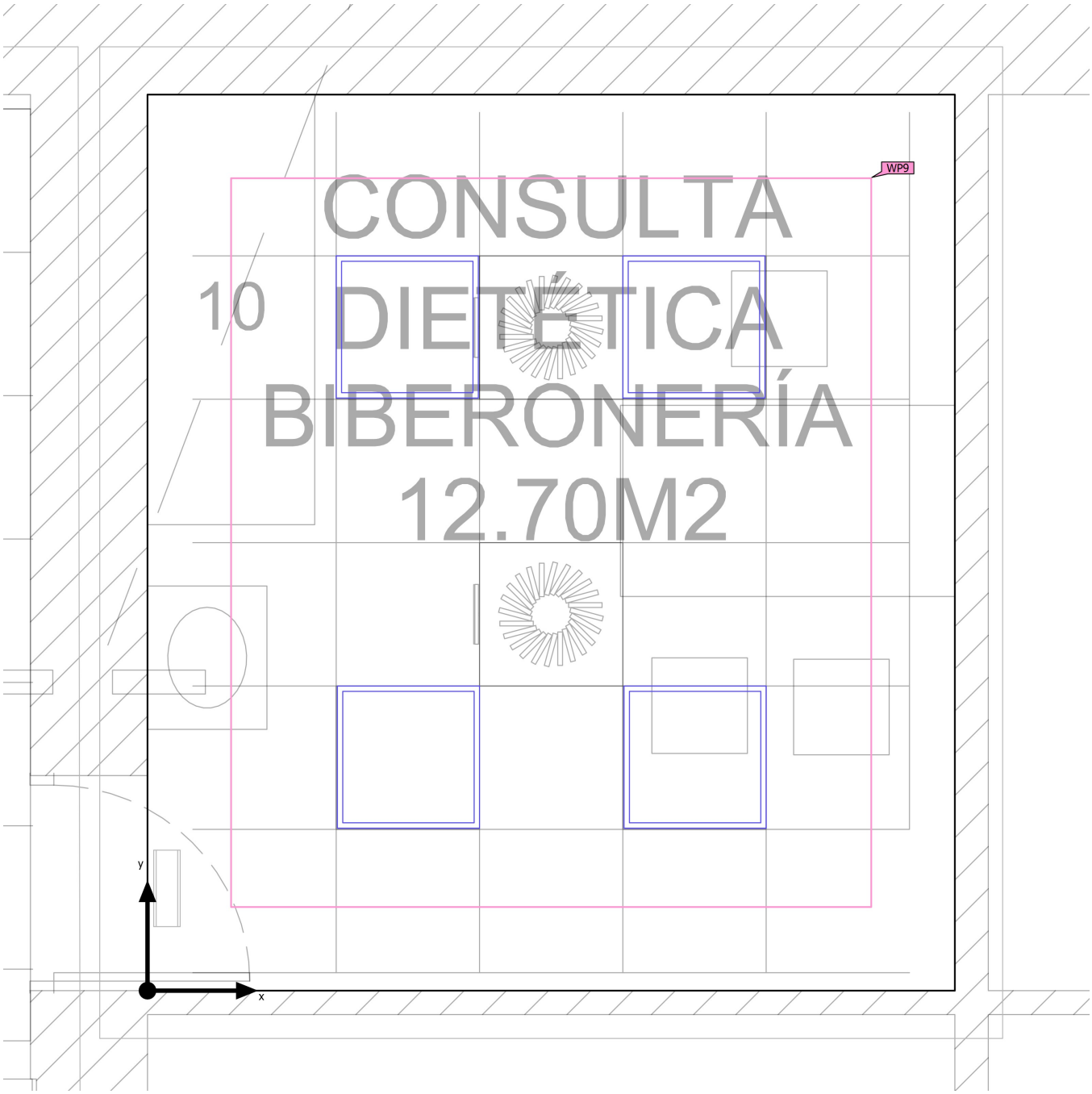
Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Consulta dietética) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.65 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.43 lx	0.27 (≥ 0.025) ✓	AP8

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta dietética (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta dietética (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

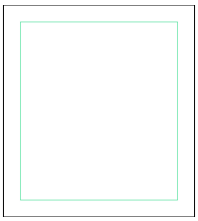
Planos útiles

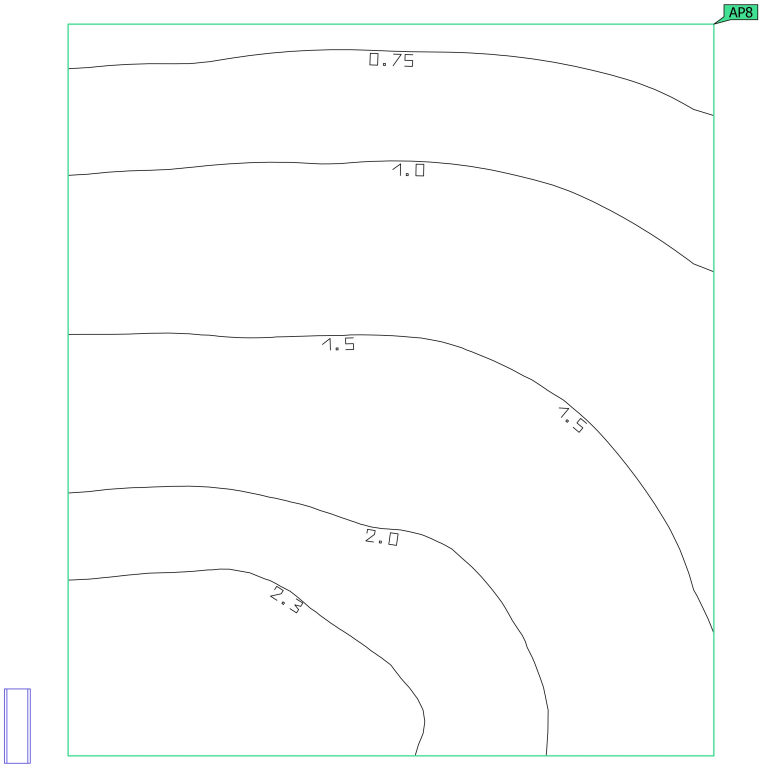
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Consulta dietética) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.350 m	600 lx (≥ 500 lx) ✓	435 lx	716 lx	0.73 (≥ 0.60) ✓	0.61	WP9

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (48.1 Iluminación general)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta dietética (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Consulta dietética)





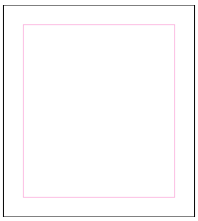
Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Consulta dietética) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.65 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.43 lx	0.27 (≥ 0.025) ✓	AP8

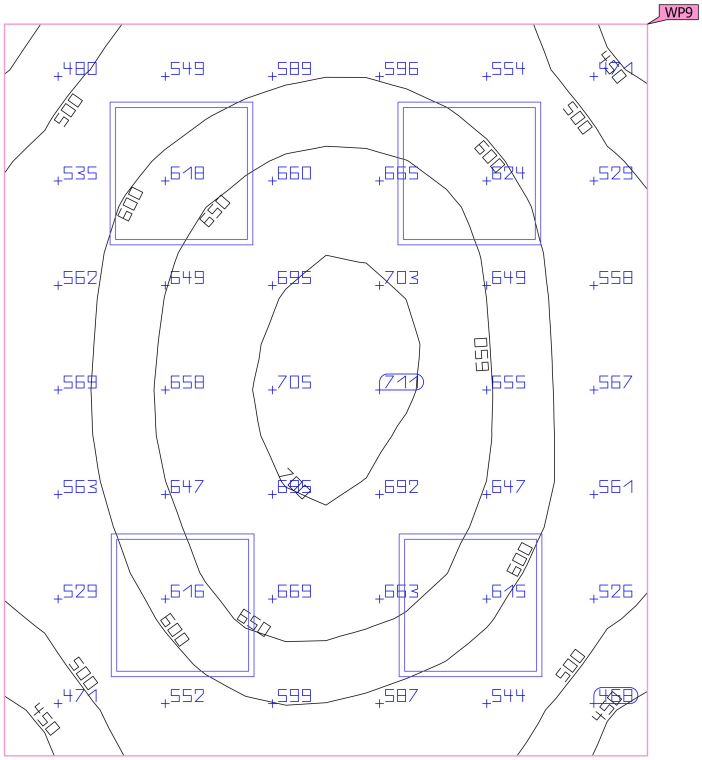
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Consulta dietética (Escena de luz 1)

Plano útil (Consulta dietética)





Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Consulta dietética) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.350 m	600 lx (≥ 500 lx) ✓	435 lx	716 lx	0.73 (≥ 0.60) ✓	0.61	WP9

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (48.1 Iluminación general)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración alérgicos (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Base	4.34 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	3.100 m
Altura de montaje	3.100 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.150 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración alérgicos (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Área	Potencia específica de conexión	0.02 W/m²	–		

Área anti-pánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Elaboración alérgicos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.21 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.52 lx	0.80 (≥ 0.025) ✓	AP6

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración alérgicos (Escena de luz 1)

Resumen

Base	4.34 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.100 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.150 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración alérgicos (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	808 lx	≥ 500 lx	✓	WP5
	U_o (g_1)	0.71	≥ 0.60	✓	WP5
	Potencia específica de conexión	16.83 W/m²	–		
		2.08 W/m²/100 lx	–		
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG, max}$	21	≤ 19	✗	
Valores de consumo(2)	Consumo	172 kWh/a	máx. 200 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	12.23 W/m²	–		
		1.51 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 1.700 m x 2.550 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Laboratorios y farmacias (57.1 Iluminación general)

Lista de luminarias

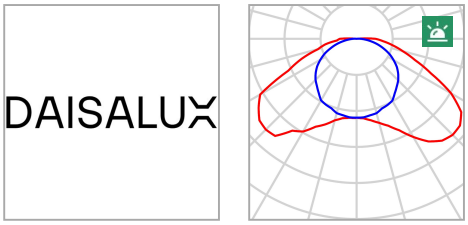
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Philips	DN610BI-f9fd4fca-6d86-440f-b3cd-fee67c68b07e	DN610B 40S-UE/940 PSD-E C PG	21	26.5 W	3800 lm	143.4 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración alérgicos

Plano de situación de luminarias

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración alérgicos

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	HYDRA LD
Lámpara	1x HYDRA LD N2

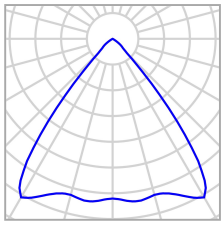
P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	91 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.499 m	2.441 m	3.100 m	1

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración alérgicos

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	26.5 W
N° de artículo	DN610BI-f9fd4fca-6d86-440f-b3cd-fee67c68b07e	$\Phi_{Luminaria}$	3800 lm
Nombre del artículo	DN610B 40S-UE/940 PSD-E C PG		
Lámpara	1x 40S-UE/940		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.874 m	1.830 m	3.100 m	2
0.874 m	0.635 m	3.100 m	3

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración alérgicos

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
7600 lm	53.0 W	143.4 lm/W	91 lm	0.1 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo		P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD		0.1 W	91 lm (100 %)	–
2	Philips	DN610BI-f9fd4fca-6d86-440f-b3cd-fee67c68b07e	DN610B 40S-UE/940 PSD-E C PG		26.5 W	3800 lm	143.4 lm/W

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración alérgicos (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración alérgicos (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Elaboración alérgicos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.21 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.52 lx	0.80 (≥ 0.025) ✓	AP6

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración alérgicos (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración alérgicos (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

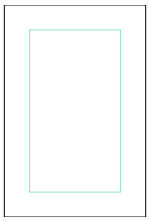
Planos útiles

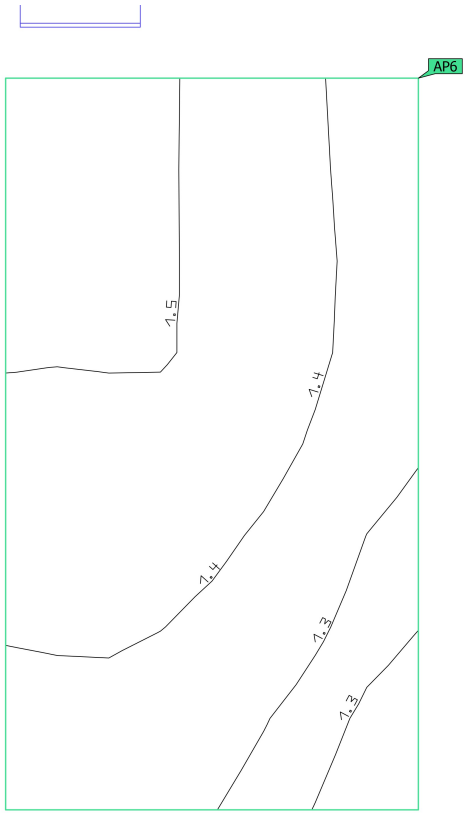
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Elaboración alérgicos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.150 m	808 lx (≥ 500 lx) ✓	577 lx	890 lx	0.71 (≥ 0.60) ✓	0.65	WP5

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Laboratorios y farmacias (57.1 Iluminación general)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración alérgicos (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Elaboración alérgicos)



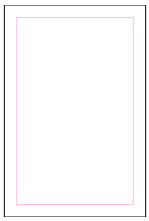


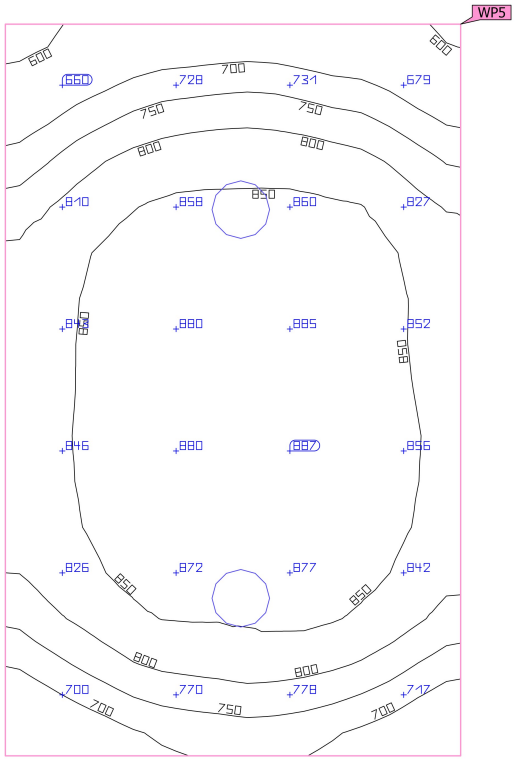
Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Elaboración alérgicos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.21 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.52 lx	0.80 (≥ 0.025) ✓	AP6

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración alérgicos (Escena de luz 1)

Plano útil (Elaboración alérgicos)





Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Elaboración alérgicos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.150 m	808 lx (≥ 500 lx) ✓	577 lx	890 lx	0.71 (≥ 0.60) ✓	0.65	WP5

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Laboratorios y farmacias (57.1 Iluminación general)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración Biberonería (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Base	16.12 m²
Grado de reflexión	Techo: 68.3 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura de montaje	3.100 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.200 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración Biberonería (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Área	Potencia específica de conexión	0.01 W/m²	–		

Área anti-pánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Elaboración Biberonería) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.31 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.66 lx	0.49 (≥ 0.025) ✓	AP2

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

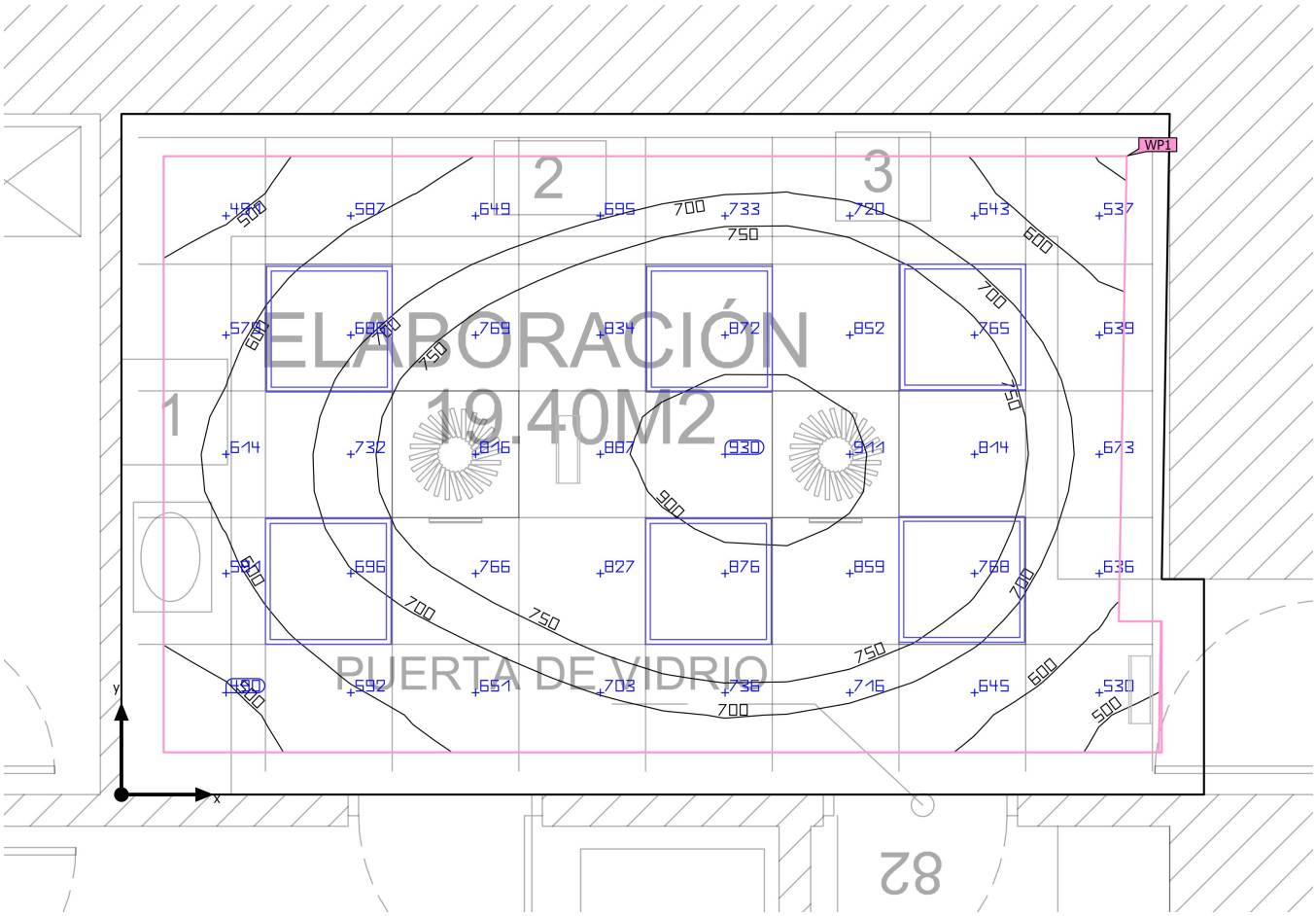
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración Biberonería (Escena de luz 1)

Resumen



Base	16.12 m²
Grado de reflexión	Techo: 68.3 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura de montaje	3.159 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.200 m

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración Biberonería (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	714 lx	≥ 500 lx	✓	WP1
	U_o (g_1)	0.61	≥ 0.60	✓	WP1
	Potencia específica de conexión	12.99 W/m²	–		
		1.82 W/m²/100 lx	–		
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG, max}$	17	≤ 19	✓	
Valores de consumo(2)	Consumo	544 kWh/a	máx. 600 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	10.42 W/m²	–		
		1.46 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 5.126 m x 3.223 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

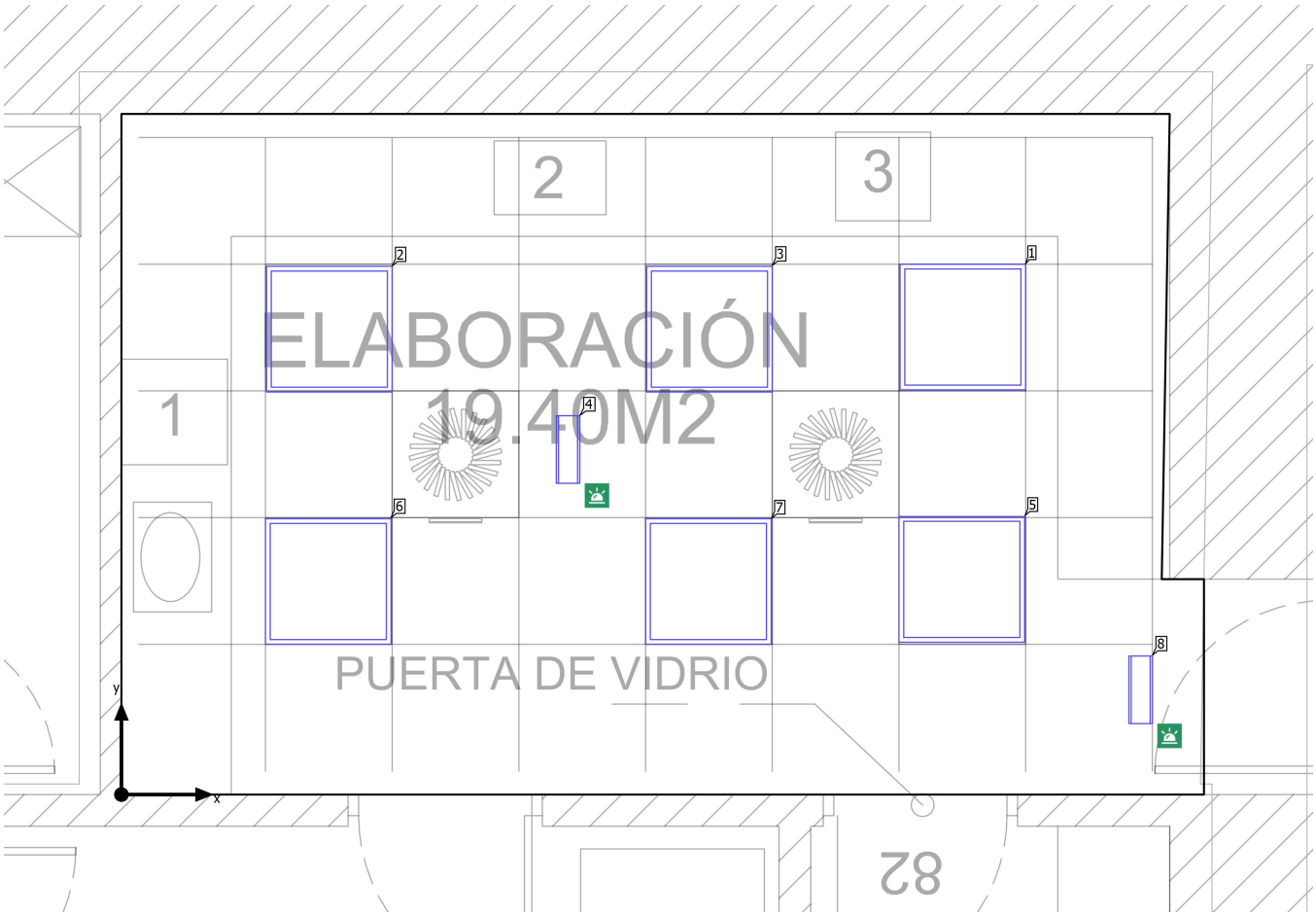
Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Laboratorios y farmacias (57.1 Iluminación general)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	SIMON	72060040-684	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90° 4000K On/Off Blanco	17	28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W

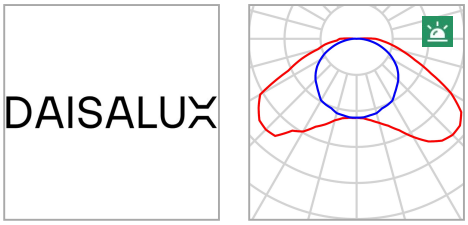
Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración Biberonería

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración Biberonería

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	HYDRA LD
Lámpara	1x HYDRA LD N2

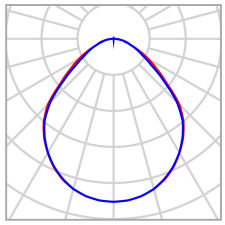
P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	91 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.115 m	1.634 m	3.100 m	4
4.827 m	0.496 m	3.100 m	8

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración Biberonería

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SIMON	P	28.0 W
N° de artículo	72060040-684	$\Phi_{Luminaria}$	3402 lm
Nombre del artículo	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco		
Lámpara	1x 720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
3.985 m	2.214 m	3.159 m	1
0.985 m	2.204 m	3.159 m	2
2.785 m	2.204 m	3.159 m	3
3.980 m	1.019 m	3.159 m	5
0.980 m	1.009 m	3.159 m	6
2.780 m	1.009 m	3.159 m	7

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración Biberonería

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
20412 lm	168.0 W	121.5 lm/W	182 lm	0.2 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–
6	SIMON	72060040-684	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco	28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración Biberonería (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración Biberonería (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

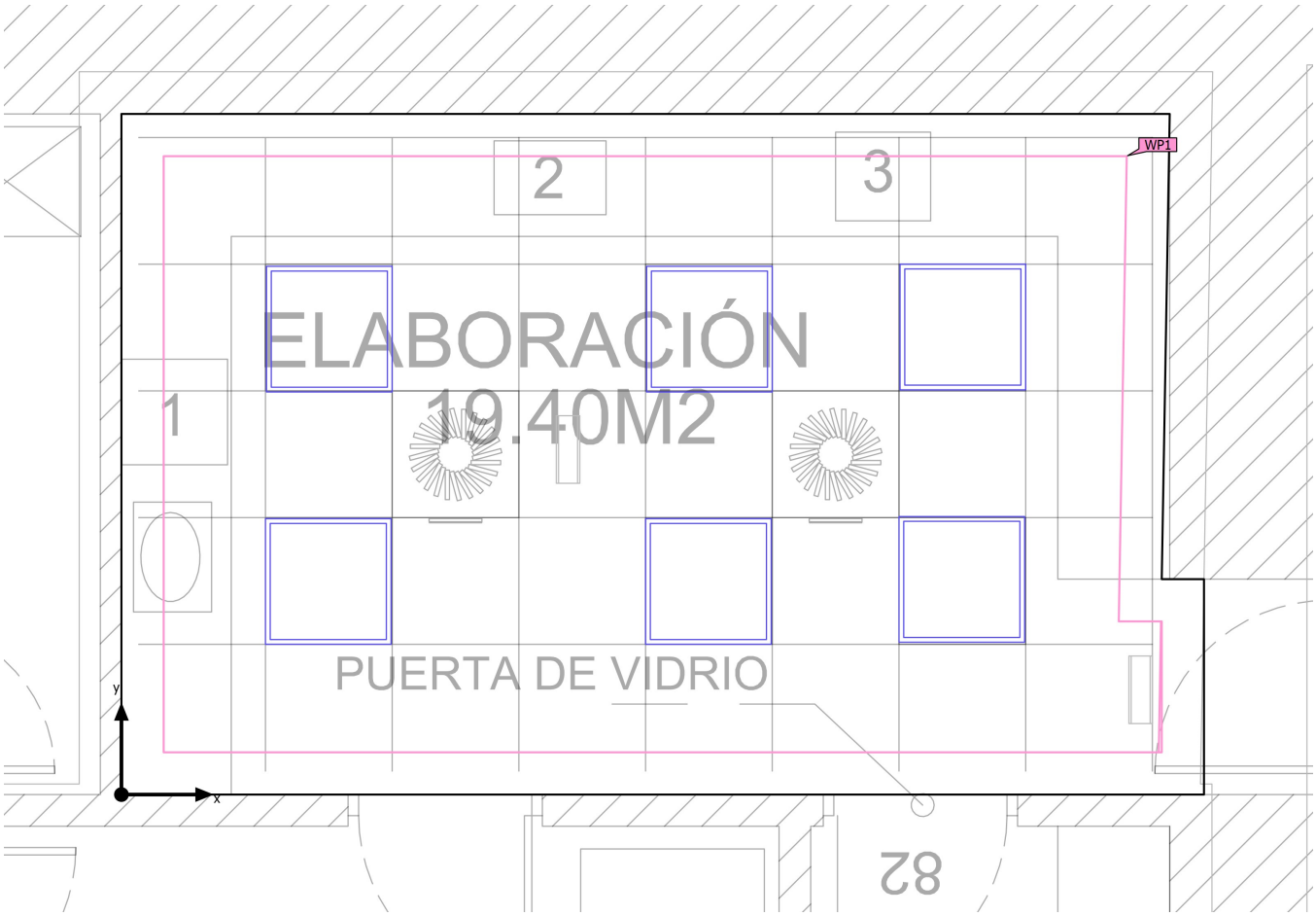
Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Elaboración Biberonería) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.31 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.66 lx	0.49 (≥ 0.025) ✓	AP2

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración Biberonería (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración Biberonería (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

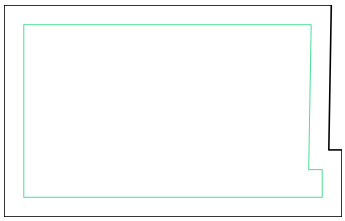
Planos útiles

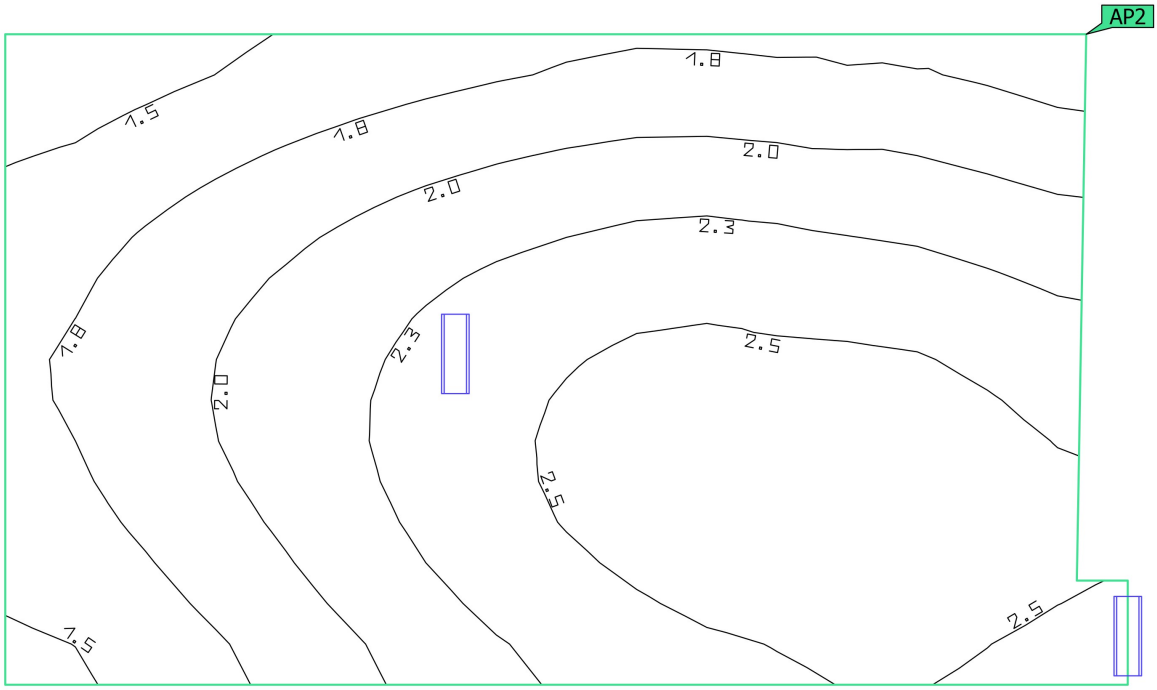
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Elaboración Biberonería) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	714 lx (≥ 500 lx) ✓	434 lx	930 lx	0.61 (≥ 0.60) ✓	0.47	WP1

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Laboratorios y farmacias (57.1 Iluminación general)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración Biberonería (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Elaboración Biberonería)



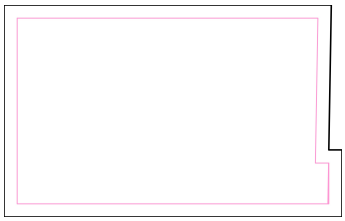


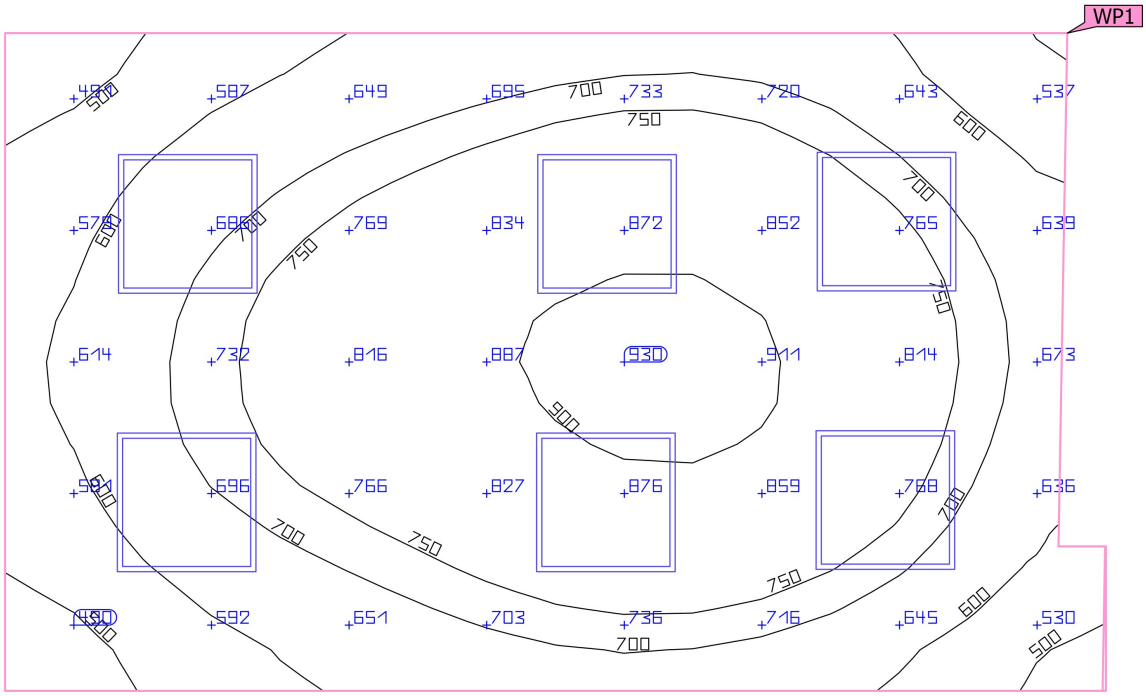
Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Elaboración Biberonería) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.31 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.66 lx	0.49 (≥ 0.025) ✓	AP2

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Elaboración Biberonería (Escena de luz 1)

Plano útil (Elaboración Biberonería)



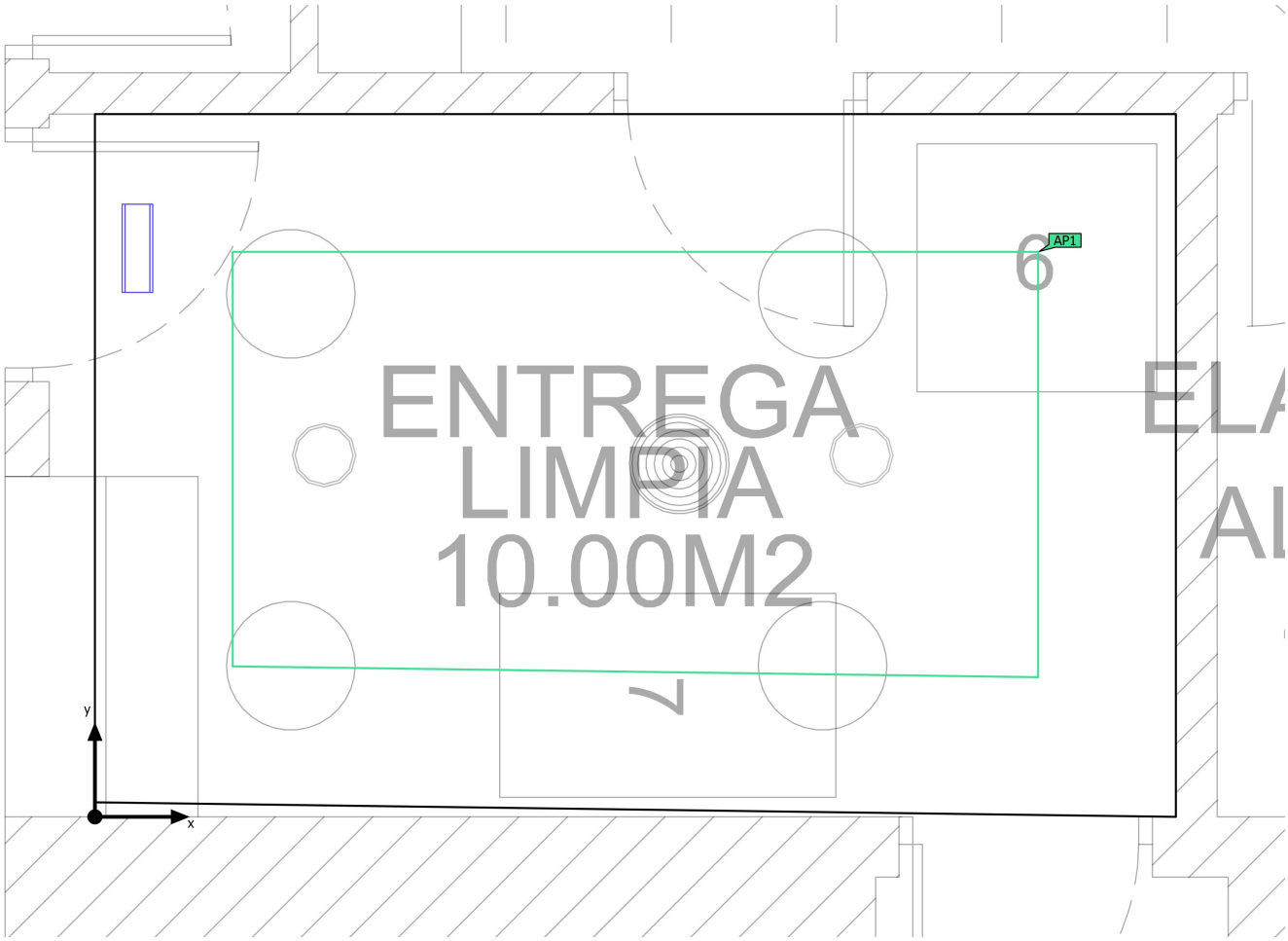


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Elaboración Biberonería) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	714 lx (≥ 500 lx) ✓	434 lx	930 lx	0.61 (≥ 0.60) ✓	0.47	WP1

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Laboratorios y farmacias (57.1 Iluminación general)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Entrega limpia (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Base	9.90 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	3.100 m
Altura de montaje	3.100 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.375 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Entrega limpia (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Área	Potencia específica de conexión	0.01 W/m²	–		

Área anti-pánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Entrega limpia) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.67 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.51 lx	0.44 (≥ 0.025) ✓	AP1

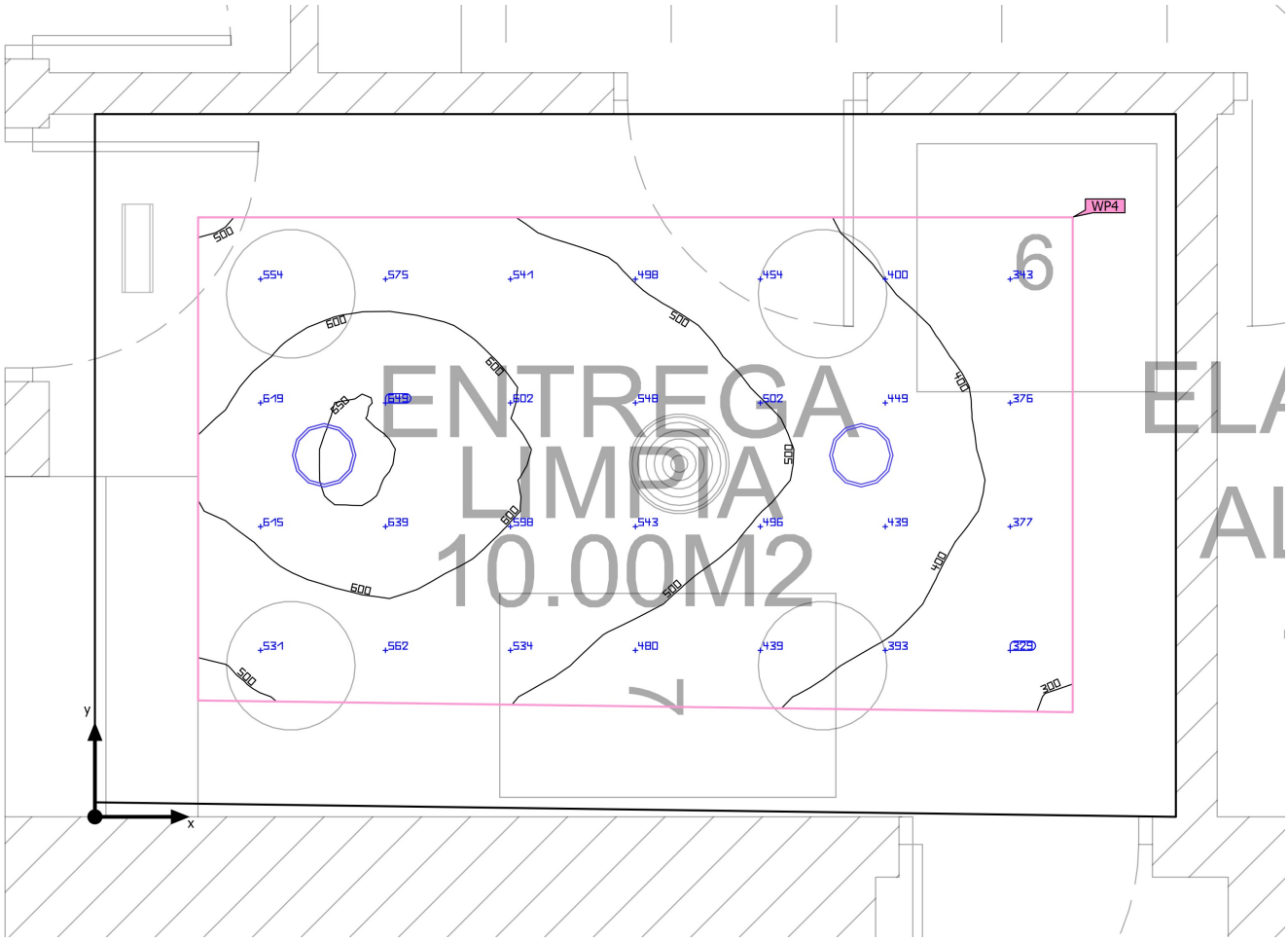
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Entrega limpia (Escena de luz 1)

Resumen



Base	9.90 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.209 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.375 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Entrega limpia (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	501 lx	≥ 100 lx	✓	WP4
	U_o (g_1)	0.59	≥ 0.40	✓	WP4
	Potencia específica de conexión	17.57 W/m²	–		
		3.51 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo(2)	Consumo	245 kWh/a	máx. 350 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	10.00 W/m²	–		
		2.00 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 3.924 m x 2.550 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

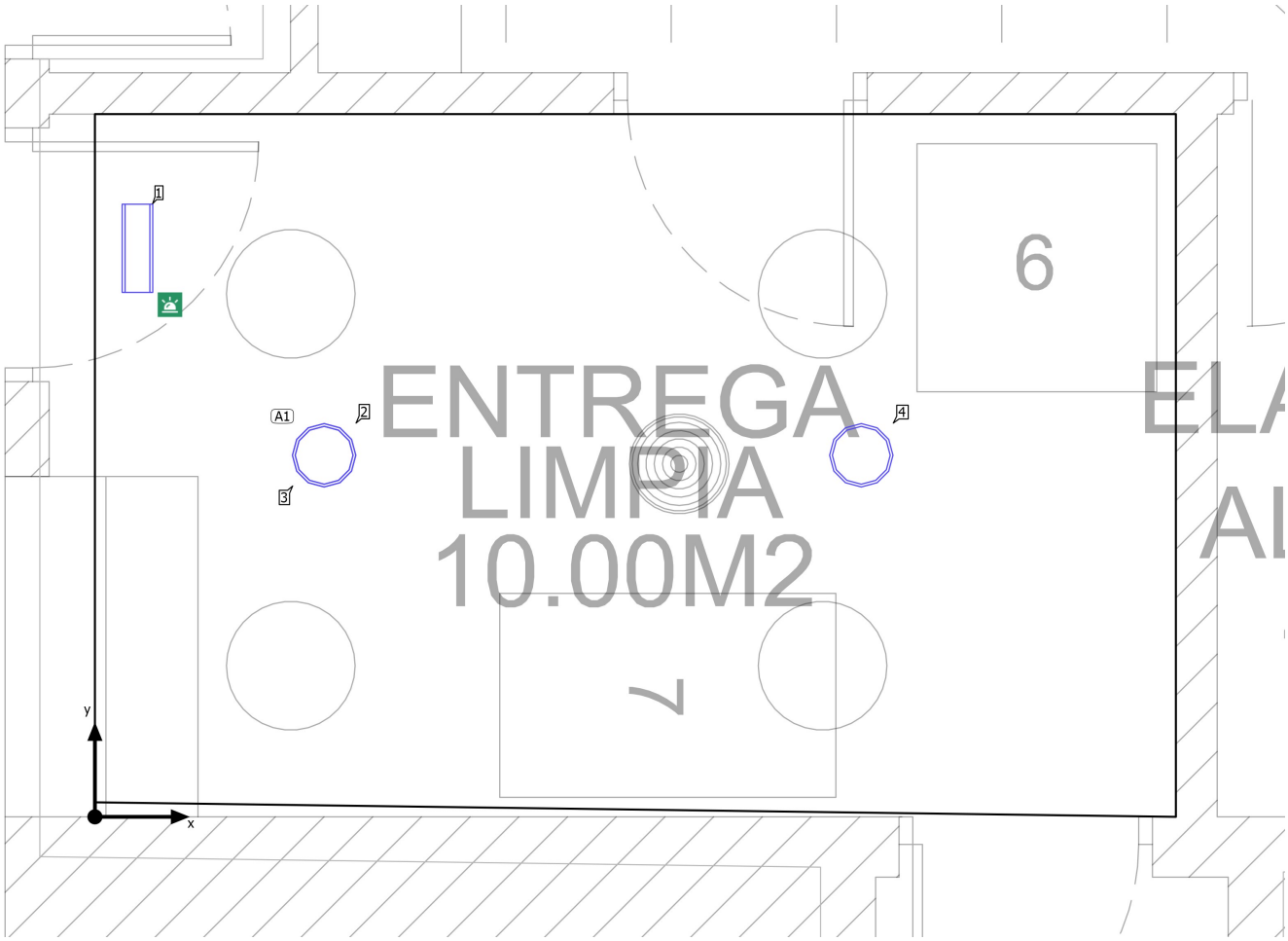
Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración (12.1 Salas de aprovisionamientos y almacenaje)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	–	33.0 W	3503 lm	106.2 lm/W

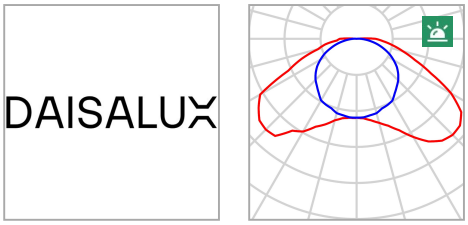
Edificación 1 · PLANTA BAJA · Entrega limpia

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Entrega limpia

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	HYDRA LD
Lámpara	1x HYDRA LD N2

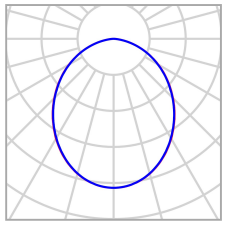
P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	91 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.154 m	2.063 m	3.100 m	1

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Entrega limpia

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SIMON	P	33.0 W
N° de artículo	73530330-983	$\Phi_{Luminaria}$	3503 lm
Nombre del artículo	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo		
Lámpara	1x 735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo		

2 x SIMON 735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.832 m / 1.312 m / 3.209 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.950 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.832 m	1.312 m	3.209 m	3
2.782 m	1.312 m	3.209 m	4

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.832 m	1.312 m	3.209 m	2

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Entrega limpia

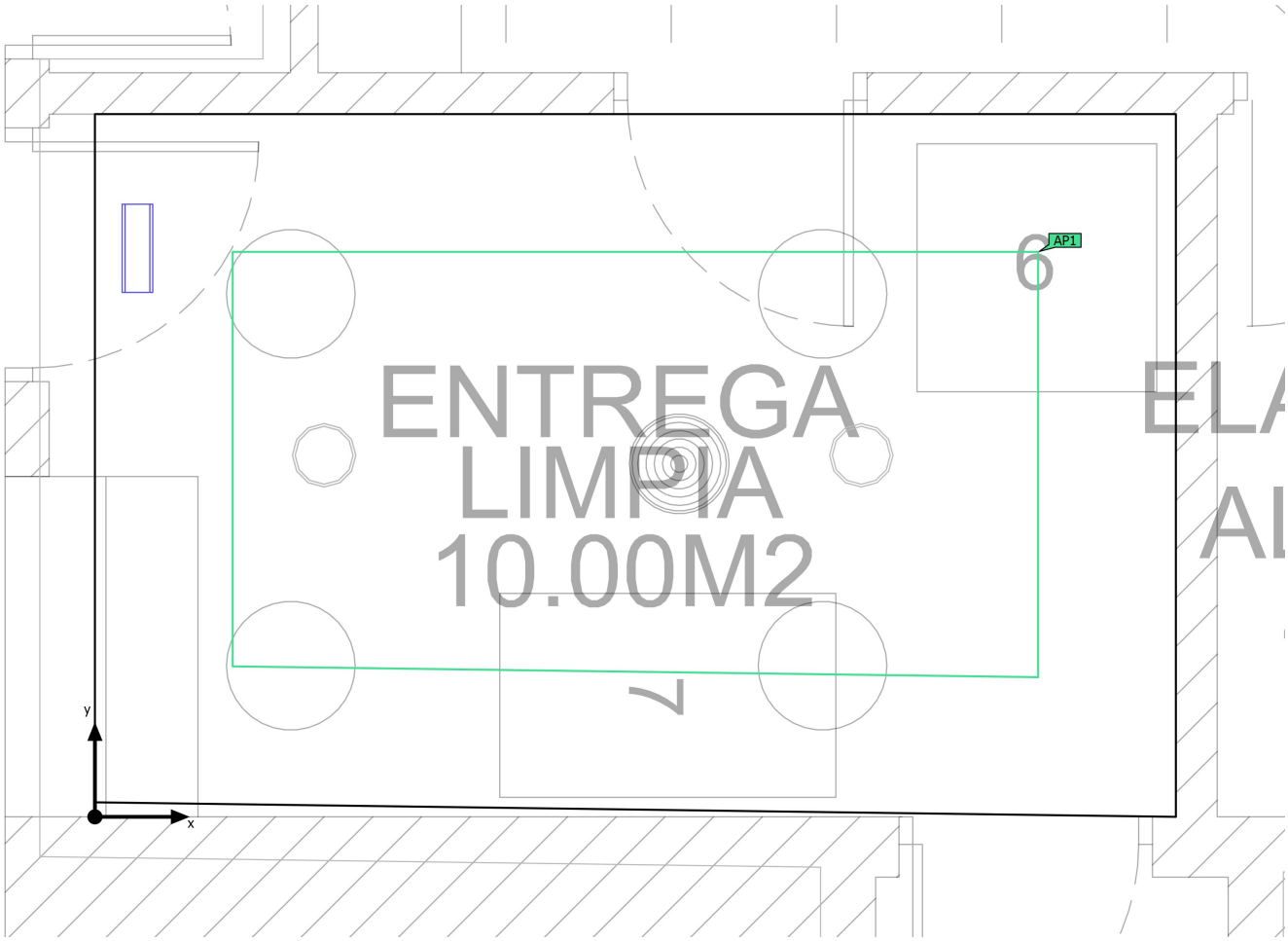
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
10509 lm	99.0 W	106.2 lm/W	91 lm	0.1 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–
3	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	33.0 W	3503 lm	106.2 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Entrega limpia (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Entrega limpia (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

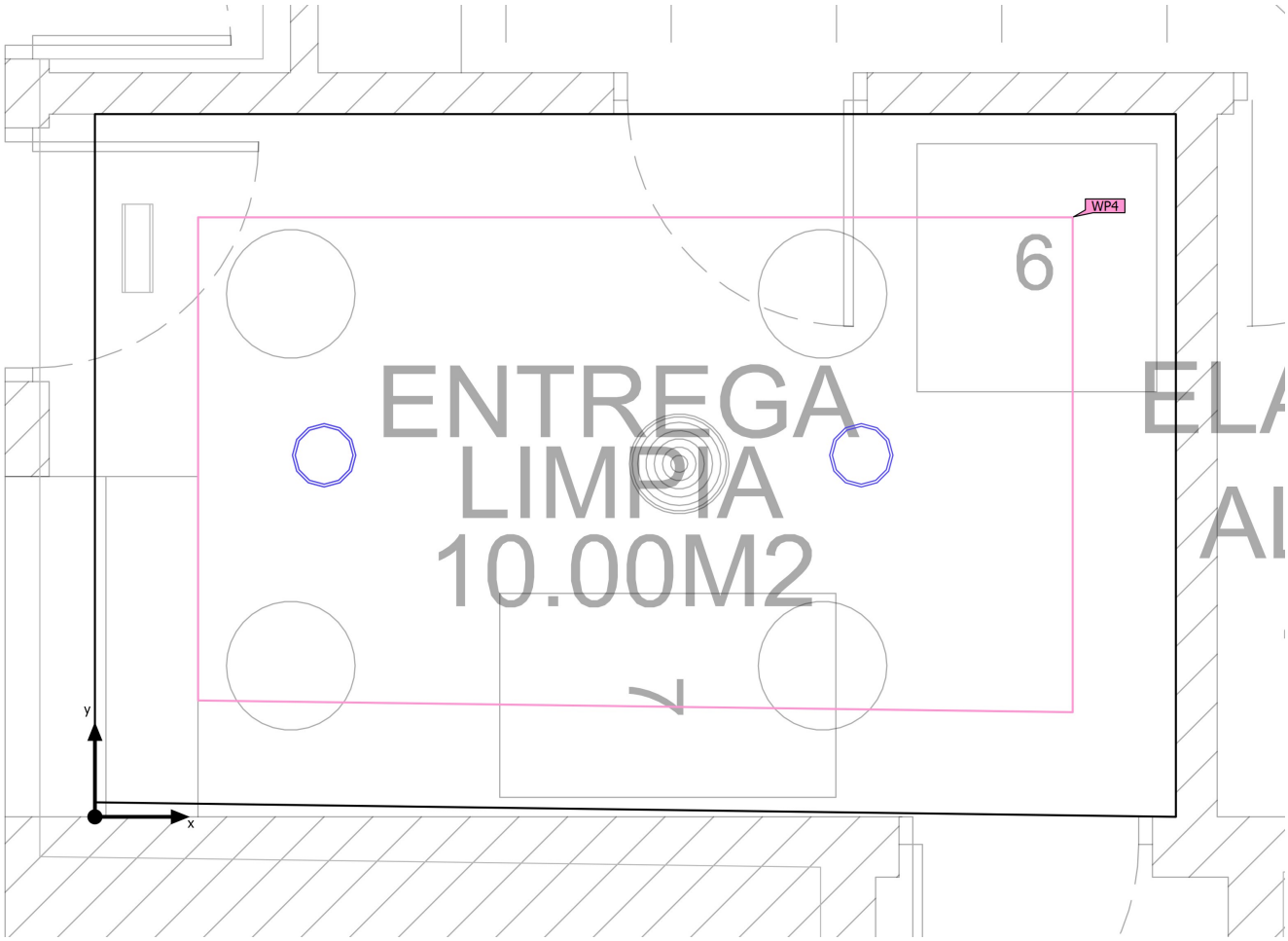
Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Entrega limpia) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.67 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.51 lx	0.44 (≥ 0.025) ✓	AP1

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Entrega limpia (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Entrega limpia (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

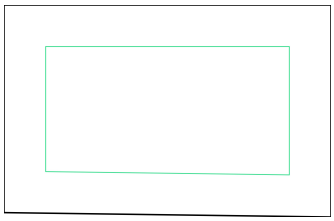
Planos útiles

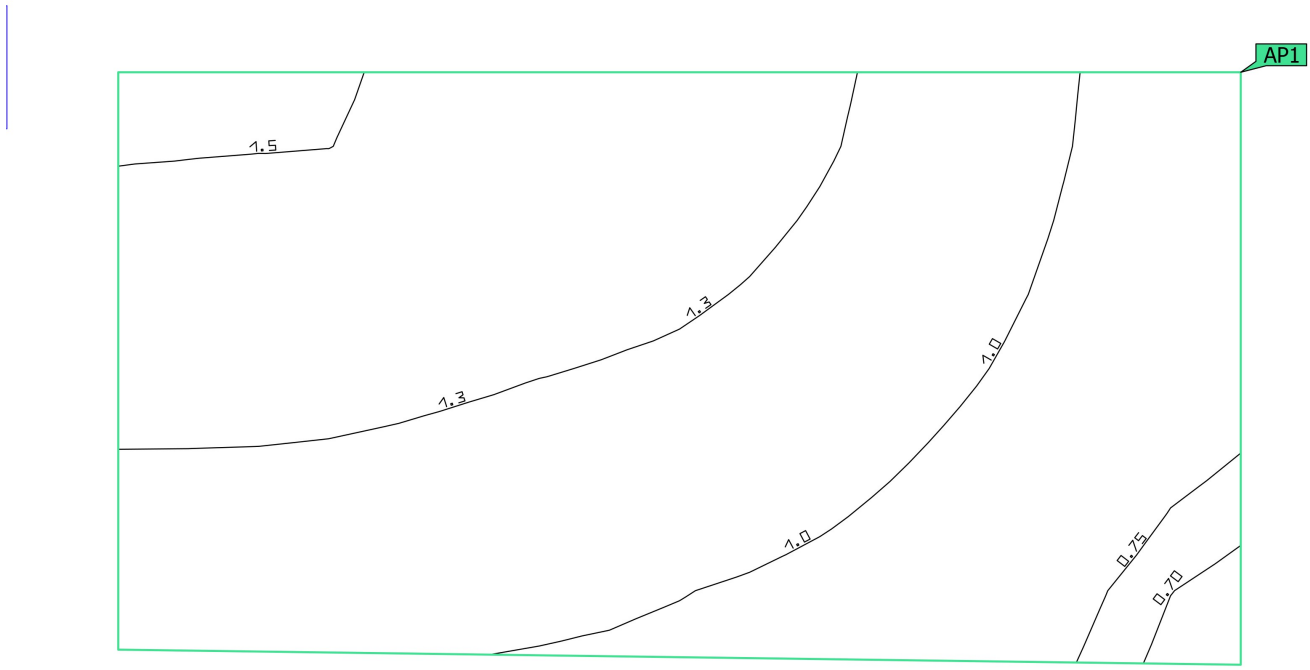
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Entrega limpia) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.375 m	501 lx (≥ 100 lx) ✓	295 lx	654 lx	0.59 (≥ 0.40) ✓	0.45	WP4

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración (12.1 Salas de aprovisionamientos y almacenaje)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Entrega limpia (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Entrega limpia)



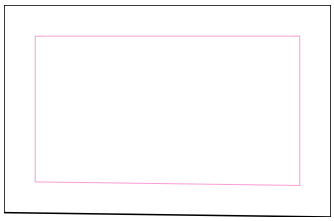


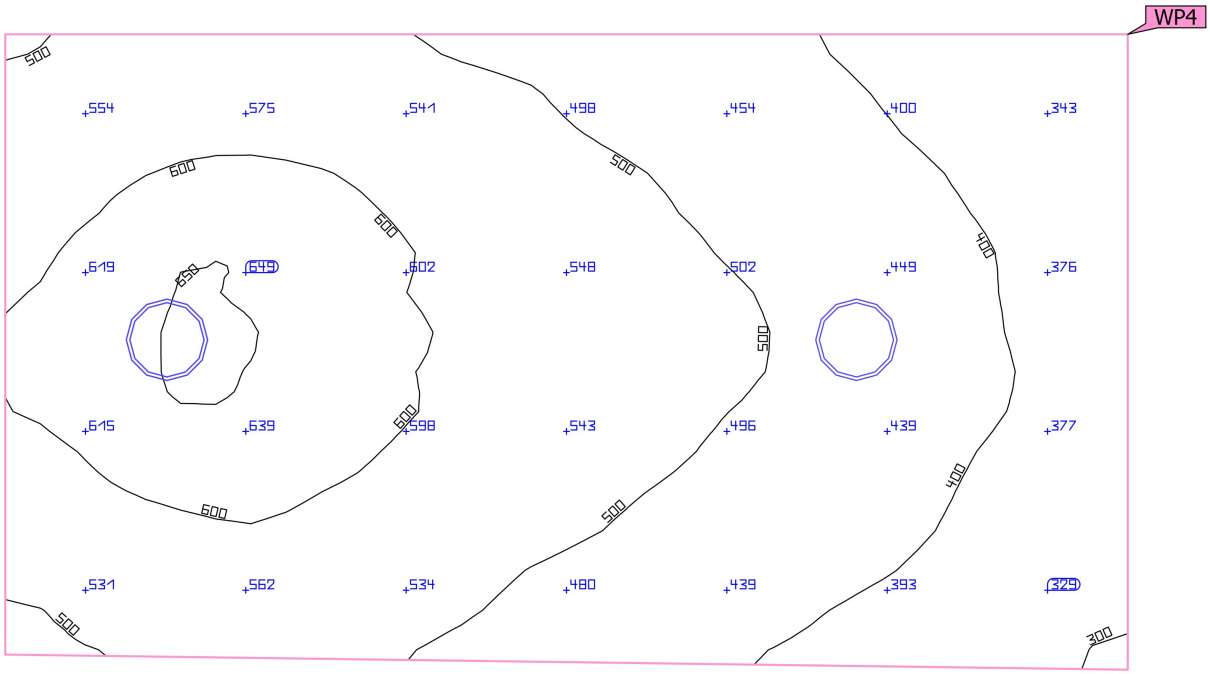
Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Entrega limpia) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.67 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.51 lx	0.44 (≥ 0.025) ✓	AP1

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Entrega limpia (Escena de luz 1)

Plano útil (Entrega limpia)



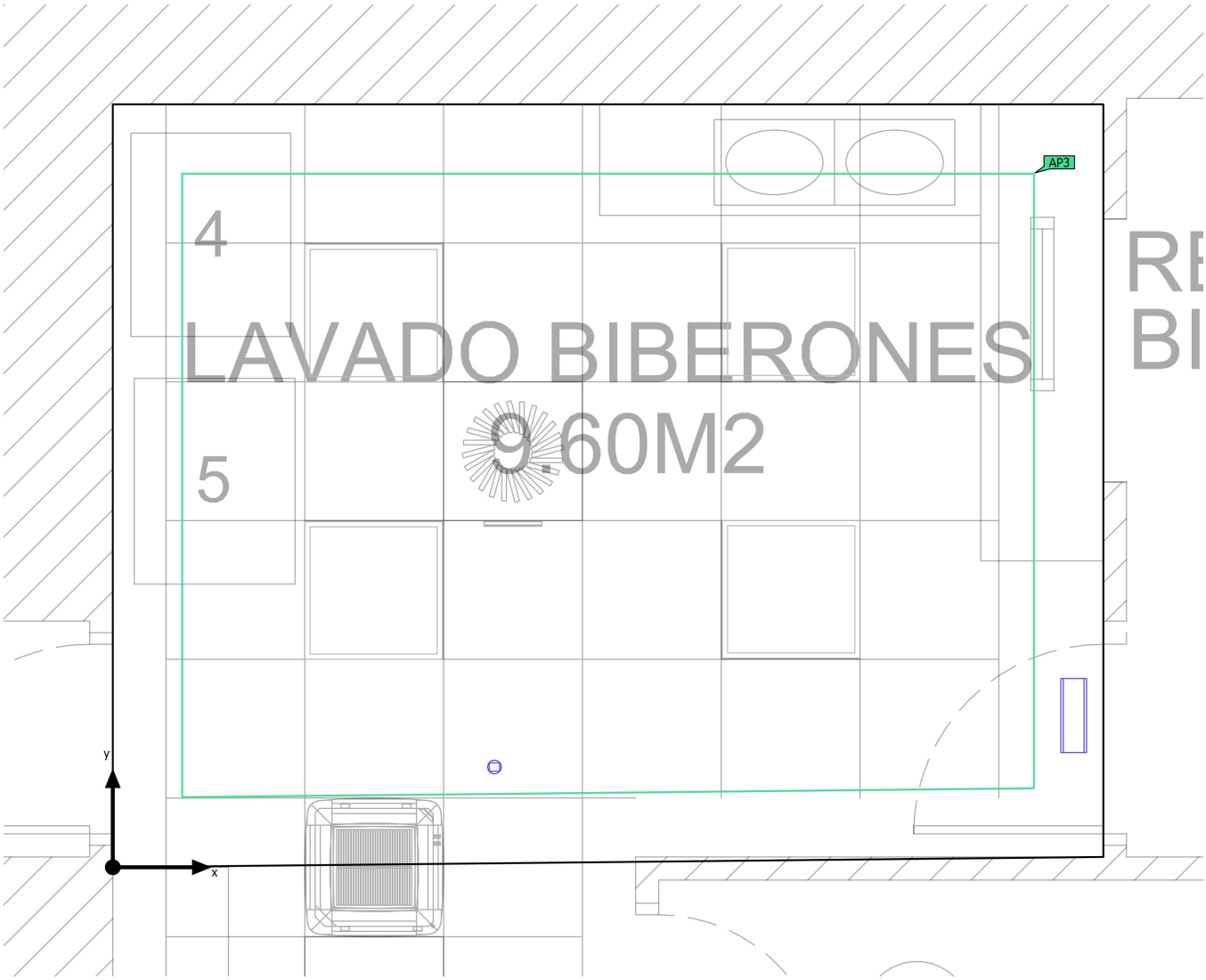


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Entrega limpia) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.375 m	501 lx (≥ 100 lx) ✓	295 lx	654 lx	0.59 (≥ 0.40) ✓	0.45	WP4

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración (12.1 Salas de aprovisionamientos y almacenaje)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Lavado biberones (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Base	14.03 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.100 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.488 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Lavado biberones (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Área	Potencia específica de conexión	0.01 W/m²	–		

Área anti-pánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Lavado biberones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.32 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.61 lx	0.29 (≥ 0.025) ✓	AP3

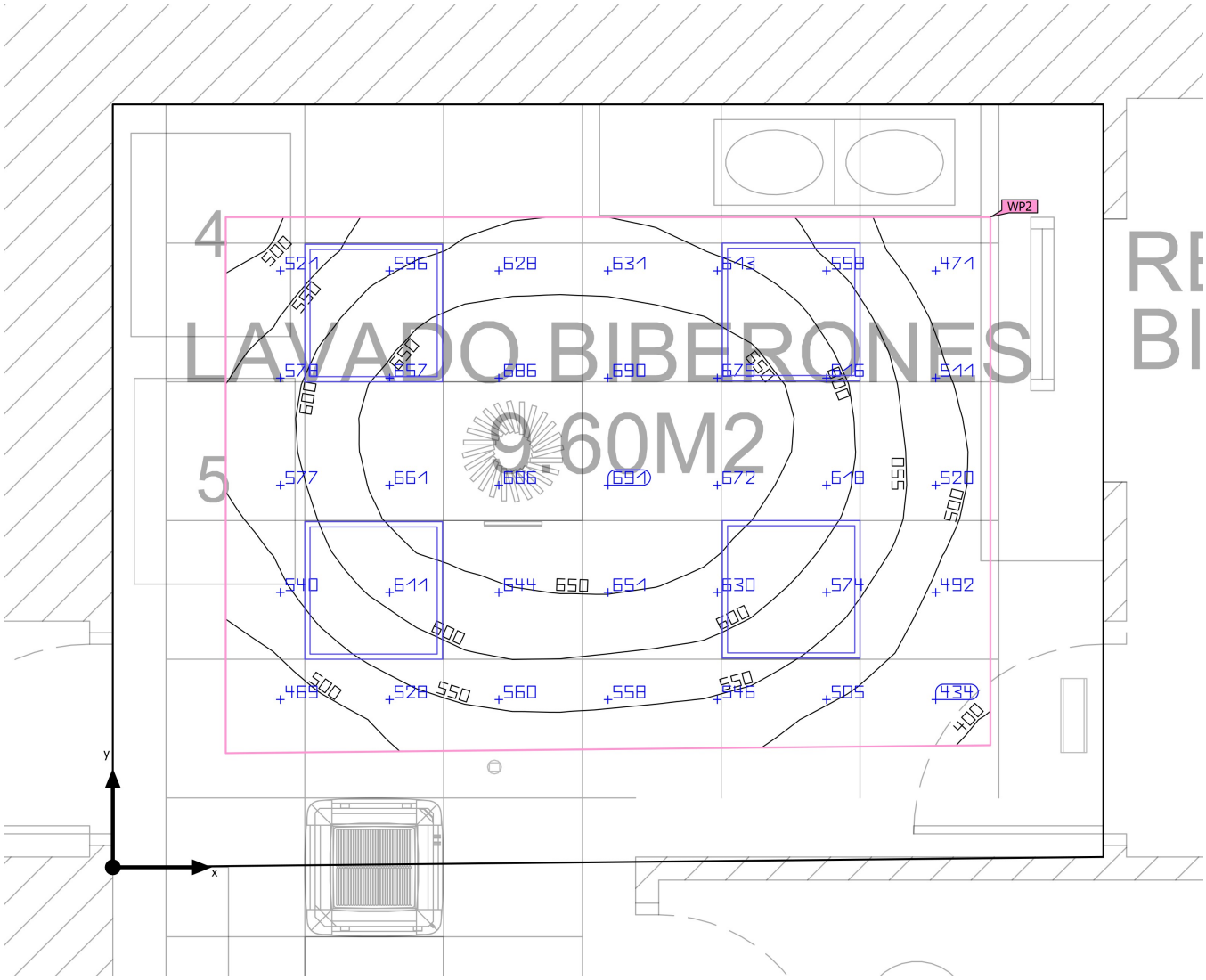
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo		P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD		0.1 W	91 lm (100 %)	–
1	DAISALUX		IZAR (EVC,WW)		0.1 W	213 lm	2125.3 lm/W
					0.1 W	213 lm (100 %)	–

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Lavado biberones (Escena de luz 1)

Resumen



Base	14.03 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.159 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.488 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Lavado biberones (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	588 lx	≥ 500 lx	✓	WP2
	U_o (g_1)	0.67	≥ 0.60	✓	WP2
	Potencia específica de conexión	14.73 W/m²	–		
		2.50 W/m²/100 lx	–		
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG, max}$	16	≤ 22	✓	
Valores de consumo(2)	Consumo	687 kWh/a	máx. 500 kWh/a	✗	
Área	Potencia específica de conexión	7.98 W/m²	–		
		1.36 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 3.300 m x 4.282 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

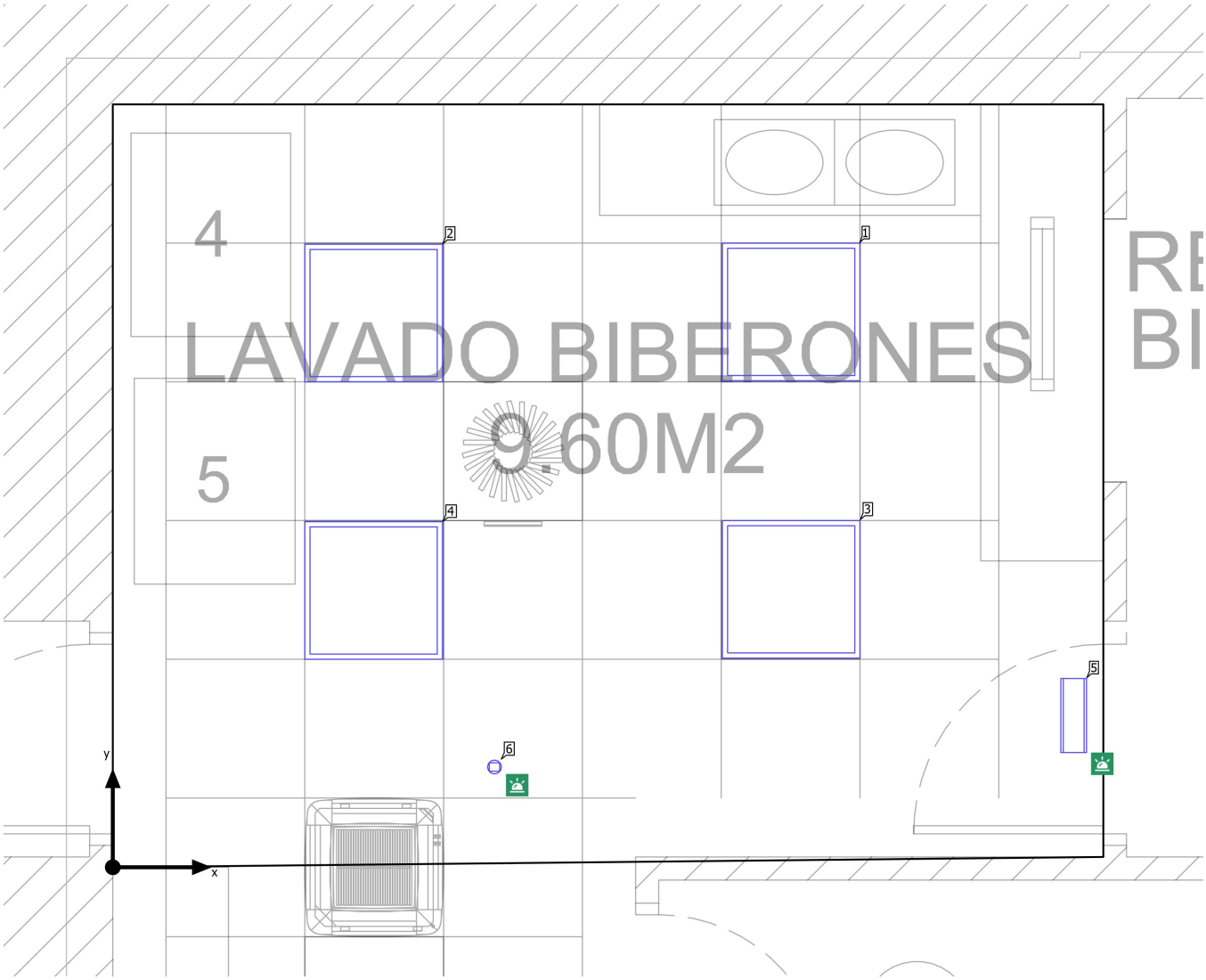
Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas estériles (58.1 Salas de esterilización)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	SIMON	72060040-684	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90° 4000K On/Off Blanco	16	28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W

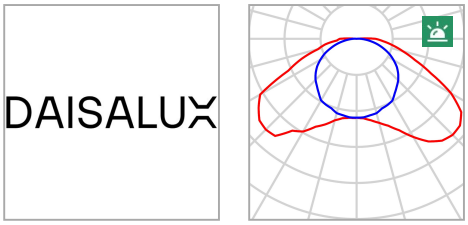
Edificación 1 · PLANTA BAJA · Lavado biberones

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Lavado biberones

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	HYDRA LD
Lámpara	1x HYDRA LD N2

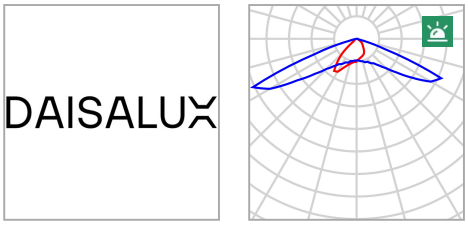
P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	91 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
4.154 m	0.656 m	3.100 m	5

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Lavado biberones

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	IZAR (EVC,WW)
Lámpara	1x IZAR P30 (EVC,WW)

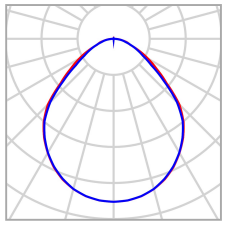
P	0.1 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	213 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	213 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.650 m	0.434 m	3.100 m	6

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Lavado biberones

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SIMON	P	28.0 W
N° de artículo	72060040-684	$\Phi_{Luminaria}$	3402 lm
Nombre del artículo	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco		
Lámpara	1x 720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.933 m	2.402 m	3.159 m	1
1.127 m	2.397 m	3.159 m	2
2.933 m	1.202 m	3.159 m	3
1.127 m	1.197 m	3.159 m	4

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Lavado biberones

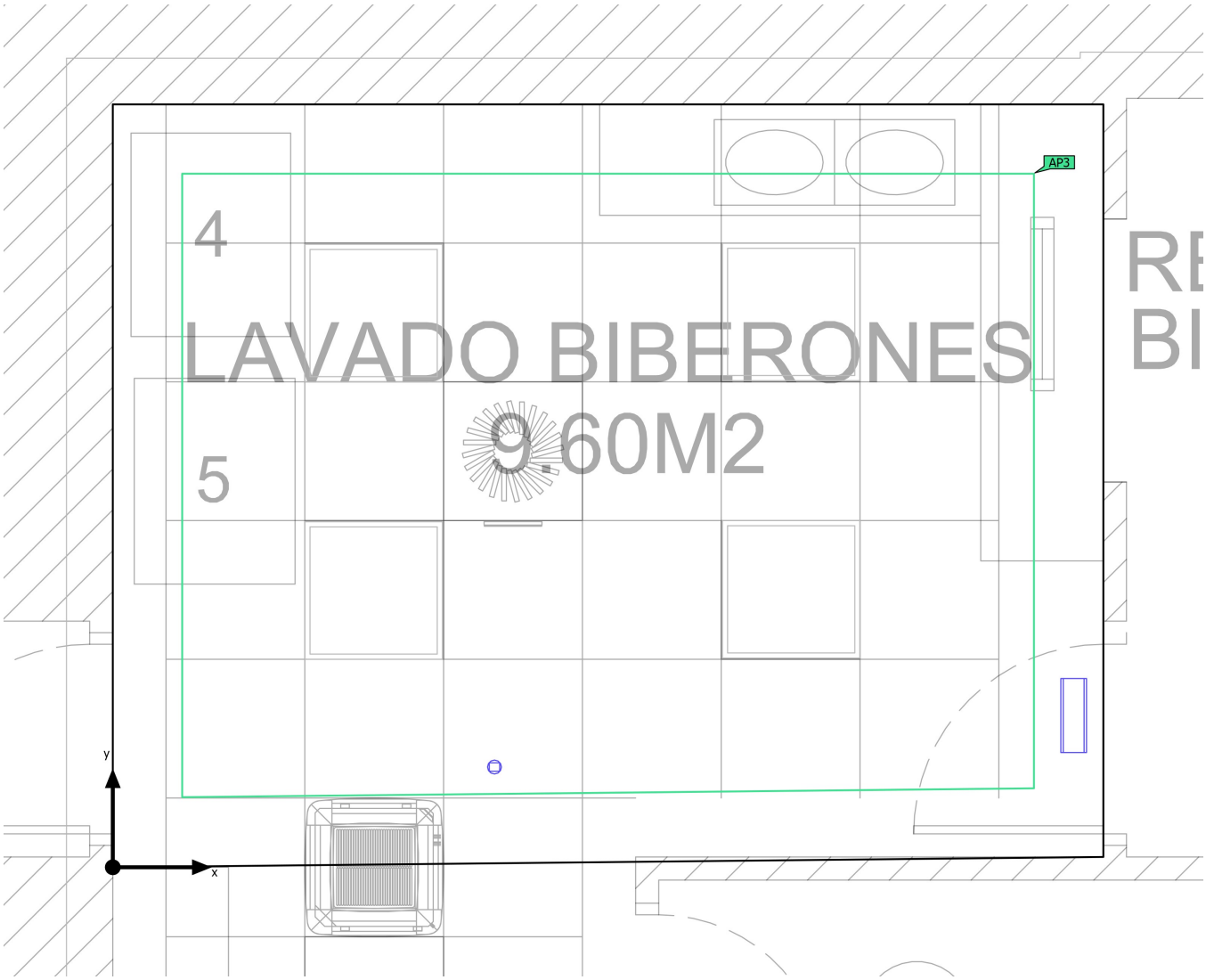
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
13821 lm	112.1 W	123.3 lm/W	304 lm	0.2 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–
1	DAISALUX		IZAR (EVC,WW)	0.1 W	213 lm	2125.3 lm/W
				0.1 W	213 lm (100 %)	–
4	SIMON	72060040-684	720.60 Pantalla 60x60 Microprismatizada 90º 4000K On/Off Blanco	28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Lavado biberones (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Lavado biberones (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

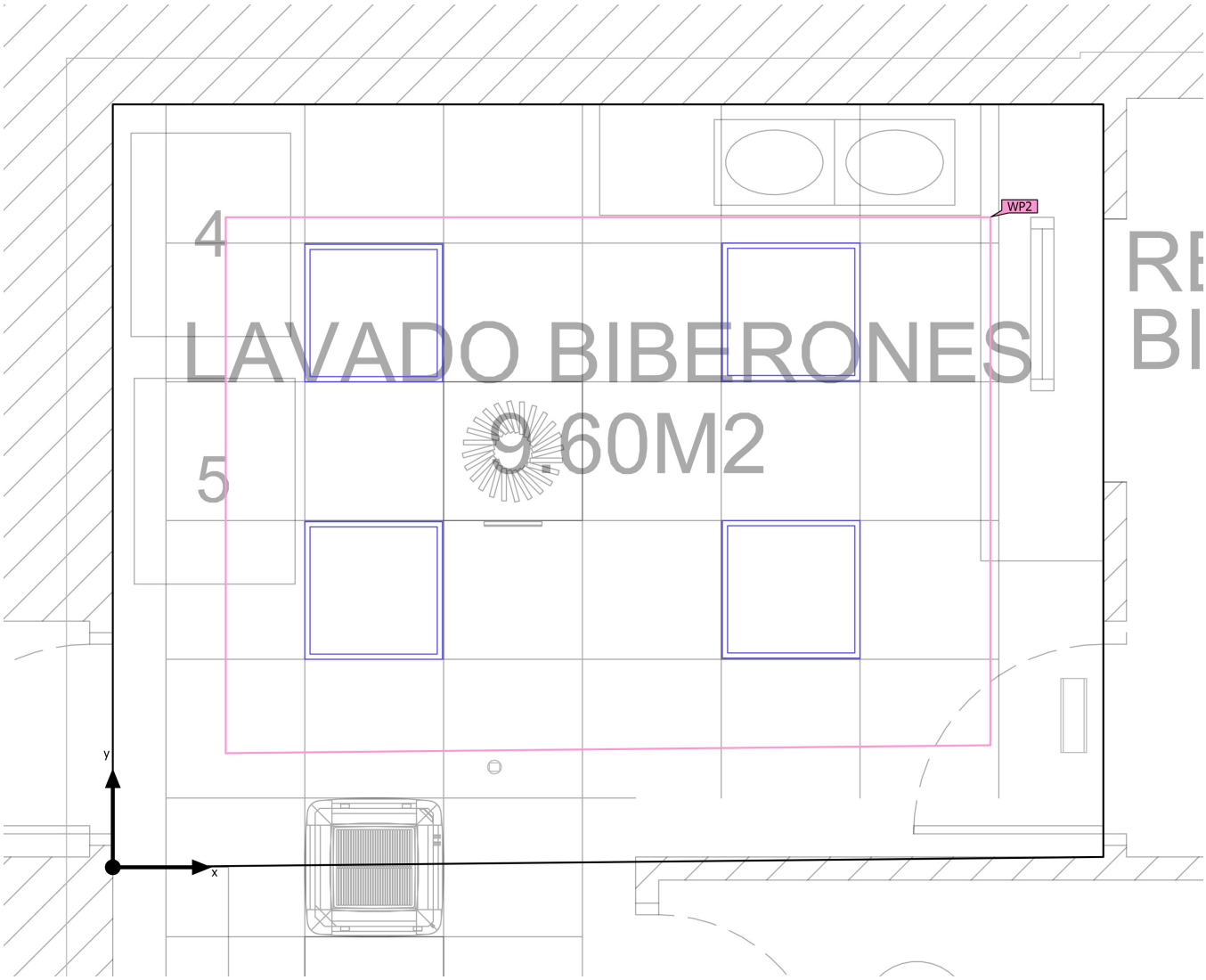
Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Lavado biberones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.32 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.61 lx	0.29 (≥ 0.025) ✓	AP3

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Lavado biberones (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Lavado biberones (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

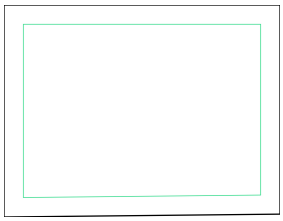
Planos útiles

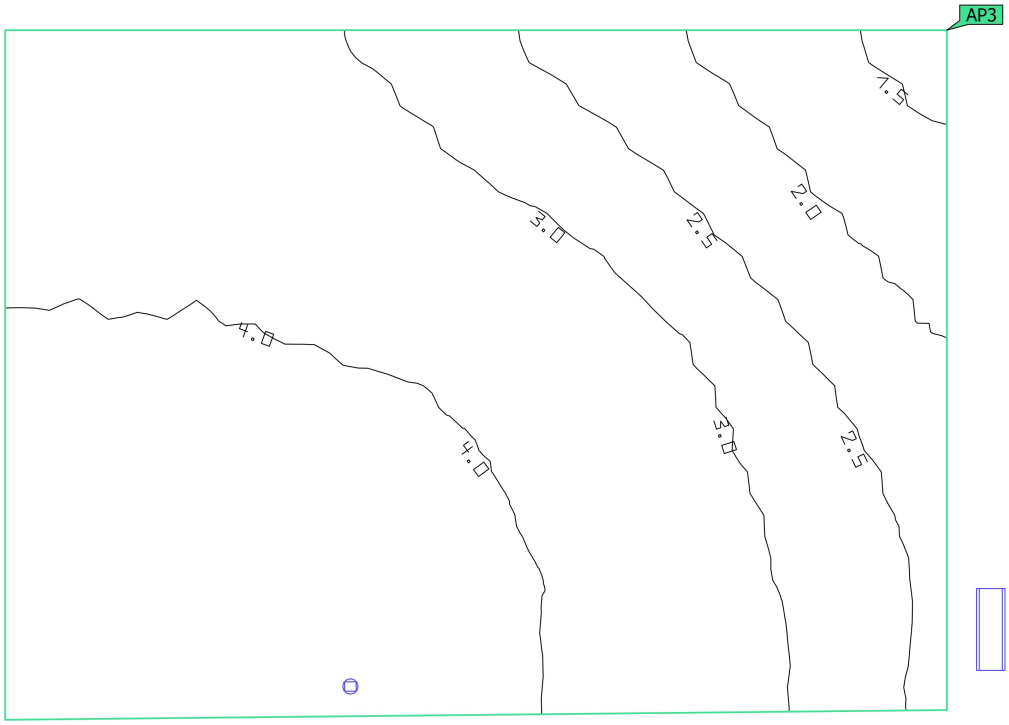
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Lavado biberones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.488 m	588 lx (≥ 500 lx) ✓	396 lx	698 lx	0.67 (≥ 0.60) ✓	0.57	WP2

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas estériles (58.1 Salas de esterilización)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Lavado biberones (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Lavado biberones)





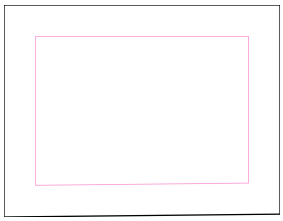
Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Lavado biberones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.32 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.61 lx	0.29 (≥ 0.025) ✓	AP3

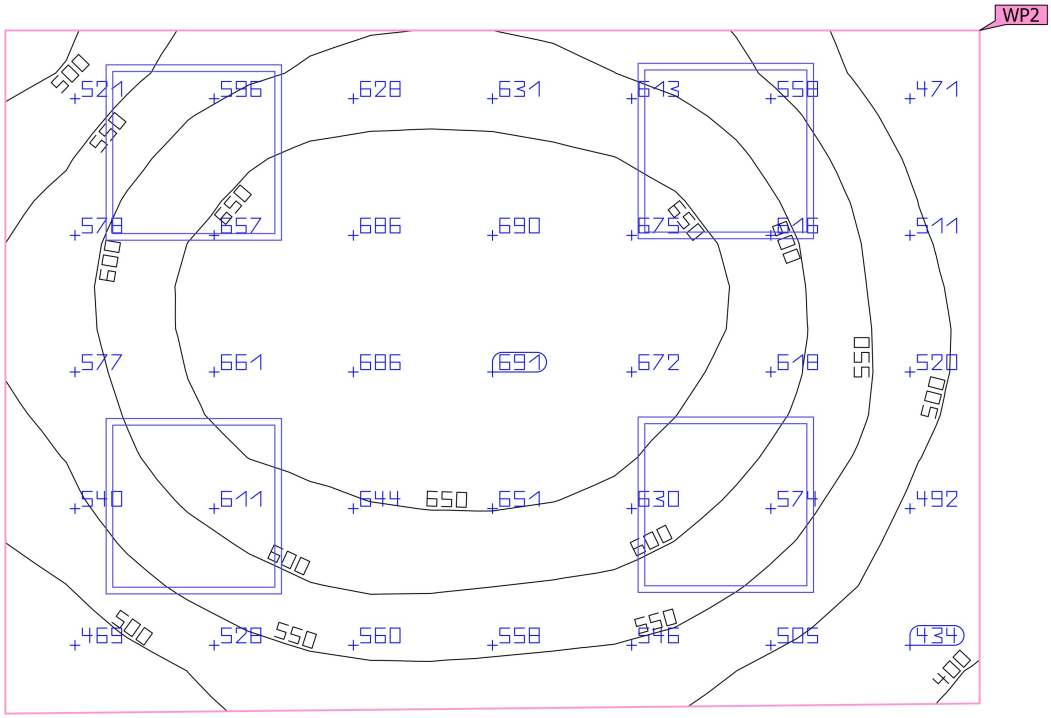
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Lavado biberones (Escena de luz 1)

Plano útil (Lavado biberones)



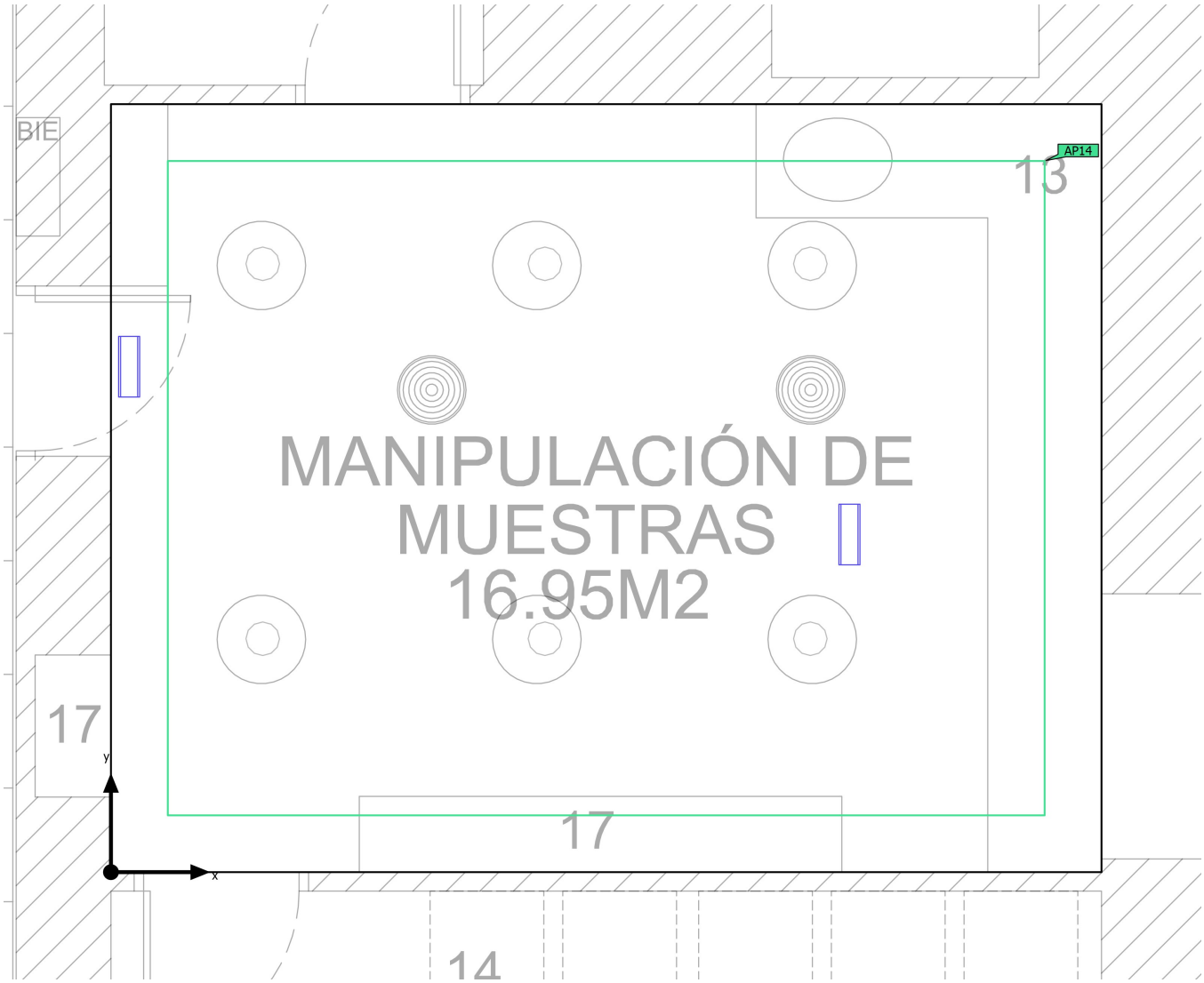


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Lavado biberones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.488 m	588 lx (≥ 500 lx) ✓	396 lx	698 lx	0.67 (≥ 0.60) ✓	0.57	WP2

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas estériles (58.1 Salas de esterilización)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Manipulación de muestras (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Base	21.18 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.100 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.200 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Manipulación de muestras (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Área	Potencia específica de conexión	0.01 W/m²	–		

Área anti-pánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Manipulación de muestras) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.37 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.36 lx	0.41 (≥ 0.025) ✓	AP14

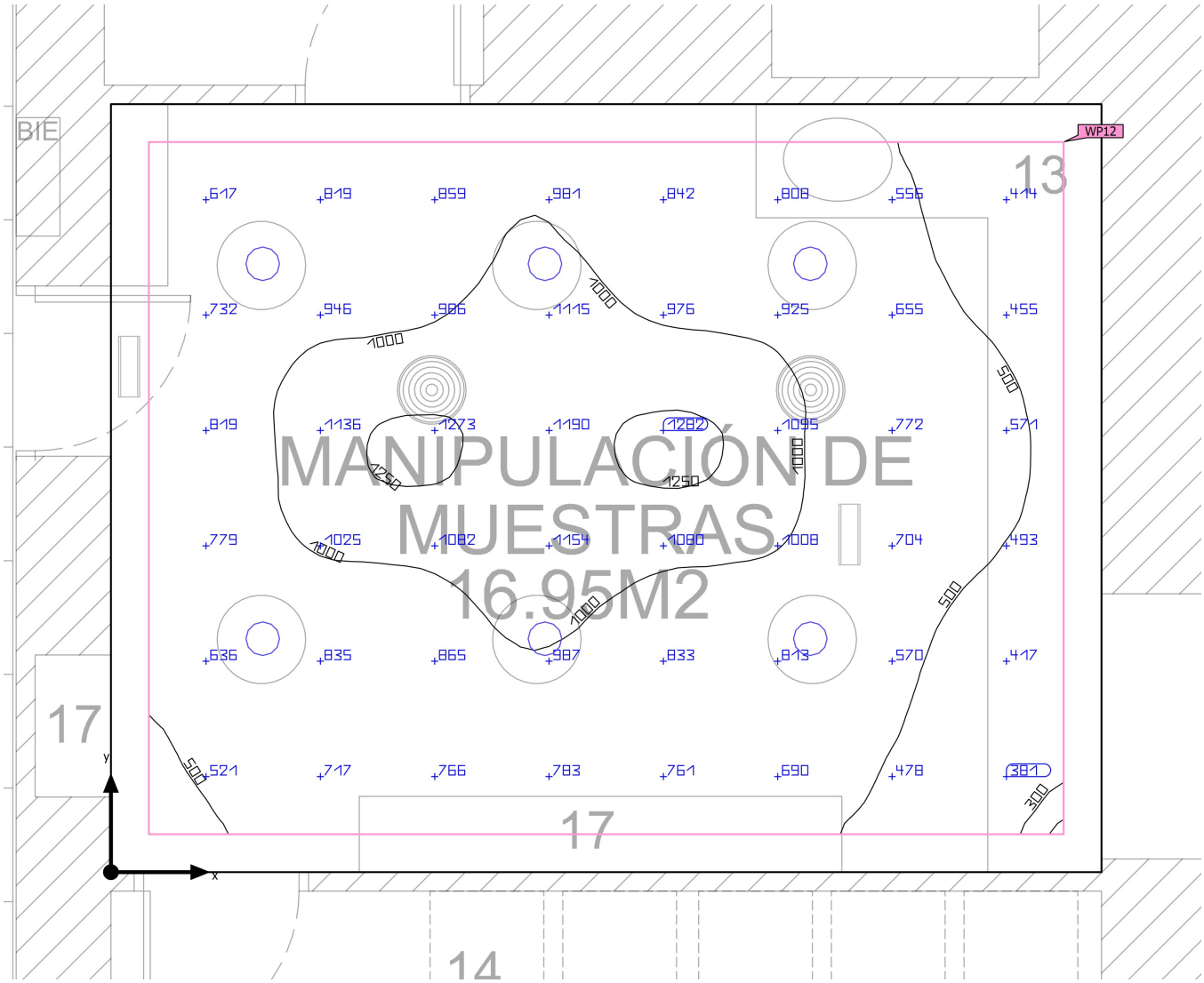
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	145 lm (100 %)	–
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Manipulación de muestras (Escena de luz 1)

Resumen



Base	21.18 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.100 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.200 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Manipulación de muestras (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	812 lx	≥ 300 lx	✓	WP12
	U_o (g_1)	0.30	≥ 0.60	✗	WP12
	Potencia específica de conexión	9.02 W/m²	–		
		1.11 W/m²/100 lx	–		
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG, max}$	21	≤ 22	✓	
Valores de consumo(2)	Consumo	306 kWh/a	máx. 750 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	7.51 W/m²	–		
		0.92 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 5.225 m x 4.054 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Instalaciones sanitarias: espacios de uso general (45.6 Salas de estancia diurna)

Lista de luminarias

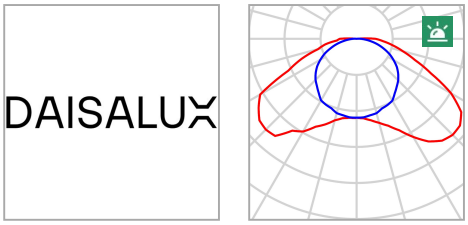
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips	DN610BI-f9fd4fca-6d86-440f-b3cd-fee67c68b07e	DN610B 40S-UE/940 PSD-E C PG	21	26.5 W	3800 lm	143.4 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Manipulación de muestras

Plano de situación de luminarias

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Manipulación de muestras

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	HYDRA LD
Lámpara	1x HYDRA LD N3

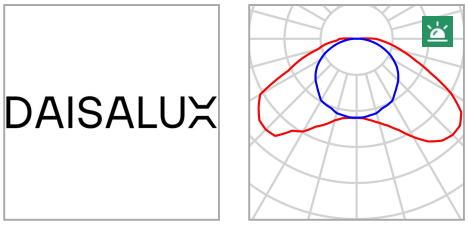
P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	145 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.096 m	2.668 m	3.100 m	2

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Manipulación de muestras

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	HYDRA LD
Lámpara	1x HYDRA LD N2

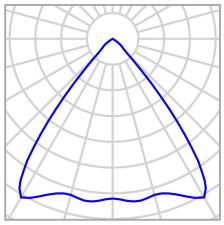
P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	91 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
3.895 m	1.782 m	3.100 m	3

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Manipulación de muestras

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	26.5 W
N° de artículo	DN610BI-f9fd4fca-6d86-440f-b3cd-fee67c68b07e	$\Phi_{Luminaria}$	3800 lm
Nombre del artículo	DN610B 40S-UE/940 PSD-E C PG		
Lámpara	1x 40S-UE/940		

2 x Philips DN610B 40S-UE/940 PSD-E C PG

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.289 m / 3.212 m / 3.100 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.289 m	3.212 m	3.100 m	5
3.689 m	3.212 m	3.100 m	6

2 x Philips DN610B 40S-UE/940 PSD-E C PG

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.289 m / 1.232 m / 3.100 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A2

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.289 m	1.232 m	3.100 m	7
3.689 m	1.232 m	3.100 m	8

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Manipulación de muestras

Plano de situación de luminarias

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.801 m	3.212 m	3.100 m	1
0.801 m	1.232 m	3.100 m	4

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Manipulación de muestras

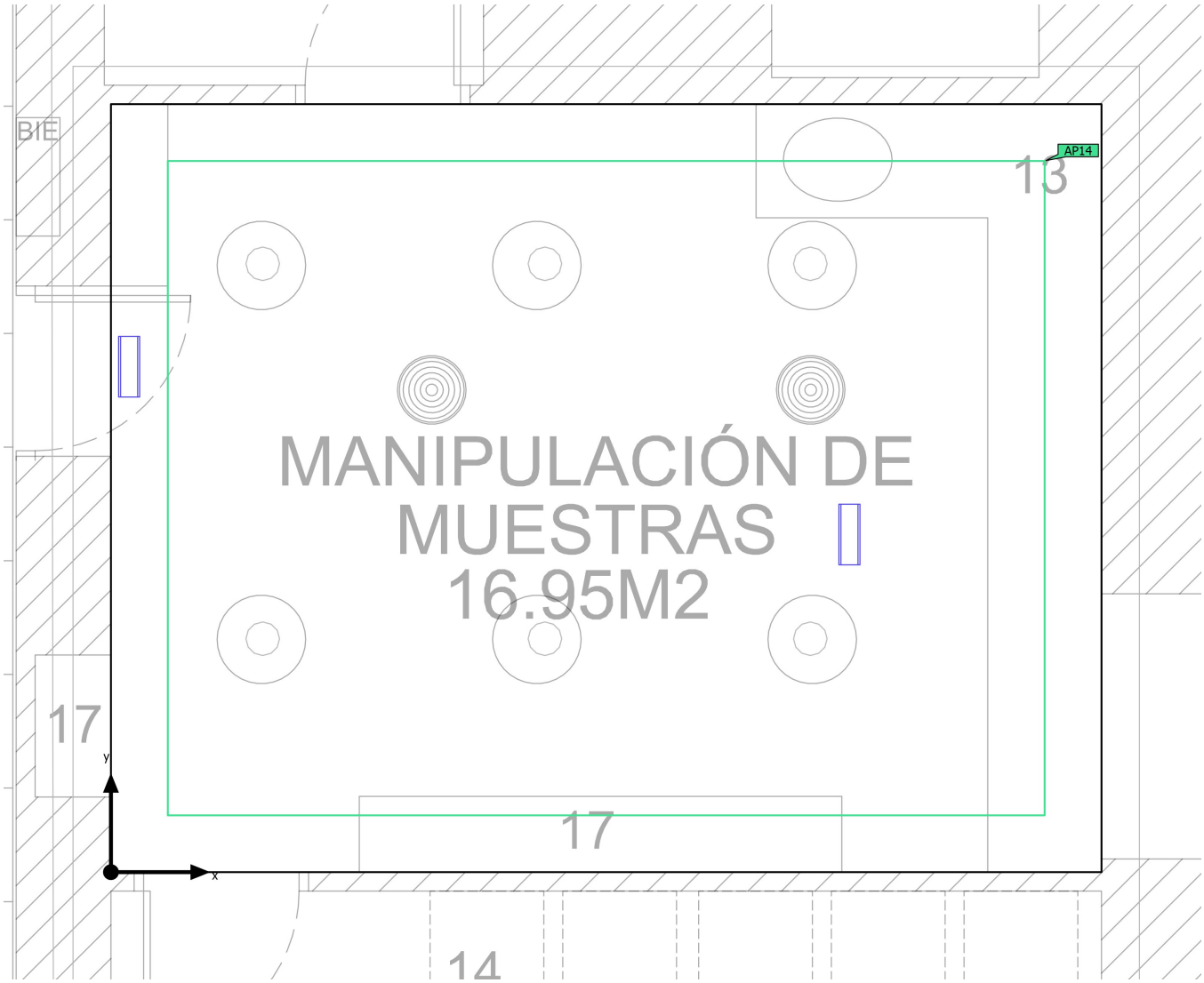
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
22800 lm	159.0 W	143.4 lm/W	236 lm	0.2 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	145 lm (100 %)	–
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–
6	Philips	DN610BI-f9fd4fca-6d86-440f-b3cd-fee67c68b07e	DN610B 40S-UE/940 PSD-E C PG	26.5 W	3800 lm	143.4 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Manipulación de muestras (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Manipulación de muestras (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

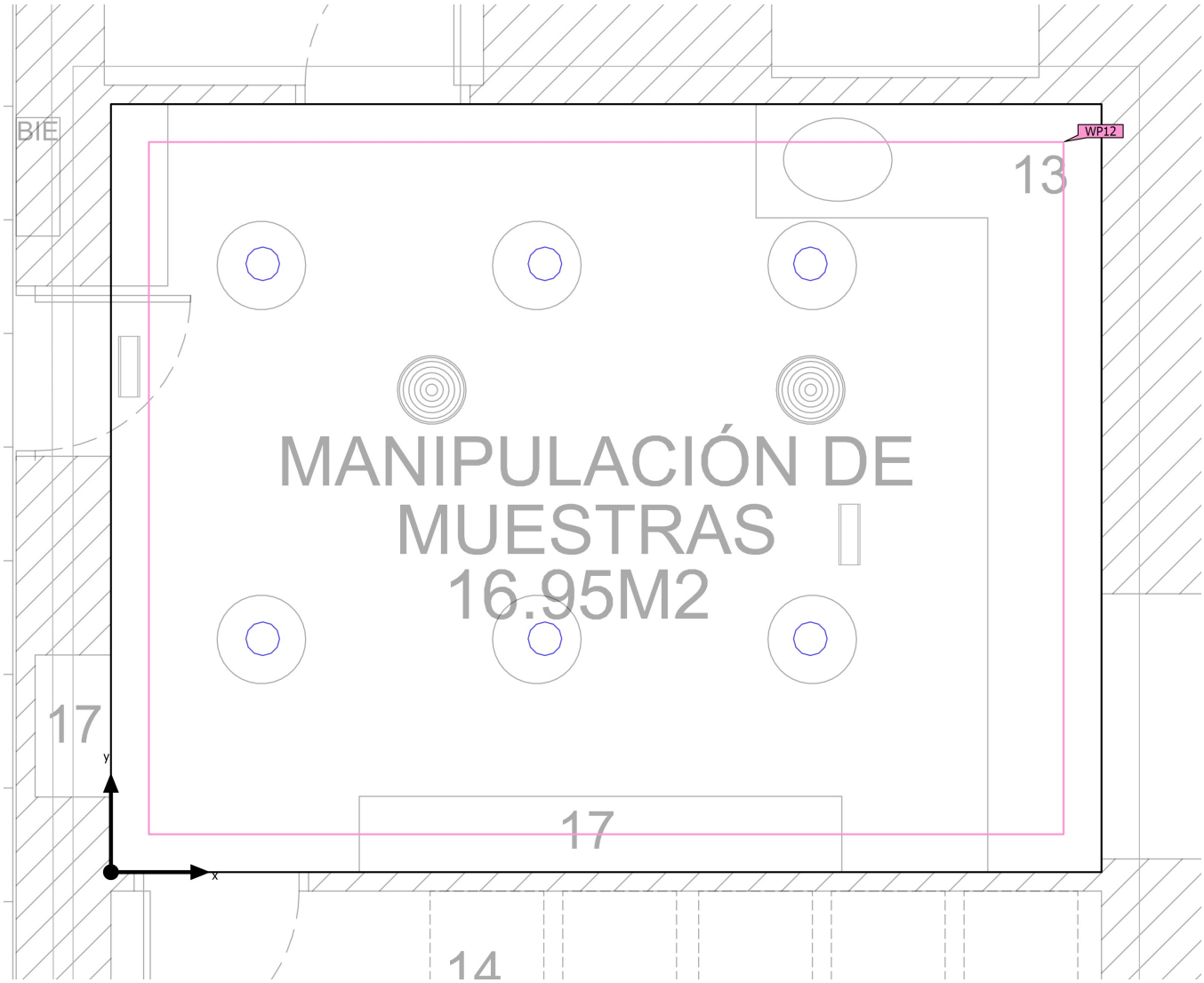
Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Manipulación de muestras) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.37 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.36 lx	0.41 (≥ 0.025) ✓	AP14

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Manipulación de muestras (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Manipulación de muestras (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

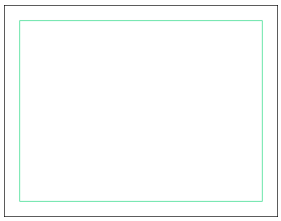
Planos útiles

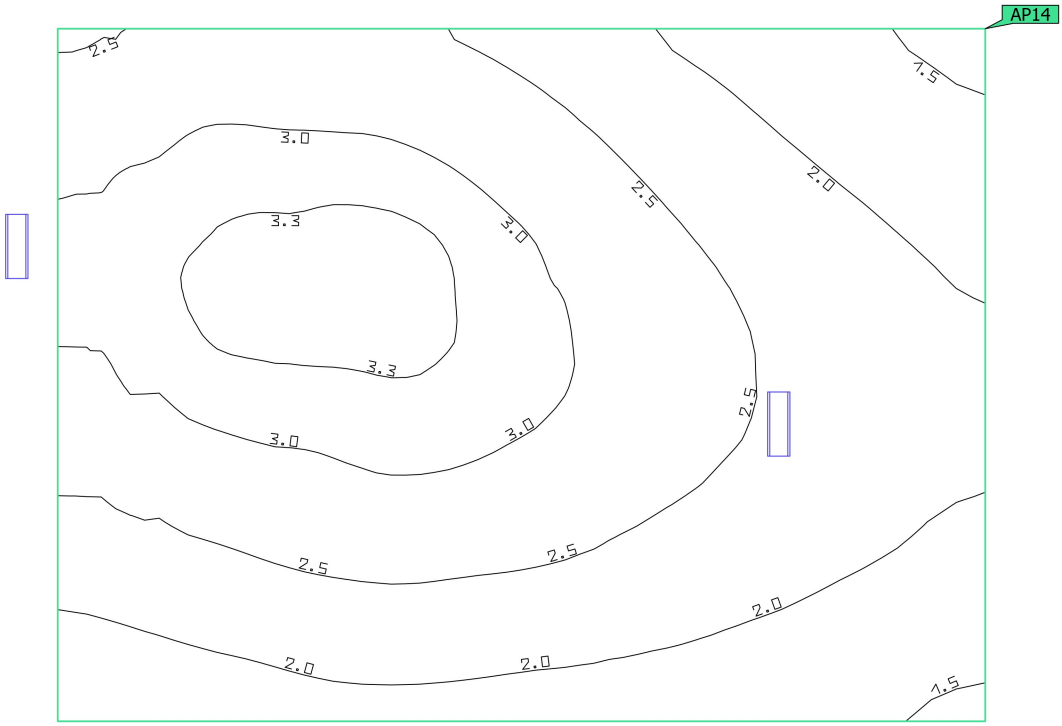
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Manipulación de muestras) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	812 lx (≥ 300 lx) ✓	245 lx	1295 lx	0.30 (≥ 0.60) ✗	0.19	WP12

Perfil de uso: Instalaciones sanitarias: espacios de uso general (45.6 Salas de estancia diurna)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Manipulación de muestras (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Manipulación de muestras)





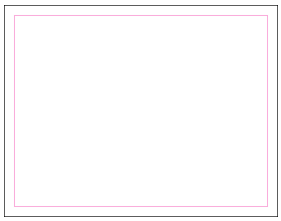
Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Manipulación de muestras) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.37 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.36 lx	0.41 (≥ 0.025) ✓	AP14

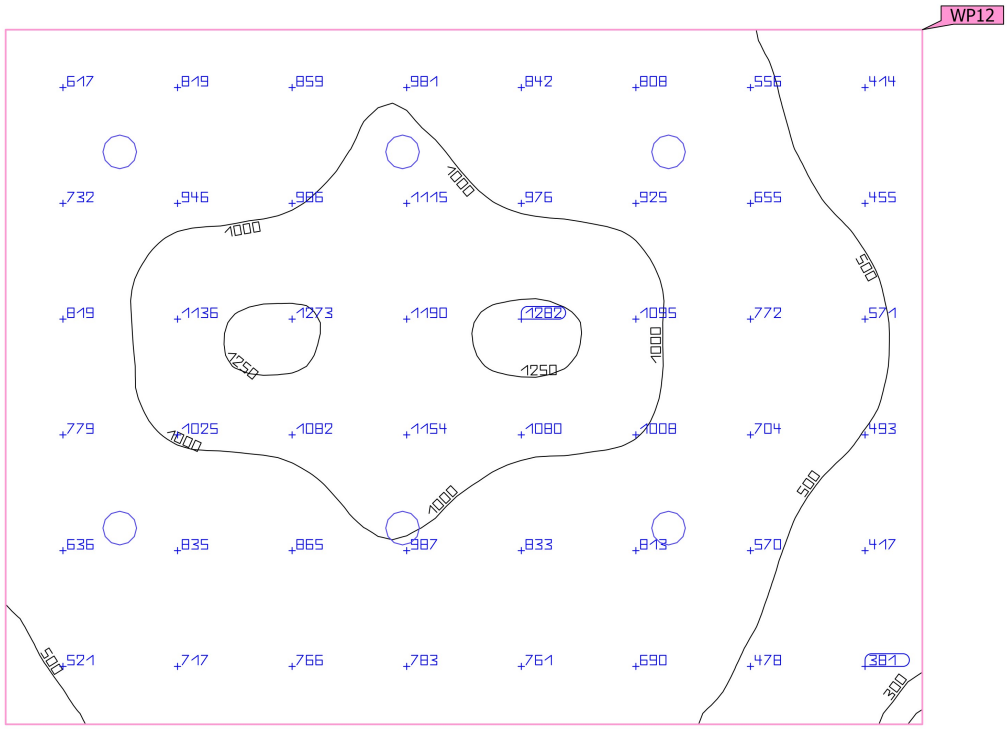
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Manipulación de muestras (Escena de luz 1)

Plano útil (Manipulación de muestras)



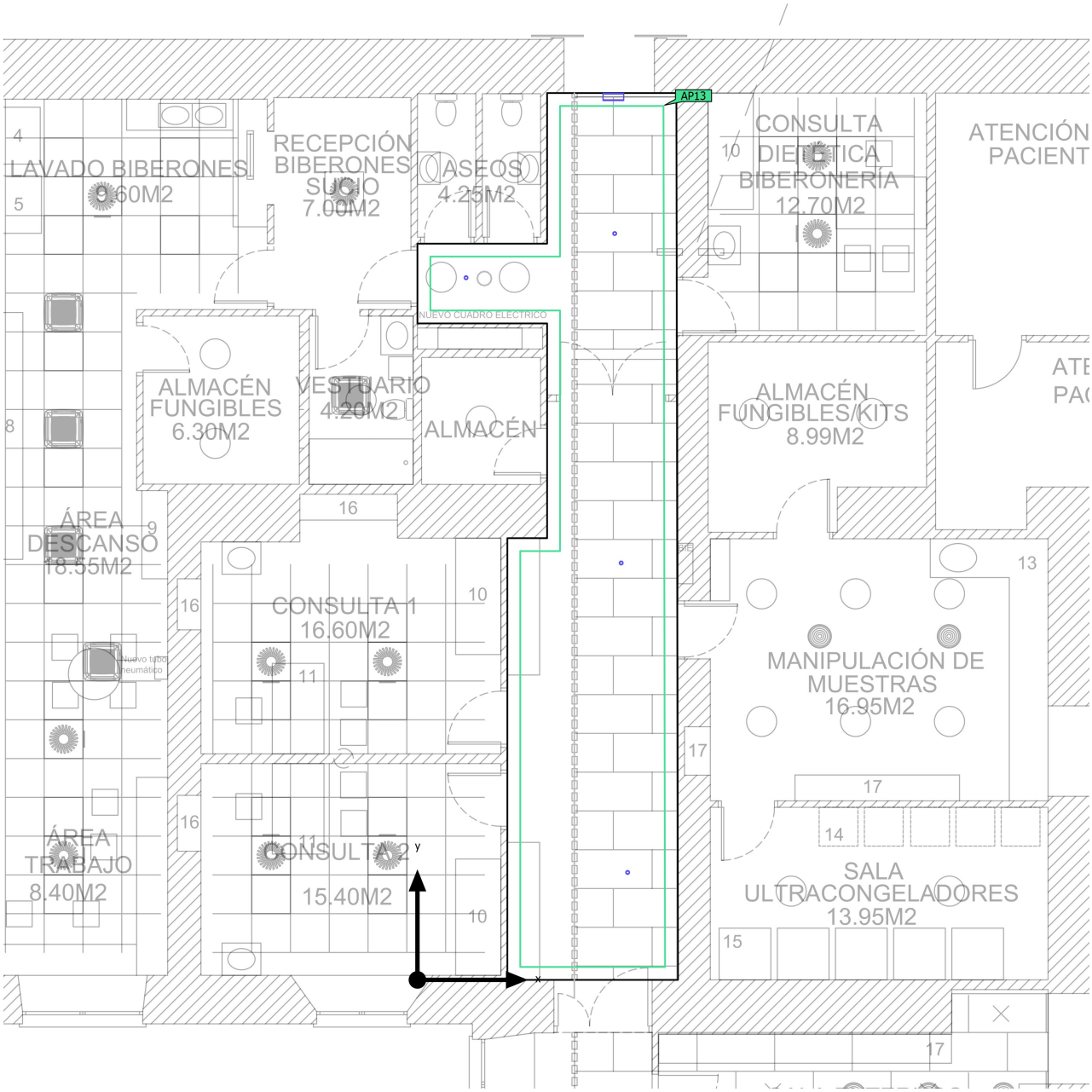


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Manipulación de muestras) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	812 lx (≥ 300 lx) ✓	245 lx	1295 lx	0.30 (≥ 0.60) ✗	0.19	WP12

Perfil de uso: Instalaciones sanitarias: espacios de uso general (45.6 Salas de estancia diurna)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Pasillo (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Base	34.29 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.100 m
		Altura Plano útil	0.250 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.150 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Pasillo (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Área	Potencia específica de conexión	0.02 W/m²	–		

Área anti-pánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.73 lx (≥ 0.50 lx) ✓	10.2 lx	0.37 (≥ 0.025) ✓	AP13

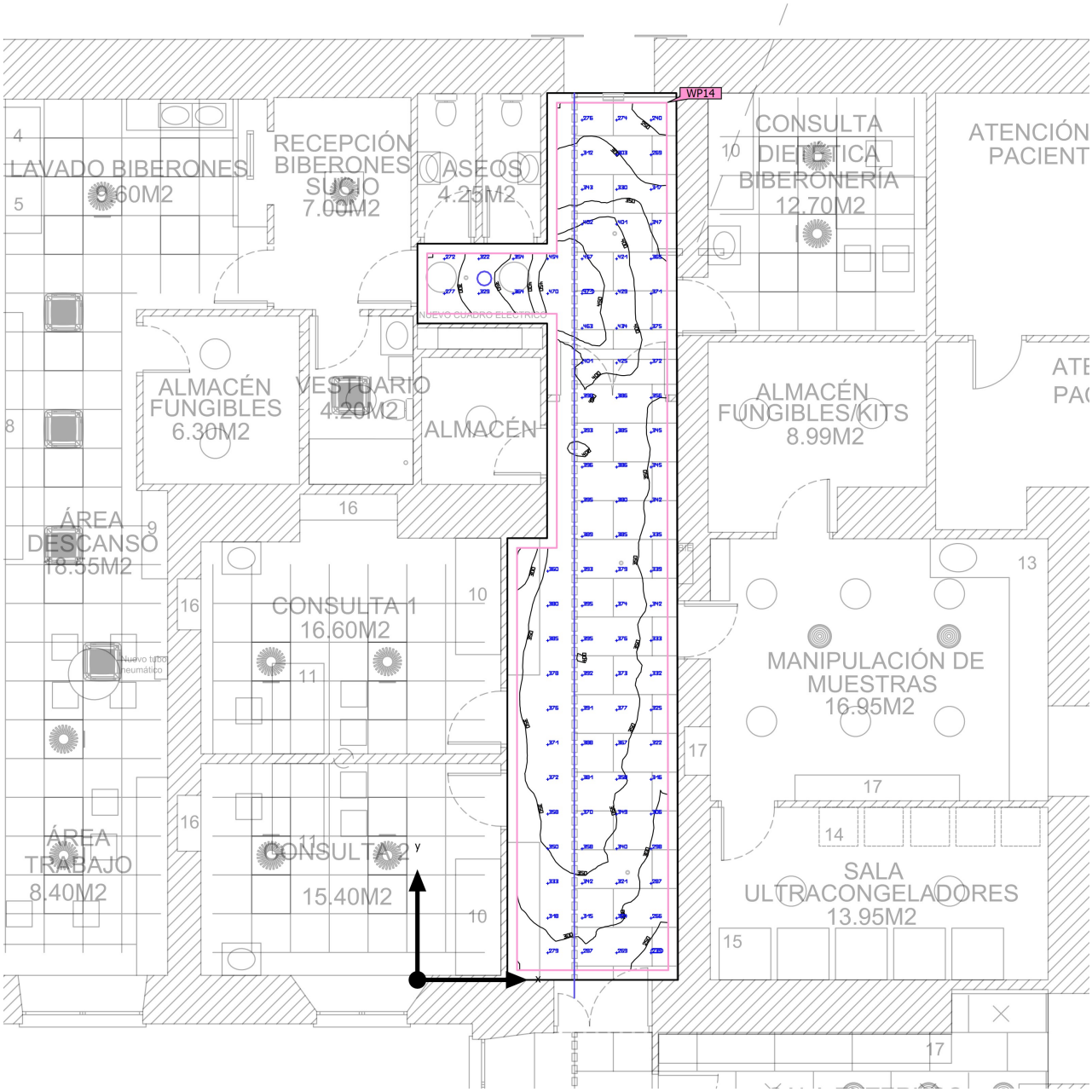
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo		P	Φ	Rendimiento lumínico
2	DAISALUX		HYDRA LD		0.1 W	91 lm (100 %)	–
4	DAISALUX		IZAR (EVC,WW)		0.1 W	213 lm	2125.3 lm/W
					0.1 W	213 lm (100 %)	–

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Pasillo (Escena de luz 1)

Resumen



Base	34.29 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.100 m – 3.209 m
		Altura Plano útil	0.250 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.150 m

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Pasillo (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	355 lx	≥ 200 lx	✓	WP14
	U_o (g_1)	0.63	≥ 0.60	✓	WP14
	Potencia específica de conexión	8.90 W/m²	–		
		2.51 W/m²/100 lx	–		
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG, max}$	31	≤ 22	✗	
Valores de consumo(2)	Consumo	283 kWh/a	máx. 1250 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	7.50 W/m²	–		
		2.11 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 13.723 m x 4.012 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

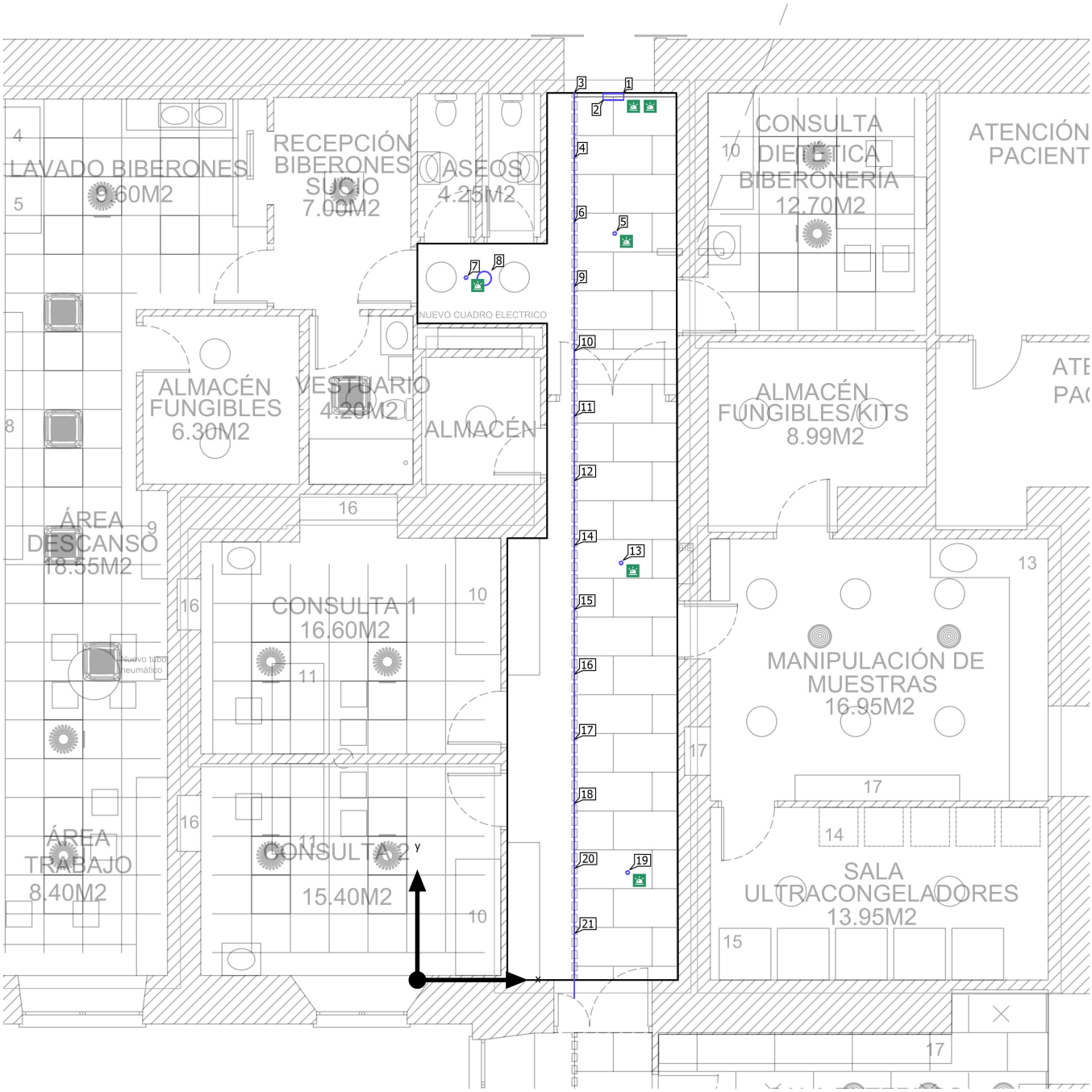
Perfil de uso: Instalaciones sanitarias: espacios de uso general (45.5 Pasillos con uso multifuncional)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	–	33.0 W	3503 lm	106.2 lm/W
14	Signify			31	16.0 W	2000 lm	125.0 lm/W

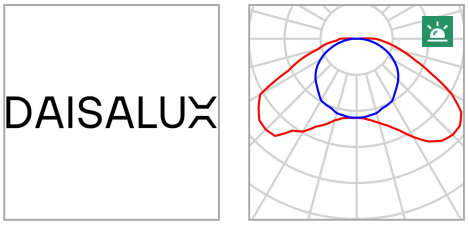
Edificación 1 · PLANTA BAJA · Pasillo

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Pasillo

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	HYDRA LD
Lámpara	1x HYDRA LD N2

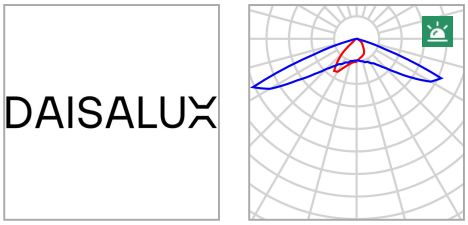
P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	91 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
3.031 m	13.659 m	3.100 m	1
3.031 m	13.659 m	3.100 m	2

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Pasillo

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	IZAR (EVC,WW)
Lámpara	1x IZAR P30 (EVC,WW)

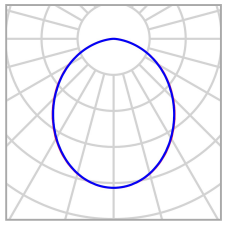
P	0.1 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	213 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	213 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
3.052 m	11.546 m	3.100 m	5
0.752 m	10.862 m	3.100 m	7
3.152 m	6.449 m	3.100 m	13
3.252 m	1.662 m	3.100 m	19

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Pasillo

Plano de situación de luminarias



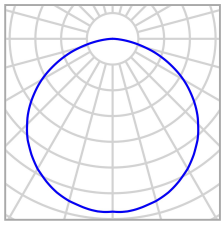
Fabricante	SIMON	P	33.0 W
N° de artículo	73530330-983	$\Phi_{Luminaria}$	3503 lm
Nombre del artículo	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo		
Lámpara	1x 735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.036 m	10.850 m	3.209 m	8

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Pasillo

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Signify	P	16.0 W
Lámpara	1x 9290026978 6500K 16.6	$\Phi_{Luminaria}$	2000 lm

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.427 m	13.219 m	3.100 m	3
2.427 m	12.219 m	3.100 m	4
2.427 m	11.216 m	3.100 m	6
2.427 m	10.216 m	3.100 m	9
2.427 m	9.216 m	3.100 m	10
2.427 m	8.216 m	3.100 m	11
2.427 m	7.216 m	3.100 m	12
2.427 m	6.217 m	3.100 m	14
2.427 m	5.217 m	3.100 m	15
2.427 m	4.217 m	3.100 m	16
2.427 m	3.217 m	3.100 m	17
2.427 m	2.218 m	3.100 m	18
2.427 m	1.218 m	3.100 m	20

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Pasillo

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.427 m	0.218 m	3.100 m	21

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Pasillo

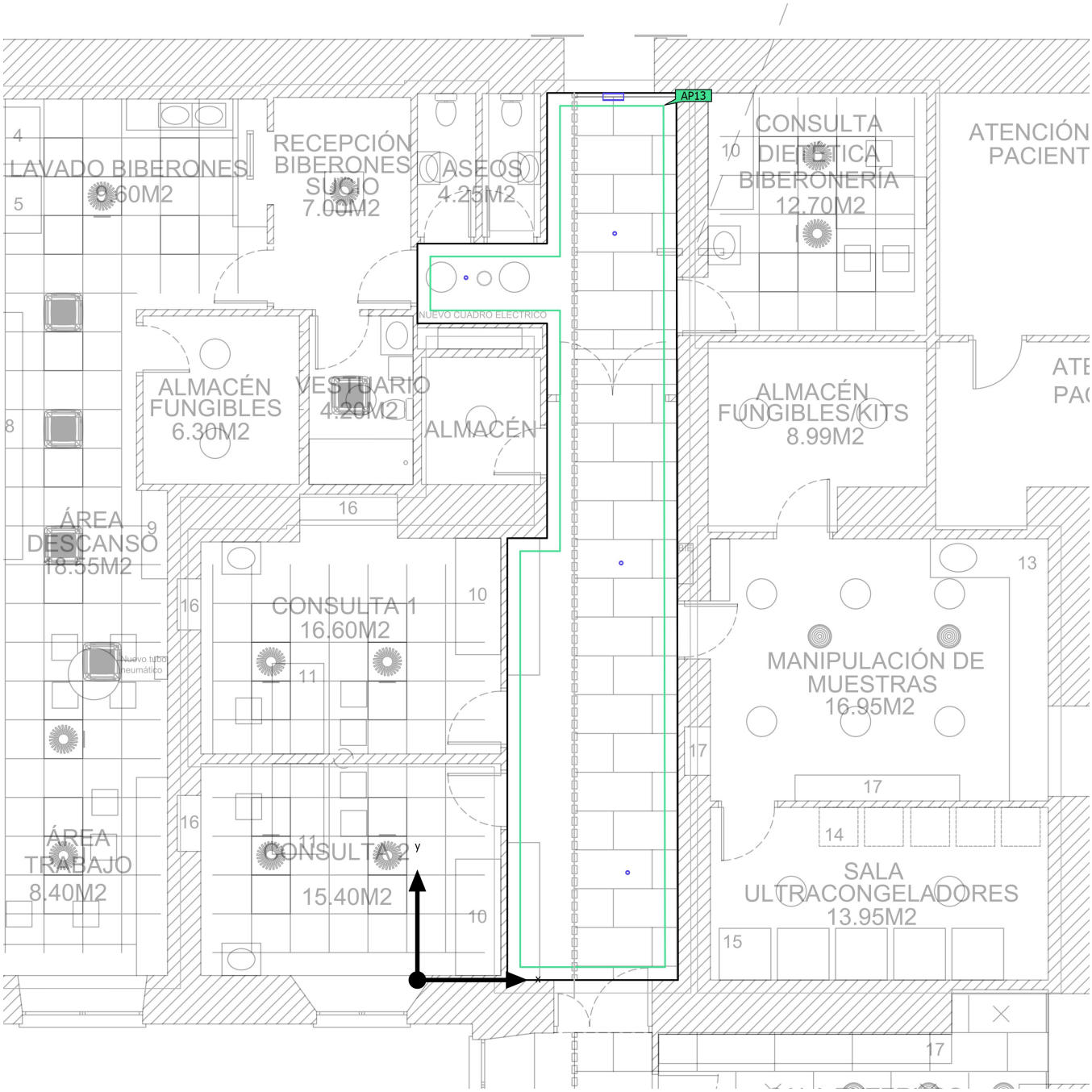
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
32355 lm	257.4 W	125.7 lm/W	1034 lm	0.6 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–
4	DAISALUX		IZAR (EVC,WW)	0.1 W	213 lm	2125.3 lm/W
				0.1 W	213 lm (100 %)	–
1	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	33.0 W	3503 lm	106.2 lm/W
14	Signify			16.0 W	2000 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Pasillo (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Pasillo (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

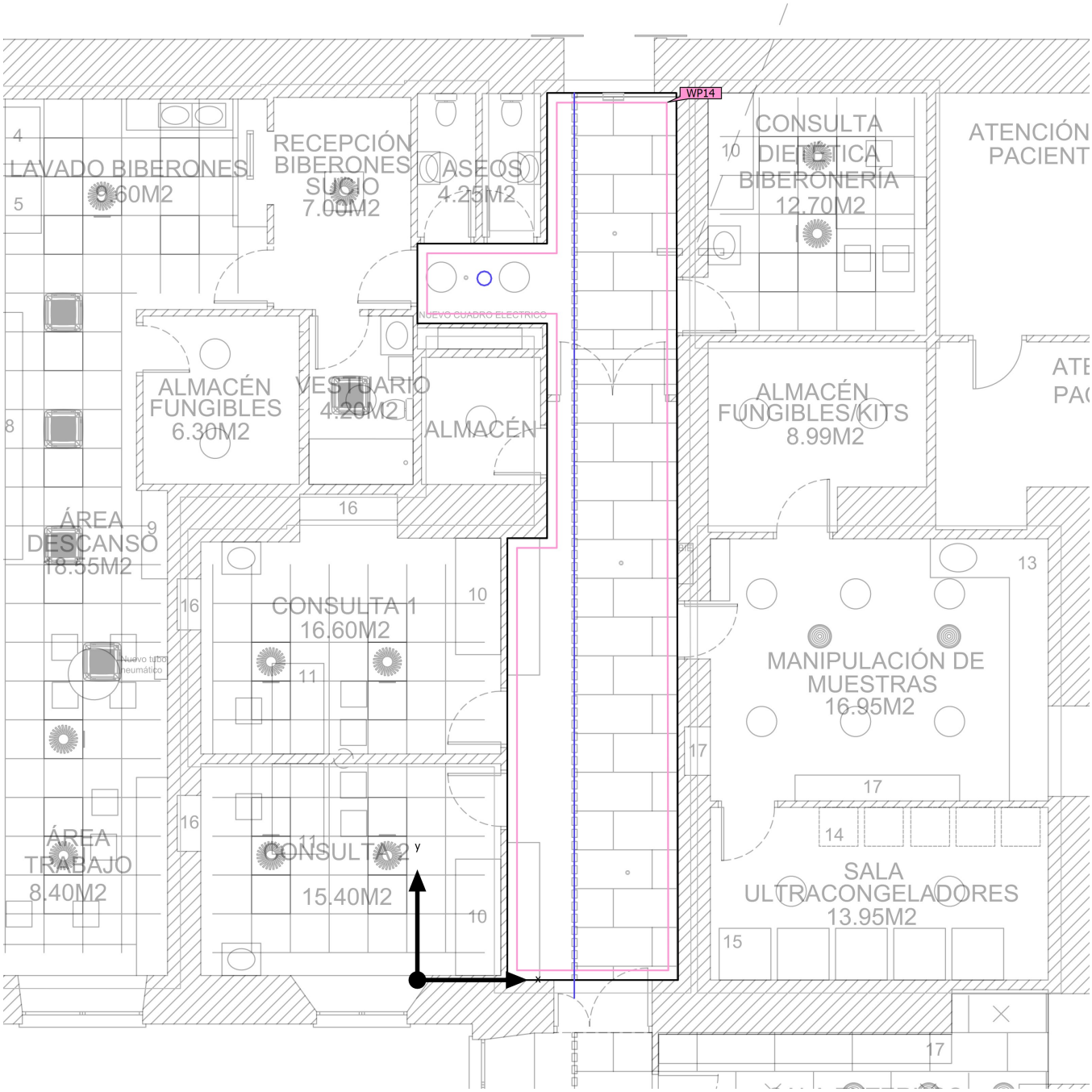
Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.73 lx (≥ 0.50 lx) ✓	10.2 lx	0.37 (≥ 0.025) ✓	AP13

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Pasillo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Pasillo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

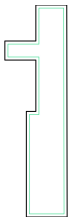
Planos útiles

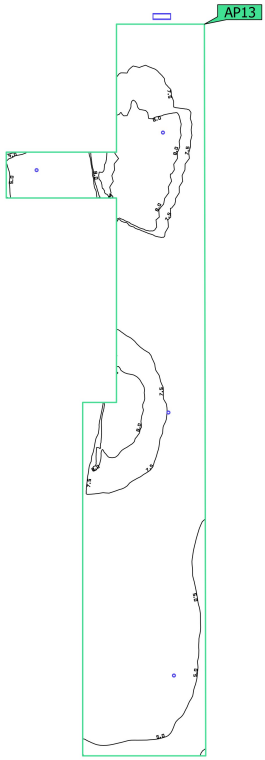
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.250 m, Zona marginal: 0.150 m	355 lx (≥ 200 lx) ✓	223 lx	489 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.46	WP14

Perfil de uso: Instalaciones sanitarias: espacios de uso general (45.5 Pasillos con uso multifuncional)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Pasillo (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Pasillo)



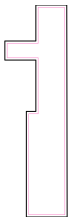


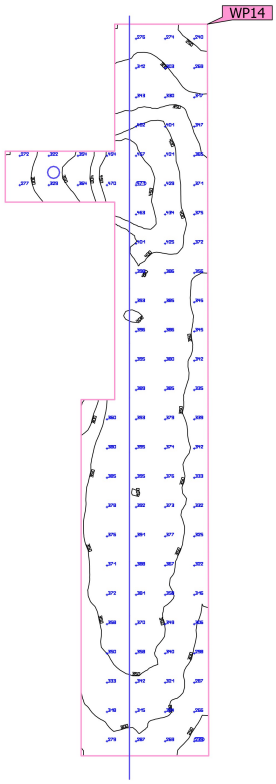
Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.73 lx (≥ 0.50 lx) ✓	10.2 lx	0.37 (≥ 0.025) ✓	AP13

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Pasillo (Escena de luz 1)

Plano útil (Pasillo)



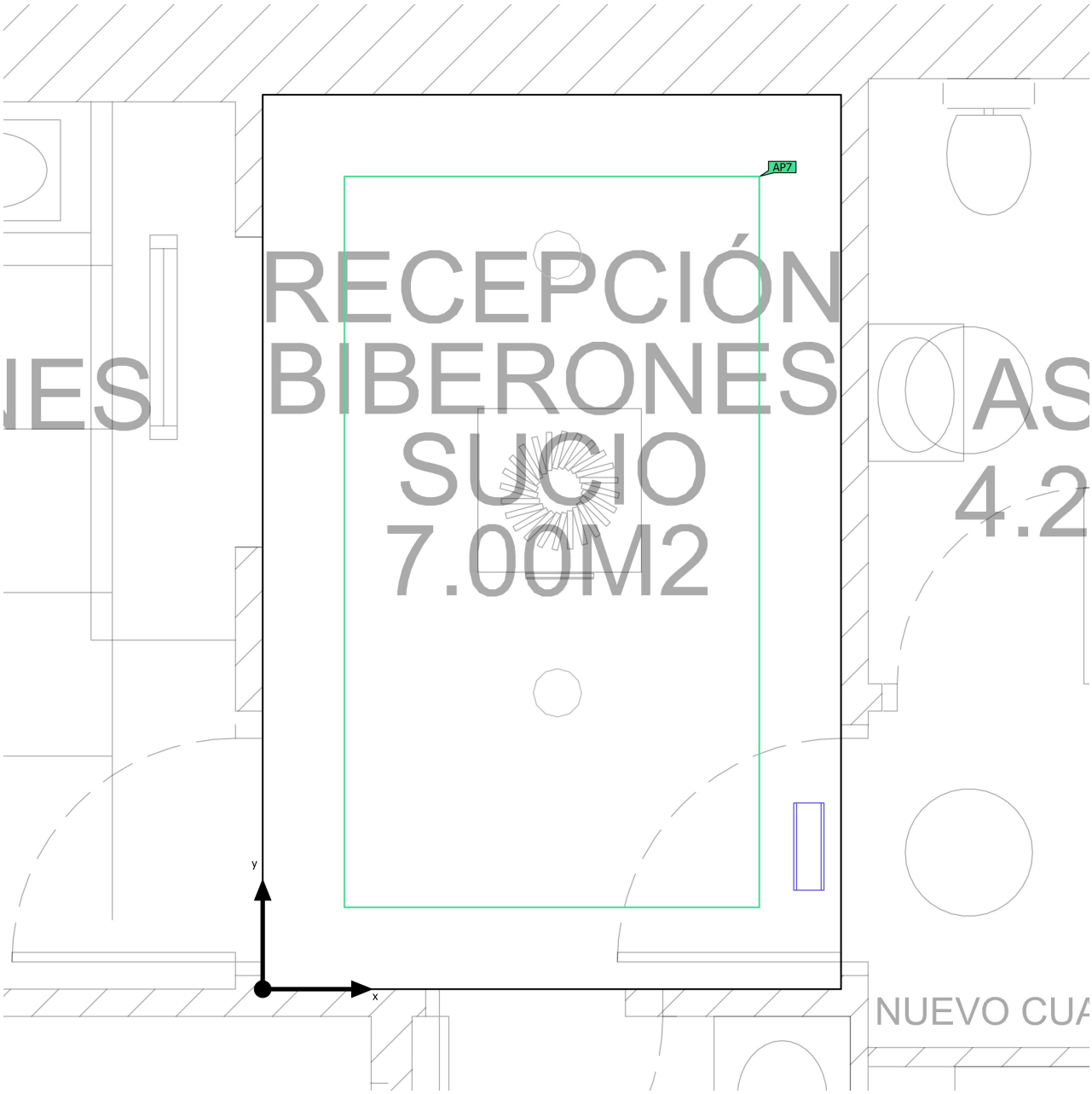


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.250 m, Zona marginal: 0.150 m	355 lx (≥ 200 lx) ✓	223 lx	489 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.46	WP14

Perfil de uso: Instalaciones sanitarias: espacios de uso general (45.5 Pasillos con uso multifuncional)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Recepción biberones (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Base	6.96 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	3.100 m
Altura de montaje	3.100 m
Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.150 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Recepción biberones (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Área	Potencia específica de conexión	0.01 W/m²	–		

Área anti-pánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Recepción biberones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.57 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.51 lx	0.38 (≥ 0.025) ✓	AP7

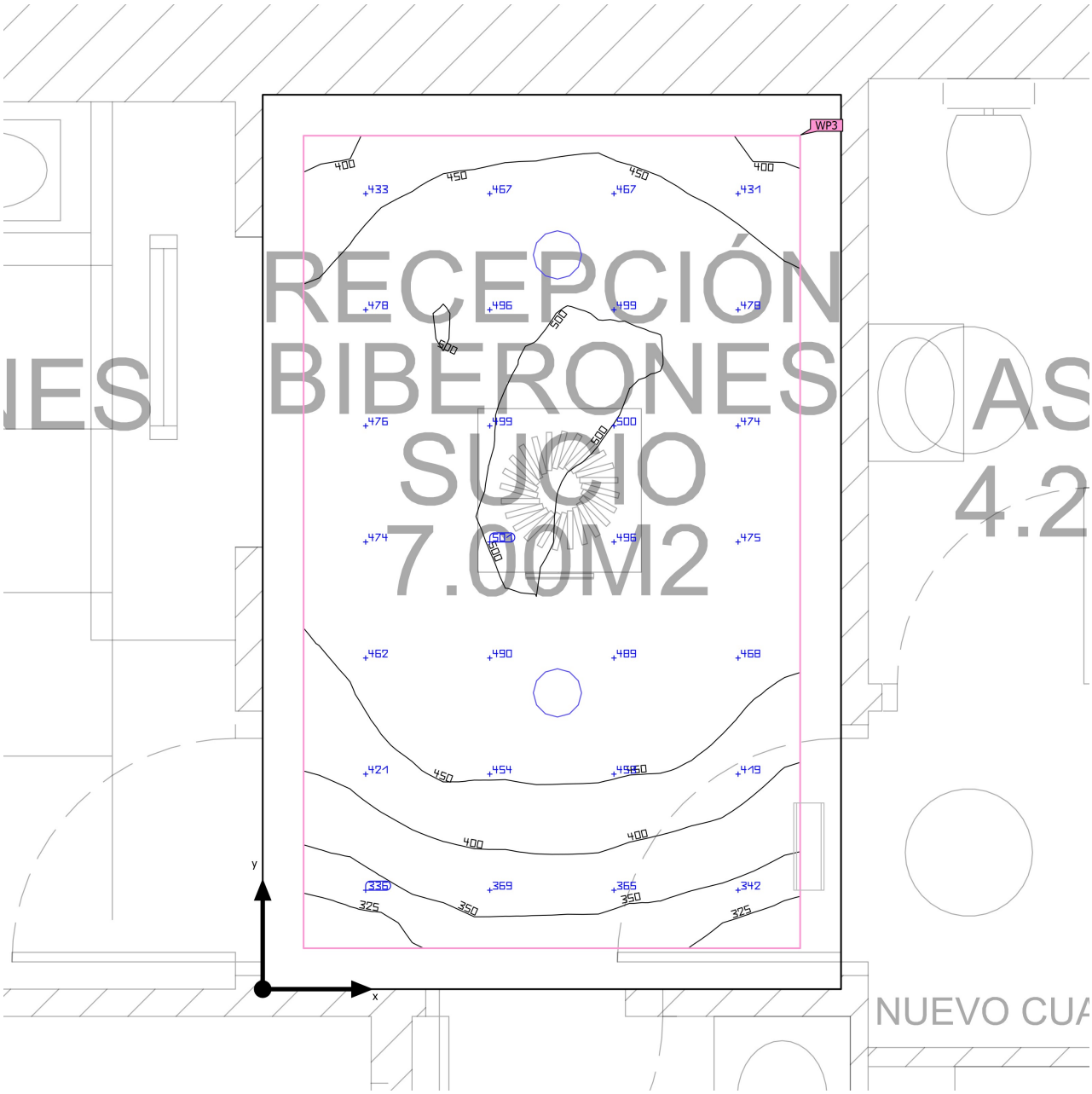
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Recepción biberones (Escena de luz 1)

Resumen



Base	6.96 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.100 m
		Altura Plano útil	0.000 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.150 m

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Recepción biberones (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	453 lx	≥ 100 lx	✓	WP3
	U_o (g_1)	0.68	≥ 0.40	✓	WP3
	Potencia específica de conexión	9.76 W/m²	–		
		2.15 W/m²/100 lx	–		
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG, max}$	21	≤ 22	✓	
Valores de consumo(2)	Consumo	58.3 kWh/a	máx. 250 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	7.61 W/m²	–		
		1.68 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 2.122 m x 3.281 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

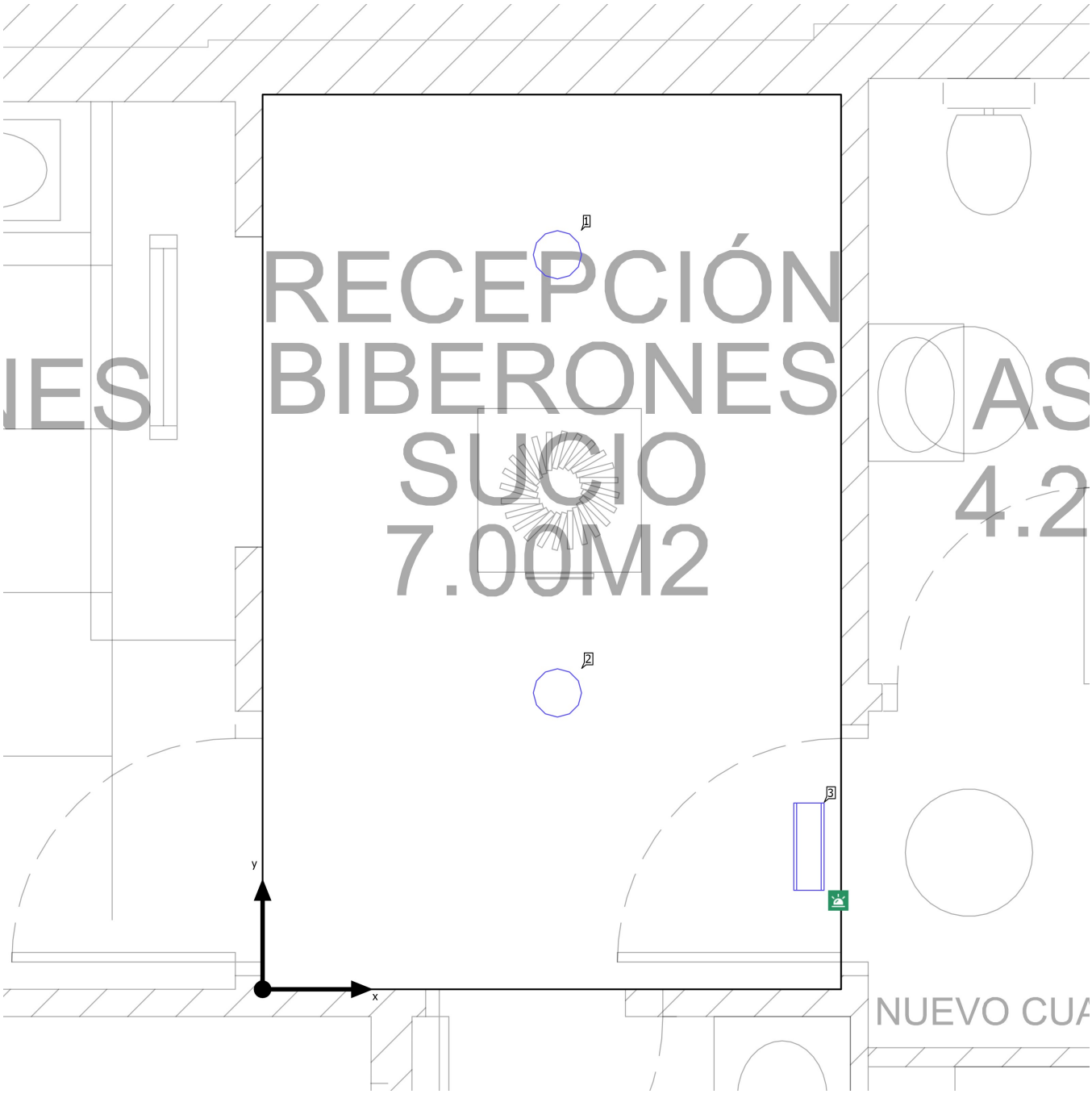
Perfil de uso: Instalaciones sanitarias: espacios de uso general (45.3 Pasillos: Limpieza)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Philips	DN610BI-f9fd4fca-6d86-440f-b3cd-fee67c68b07e	DN610B 40S-UE/940 PSD-E C PG	21	26.5 W	3800 lm	143.4 lm/W

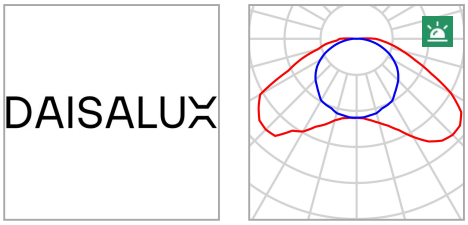
Edificación 1 · PLANTA BAJA · Recepción biberones

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Recepción biberones

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	HYDRA LD
Lámpara	1x HYDRA LD N2

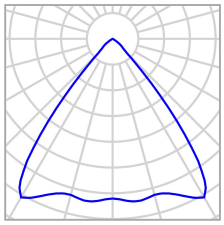
P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	91 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.004 m	0.523 m	3.100 m	3

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Recepción biberones

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	26.5 W
N° de artículo	DN610BI-f9fd4fca-6d86-440f-b3cd-fee67c68b07e	$\Phi_{Luminaria}$	3800 lm
Nombre del artículo	DN610B 40S-UE/940 PSD-E C PG		
Lámpara	1x 40S-UE/940		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.082 m	2.693 m	3.100 m	1
1.082 m	1.087 m	3.100 m	2

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Recepción biberones

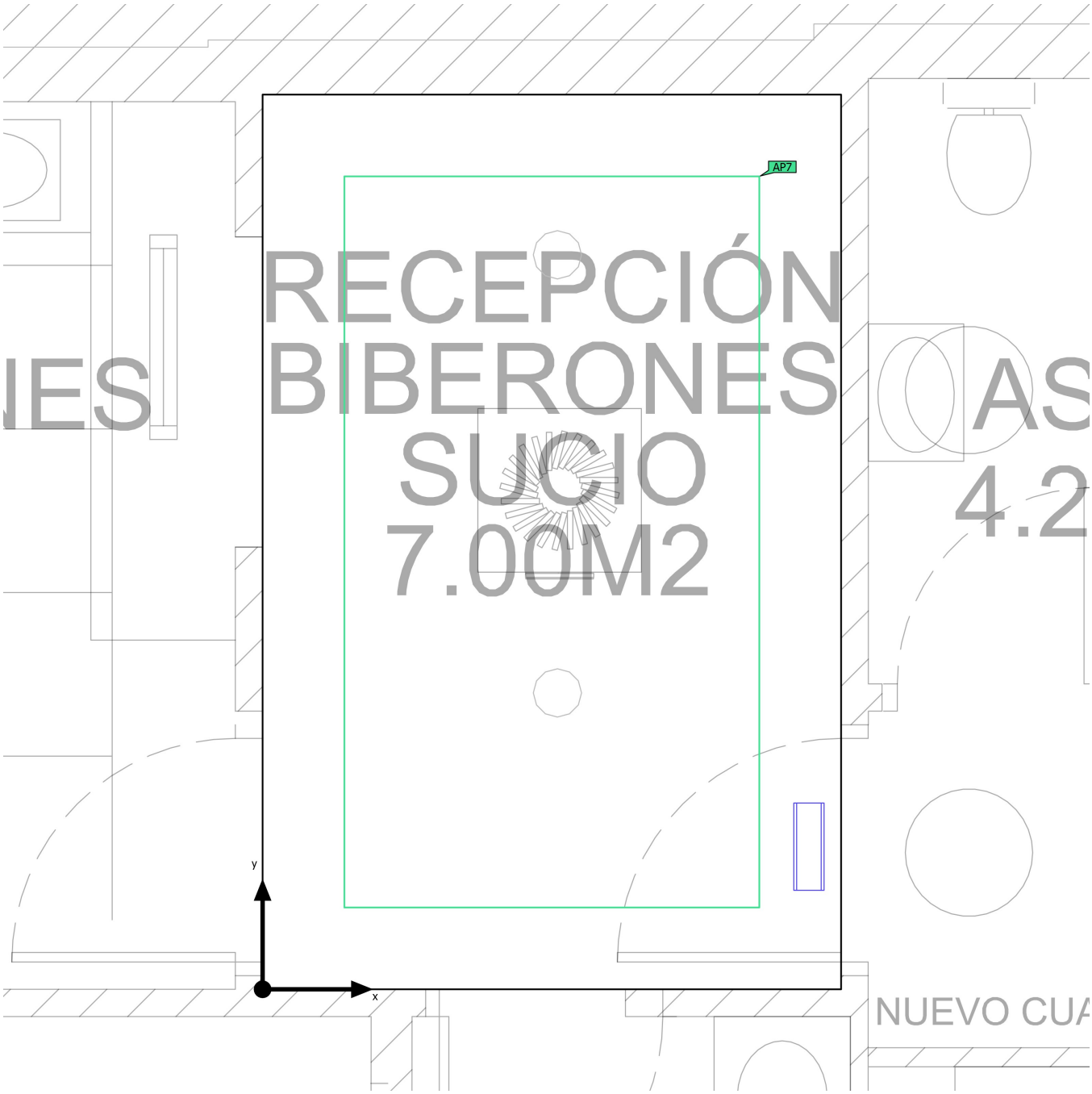
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
7600 lm	53.0 W	143.4 lm/W	91 lm	0.1 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo		P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD		0.1 W	91 lm (100 %)	–
2	Philips	DN610BI-f9fd4fca-6d86-440f-b3cd-fee67c68b07e	DN610B 40S-UE/940 PSD-E C PG		26.5 W	3800 lm	143.4 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Recepción biberones (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Recepción biberones (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

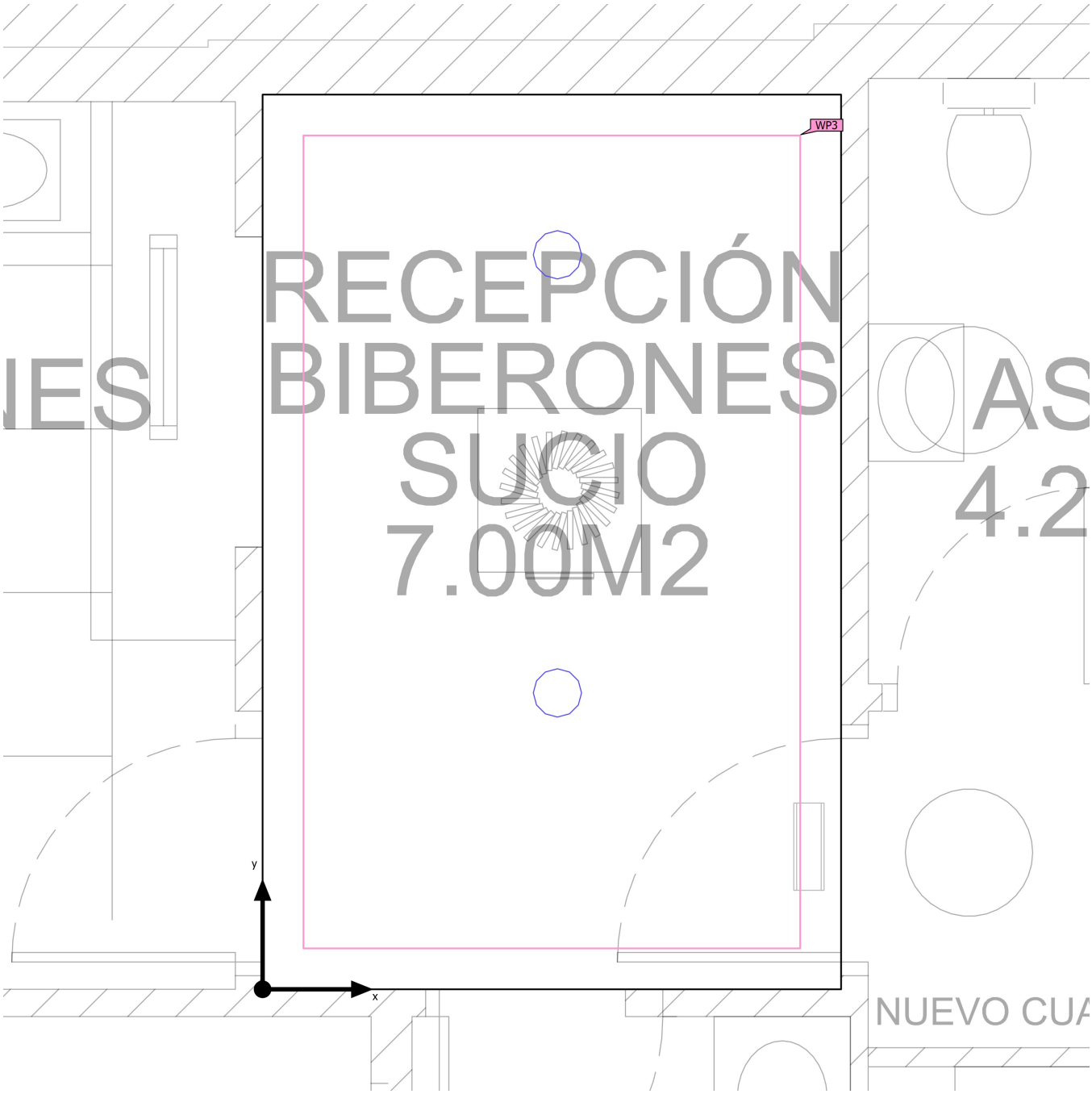
Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Recepción biberones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.57 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.51 lx	0.38 (≥ 0.025) ✓	AP7

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Recepción biberones (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Recepción biberones (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

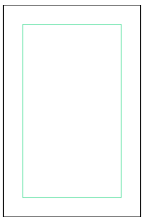
Planos útiles

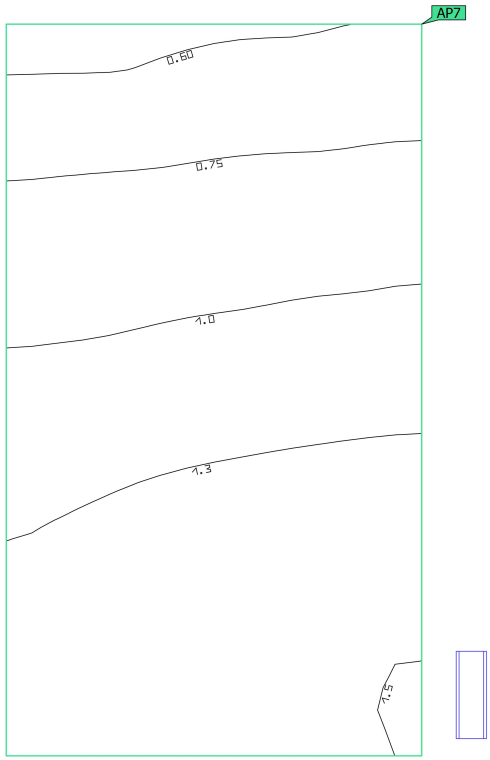
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Recepción biberones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.150 m	453 lx (≥ 100 lx) ✓	309 lx	507 lx	0.68 (≥ 0.40) ✓	0.61	WP3

Perfil de uso: Instalaciones sanitarias: espacios de uso general (45.3 Pasillos: Limpieza)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Recepción biberones (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Recepción biberones)



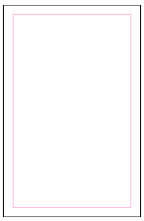


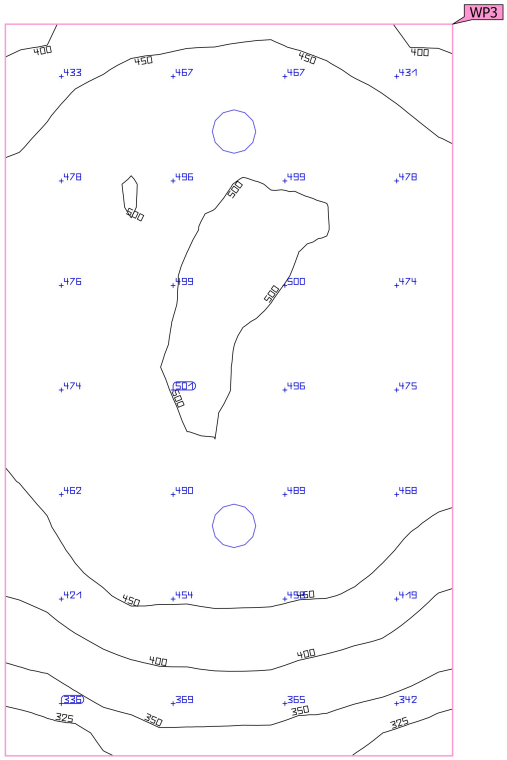
Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Recepción biberones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.57 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.51 lx	0.38 (≥ 0.025) ✓	AP7

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Recepción biberones (Escena de luz 1)

Plano útil (Recepción biberones)



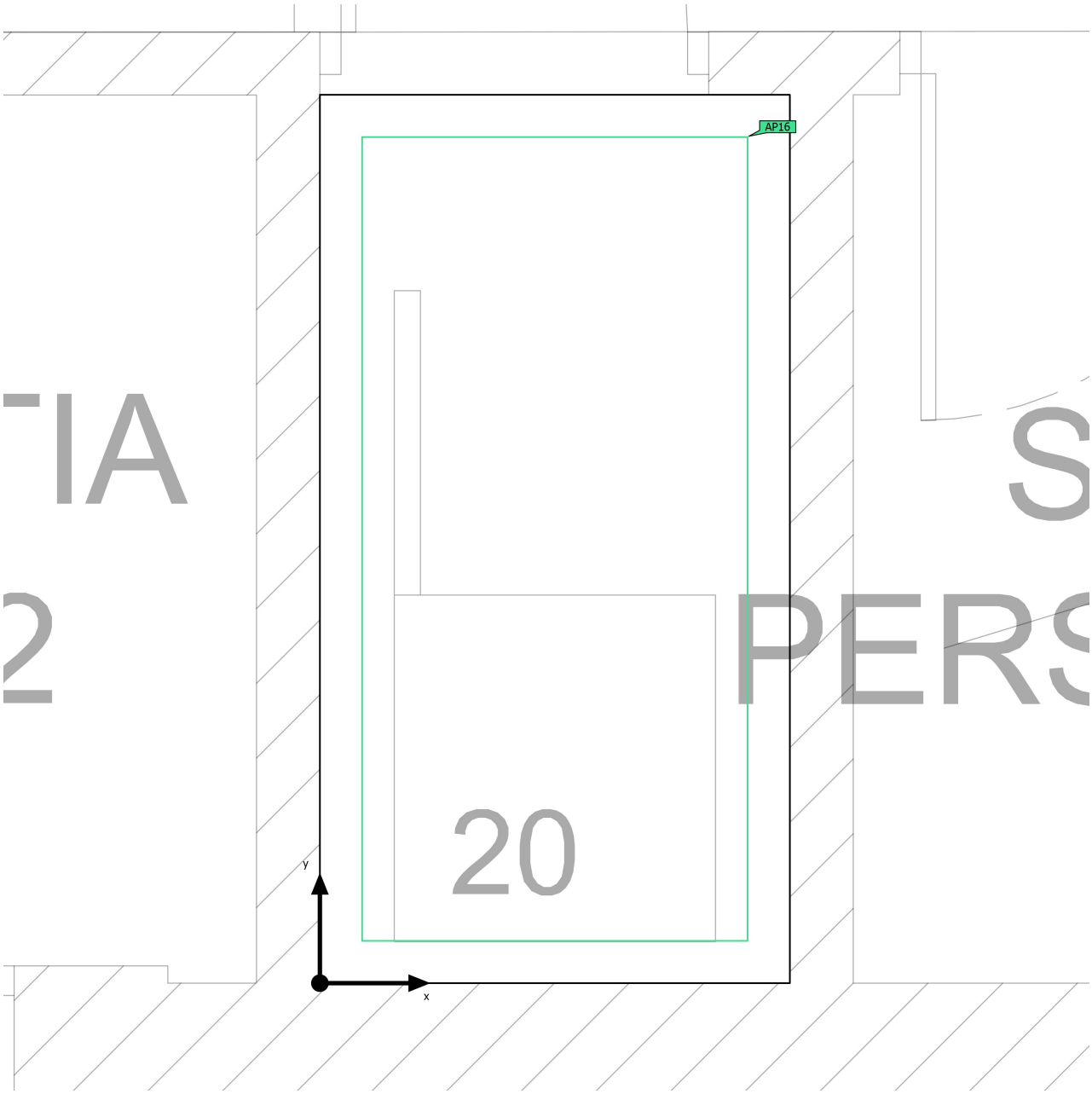


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Recepción biberones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.150 m	453 lx (≥ 100 lx) ✓	309 lx	507 lx	0.68 (≥ 0.40) ✓	0.61	WP3

Perfil de uso: Instalaciones sanitarias: espacios de uso general (45.3 Pasillos: Limpieza)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · S.Blanca nevera (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Base	2.34 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	2.180 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.150 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · S.Blanca nevera (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Área	Potencia específica de conexión	0.00 W/m²	–		

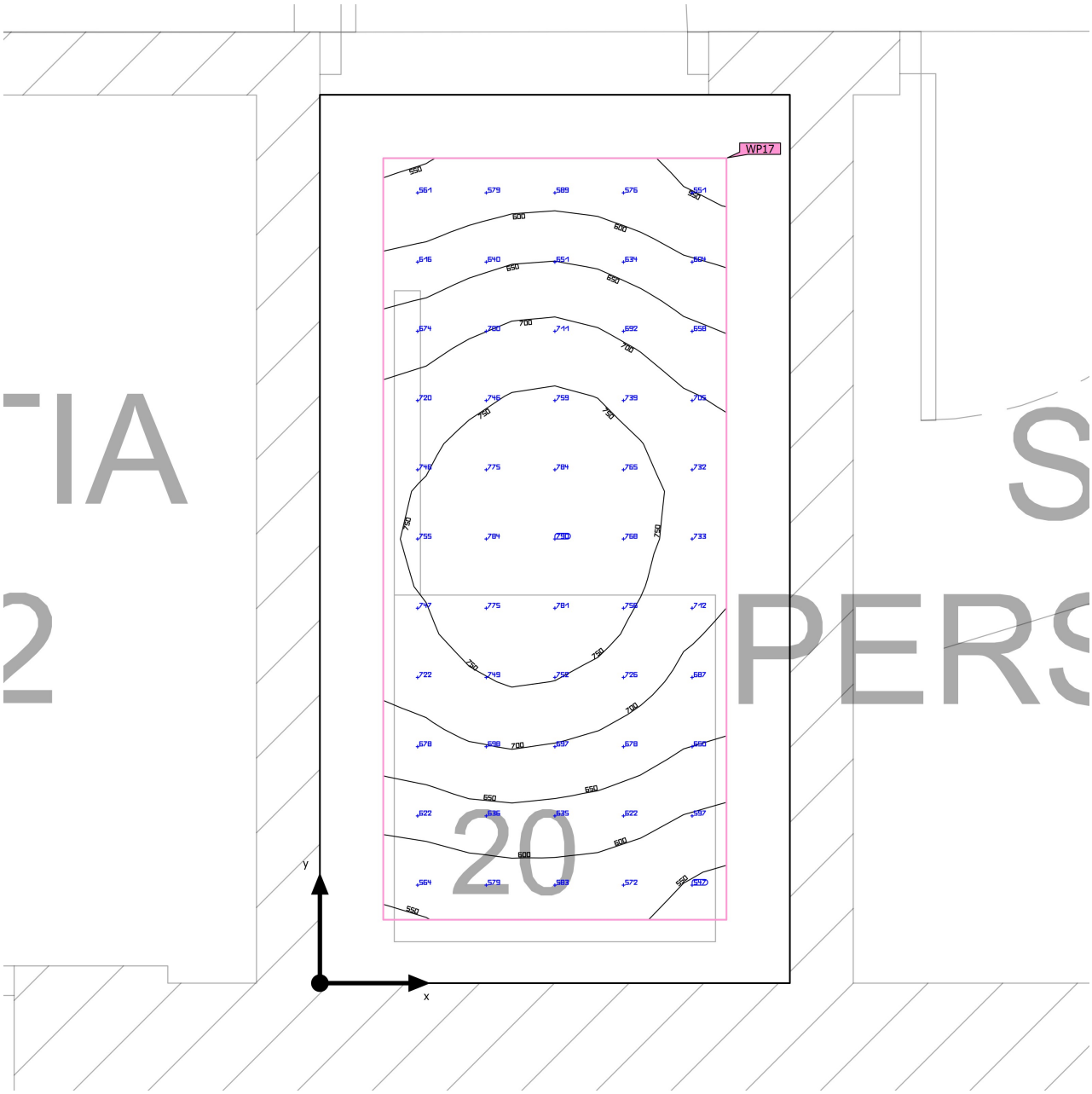
Área anti-pánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (S.Blanca nevera) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.86 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.40 lx	0.78 (≥ 0.025) ✓	AP16

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · S.Blanca nevera (Escena de luz 1)

Resumen



Base	2.34 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	2.180 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.150 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · S.Blanca nevera (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

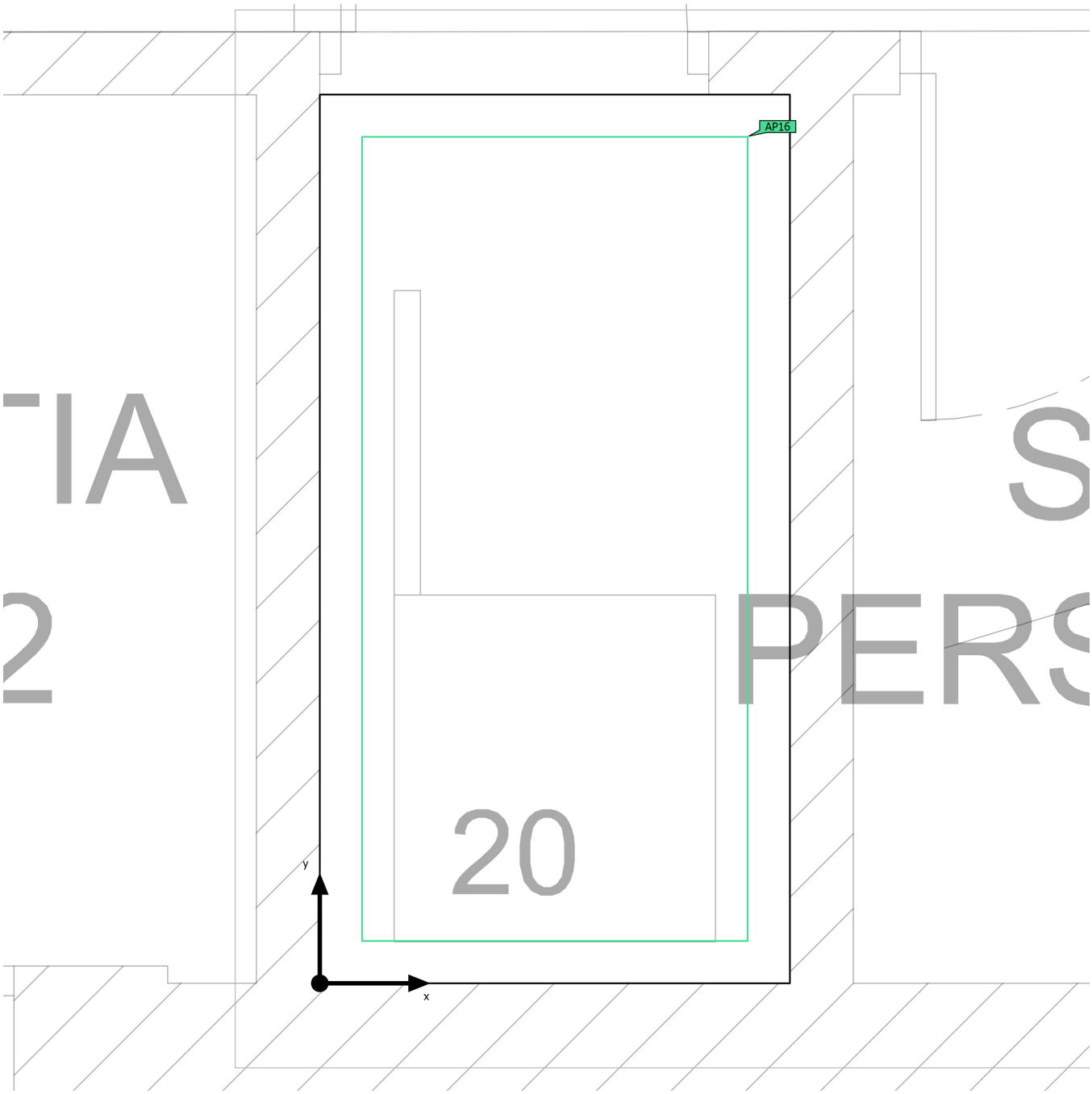
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	682 lx	≥ 500 lx	✓	WP17
	U_o (g_1)	0.79	≥ 0.60	✓	WP17
	Potencia específica de conexión	0.00 W/m²	–		
		0.00 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo(2)	Consumo	0.00 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.00 W/m²	–		
		0.00 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 2.101 m x 1.112 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Laboratorios y farmacias (57.1 Iluminación general)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · S.Blanca nevera (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · S.Blanca nevera (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

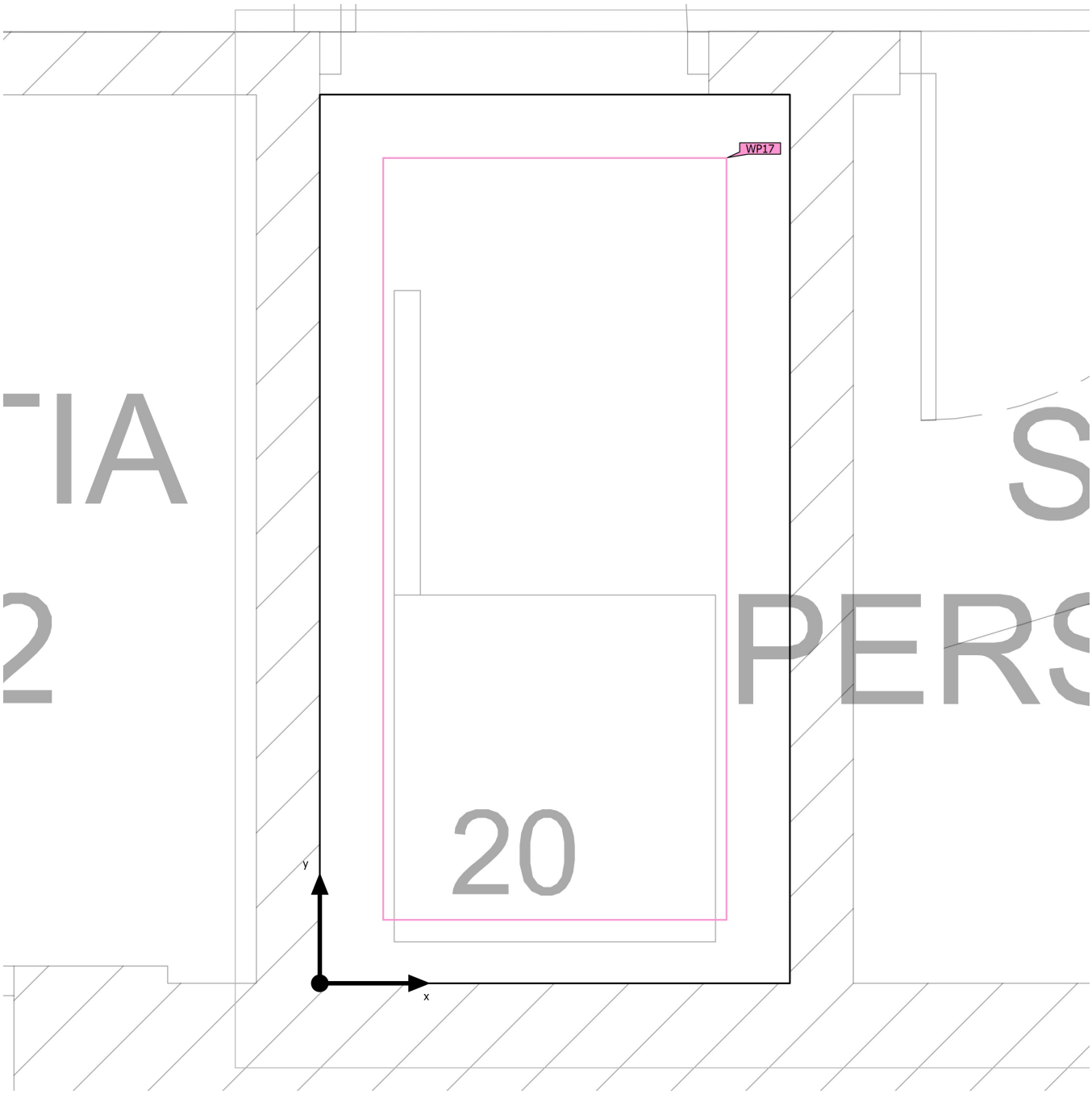
Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (S.Blanca nevera) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.86 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.40 lx	0.78 (≥ 0.025) ✓	AP16

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · S.Blanca nevera (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · S.Blanca nevera (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

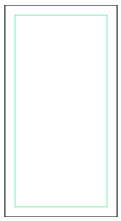
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (S.Blanca nevera) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.150 m	682 lx (≥ 500 lx) ✓	537 lx	790 lx	0.79 (≥ 0.60) ✓	0.68	WP17

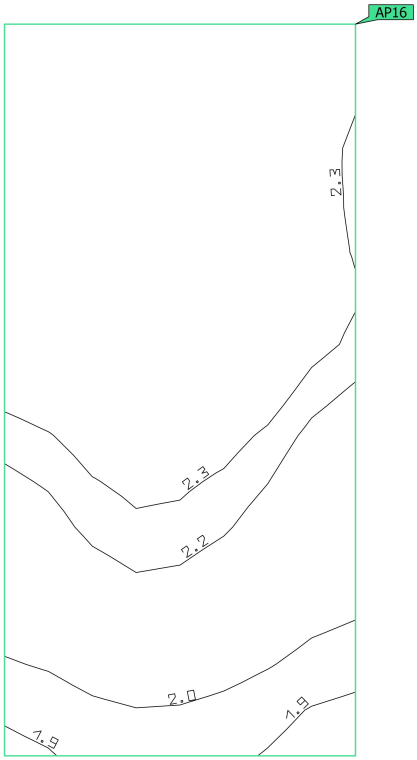
Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Laboratorios y farmacias (57.1 Iluminación general)

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · S.Blanca nevera (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (S.Blanca nevera)



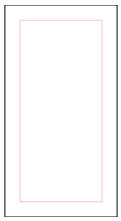


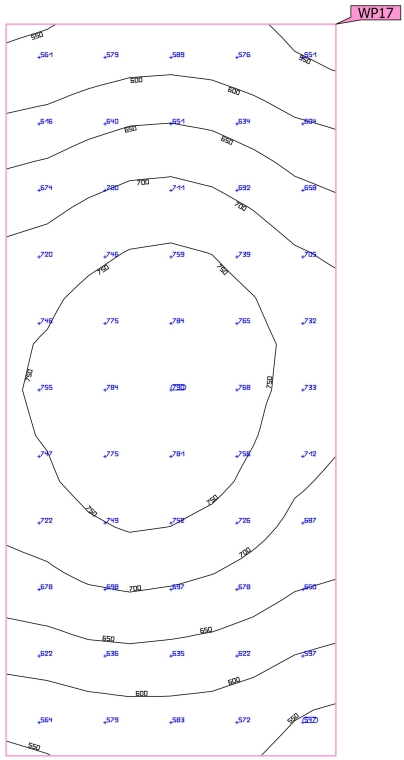
Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (S.Blanca nevera) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.86 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.40 lx	0.78 (≥ 0.025) ✓	AP16

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · S.Blanca nevera (Escena de luz 1)

Plano útil (S.Blanca nevera)



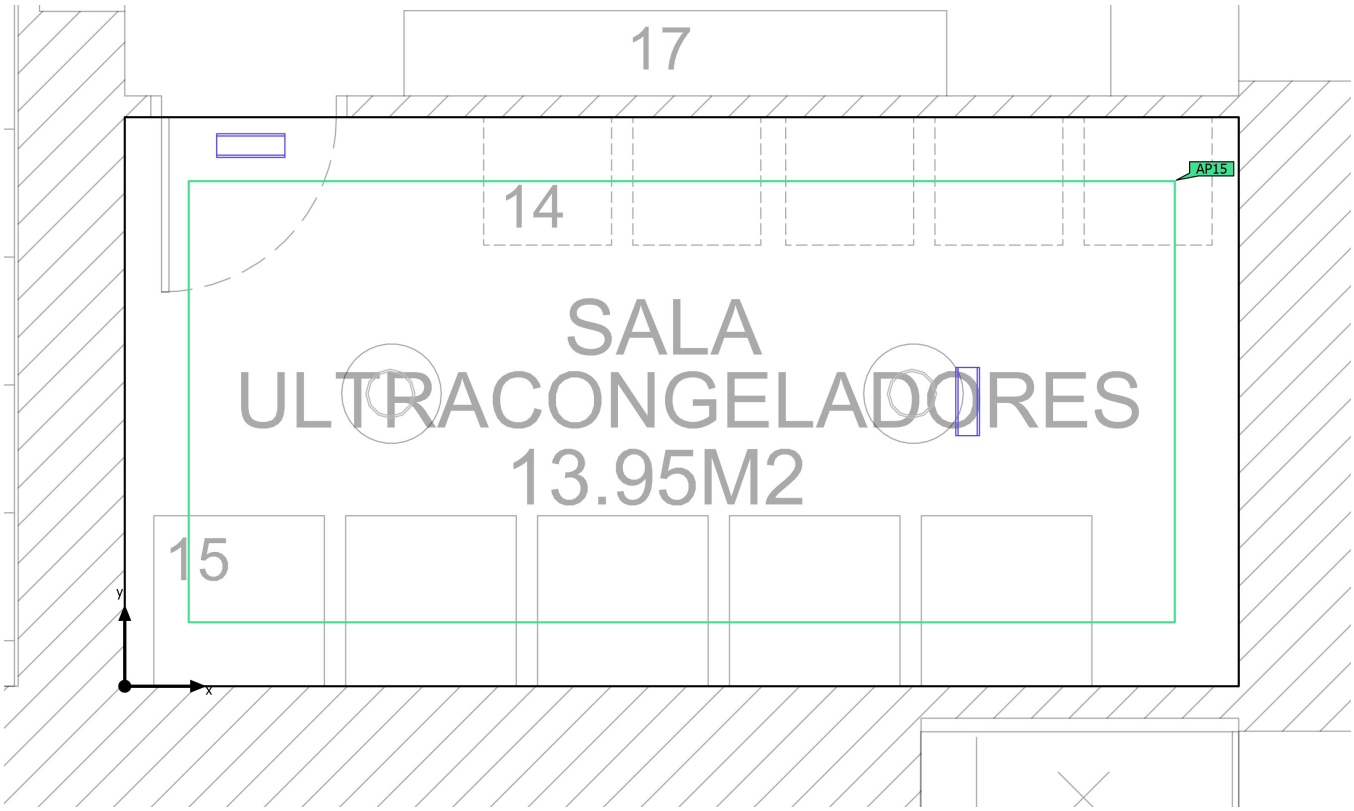


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (S.Blanca nevera) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.150 m	682 lx (≥ 500 lx) ✓	537 lx	790 lx	0.79 (≥ 0.60) ✓	0.68	WP17

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Laboratorios y farmacias (57.1 Iluminación general)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Sala ultracongelados (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Base	13.95 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.100 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.200 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Sala ultracongelados (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Área	Potencia específica de conexión	0.01 W/m²	–		

Área anti-pánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Sala ultracongelados) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.58 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.27 lx	0.48 (≥ 0.025) ✓	AP15

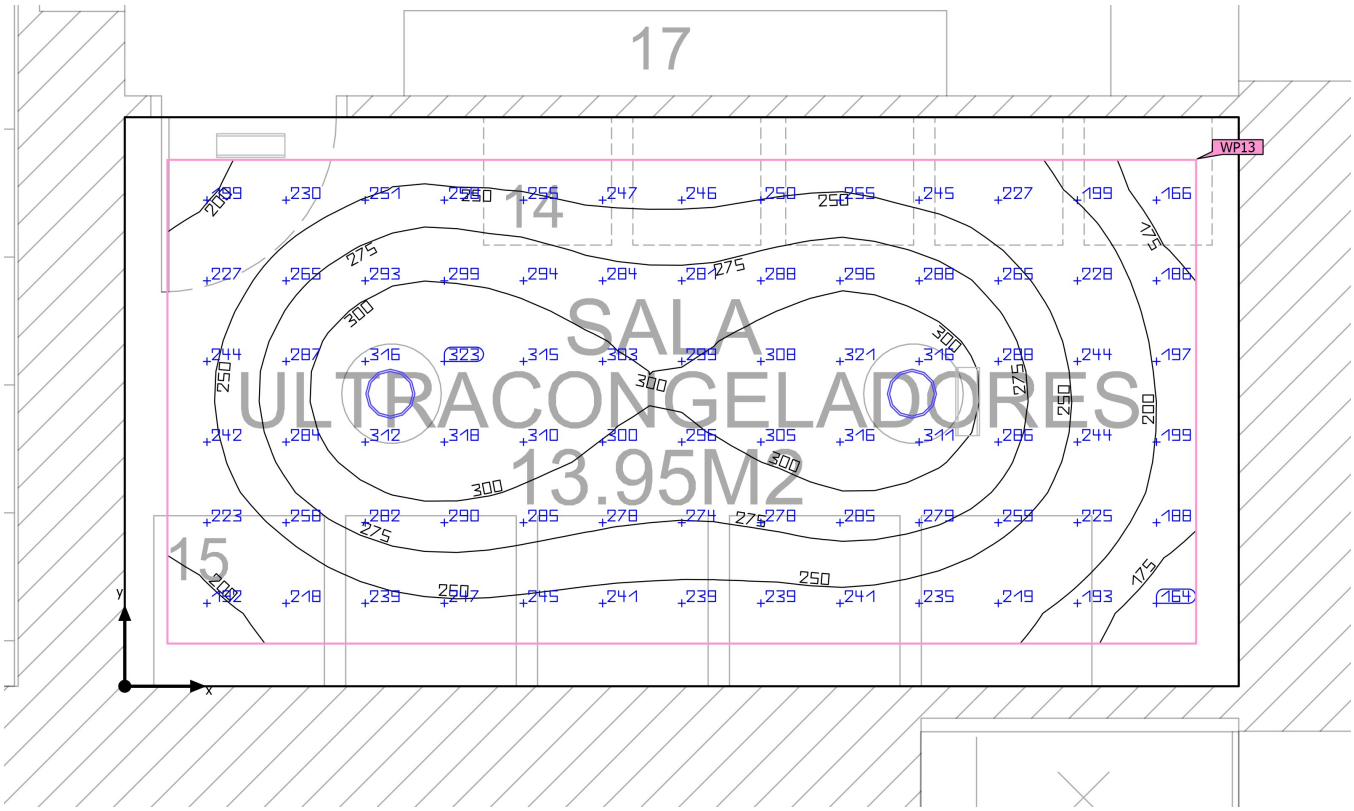
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	145 lm (100 %)	–
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Sala ultracongelados (Escena de luz 1)

Resumen



Base	13.95 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.209 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.200 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Sala ultracongelados (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	260 lx	≥ 200 lx	✓	WP13
	U_o (g_1)	0.59	≥ 0.40	✓	WP13
	Potencia específica de conexión	6.03 W/m²	–		
		2.31 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo(2)	Consumo	163 kWh/a	máx. 500 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	4.73 W/m²	–		
		1.82 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 5.225 m x 2.670 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

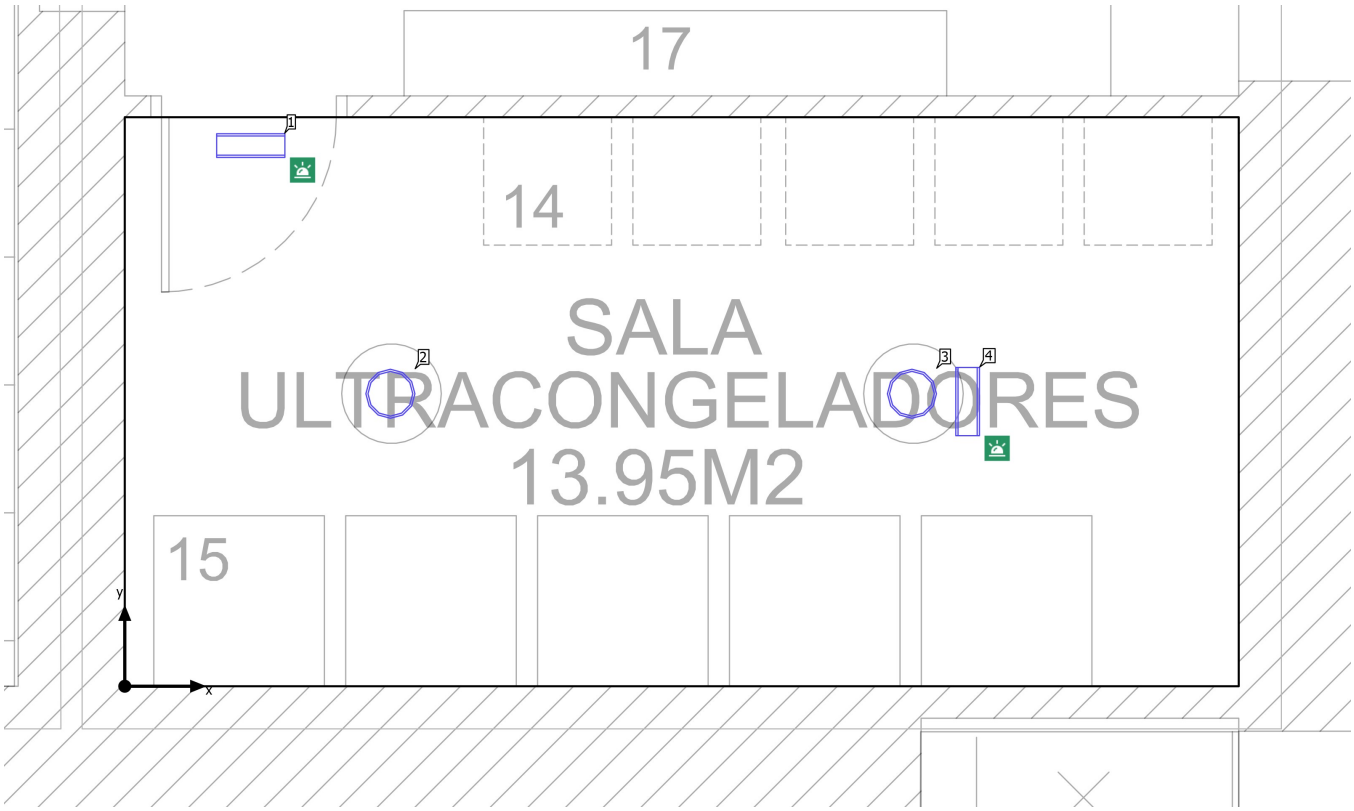
Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración (12.3 Despensa)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	–	33.0 W	3503 lm	106.2 lm/W

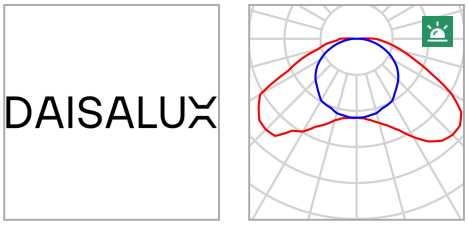
Edificación 1 · PLANTA BAJA · Sala ultracongelados

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Sala ultracongelados

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	HYDRA LD
Lámpara	1x HYDRA LD N3

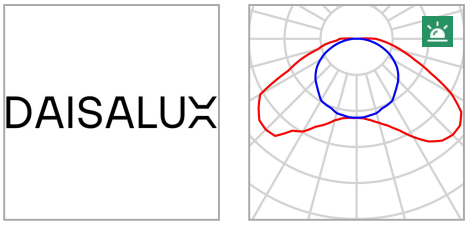
P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	145 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.591 m	2.537 m	3.100 m	1

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Sala ultracongelados

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	HYDRA LD
Lámpara	1x HYDRA LD N2

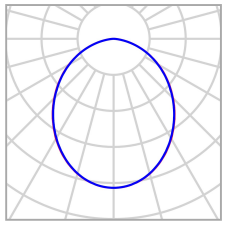
P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	91 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
3.953 m	1.336 m	3.100 m	4

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Sala ultracongelados

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SIMON	P	33.0 W
N° de artículo	73530330-983	$\Phi_{Luminaria}$	3503 lm
Nombre del artículo	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo		
Lámpara	1x 735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.246 m	1.372 m	3.209 m	2
3.692 m	1.372 m	3.209 m	3

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Sala ultracongelados

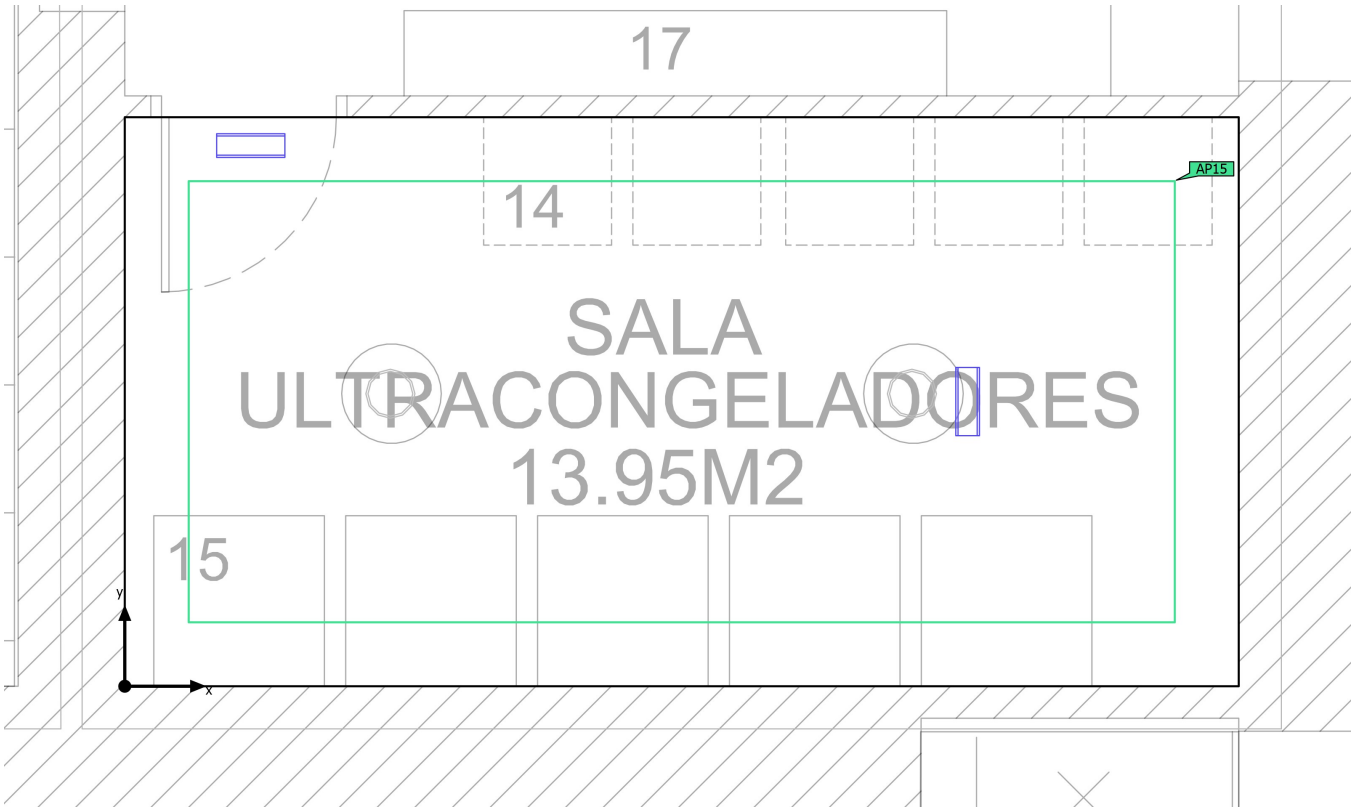
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
7006 lm	66.0 W	106.2 lm/W	236 lm	0.2 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	145 lm (100 %)	–
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–
2	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	33.0 W	3503 lm	106.2 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Sala ultracongelados (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Sala ultracongelados (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

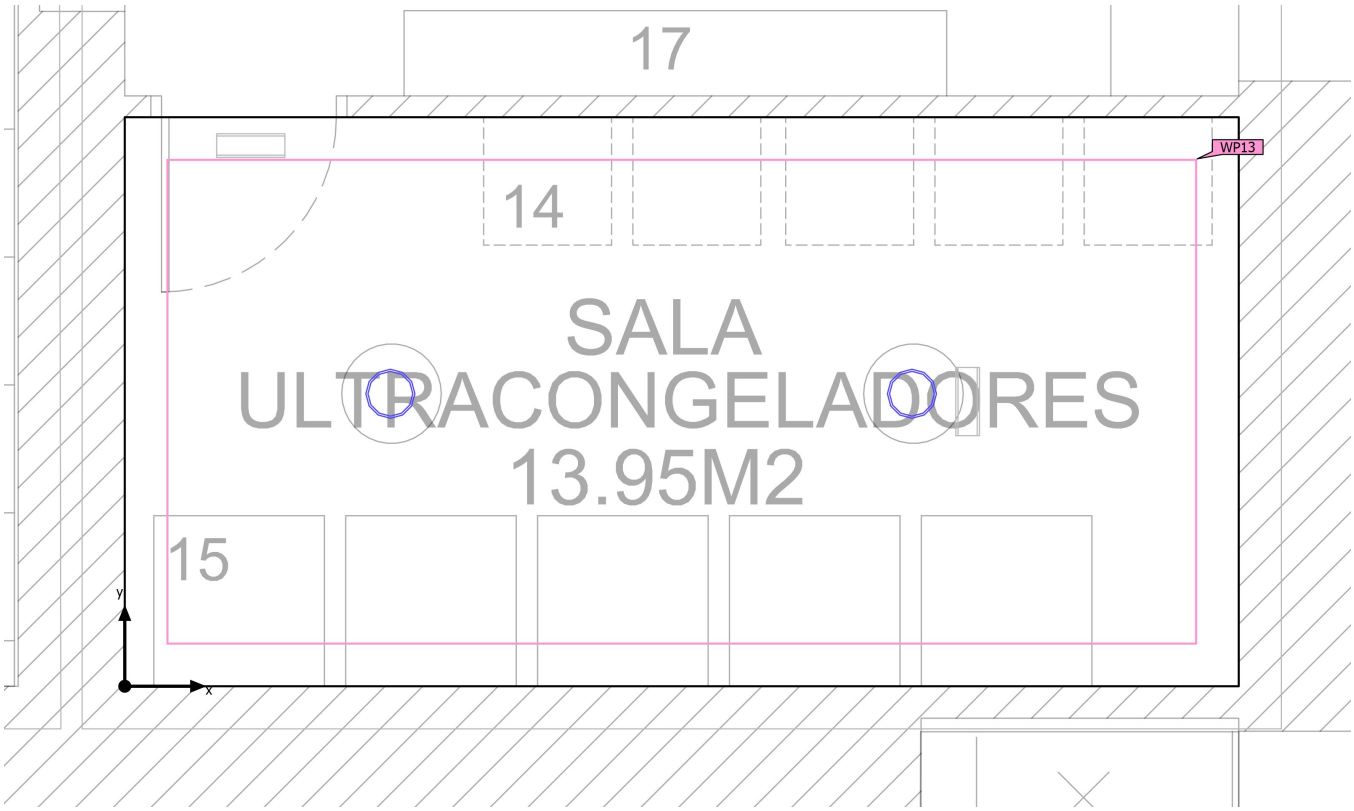
Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Sala ultracongelados) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.58 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.27 lx	0.48 (≥ 0.025) ✓	AP15

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Sala ultracongelados (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Sala ultracongelados (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

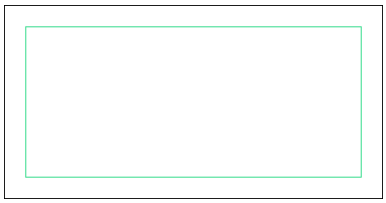
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Sala ultracongelados) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	260 lx (≥ 200 lx) ✓	153 lx	325 lx	0.59 (≥ 0.40) ✓	0.47	WP13

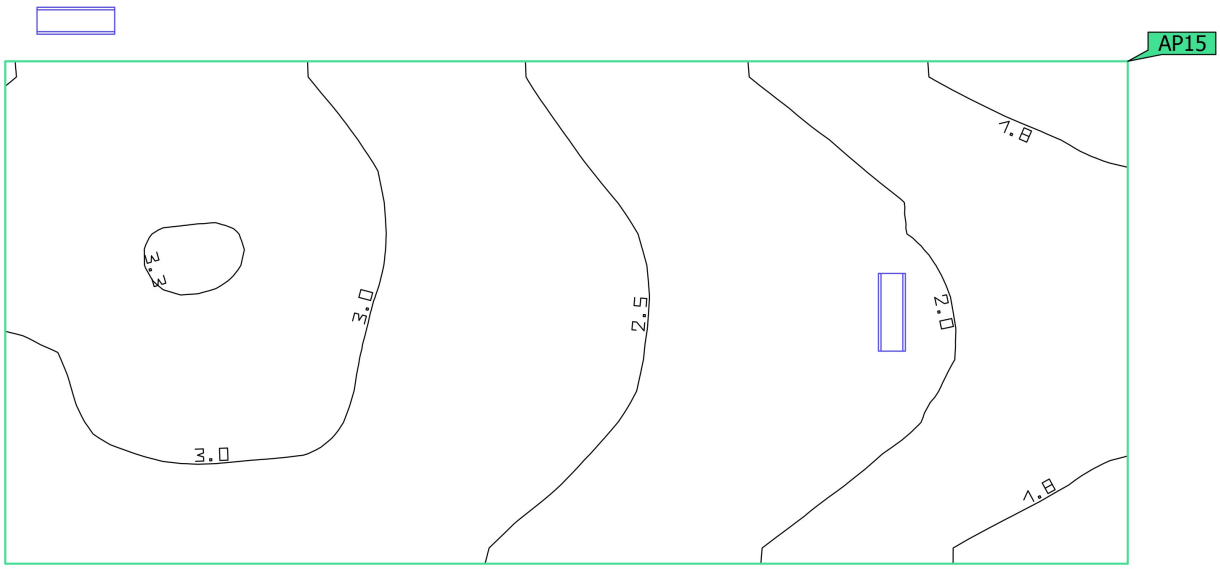
Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración (12.3 Despensa)

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Sala ultracongelados (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Sala ultracongelados)





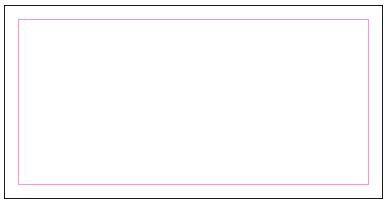
Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Sala ultracongelados) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.58 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.27 lx	0.48 (≥ 0.025) ✓	AP15

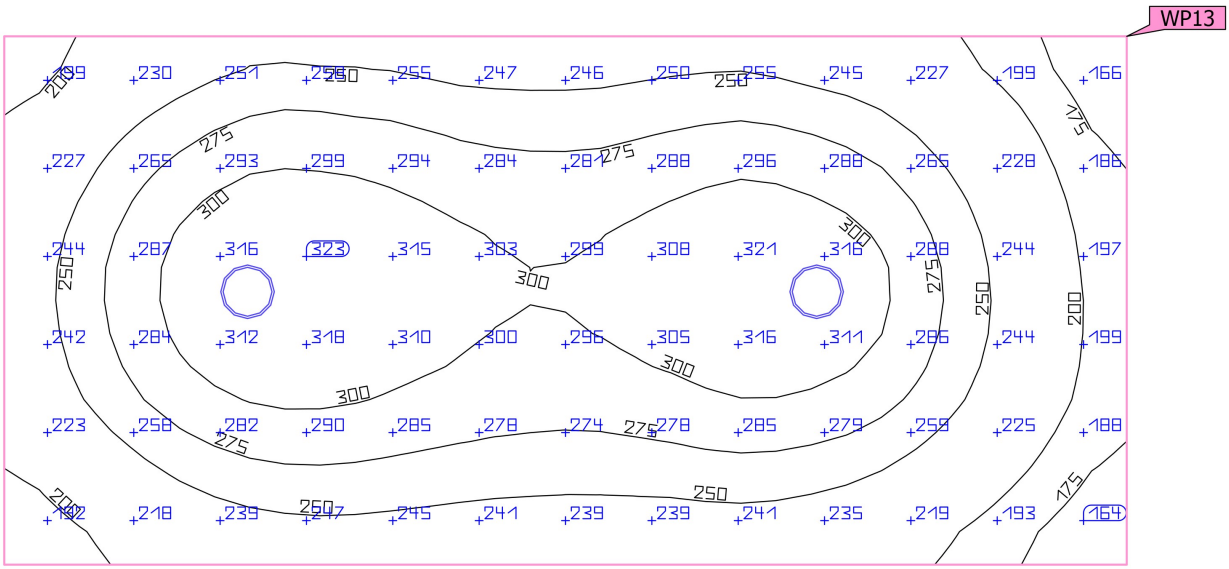
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Sala ultracongelados (Escena de luz 1)

Plano útil (Sala ultracongelados)



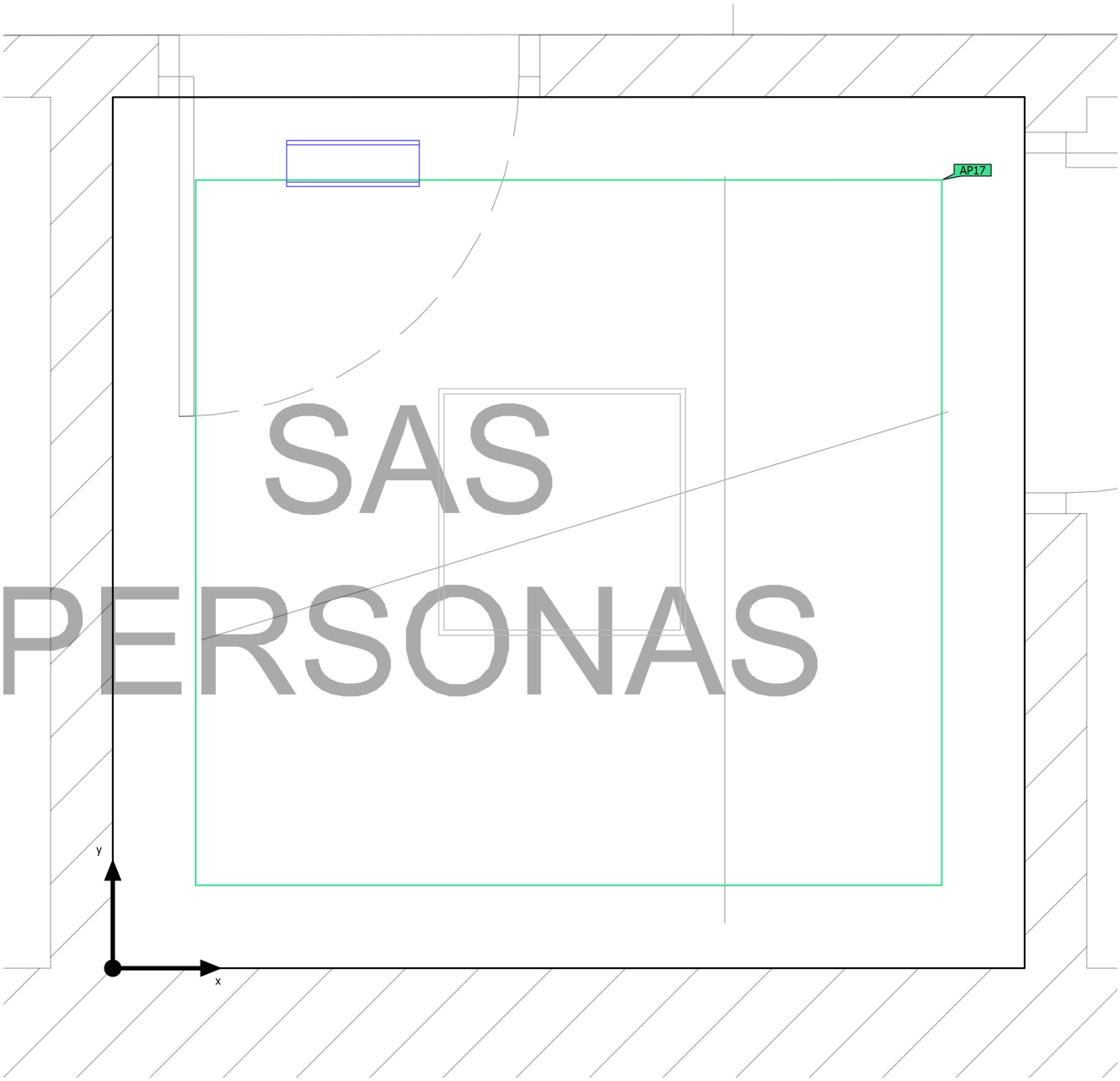


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Sala ultracongelados) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	260 lx (≥ 200 lx) ✓	153 lx	325 lx	0.59 (≥ 0.40) ✓	0.47	WP13

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración (12.3 Despensa)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS acceso (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Base	4.62 m²	Altura interior del local	2.480 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	2.460 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.150 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS acceso (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Área	Potencia específica de conexión	0.02 W/m²	–		

Área anti-pánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (SAS acceso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.41 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.44 lx	0.58 (≥ 0.025) ✓	AP17

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

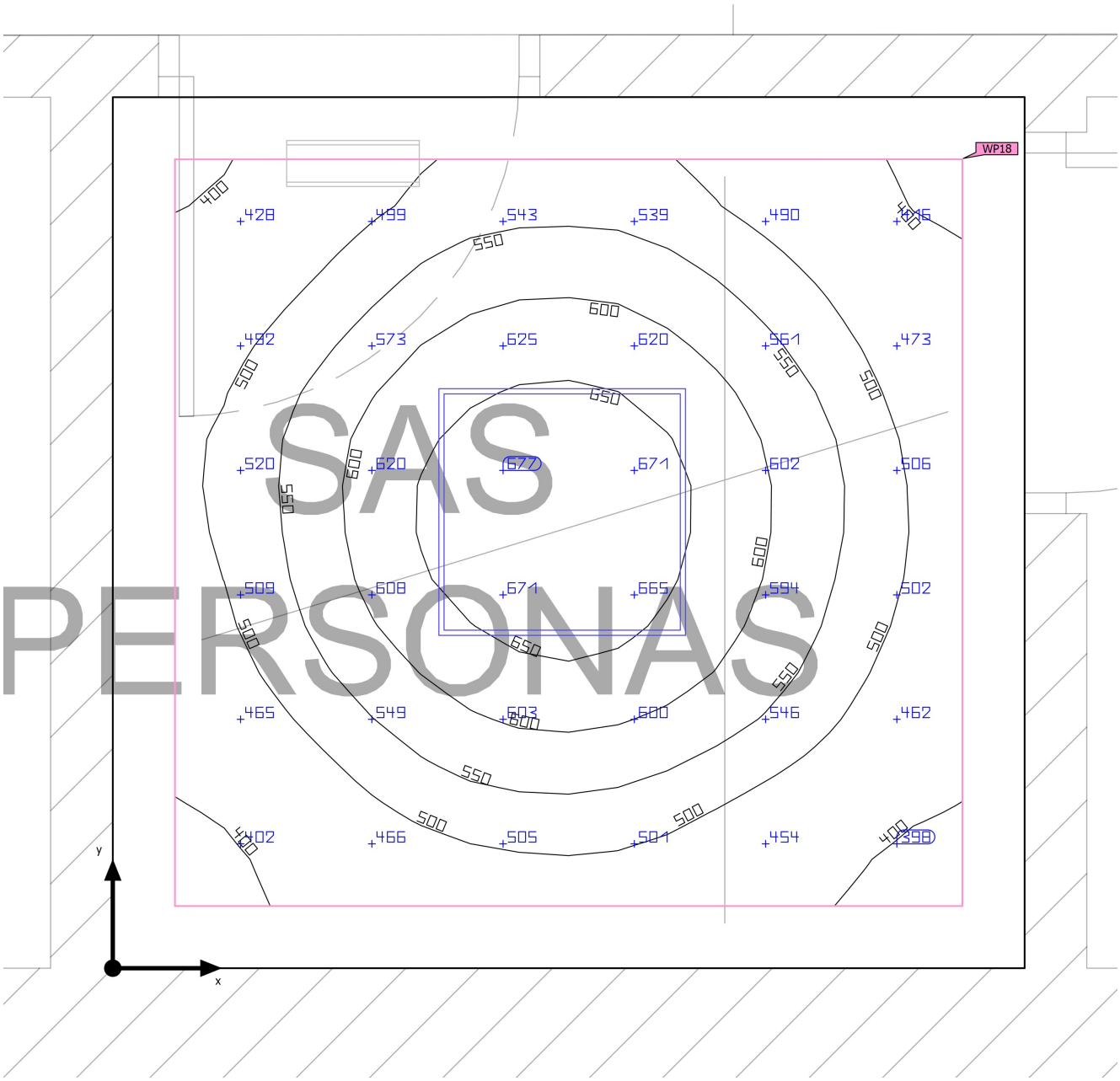
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS acceso (Escena de luz 1)

Resumen



Base	4.62 m²	Altura interior del local	2.480 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	2.610 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.150 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS acceso (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	537 lx	≥ 500 lx	✓	WP18
	U_o (g_1)	0.68	≥ 0.60	✓	WP18
	Potencia específica de conexión	18.99 W/m²	–		
		3.53 W/m²/100 lx	–		
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG, max}$	19	≤ 19	✓	
Valores de consumo(2)	Consumo	211 kWh/a	máx. 200 kWh/a	✗	
Área	Potencia específica de conexión	14.06 W/m²	–		
		2.62 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 2.200 m x 2.102 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

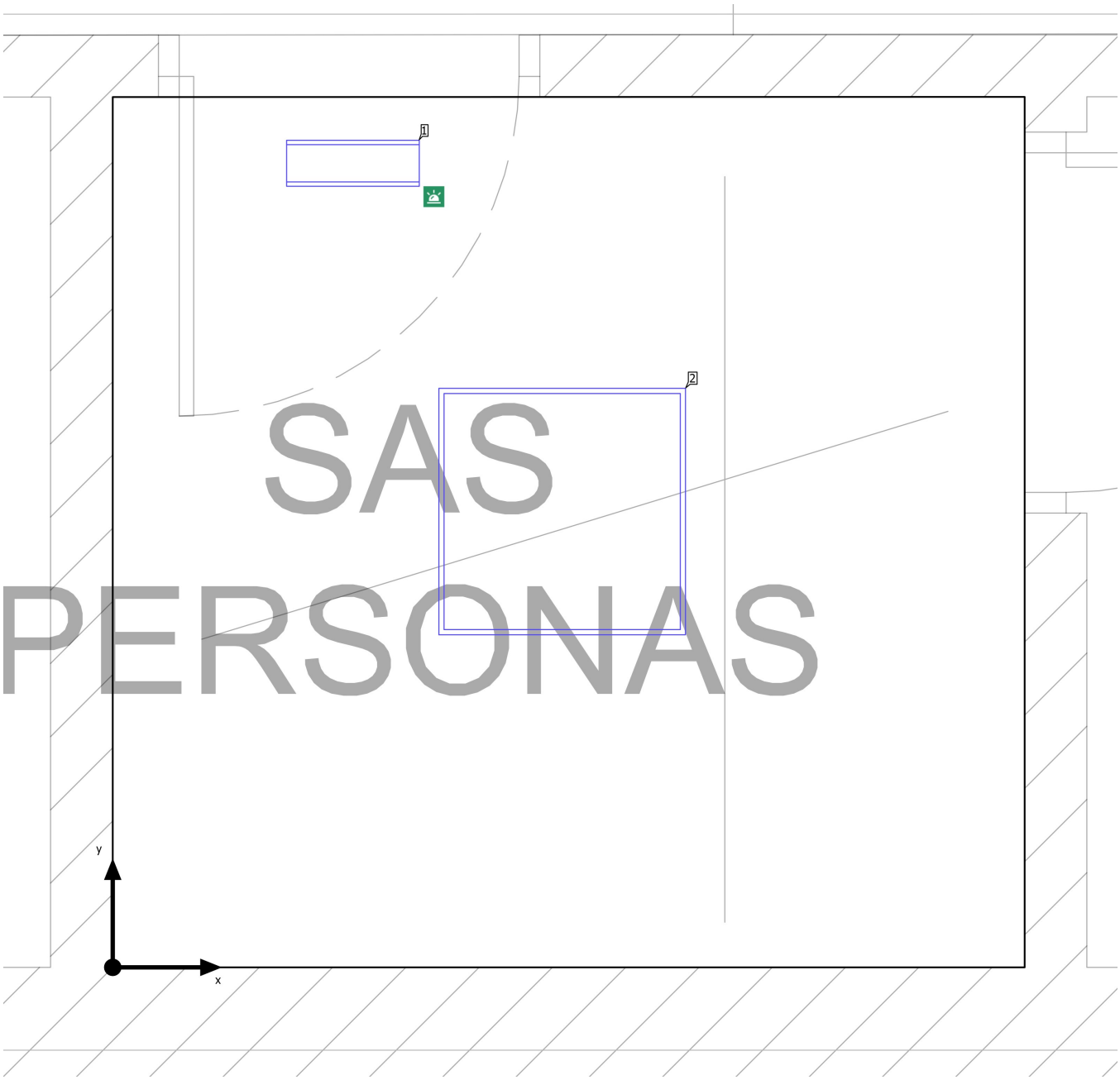
Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Laboratorios y farmacias (57.1 Iluminación general)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Philips		CR250B PSD W60L60 IP65 1 xLED55S/840	19	65.0 W	5498 lm	84.6 lm/W

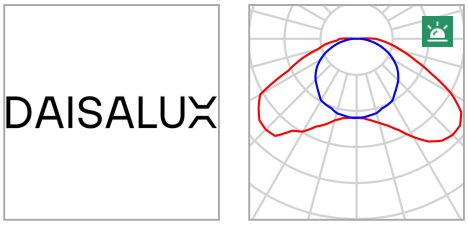
Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS acceso

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS acceso

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	HYDRA LD
Lámpara	1x HYDRA LD N2

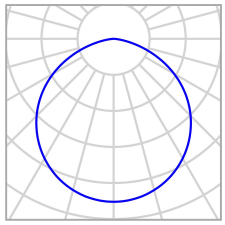
P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	91 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.580 m	1.942 m	2.460 m	1

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS acceso

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	65.0 W
Nombre del artículo	CR250B PSD W60L60 IP65 1 xLED55S/840	$\Phi_{Luminaria}$	5498 lm
Lámpara	1x LED55S/840/-		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.084 m	1.101 m	2.610 m	2

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS acceso

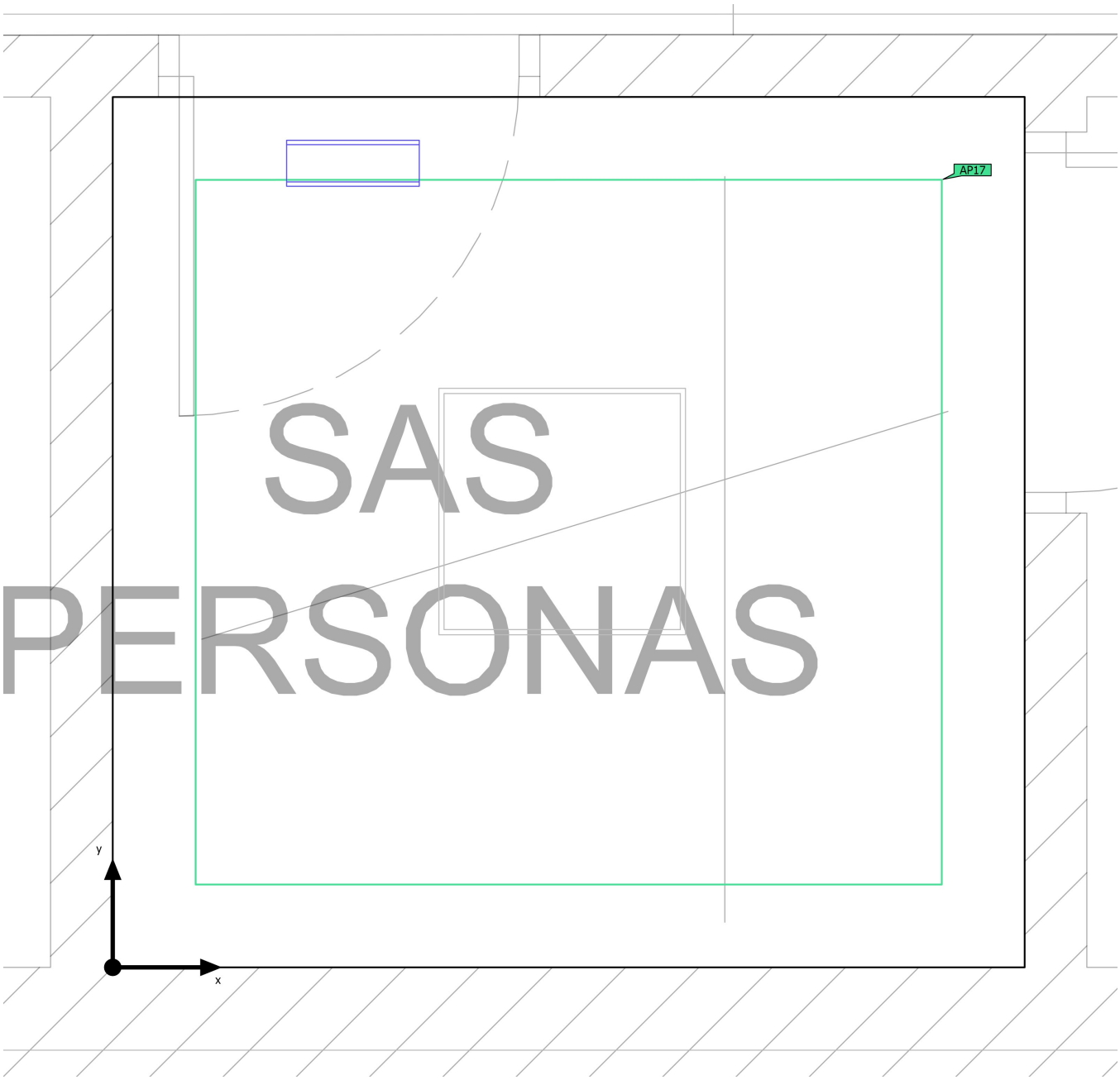
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
5498 lm	65.0 W	84.6 lm/W	91 lm	0.1 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–
1	Philips		CR250B PSD W60L60 IP65 1 xLED55S/840	65.0 W	5498 lm	84.6 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS acceso (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS acceso (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

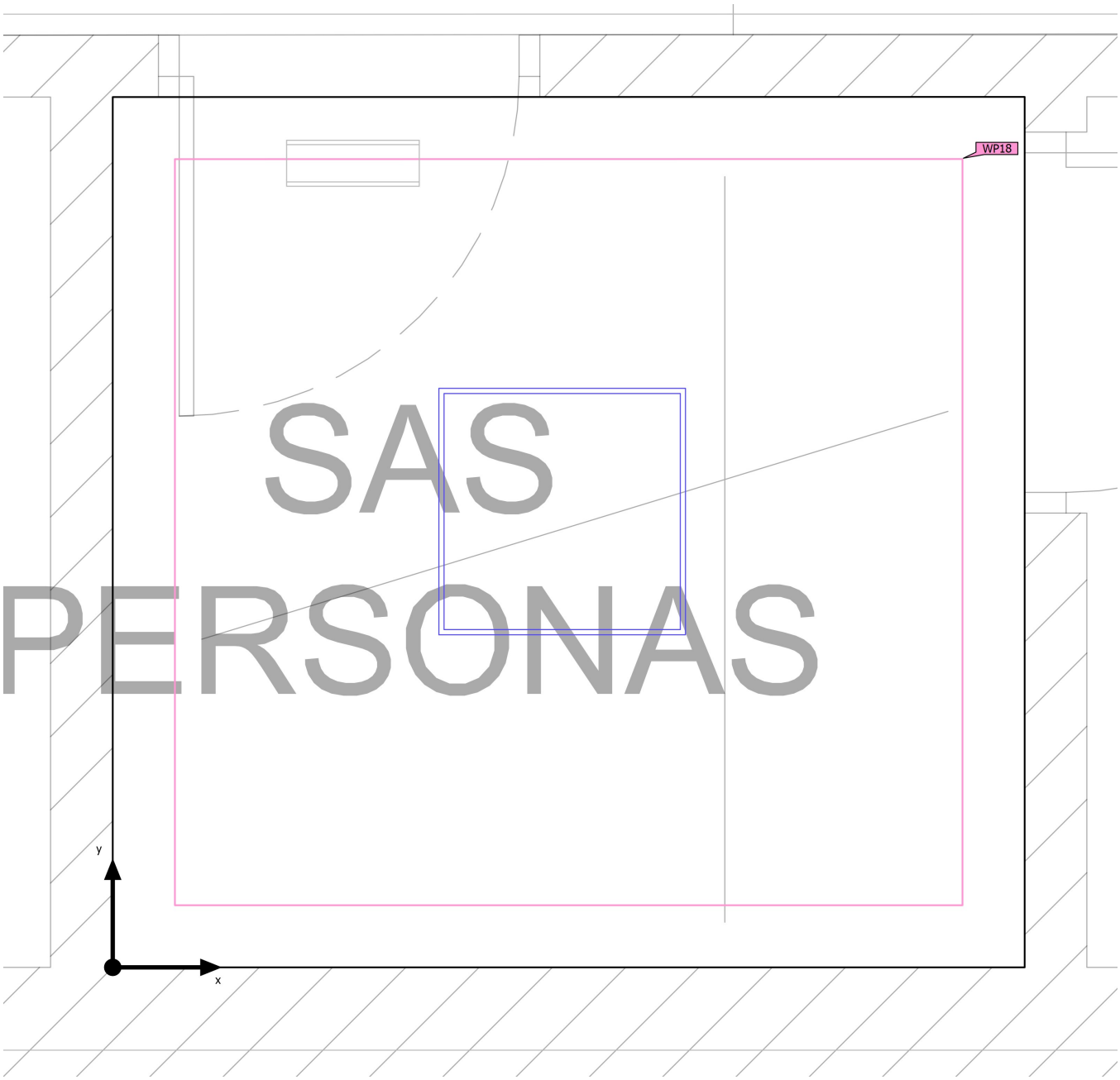
Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (SAS acceso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.41 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.44 lx	0.58 (≥ 0.025) ✓	AP17

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS acceso (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS acceso (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

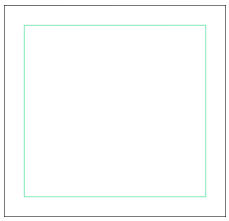
Planos útiles

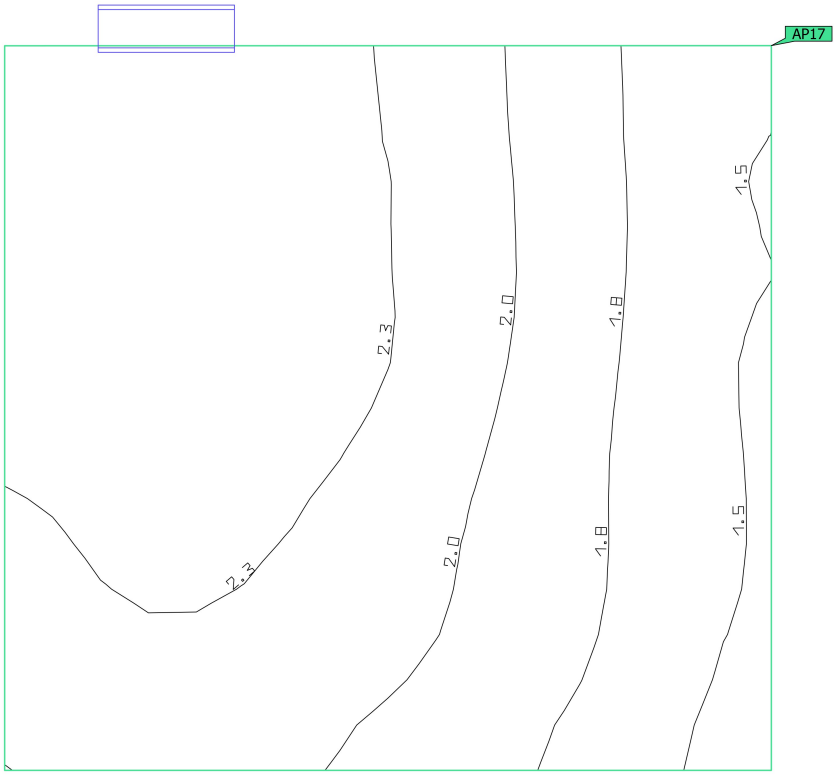
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (SAS acceso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.150 m	537 lx (≥ 500 lx) ✓	366 lx	688 lx	0.68 (≥ 0.60) ✓	0.53	WP18

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Laboratorios y farmacias (57.1 Iluminación general)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS acceso (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (SAS acceso)





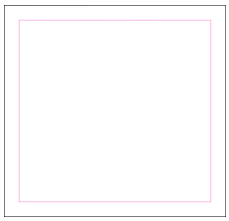
Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (SAS acceso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.41 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.44 lx	0.58 (≥ 0.025) ✓	AP17

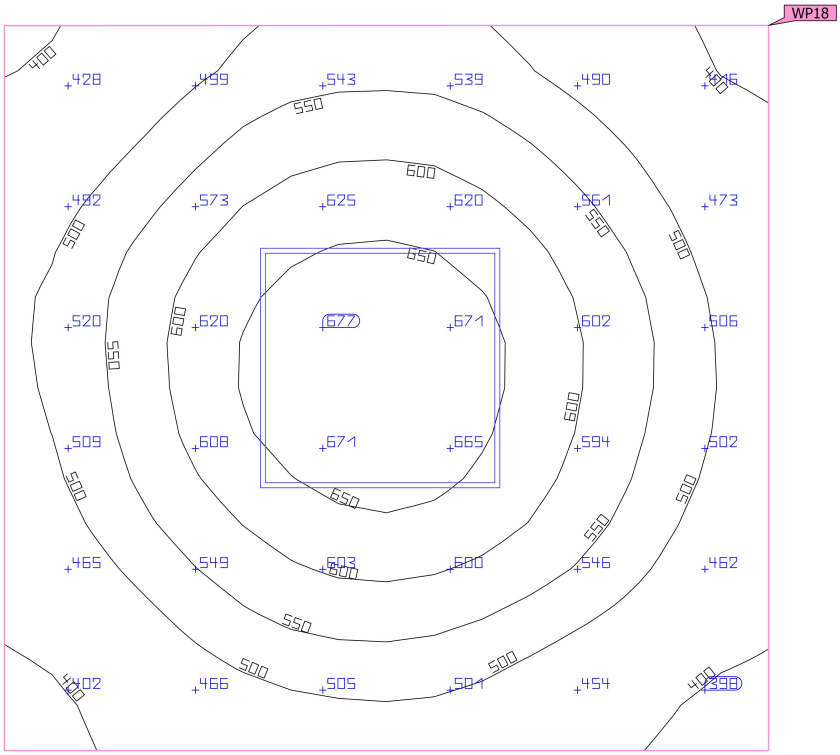
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS acceso (Escena de luz 1)

Plano útil (SAS acceso)



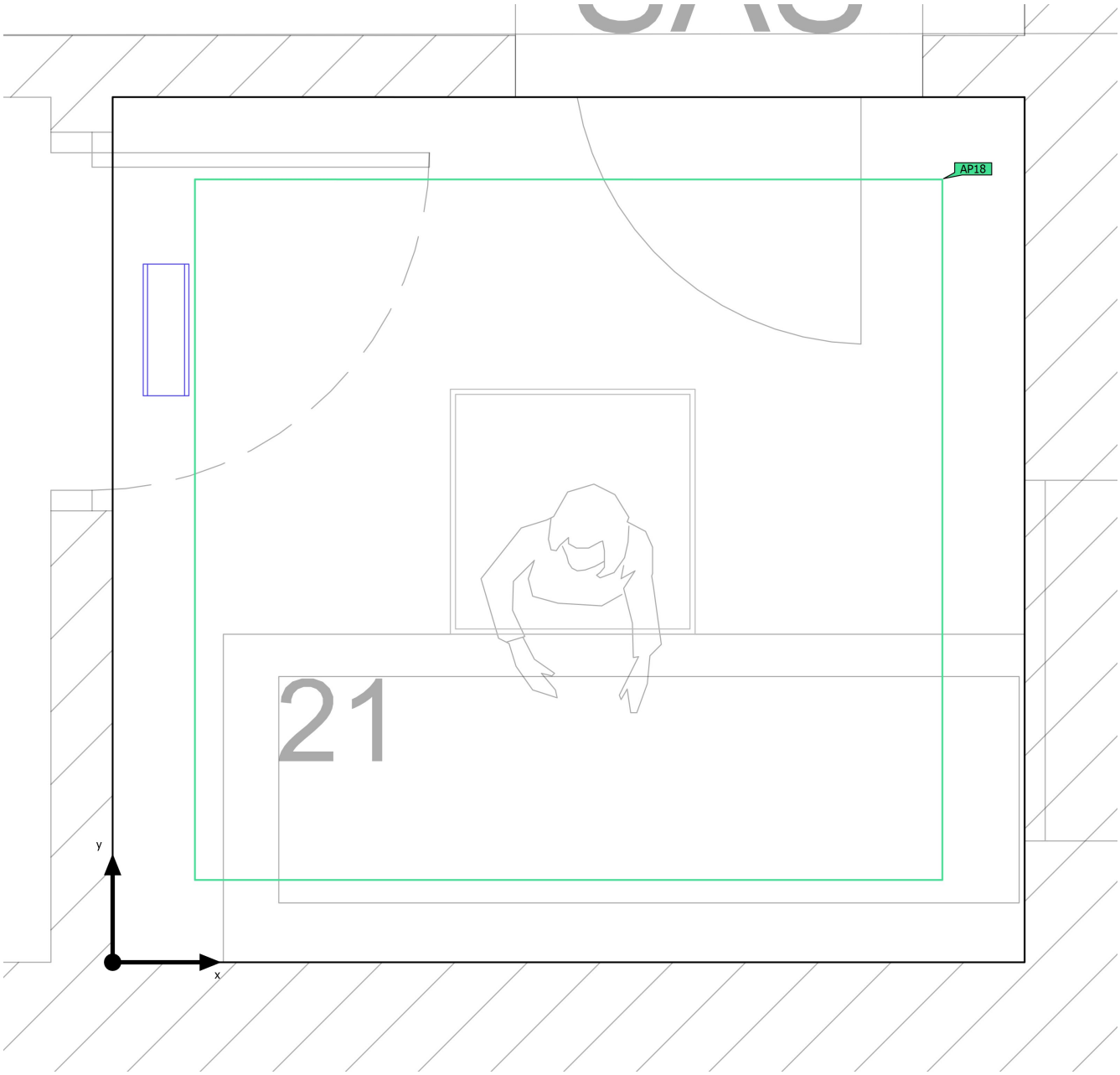


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (SAS acceso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.150 m	537 lx (≥ 500 lx) ✓	366 lx	688 lx	0.68 (≥ 0.60) ✓	0.53	WP18

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Laboratorios y farmacias (57.1 Iluminación general)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS Cabina (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Base	4.66 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	2.480 m
Altura de montaje	2.480 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.300 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS Cabina (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Área	Potencia específica de conexión	0.02 W/m²	–		

Área anti-pánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (SAS Cabina) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.32 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.39 lx	0.55 (≥ 0.025) ✓	AP18

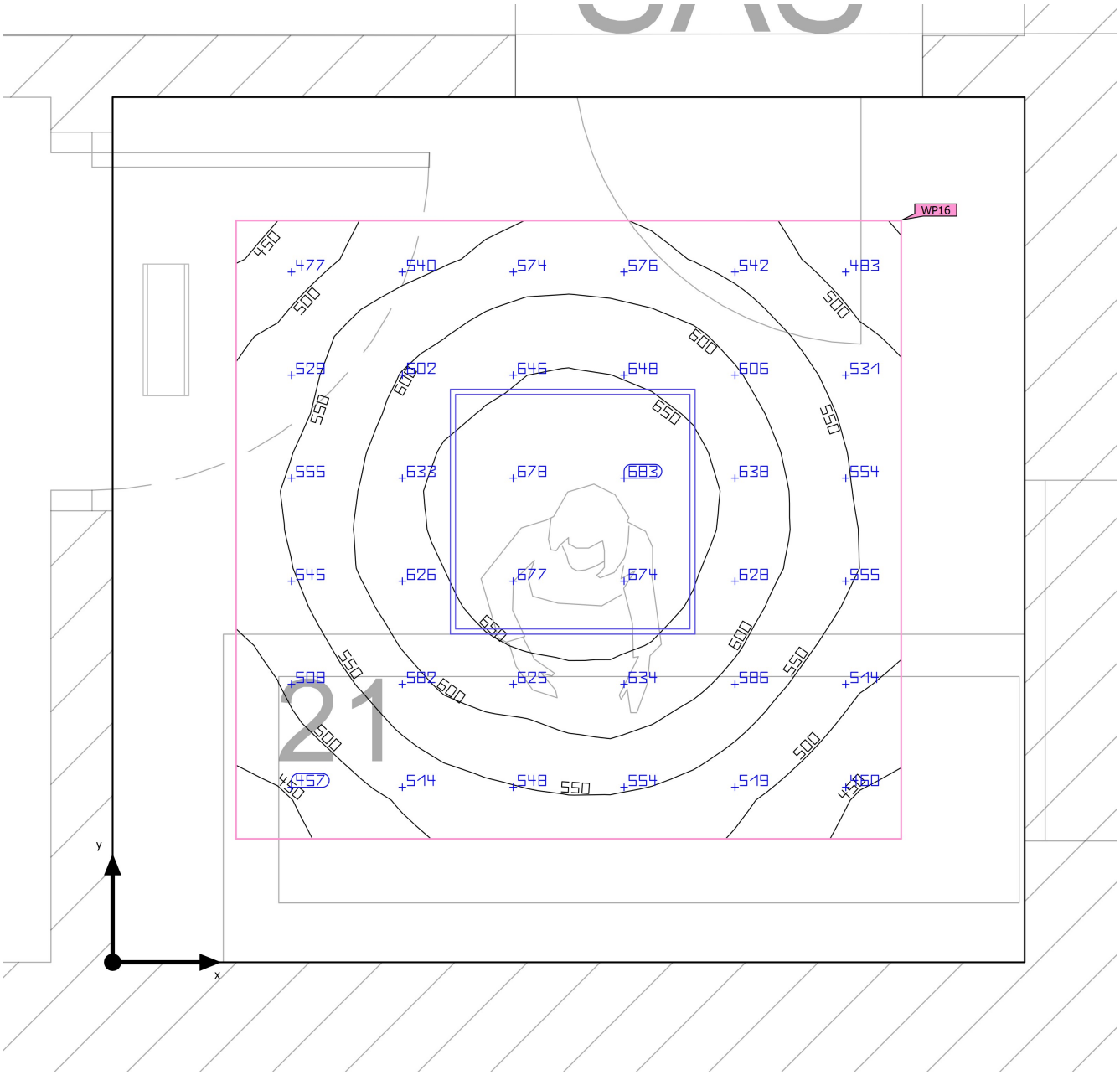
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS Cabina (Escena de luz 1)

Resumen



Base	4.66 m²	Altura interior del local	2.480 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	2.610 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.300 m

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS Cabina (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	575 lx	≥ 500 lx	✓	WP16
	U_o (g_1)	0.75	≥ 0.60	✓	WP16
	Potencia específica de conexión	26.76 W/m²	–		
		4.66 W/m²/100 lx	–		
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG, max}$	19	≤ 19	✓	
Valores de consumo(2)	Consumo	211 kWh/a	máx. 200 kWh/a	✗	
Área	Potencia específica de conexión	13.95 W/m²	–		
		2.43 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 2.217 m x 2.102 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

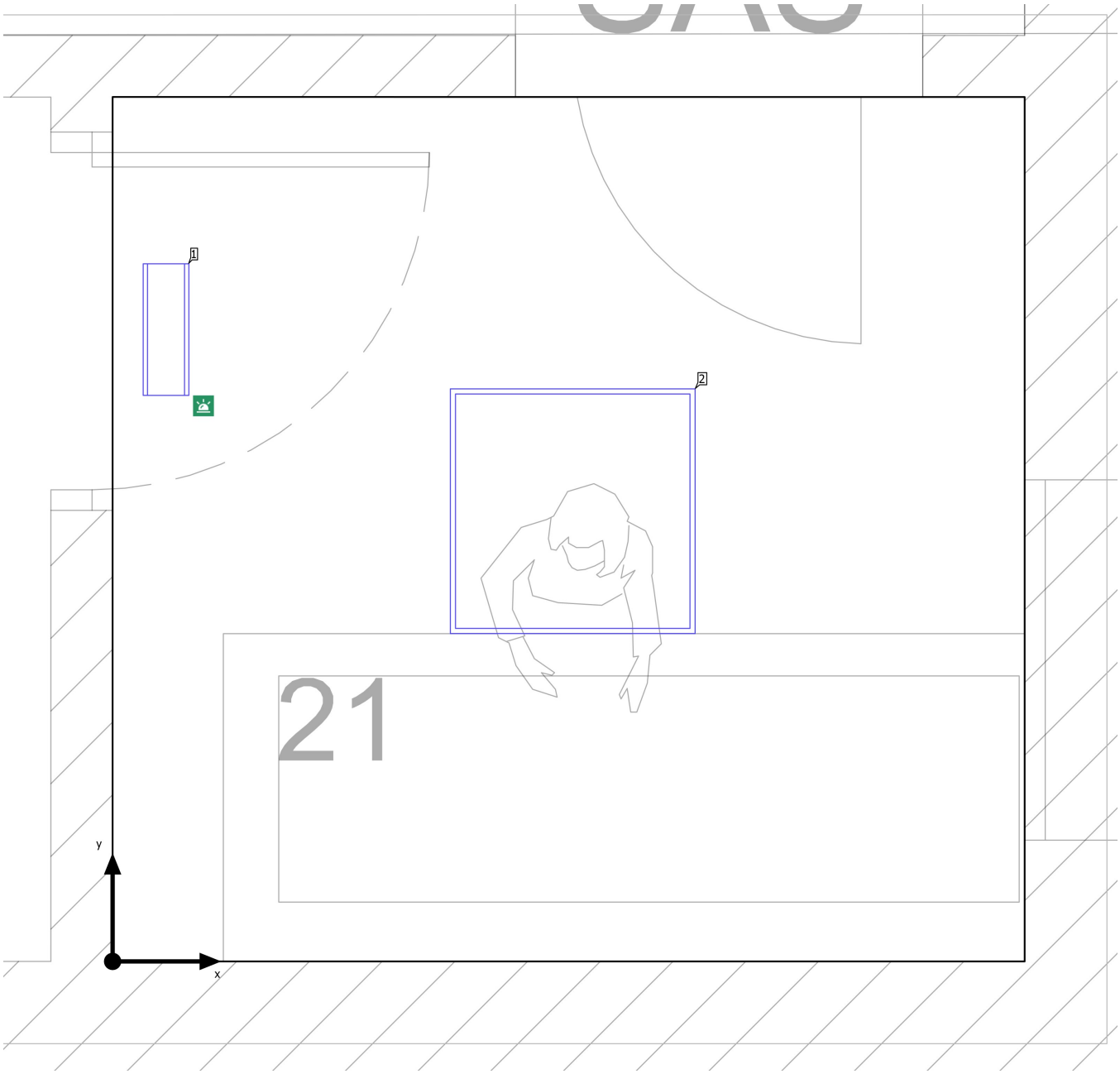
Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Laboratorios y farmacias (57.1 Iluminación general)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Philips		CR250B PSD W60L60 IP65 1 xLED55S/840	19	65.0 W	5498 lm	84.6 lm/W

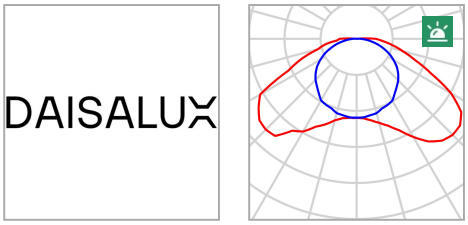
Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS Cabina

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS Cabina

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	HYDRA LD
Lámpara	1x HYDRA LD N2

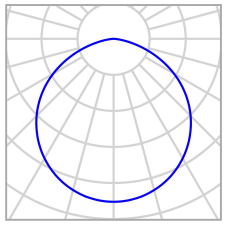
P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	91 lm
ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.130 m	1.536 m	2.480 m	1

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS Cabina

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	65.0 W
Nombre del artículo	CR250B PSD W60L60 IP65 1 xLED55S/840	$\Phi_{Luminaria}$	5498 lm
Lámpara	1x LED55S/840/-		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.119 m	1.095 m	2.610 m	2

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS Cabina

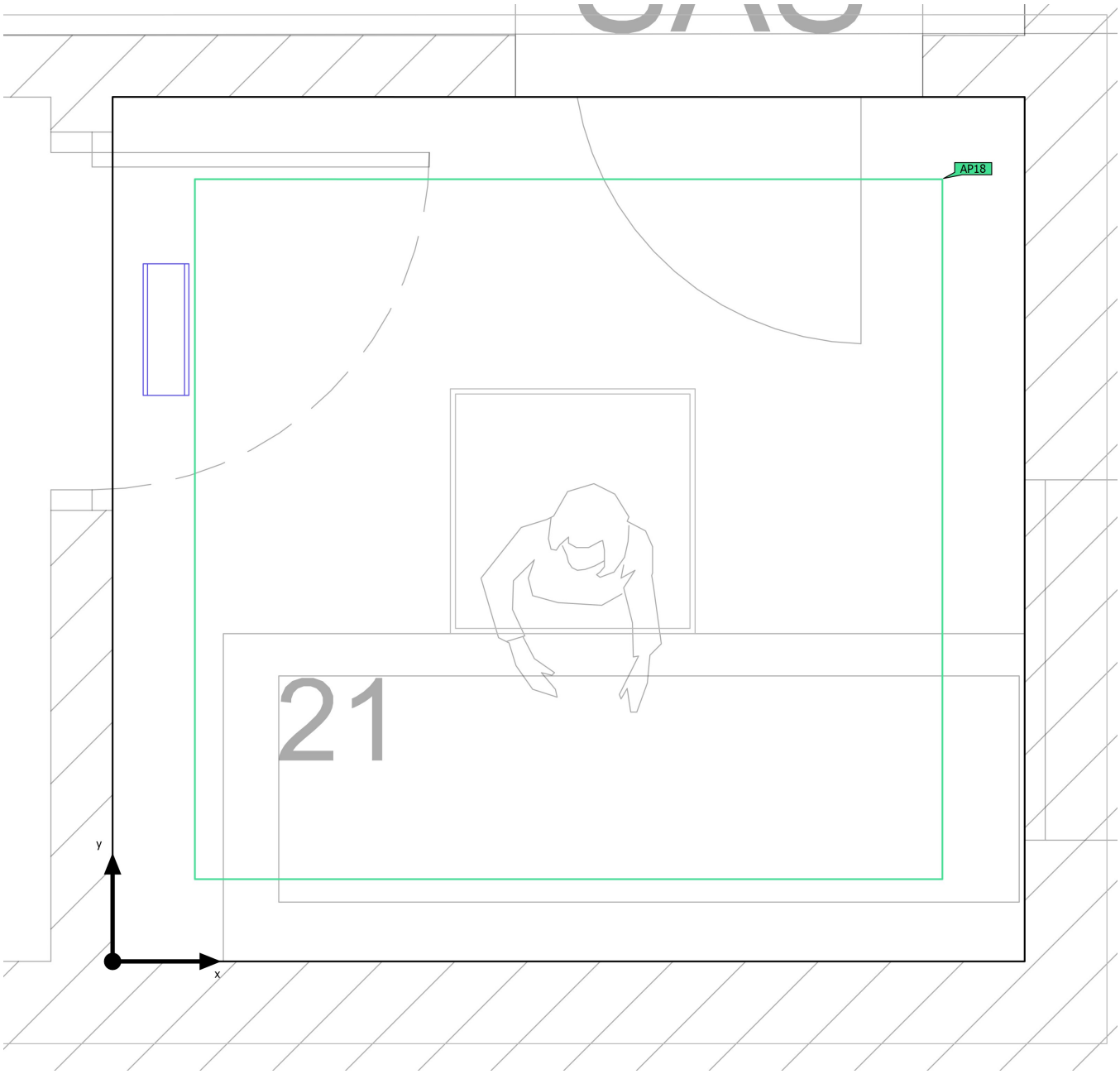
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
5498 lm	65.0 W	84.6 lm/W	91 lm	0.1 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–
1	Philips		CR250B PSD W60L60 IP65 1 xLED55S/840	65.0 W	5498 lm	84.6 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS Cabina (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS Cabina (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

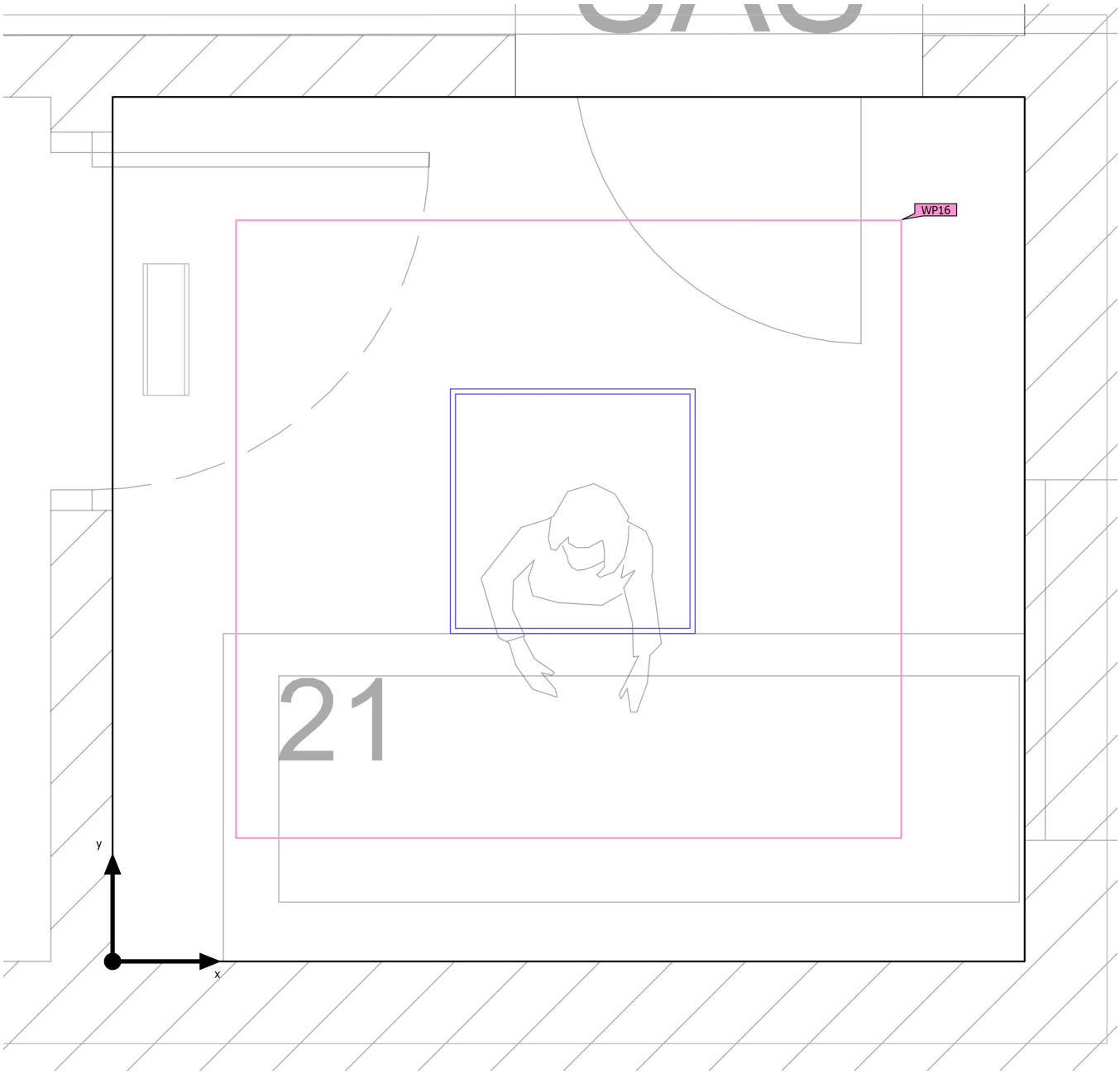
Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (SAS Cabina) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.32 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.39 lx	0.55 (≥ 0.025) ✓	AP18

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS Cabina (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS Cabina (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

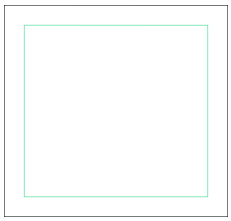
Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (SAS Cabina) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	575 lx (≥ 500 lx) ✓	429 lx	689 lx	0.75 (≥ 0.60) ✓	0.62	WP16

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Laboratorios y farmacias (57.1 Iluminación general)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS Cabina (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (SAS Cabina)



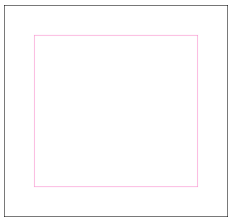
Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (SAS Cabina) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.32 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.39 lx	0.55 (≥ 0.025) ✓	AP18

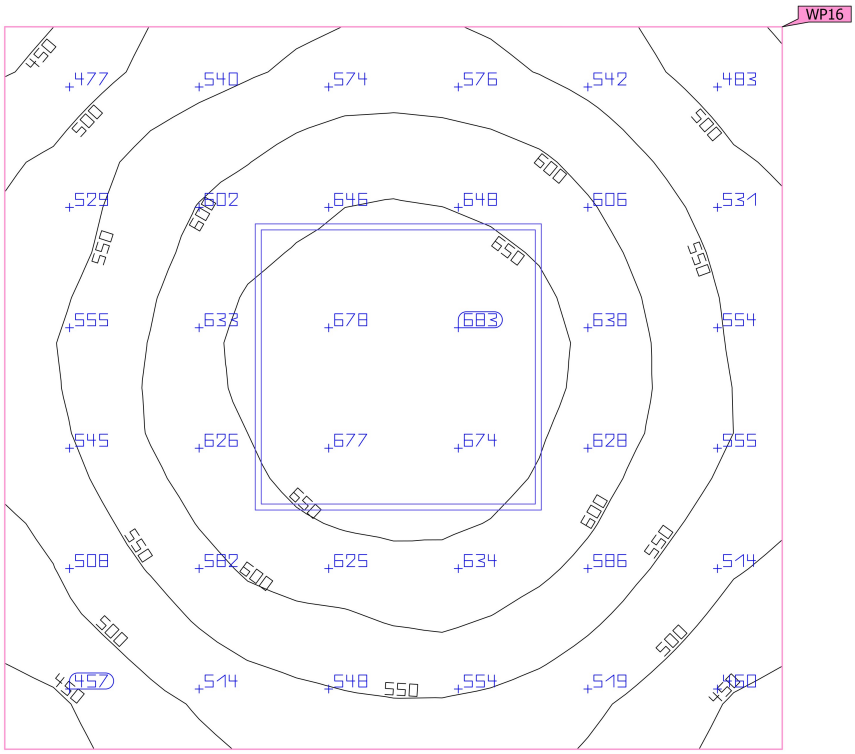
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SAS Cabina (Escena de luz 1)

Plano útil (SAS Cabina)





Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (SAS Cabina) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	575 lx (≥ 500 lx) ✓	429 lx	689 lx	0.75 (≥ 0.60) ✓	0.62	WP16

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Laboratorios y farmacias (57.1 Iluminación general)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Vestuario (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Base	4.19 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.100 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.100 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Vestuario (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Área	Potencia específica de conexión	0.02 W/m²	–		

Área anti-pánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Vestuario) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.15 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.52 lx	0.76 (≥ 0.025) ✓	AP12

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Vestuario (Escena de luz 1)

Resumen

Base	4.19 m²	Altura interior del local	3.100 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.209 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.100 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Vestuario (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	483 lx	≥ 300 lx	✓	WP11
	U_o (g_1)	0.75	≥ 0.60	✓	WP11
	Potencia específica de conexión	19.49 W/m²	–		
		4.04 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo(2)	Consumo	127 kWh/a	máx. 150 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	15.75 W/m²	–		
		3.26 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 2.604 m x 1.611 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento (38.2 Vestuarios)

Lista de luminarias

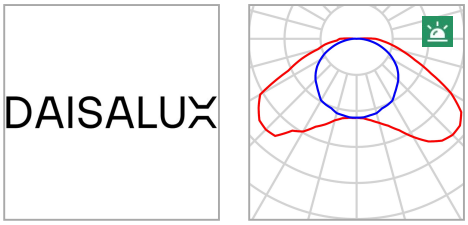
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	–	33.0 W	3503 lm	106.2 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Vestuario

Plano de situación de luminarias

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Vestuario

Plano de situación de luminarias



Fabricante	DAISALUX
Nombre del artículo	HYDRA LD
Lámpara	1x HYDRA LD N2

P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.1 W
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	91 lm
ELF	100 %

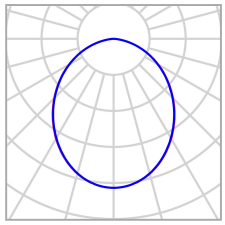
Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.476 m	2.487 m	3.100 m	1

DIALux

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Vestuario

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SIMON	P	33.0 W
N° de artículo	73530330-983	$\Phi_{Luminaria}$	3503 lm
Nombre del artículo	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo		
Lámpara	1x 735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo		

1 x SIMON 735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.734 m / 0.889 m / 3.209 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.180 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.734 m	0.889 m	3.209 m	3

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.734 m	1.979 m	3.209 m	2

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Vestuario

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
7006 lm	66.0 W	106.2 lm/W	91 lm	0.1 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	DAISALUX		HYDRA LD	0.1 W	91 lm (100 %)	–
2	SIMON	73530330-983	735.30 Downlight General 90º 3000K DALI Blanco Redondo	33.0 W	3503 lm	106.2 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Vestuario (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Vestuario (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

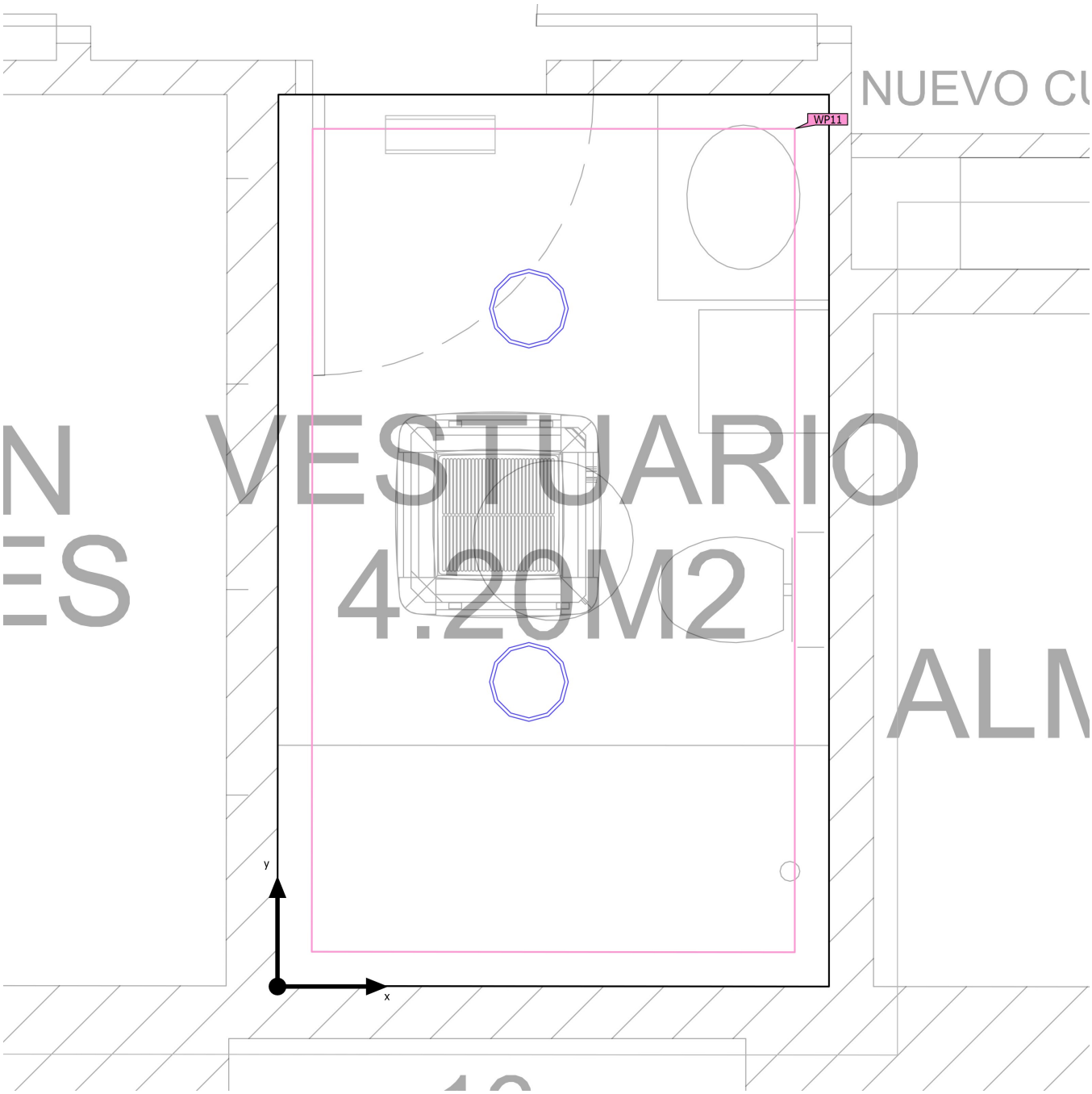
Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Vestuario) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.15 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.52 lx	0.76 (≥ 0.025) ✓	AP12

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Vestuario (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · Vestuario (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

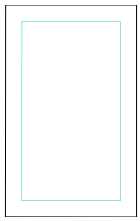
Planos útiles

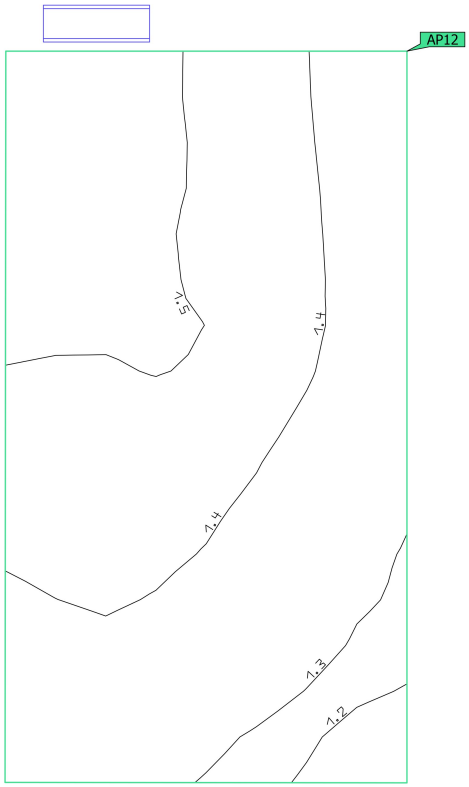
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Vestuario) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	483 lx (≥ 300 lx) ✓	360 lx	562 lx	0.75 (≥ 0.60) ✓	0.64	WP11

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento (38.2 Vestuarios)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Vestuario (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Vestuario)



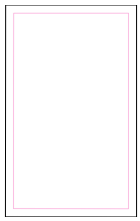


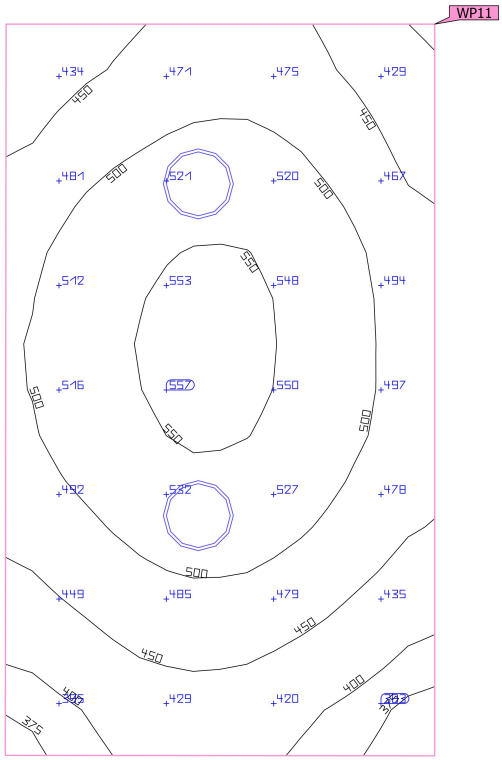
Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Vestuario) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.15 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.52 lx	0.76 (≥ 0.025) ✓	AP12

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · PLANTA BAJA · Vestuario (Escena de luz 1)

Plano útil (Vestuario)





Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Vestuario) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	483 lx (≥ 300 lx) ✓	360 lx	562 lx	0.75 (≥ 0.60) ✓	0.64	WP11

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento (38.2 Vestuarios)

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).
Autonomía de la luz del día	Describe qué porcentaje del tiempo de trabajo diario se cubre con la iluminación solar necesaria. La iluminancia nominal se utiliza a partir del perfil de la habitación, a diferencia de lo descrito en la norma EN 17037. El cálculo no se realiza en el centro de la habitación sino en el punto de medición del sensor colocado. Se considera que una habitación está suficientemente iluminada con luz solar si alcanza al menos un 50 % de autonomía con luz solar.

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada". Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464-1: Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K

Glosario

Cociente de luz diurna	Relación entre la iluminacia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto. Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %
CRI	(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995. El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).

D

Densidad lumínica	Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir. Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m^2 Símbolo: L

E

Eta (η)	(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada. Unidad: %

Glosario

Evaluación energética	Basado en un procedimiento de cálculo horario de la luz solar en espacios interiores, teniendo en cuenta la geometría del proyecto y los sistemas de control de la luz solar existentes. También se tiene en cuenta la orientación y ubicación del proyecto. El cálculo utiliza la potencia del sistema especificada de las luminarias para determinar la demanda de energía. Se asume una relación lineal entre la potencia y el flujo luminoso en el estado atenuado para las luminarias controladas por la luz solar. Los tiempos de uso y la iluminancia nominal se determinan a partir de los perfiles de uso de los espacios. Las luminarias encendidas que se excluyen explícitamente del control también tienen en cuenta los tiempos de uso especificados. Los sistemas de control de la luz solar usan una lógica de control simplificada que los cierra con una iluminancia horizontal de 27.500 lx. El año natural 2022 se usa solo como referencia. No es una simulación de este año. El año de referencia solo se utiliza para asignar los días de la semana a los resultados calculados. No se contempla el cambio al horario de verano. El tipo de cielo de referencia utilizado es el cielo medio descrito en CIE 110 sin luz solar directa. El método fue desarrollado junto con el Fraunhofer Institute for Building Physics y está disponible para su revisión por parte del Grupo de trabajo conjunto 1 ISO TC 274 como una extensión del método basado en regresión anual anterior.

F

Factor de degradación	Véase MF
Flujo luminoso	Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria. Unidad: Lumen Abreviatura: lm Símbolo: Φ

G

g_1	Con frecuencia también U_o (ingl. overall uniformity) Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de E_{min} y $\bar{E}$ y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.
g_2	Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre E_{min} y E_{max} y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.

Glosario

Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.
Grupo de control	Un grupo de luminarias que se atenúan y controlan juntas. Para cada escena de iluminación, un grupo de control proporciona su propio valor de atenuación. Todas las luminarias dentro de un grupo de control comparten este valor de atenuación. Los grupos de control con sus luminarias los determina DIALux automáticamente en función de las escenas de iluminación creadas y sus grupos de luminarias.

I

Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras E_h.
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras E_v.
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ, entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I
Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie ($lm/m^2 = lx$). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia. Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E

Glosario

K

k_S	El efecto de deslumbramiento de una fuente de luz puede describirse mediante la métrica del deslumbramiento k_S. Relaciona el ángulo sólido de la fuente de luz deslumbrante vista desde el punto de inmisión, la luminancia ambiental y la luminancia máxima admisible.

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193 Unidad: kWh/ m^2 año
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).
Luz molesta/Inmisión de luz	Para proteger el entorno nocturno y minimizar los problemas para los seres humanos, la flora y la fauna, es necesario limitar la luz molesta (también conocida como contaminación lumínica), que puede causar graves problemas fisiológicos y ecológicos a las personas y al medio ambiente. La inmisión lumínica se refiere a la influencia perturbadora de la luz emitida por fuentes de luz artificiales.

Glosario

M

MF	(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz. El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula RMF x LMF x LLMF x LSF.

O

Observador RUG	Punto de cálculo en la sala, para el DIALux se determina el valor RUG. La ubicación y la altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición típica del observador (posición y nivel de los ojos del usuario).

P

P	(ingl. power) Consumo de potencia eléctrica Unidad: Vatio Abreviatura: W
Plano útil	Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.

R

$R_{(UG)}$ max	(engl. rating unified glare) Medida del deslumbramiento psicológico en espacios interiores. Además de la luminancia de las luminarias, el valor del nivel de $R_{(UG)}$ también depende de la posición del observador, la dirección visual y la luminancia ambiental. El cálculo se realiza mediante el método de la tabla, consulte CIE 117. Entre otras cosas, EN 12464-1:2021 especifica unos valores $R_{(UG)}$ - $R_{(UGL)}$ máximos permisibles para varios lugares de trabajo en interiores.
R_{DLO}	La relación entre el flujo luminoso emitido por debajo del plano horizontal y el flujo luminoso total de la lámpara de una luminaria o instalación de alumbrado en su posición de funcionamiento.

Glosario

R_G	El deslumbramiento provocado directamente por las luminarias de una instalación de alumbrado exterior se determina mediante el método CIE del índice de deslumbramiento (RG). Para calcularlo, se necesita la luminancia de velo equivalente del entorno. Hay cuatro opciones para determinarla: • Un cálculo exacto según CIE 112, basado en el área de la escena. • Un método simplificado según CIE 112, basado en el área de la escena. • Un método simplificado según la norma EN 12464-2, basado en el área de la escena. • Utilizar un método personalizado para determinar el área de la escena. • Utilizando un área de cálculo personalizada para determinar la luminancia equivalente del velo. • Especificando un valor fijo para facilitar la comparabilidad.
R_{UF}	relación de flujo ascendente La relación entre el flujo luminoso emitido directamente o reflejado por encima del plano horizontal y el flujo luminoso que no puede evitarse en condiciones ideales para alcanzar el nivel de iluminancia en una zona deliberadamente iluminada.
R_{UL}	relación de luz ascendente La relación entre el flujo luminoso emitido por encima del plano horizontal y el flujo luminoso de una luminaria o instalación de alumbrado en su posición de funcionamiento. En este cálculo se tiene en cuenta la eficiencia de la luminaria.
R_{ULO}	relación de potencia luminosa hacia arriba La relación entre el flujo luminoso emitido por encima del plano horizontal y el flujo luminoso total de la lámpara de una luminaria o instalación de alumbrado en su posición de funcionamiento.
Rendimiento lumínico	Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W. Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la iluminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).
RMF	(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
RUG (máx.)	(índice de deslumbramiento unificado) Medida para el efecto de deslumbramiento psicológico en interiores. Además de la luminancia de la luminaria, el valor RUG también depende de la posición del observador, la dirección de visión y la luminancia ambiental. Entre otras cosas, la norma EN 12464-1 especifica los valores RUG máximos admisibles para diversos lugares de trabajo en interiores.

Glosario

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna	Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.

T

Tiempos de funcionamiento	La evaluación de la luz molesta y la inmisión de luz depende de los tiempos de funcionamiento de la instalación de alumbrado. Dependiendo de la norma, se especifican de 1 a 3 tiempos de funcionamiento diferentes. A falta de detalles específicos, puede suponerse un tiempo de funcionamiento entre las 06:00 y las 22:00.

Z

Zona marginal	Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.
Zonas medioambientales	La evaluación de la luz intrusa y la inmisión de luz depende del entorno de la instalación de alumbrado. Según la norma, se definen de 4 a 6 zonas diferentes, que van desde zonas muy protegidas en entornos naturales hasta zonas urbanas, comerciales e industriales.

valnu
Servicios de ingeniería

Hospital Infantil Universitario Niño Jesús
SaludMadrid
Comunidad de Madrid

Proyecto de ejecución de Unidad para el Avance de la Investigación Clínica en niños y adolescentes (UICEC) y áreas afectadas. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús

Cálculo de envolventes

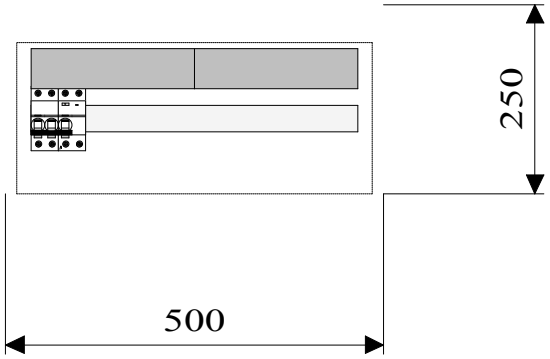
kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 45001 ISO 9001 ISO 14001
011/2008973-3/15973-9/15
ENAC ENAC ENAC
kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 50001 ISO 14006 UNE 216701
002-2013973-Z/19973-PSE/2020

valnu
Servicios de ingeniería

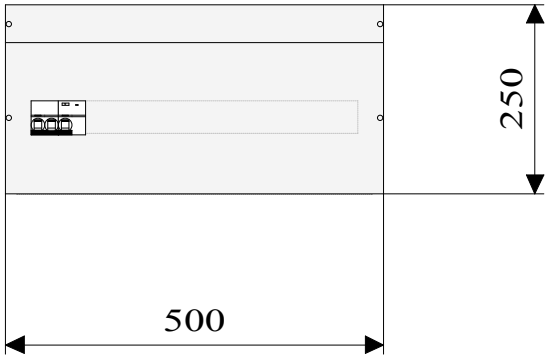
		Reserva efectiva : 19 %	
Nuevo proyecto	PrismaSeT G		
Estudios Clinicos	In: 630 A, Icc: 10.0 kA, IP: 40		1

		Reserva efectiva : 19 %	
Nuevo proyecto	PrismaSeT G		
Estudios Clinicos	In: 630 A, Icc: 10.0 kA, IP: 40		1

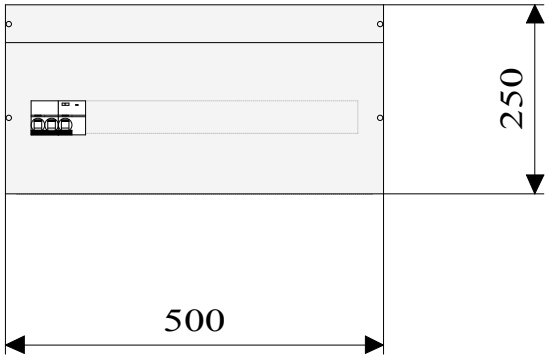
		Reserva efectiva : 19 %	
Nuevo proyecto	PrismaSeT G		
Estudios Clinicos	In: 630 A, Icc: 10.0 kA, IP: 40		1



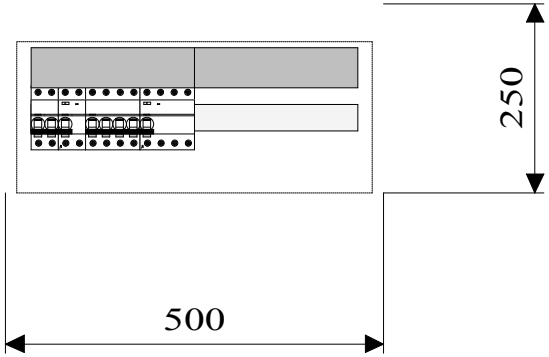
		Reserva efectiva : 0 %	
Nuevo proyecto	PrismaSeT G		
Ampliación...Blanca RED	In: 63 A, Icc: 6.0 kA, IP: 40		1



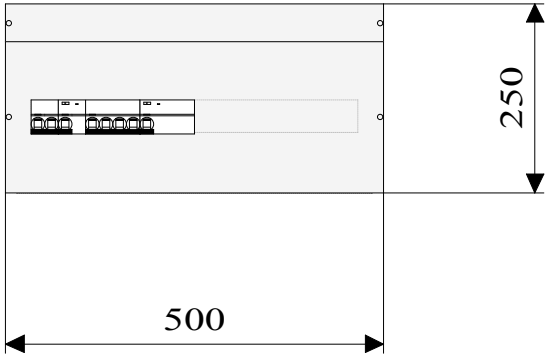
		Reserva efectiva : 0 %	
Nuevo proyecto	PrismaSeT G		
Ampliación...Blanca RED	In: 63 A, Icc: 6.0 kA, IP: 40		1



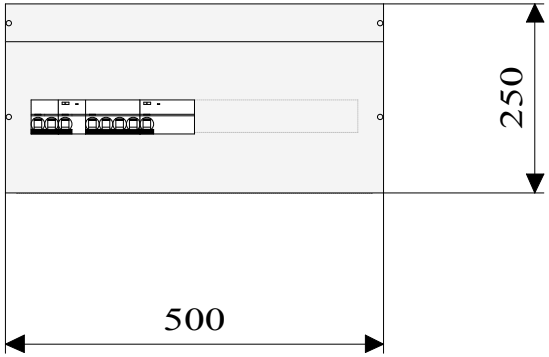
		Reserva efectiva : 0 %	
Nuevo proyecto	PrismaSeT G		
Ampliación...Blanca RED	In: 63 A, Icc: 6.0 kA, IP: 40		1



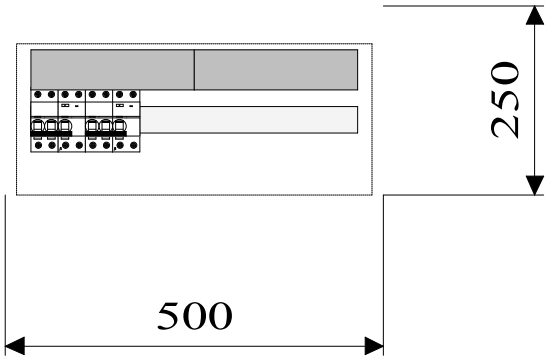
		Reserva efectiva : 0 %	
Nuevo proyecto	PrismaSeT G		
Ampliación...anca GRUPO	In: 63 A, Icc: 6.0 kA, IP: 40		1



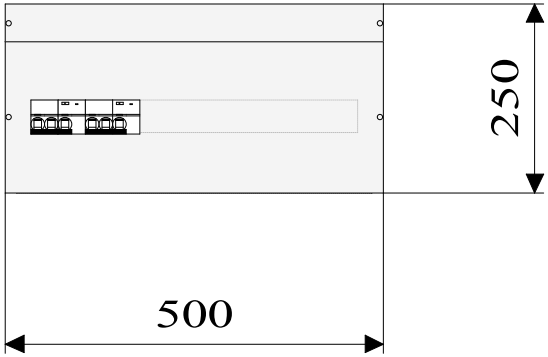
		Reserva efectiva : 0 %	
Nuevo proyecto	PrismaSeT G		
Ampliación...anca GRUPO	In: 63 A, Icc: 6.0 kA, IP: 40		1



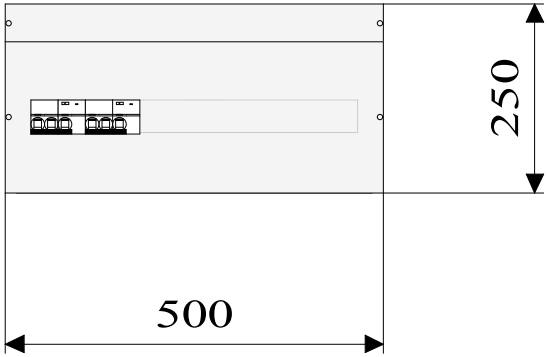
		Reserva efectiva : 0 %	
Nuevo proyecto	PrismaSeT G		
Ampliación...anca GRUPO	In: 63 A, Icc: 6.0 kA, IP: 40		1



		Reserva efectiva : 0 %	
Nuevo proyecto	PrismaSeT G		
Ampliación...Blanca SAI	In: 63 A, Icc: 6.0 kA, IP: 40		1



		Reserva efectiva : 0 %	
Nuevo proyecto	PrismaSeT G		
Ampliación...Blanca SAI	In: 63 A, Icc: 6.0 kA, IP: 40		1



		Reserva efectiva : 0 %	
Nuevo proyecto	PrismaSeT G		
Ampliación...Blanca SAI	In: 63 A, Icc: 6.0 kA, IP: 40		1

valnu
Servicios de ingeniería

Hospital Infantil Universitario Niño Jesús
SaludMadrid
Comunidad de Madrid

Proyecto de ejecución de Unidad para el Avance de la Investigación Clínica en niños y adolescentes (UICEC) y áreas afectadas. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús

Fichas técnicas

kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 45001 ISO 9001 ISO 14001
011/2008973-3/15973-9/15
ENAC ENAC ENAC
kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 50001 ISO 14006 UNE 216701
002-2013973-Z/19973-PSE/2020

valnu
Servicios de ingeniería

Ficha Técnica

Canal bajo suelo, 2 piezas, 2 conductos, altura del canal 28 mm

Referencia: 7400256

Canal para suelo (2 piezas) para el tendido de cables y líneas en sistemas bajo suelo con revestimiento de solado según la norma EN 50085-2-2. Tapa del canal desmontable y de encaje continuo. Con tabique separador en la parte inferior del canal.
Las paredes laterales perfiladas ofrecen una función de enganche para encajar la tapa del canal en la base del mismo. Los cordones de refuerzo de la tapa del canal refuerzan su estabilidad.

St Acero

FS galvanizado en banda

Datos maestros

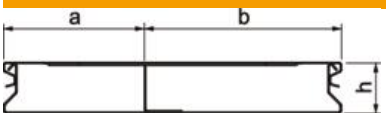
Referencia	7400256
Tipo	S2 19028-2
Denominación 1	Canal bajo suelo 2-partes
Denominación 2	2 compartimentos
Fabricante	OBO
Dimensión	2000x190x28
Material	Acero
Superficie	Galvanizado en banda
Norma superficies	DIN EN 10346
Unidad VK más pequeña	2
Cantidad	Metro
Peso	302,537 kg
Unidad de peso	kg/100 m
Huella de CO (GWP) Cradle-to-Gate	6,6718 kg COe / 1 Metro

Ficha Técnica

Canal bajo suelo, 2 piezas, 2 conductos, altura del canal 28 mm

Referencia: 7400256

Dimensiones



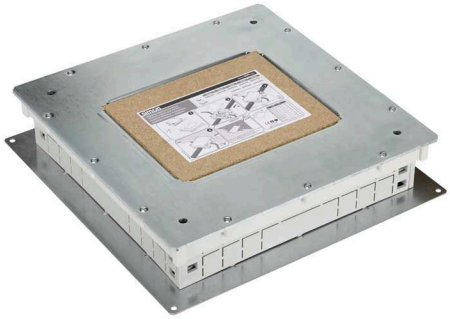
Longitud	2.000 mm
Ancho	190 mm
Altura	28 mm
Medida a	80 mm
Medida b	110 mm
Medida h	28 mm

Datos técnicos

Número de paredes separadoras fijas	1
Número de conductos	2 St.
Tipo de fijación sistema de montaje	Suelo
Chapa de base	sí
Ámbito de aplicación	bajo pavimento
Desacoplable	no
Ancho de canal mín.	190 mm
Altura de canal mín.	28 mm
Sección efectiva	4629 mm²
Tapa desmontable	sí
Sección elevación a	1923 mm²
Sección elevación b	2706 mm²
Carga vertical, superficie grande	hasta 2.000 N

Cubeta metálica para caja de suelo regulable de 6 elementos para instalación en suelo de pavimento Simon 500 Cima

REF. **52052203-033**



INFORMACIÓN BÁSICA

ACABADO
Aluminio

MATERIAL
Acero

CONTENIDO DEL EMBALAJE
Cubeta, tapa protectora, tornillería de fijación al suelo y manual de instalación

CLASE ETIM
EC000114

OBSERVACIONES
Para completar la instalación del producto, debe combinarse con una caja de suelo de suelo para pavimento de 6 elementos en acabado gris (ref.52050003-035) o en acabado grafito (ref.52050003-038).

INFORMACIÓN TÉCNICA

DISPONIBLE EN
6, 8 y 12 elementos

TEMP MÁX DURANTE TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN (ºC)
+90º C

CLASIFICACIÓN IK
08

CLASIFICACIÓN IP
IP4X

DISPONIBILIDAD DE KIT
No

RANGO DE TEMPERATURA DURANTE LA INSTALACIÓN (ºC)
-5 a +60º C

NÚMERO DE MÓDULOS
6 módulos

DIMENSIÓN DE EMPOTRAMIENTO (MM)
363 x 363 mm

VERSIÓN
6 elementos

INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

NÚMERO DE ENTRADAS DE CANAL
4

TIPO DE FIJACIÓN
Mediante tornillería suministrada

DIRECCIÓN DE INSTALACIÓN
Horizontal,Vertical

TIPO DE INSTALACIÓN
Especialmente diseñada para ser instalada en suelos de pavimento

TORNILLOS NECESARIOS PARA FIJAR A LA LOSA
Mínimo 2 (1 por lado, en diagonal). Se recomienda fijar el bol con 4 tornillos para una fijación completa.

NORMATIVA

REGULACIONES
Dir. 2014/35/UE LVDEN 60670-23:2008

INFORMACIÓN LOGÍSTICA

CÓDIGO EAN UNITARIO
8421053101766

PESO BRUTO EMBALAJE UNITARIO
5.45

ALTURA EMBALAJE UNITARIO
0

LONGITUD EMBALAJE UNITARIO
0

PESO NETO DEL PRODUCTO
5.45

VOLUMEN EMBALAJE UNITARIO
0

UNIDAD DE PESO EMBALAJE UNITARIO
KGM

ANCHO EMBALAJE UNITARIO
0

EAN EMBALAJE
8421053101766

PESO BRUTO EMBALAJE
0

ALTURA EMBALAJE
375

LONGITUD EMBALAJE
370

PESO NETO EMBALAJE
5.45

UDS. CONTENIDAS EMBALAJE
1

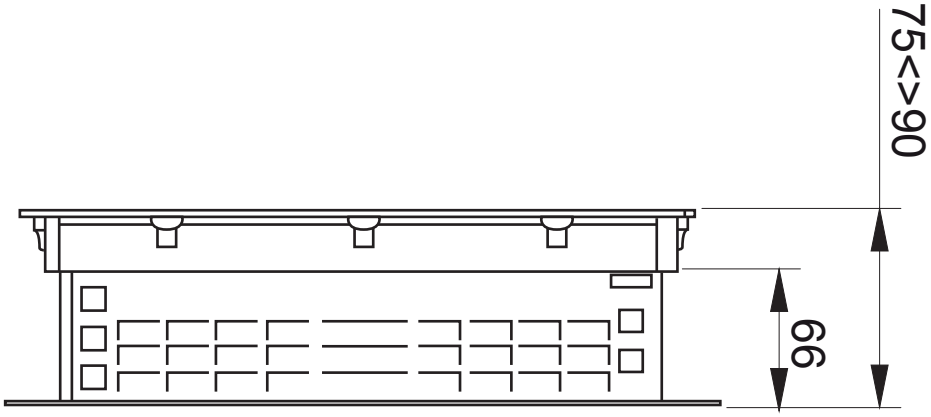
UNIDAD DE MEDIDA EMBALAJE
MMT

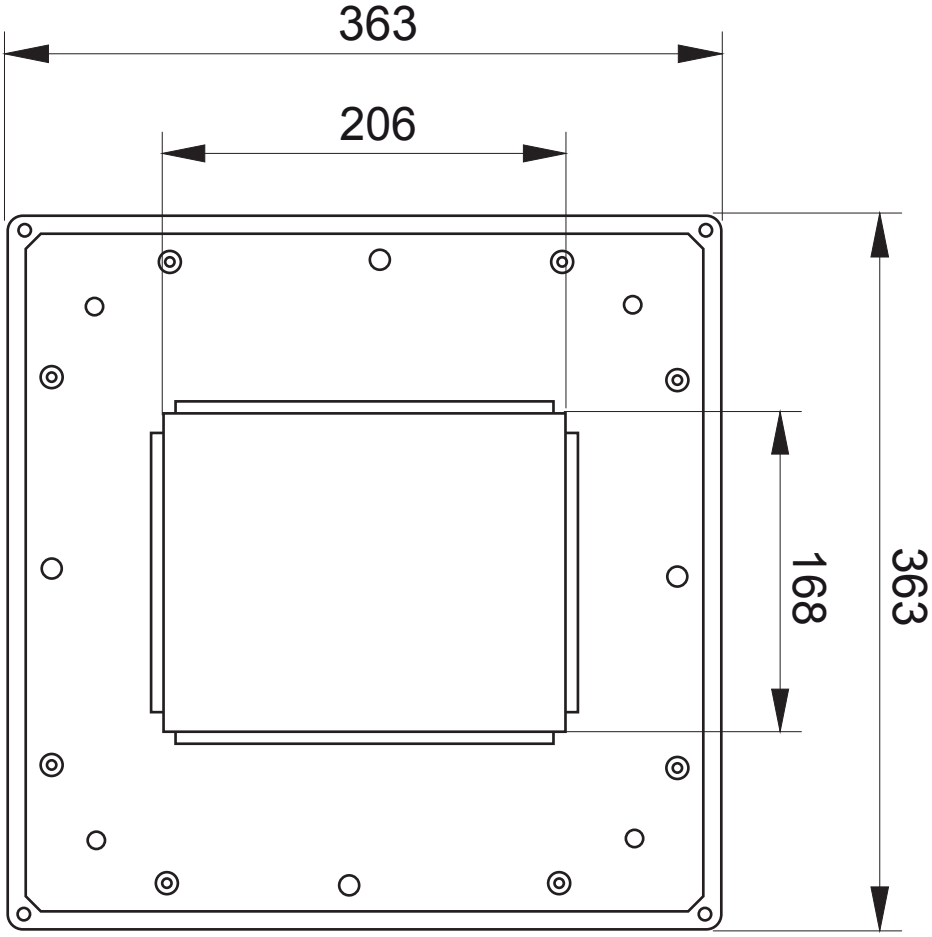
VOLUMEN EMBALAJE
0.111

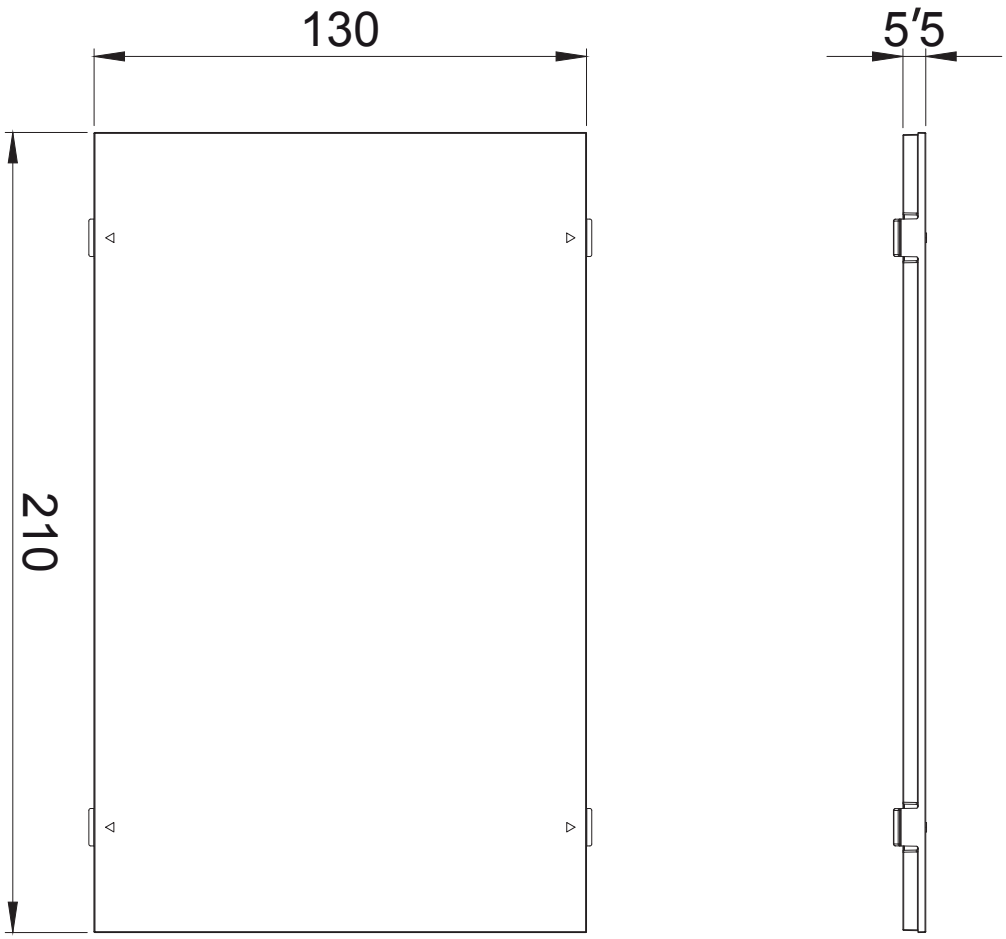
UNIDAD DE VOLUMEN EMBALAJE
HLT

UNIDAD DE PESO EMBALAJE
KGM

ANCHO EMBALAJE
80


75<>90
66


363
206
168
363


130
5′5
210

Adjustable floor box for 6 elements in raised floor installation grey Simon 500 Cima

REF. **52050103-035**

BASIC INFORMATION

FINISH
Grey

MATERIAL
Plastic

COMPATIBILITY
Simon 500 Cima and Simon 27 Play/Simon K45 mechanisms (using a specific adaptor)

PACKAGING CONTENTS
Floor box, metal partition wall, ground connection cable, screws and installation manual

ETIM CLASS
EC000024

REMARKS
Once the product has been configured and installed, as an option, it may be combined with flush-mount trim cover (ref.52053103-035) in cases where the same floor lining is not installed.

simon

TECHNICAL INFORMATION

PROTECTION AGAINST DIRECT ACCESS OF CONTACTS
No

PROTECTION AGAINST ENTRY OF DUST AND SMALL OBJECTS
Yes, thanks to the inclusion of protective foam

AVAILABLE IN
2, 4, 6, 8 and 12 elements

NUMBER OF CLAMP-HOLDER HOLES
8

DIELECTRIC STRENGTH
No holes or contours, with 2000V at 50 Hz for 1 minute

MAX TEMP DURING CONSTRUCTION WORK (ºC)
+90 ºC

ELECTROMAGNETIC IMMUNITY FOR VDM WIRING
Secured by installing the metal partition wall in the housings fitted into the box for this purpose.

HEAT RESISTANCE (ºC)
+125ºC (according rule IEC 60695-10-2)

IK CLASSIFICATION
08

INSULATION RESISTANCE (V-MΩ)
>5 MOhms at 500V

IP RATING
IP4X

KIT AVAILABILITY
Yes

MAINTENANCE
Clean with a soft, dry cloth. Do not use abrasive cloths or cleaning products that contain chlorine.

MAXIMUM LOAD (KG)
1700kg

TEMPERATURE RANGE DURING INSTALLATION (ºC)
-5 to 60 ºC

NUMBER OF MODULES
6 modules

RAL
7011

RECESS DIMENSION (MM)
170 x 210 mm

NUMBER OF SIDE ENTRANCES
12

VERSION
6 elements

INSTALLATION AND MAINTENANCE

CLAW RANGE OF OPERATION (MM)
Between 14 and 54 mm

REMOVAL OF COMPONENTS
Only with tool

NUMBER OF COVER OPENING POSITIONS
2

EXTINGUISHING (ºC)
+850 ºC / 30 seconds (GWFI in accordance with standard IEC 60695-2-11)

TYPE OF FASTENING
Using fastening claws on the raised floor tile (supplied with the floor box)

REMOVAL OF THE FRAME
Only with tool

INSTALLATION DIRECTION
Horizontal and vertical, corresponding to the hole cut into the raised floor tile

INSTALLATION TYPE
Especially designed boxes installed in raised floors

REGULATIONS

REGULATIONS
Directive 2014/35/UE LVD + EN 60670-23:2008

LOGISTICS INFORMATION

UNITARY EAN CODE
8421053092989

UNITARY PACKAGING GROSS WEIGHT
1.337

UNITARY PACKAGING HEIGHT
0

UNITARY PACKAGING LENGTH
0

PRODUCT NET WEIGHT
1.337

UNITARY PACKAGING VOLUME
0

UNITARY PACKAGING WEIGHT UNIT
KGM

UNITARY PACKAGING WIDTH
0

PACKAGING EAN
8421053092989

PACKAGING GROSS WEIGHT
0

PACKAGING HEIGHT
95

PACKAGING LENGTH
226

PACKAGING NET WEIGHT
1.337

UNITS CONTAINED PACKAGING
1

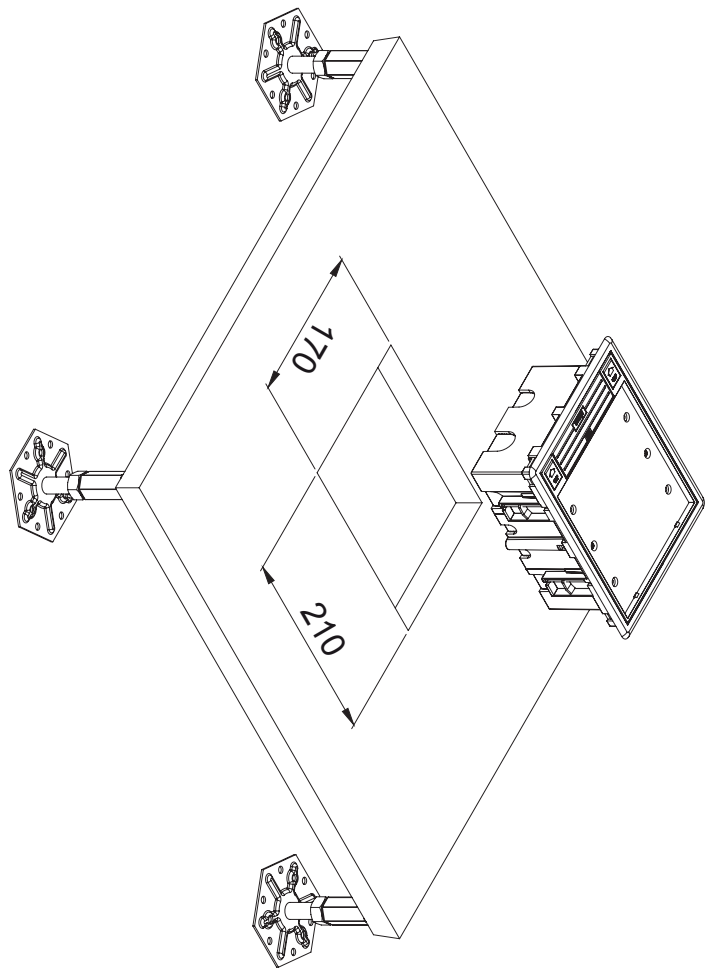
PACKAGING MEASUREMENT UNIT
MMT

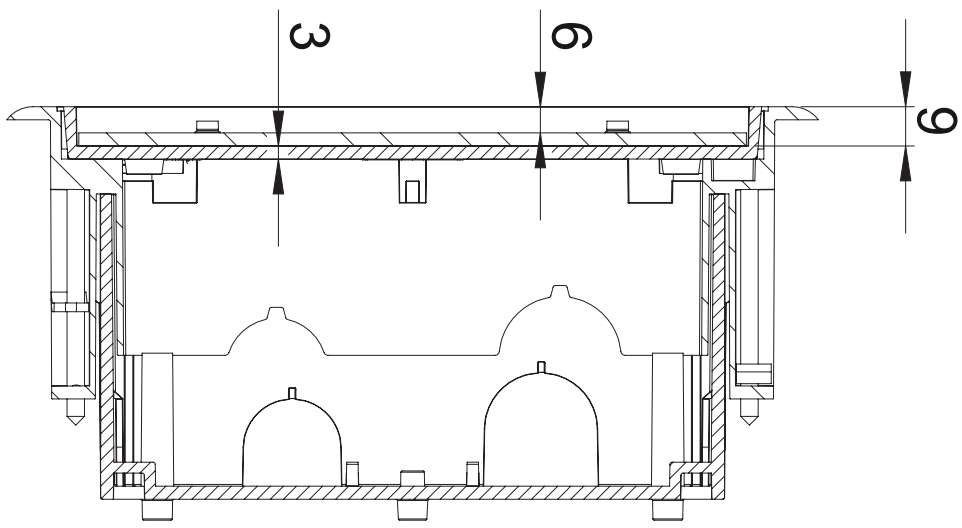
PACKAGING VOLUME
3993420

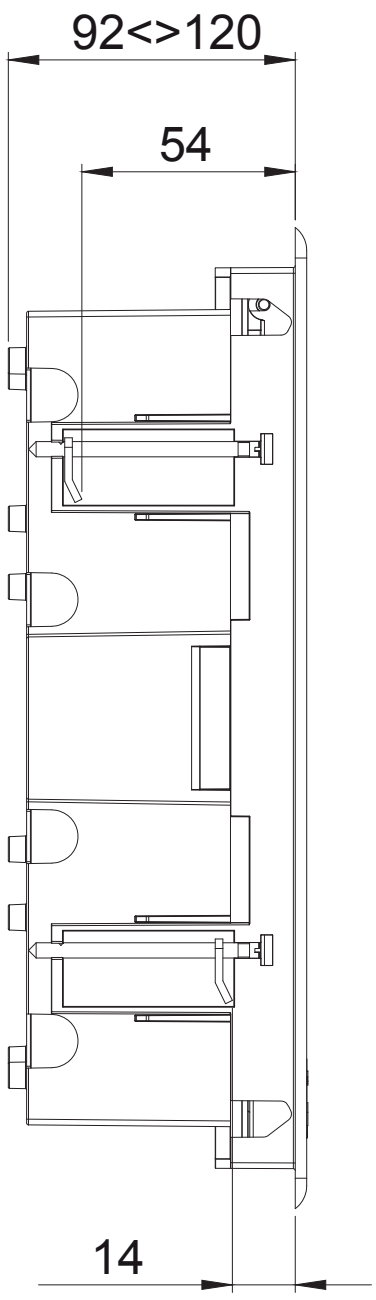
PACKAGING VOLUME UNIT
MMQ

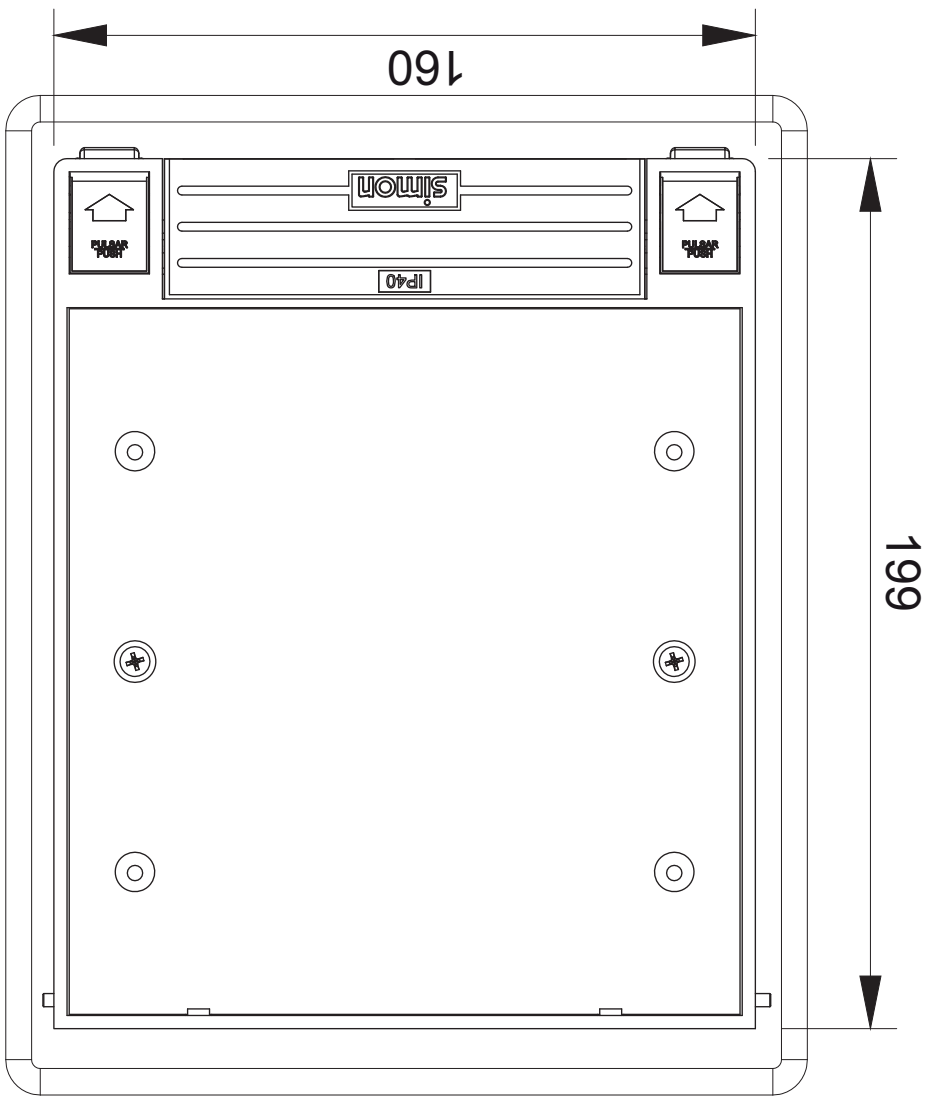
PACKAGING WEIGHT UNIT
KGM

PACKAGING WIDTH
186


170
210


3
6
9


92<>120
54
14


160
199
simon
IP40
PULSAR PUSH
PULSAR PUSH

Luminaria 720 Modular Advance M4 60x60 NW

REF. **72060040-884**

INFORMACIÓN BÁSICA

MATERIAL DEL DIFUSOR
PMMA

CONTENIDO DEL EMBALAJE
1 unidad

APLICACIÓN
Iluminación general

CLASE ETIM
EC002892

INFORMACIÓN TÉCNICA

FRECUENCIA (HZ)
50 - 60 Hz

CLASIFICACIÓN IP
IP44

RANGO DE TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO (ºC)
40 ºC máxima

ALIMENTACIÓN (V~)
100/240 V~

TEMPERATURA DE COLOR (K)
4000 K

CONTROL
On/Off

CRI
82

DRIVER INCLUIDO
Sí

CLASE ELÉCTRICA
Tipo 2

ALIMENTACIÓN INTEGRADA
Sí

L70 (ºC)
100.000 h a 25ºC

L90 (ºC)
40.000 h a 25ºC

ÁNGULO DE APERTURA DEL HAZ DE LUZ (°)
120º

TIPO DE COLOR
NW

EFICIENCIA LUMINOSA (LM/W)
146 lm/W

LÚMENES (LM)
4100 lm

LÚMENES/W
4100 lm/28W

ÓPTICAS
Translúcida

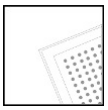
CLASIFICACIÓN FOTOBIOLÓGICA
Categoría exento

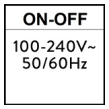
POTENCIA (W)
28 W

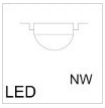
VIDA ÚTIL
50.000 h

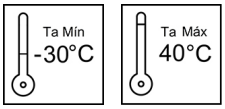
PROTECTION ICONS

CHROMATICS CRI ICONS

DIFFUSER ICONS


POWER ICONS


COLOUR LIGHT ICONS


MAINTENANCE ICONS


INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

ALTERNATIVAS DE INSTALACIÓN

Techo de escayola, superficie, perfil oculto o semioculto.

ALTURA MÍNIMA DE INSTALACIÓN

120

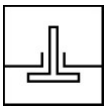
TIPO DE INSTALACIÓN

Techo técnico perfilería vista

TIPO DE CONEXIÓN DE TERMINAL - FUNCIÓN 1

A tornillo

INSTALLATIONS ICONS



NORMATIVA

GARANTÍA

5 años 50.000 h

REGULACIONES

Dir. 2014/35/UE LVD|Dir. 2014/30/UE EMC|Dir. 2011/65/UE RoHS + post. mod.|Dir. 2009/125/EC ErP (Reg. UE 2019/2015)|Dir. 2009/125/EC ErP (Reg. UE 2019/2020)EN IEC 55015:2019|EN IEC 55015:2019 A11:2020|EN 60598-2-2:2012|EN IEC 61000-3-2:2019|EN IEC 61000-3-2:2019 A1:2021|EN 61000-3-3:2013 |EN 61000-3-3:2013 A1:2019|EN 61000-3-3:2013 A2:2021|EN 61547:2009|EN 62493:2015|EN 62717:2017|EN 62717:2017 A2:2019|EN IEC 63000:2018

REGULATIONS ICONS

INFORMACIÓN LOGÍSTICA

CÓDIGO EAN UNITARIO
8421053124697

PESO BRUTO EMBALAJE UNITARIO
5.58

ALTURA EMBALAJE UNITARIO
0

LONGITUD EMBALAJE UNITARIO
0

PESO NETO DEL PRODUCTO
5

VOLUMEN EMBALAJE UNITARIO
0

UNIDAD DE PESO EMBALAJE UNITARIO
KGM

ANCHO EMBALAJE UNITARIO
0

EAN EMBALAJE
8421053124697

PESO BRUTO EMBALAJE
5.58

ALTURA EMBALAJE
65

LONGITUD EMBALAJE
600

PESO NETO EMBALAJE
5

UDS. CONTENIDAS EMBALAJE
1

UNIDAD DE MEDIDA EMBALAJE
MMT

VOLUMEN EMBALAJE
0.234

UNIDAD DE VOLUMEN EMBALAJE
HLT

UNIDAD DE PESO EMBALAJE
KGM

ANCHO EMBALAJE
600

LuxSpace Compact, empotrado

DN610B 40S/840UE PSD-E C WH

LuxSpace Compact, empotrado, UltraEfficient, 26 W, D200 mm, 4200 lm, 4000 K, DALI, UGR19, Reflector de alto brillo, Blanco

Philips LuxSpace se ha diseñado para ofrecer la combinación perfecta de eficiencia, gran confort visual y diseño elegante sin comprometer el rendimiento de la iluminación. LuxSpace ofrece una larga duración y una eficacia de hasta 185 lm/W, junto con una excelente reproducción del color y distribución de la luz, que tienen una gran influencia en los efectos visuales y no visuales de la luz en la salud y el bienestar humanos. La familia de Downlight LuxSpace ofrece una amplia gama de opciones para crear el ambiente deseado y favorecer la comodidad del usuario, independientemente de cuál sea la aplicación. Para aplicaciones de oficina, LuxSpace dispone de luminarias blancas ajustables dedicadas con controles de iluminación para soluciones de iluminación circadiana y versiones que cumplen las normas de iluminación para lugares de trabajo (UGR19).

Datos del producto

Información general	
Número de unidades de equipo	1 unidad
Driver incluido	Sí
Escalera de valor	Avanzada
Clase de mantenimiento	Clase A, la luminaria está equipada con piezas que requieren mantenimiento (cuando sea pertinente): placa LED, controlador, unidades de control, dispositivo de protección contra sobretensiones, óptica, cubierta frontal y piezas mecánicas
Período de garantía	5 años
Sustainability rating	Lighting for circularity

Datos técnicos de la luz	
Flujo luminoso	4.200 lm
Temperatura de color correlacionada (nom.)	4000 K
Eficacia lumínica (nominal) (nom.)	162 lm/W
Índice de reproducción cromática (IRC)	80

LuxSpace Compact, empotrado

Color de la fuente de luz	840 blanco neutro
Tipo de óptica	-
Apertura de haz de luz de la luminaria	-
Índice de deslumbramiento unificado CEN	19

Operativos y eléctricos

Tensión de entrada	220-240 V
Line Frequency	50 to 60 Hz
Corriente de arranque	9 A
Tiempo de irrupción	0,022 ms
Consumo de energía	26 W
Factor de potencia (fracción)	0.9
Conexión	-
Cable	-
Número de productos en MCB de 16 A tipo B	40
Adecuado para conmutación aleatoria	No
Clase de protección IEC	Seguridad clase II

Controles y regulación

Regulable	Sí
Driver/unidad de potencia/transformador	Fuente de alimentación con interfaz DALI externa
Interfaz de control	DALI
Flujo luminoso constante	No
Estándar regulación DALI	DALI-2™

Mecánicos y de carcasa

Material de la carcasa	Plástico
Material del reflector	Revestimiento de policarbonato de aluminio
Material óptico	-
Material del cierre óptico/lente	-
Fixation material	-
Color de la carcasa	Blanco
Acabado de cierre óptico/lente	-
Acabado del reflector	Reflector de alto brillo
Altura global	116 mm
Diámetro global	214 mm
Código de protección de entrada	IP20 [Protección contra dedos]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK02 [0.2 J estándar]

Peso neto (pieza)	1,100 kg

Aprobación y aplicación

Test del hilo incandescente	Temperatura 650 °C, duración 30 s
Marca de inflamabilidad	Para su montaje en superficies normalmente inflamables
Marca CE	Sí
Certificado ENEC	Certificado ENEC
Riesgo fotobiológico	Photobiological risk group 0 @200mm to EN62778
Conforme con EU RoHS	Sí
Temperatura ambiente de rendimiento Tq	25 °C
Rango de temperatura ambiente	+10 °C a +35 °C

Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Tolerancia de flujo luminoso	-10% / +10%
Cromaticidad inicial	(0.38,0.38)
Tolerancia de consumo de energía	+/-10%

Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

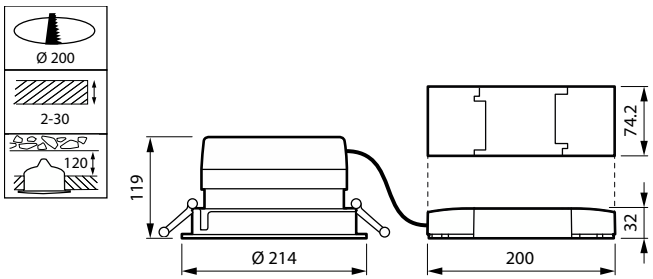
Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 50.000 h	5 %
Mantenimiento lumínico (EN-IEC 62722-2-1) con una vida útil mediana* de 50.000 h	L90

Datos de producto

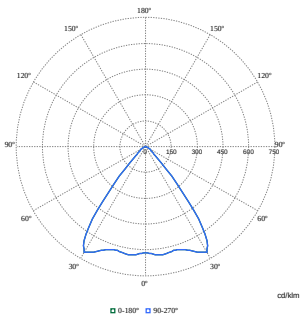
Nombre de producto del pedido	DN610B 40S/840UE PSD-E C WH
Nombre completo del producto	DN610B 40S/840UE PSD-E C WH
Full EOC	872016983608200
Código de pedido	83608200
Código 12NC	910505104722
Cantidad por paquete	1
EAN/UPC - Producto/Caja	8720169836082
Numerador SAP - Paquetes por caja exterior	1
Embalaje con código EAN/UPC	8720169836082
Código de gama de producto	DN610B [LuxSpace Compact, recessed]

LuxSpace Compact, empotrado

Plano de dimensiones



Datos fotométricos



Polar Normal (separate) - DN610BI - 910505104722

© 2025 Signify Holding Todos los derechos reservados. Signify no otorga representación o garantía con respecto a la exactitud o integridad de la información incluida aquí y no será responsable de ninguna acción que dependa de la misma. La información presentada en este documento no está destinada a su uso con fines comerciales ni forma parte de ningún presupuesto ni contrato, a menos que Signify acuerde otros términos. Philips y el emblema de escudo de Philips son marcas comerciales registradas de Koninklijke Philips N.V.

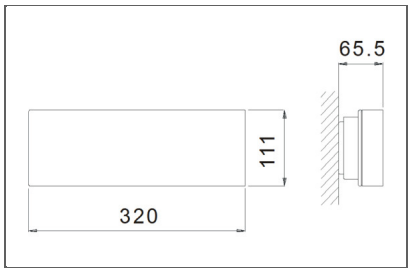
Ficha técnica

DAISALUX

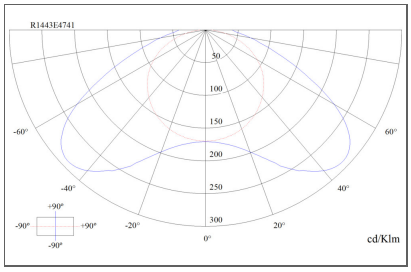
HYDRA LD N2 A

Códigos: HYJ0800000

Hydra LD



Hydra



Descripción:
Cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material. Consta de una lámpara LED que se ilumina si falla el suministro de red. Un microprocesador interno chequea el estado del aparato y realiza periódicamente test funcionales y de autonomía informando sobre su estado, mediante dos pilotos LED que incorpora. Los test pueden solicitarse manualmente mediante una orden de Telemando ON en presencia de red.

Características:
Formato: Hydra
Funcionamiento: No permanente LED AutoTest
Autonomía (h): 1
Lámpara en emergencia: ILMLED
Piloto testigo de carga: LED
Grado de protección: IP42 IK04
Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: AutoTest
Conexión telemando: Si
Tipo batería: NiMH

Acabados:
Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Fotometría:
Flujo luminoso en emergencia (lm):100

**Daisalux se reserva el derecho a cambiar, actualizar o eliminar la información contenida en este documento sin previo aviso.
Los acabados seleccionados pueden no coincidir con las imágenes mostradas.

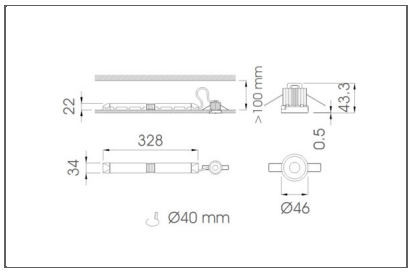
Ficha técnica

DAISALUX

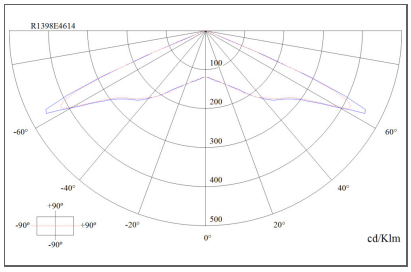
IZAR N30 A (RAL9006)

Códigos: IZJ0110000

Izar (RAL9006)



Izar PF44



Descripción:
Luminaria formada por tres módulos independientes: conjunto óptico, sistema electrónico y baterías. Dos opciones de lente: evacuación y antipánico. El conjunto óptico "evacuación" permite una mayor interdistancia de colocación entre luminarias en lugares como pasillos, consiguiendo los niveles adecuados de iluminación en recorridos de evacuación. Luminaria con tecnología LED, Ø 46mm. Adecuado para montaje enrasado en techo técnico. Consta de un LED como fuente de luz que se ilumina si falla el suministro de red. Un microprocesador interno chequea el estado del aparato y realiza periódicamente test funcionales y de autonomía informando sobre su estado, mediante dos pilotos LED que incorpora. Los test pueden solicitarse manualmente mediante una orden de Telemando ON en presencia de red.

Características:
Formato: Izar 2m PF44
Funcionamiento: No permanente LED AutoTest
Autonomía (h): 1
Lámpara en emergencia: MHBLED
Piloto testigo de carga: LED
Grado de protección: IP 43/20; IK04
Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: AutoTest
Conexión telemando: Si
Tipo batería: LiFePO4

Acabados:
Conjunto óptico: Antipánico
Tono Color LED: Blanco Frío (6000ºK-7000ºK)
Color: Gris plata
Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Fotometría:
Flujo luminoso en emergencia (lm):200

**Daisalux se reserva el derecho a cambiar, actualizar o eliminar la información contenida en este documento sin previo aviso.
Los acabados seleccionados pueden no coincidir con las imágenes mostradas.

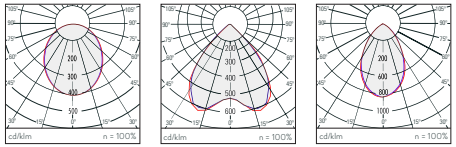
7 3 5

CARACTERÍSTICAS

Instalación	Empotrado, superficie (mediante accesorio)	Vida	L70 > 100.000h a 25ºC, L90 > 50.000h a 25ºC
Potencia	22W, 33W	Control	1-10V, DALI Push&Dim*
Óptica	General 90º, Extensive 70º, Medium 65º	IP	20, 44
Flujo Luminoso	2200 lm - 4000 lm	Tensión	220-240V 50Hz
Eficiencia	hasta 105 lm/W	Garantía	5 años
Temp. Color	3000K, 4000K	Color Luminaria	○ Blanco 30 ● Aluminio 33 ● Negro 38
Consistencia de color	<3 Step MacAdam	Material	Disipador de aluminio, cuerpo de policarbonato
CRI	80		

PICTOGRAMAS

FOTOMETRÍAS



General 90º Extensive 70º Medium 65º

* Seguridad fotobiológica: Categoría extento. No presenta riesgo fotobiológico.

Completar códigos de Referencia (**) ○ Blanco 30 ● Aluminio 33 ● Negro 38

735.20/.30

Potencia	Lm Real	Óptica	Temp. color	Control	Referencia	Instalación
22W	2300 lm	Medium 60º	3000	1-10V	735201**-683	Empotrado
22W	2500 lm	Medium 60º	4000	1-10V	735201**-684	Empotrado
22W	2300 lm	Extensive 70º	3000	1-10V	735201**-783	Empotrado
22W	2500 lm	Extensive 70º	4000	1-10V	735201**-784	Empotrado
22W	2300 lm	Medium 60º	3000	DALI / Push&Dim*	735203**-683	Empotrado
22W	2500 lm	Medium 60º	4000	DALI / Push&Dim*	735203**-684	Empotrado
22W	2300 lm	Extensive 70º	3000	DALI / Push&Dim*	735203**-783	Empotrado
22W	2500 lm	Extensive 70º	4000	DALI / Push&Dim*	735203**-784	Empotrado
33W	3200 lm	Medium 60º	3000	1-10V	735301**-683	Empotrado
33W	3500 lm	Medium 60º	4000	1-10V	735301**-684	Empotrado
33W	3200 lm	Extensive 70º	3000	1-10V	735301**-783	Empotrado
33W	3500 lm	Extensive 70º	4000	1-10V	735301**-784	Empotrado
33W	3200 lm	Medium 60º	3000	DALI / Push&Dim*	735303**-683	Empotrado
33W	3500 lm	Medium 60º	4000	DALI / Push&Dim*	735303**-684	Empotrado
33W	3200 lm	Extensive 70º	3000	DALI / Push&Dim*	735303**-783	Empotrado
33W	3500 lm	Extensive 70º	4000	DALI / Push&Dim*	735303**-784	Empotrado

735.20/.30 (IP 44)

Potencia	Lm Real	Óptica	Temp. color	Control	Referencia	Instalación
22W	2200 lm	General 90º	3000	1-10V	73520130-983	Empotrado
22W	2400 lm	General 90º	4000	1-10V	73520130-984	Empotrado
22W	2200 lm	General 90º	3000	DALI	73520330-983	Empotrado
22W	2400 lm	General 90º	4000	DALI	73520330-984	Empotrado
33W	3500 lm	General 90º	3000	1-10V	73530130-983	Empotrado
33W	3800 lm	General 90º	4000	1-10V	73530130-984	Empotrado
33W	3500 lm	General 90º	3000	DALI	73530330-983	Empotrado
33W	3800 lm	General 90º	4000	DALI	73530330-984	Empotrado

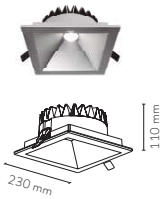
ACCESORIOS

Descripción	Referencia	Instalación
Accesorio Superficie	73530030-039	Superficie

* Consultar compatibilidades técnicas para el Push-Dim

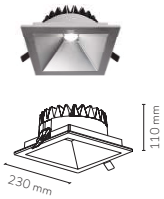
Completar códigos de Referencia (**) ○ Blanco 30 ● Aluminio 33 ● Negro 38

735.21/.31



Potencia	Lm Real	Óptica	Temp. color	Control	Referencia	Instalación
22W	2300 lm	Medium 60°	3000	1-10V	735211**-683	Empotrado
22W	2500 lm	Medium 60°	4000	1-10V	735211**-684	Empotrado
22W	2300 lm	Extensive 70°	3000	1-10V	735211**-783	Empotrado
22W	2500 lm	Extensive 70°	4000	1-10V	735211**-784	Empotrado
22W	2300 lm	Medium 60°	3000	DALI	735213**-683	Empotrado
22W	2500 lm	Medium 60°	4000	DALI	735213**-684	Empotrado
22W	2300 lm	Extensive 70°	3000	DALI	735213**-783	Empotrado
22W	2500 lm	Extensive 70°	4000	DALI	735213**-784	Empotrado
33W	3200 lm	Medium 60°	3000	1-10V	735311**-683	Empotrado
33W	3500 lm	Medium 60°	4000	1-10V	735311**-684	Empotrado
33W	3200 lm	Extensive 70°	3000	1-10V	735311**-783	Empotrado
33W	3500 lm	Extensive 70°	4000	1-10V	735311**-784	Empotrado
33W	3200 lm	Medium 60°	3000	DALI	735313**-683	Empotrado
33W	3500 lm	Medium 60°	4000	DALI	735313**-684	Empotrado
33W	3200 lm	Extensive 70°	3000	DALI	735313**-783	Empotrado
33W	3500 lm	Extensive 70°	4000	DALI	735313**-784	Empotrado

735.21/.31 (IP44)



Potencia	Lm Real	Óptica	Temp. color	Control	Referencia	Instalación
22W	2200 lm	General 90°	3000	1-10V	73521130-983	Empotrado
22W	2400 lm	General 90°	4000	1-10V	73521130-984	Empotrado
22W	2200 lm	General 90°	3000	DALI	73521330-983	Empotrado
22W	2400 lm	General 90°	4000	DALI	73521330-984	Empotrado
33W	3500 lm	General 90°	3000	1-10V	73531130-983	Empotrado
33W	3800 lm	General 90°	4000	1-10V	73531130-984	Empotrado
33W	3500 lm	General 90°	3000	DALI	73531330-983	Empotrado
33W	3800 lm	General 90°	4000	DALI	73531330-984	Empotrado

ACCESORIOS

Descripción	Referencia	Instalación
Accesorio Superficie	73531030-039	Superficie

Cleanroom LED CR250B

CR250B LED55S/840 PSD W60L60 IP65

Cleanroom LED CR250B, 63 W, 600x600 mm, 5500 lm, 4000 K, DALI, IP65

En aplicaciones en las que la higiene tiene una importancia crucial como, por ejemplo, hospitales e instalaciones de procesamiento de alimentos, los clientes desean luminarias IP65 e IP54 de demostrada eficacia que sean seguras de utilizar y tengan un precio atractivo. Esta familia de luminarias ofrece una excelente relación calidad precio: el sistema LED de Philips produce luz fiable, de alta calidad y la flexibilidad de las posibilidades de montaje permiten usar esta familia en una amplia gama de aplicaciones. Las luminarias cumplen también todas las normas pertinentes (CE, EMC, RoHS).

Datos del producto

Información general	
Código de familias de lámparas	GRN55 [LED GreenLine 5500 lm]
Fuente de luz sustituible	Sí
Número de unidades de equipo	1 unidad
Driver incluido	Sí
Lighting Technology	LED
Escalera de valor	Óptima
Clase de mantenimiento	Clase A, la luminaria está equipada con piezas que requieren mantenimiento (cuando sea pertinente): placa LED, controlador, unidades de control, dispositivo de protección contra sobretensiones, óptica, cubierta frontal y piezas mecánicas
Período de garantía	5 años
Sustainability rating	-

Datos técnicos de la luz	
Flujo luminoso	5.500 lm
Temperatura de color correlacionada (nom.)	4000 K
Eficacia lumínica (nominal) (nom.)	87 lm/W
Índice de reproducción cromática (IRC)	>80
Número de fuentes de luz	2
Color de la fuente de luz	840 blanco neutro
Tipo de óptica	-

Cleanroom LED CR250B

Apertura de haz de luz de la luminaria	110°
Índice de deslumbramiento unificado CEN	22

Operativos y eléctricos

Tensión de entrada	220-240 V
Line Frequency	50 to 60 Hz
Corriente de arranque	4,8 A
Tiempo de irrupción	900 ms
Consumo de energía	63 W
Factor de potencia (fracción)	0.9
Conexión	Conector de tornillo
Cable	-
Número de productos en MCB de 16 A tipo B	24
Adecuado para conmutación aleatoria	Sí
Clase de protección IEC	Seguridad clase II
Distorsión armónica total	6 %

Controles y regulación

Regulable	Sí
Driver/unidad de potencia/transformador	Fuente de alimentación con interfaz DALI
Interfaz de control	DALI
Flujo luminoso constante	No
Nivel máximo de atenuación	1%

Mecánicos y de carcasa

Material de la carcasa	Acero
Material del reflector	-
Material óptico	Poliestireno
Material del cierre óptico/lente	Vidrio templado
Fixation material	Acero inoxidable
Color de la carcasa	Blanco
Acabado de cierre óptico/lente	Opal
Longitud global	595 mm
Anchura global	595 mm
Altura global	135 mm
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	135 x 595 x 595 mm
Código de protección de entrada	IP65 [Hermética al polvo polvo, protección frente a chorros de agua]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK07 [2 J reforzada]
Tipo de cubierta óptica	Vidrio transparente con film difusor
Peso neto (pieza)	9,000 kg

Aprobación y aplicación

Test del hilo incandescente	Temperatura 850 °C, duración 30 s
Marca de inflamabilidad	Para su montaje en superficies fácilmente inflamables
Marca CE	Sí
Certificado ENEC	-
Conforme con EU RoHS	Sí
Temperatura ambiente de rendimiento Tq	25 °C
Comentarios	*-Según el informe guía de Lighting Europe "Evaluating performance of LED based luminaires" de enero de 2018, estadísticamente no existe una diferencia relevante en el mantenimiento lumínico entre B50 y, por ejemplo, B10. Por lo tanto, el valor de vida útil medio (B50) también es representativo para el valor B10.
Rango de temperatura ambiente	-20 °C a +40 °C

Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Tolerancia de flujo luminoso	+/-5%
Cromaticidad inicial	(0.38, 0.38) SDCM <3
Tolerancia de consumo de energía	+/-5%
Desviación estándar de coincidencia de color (elipse McAdam)	SDCM≤3

Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

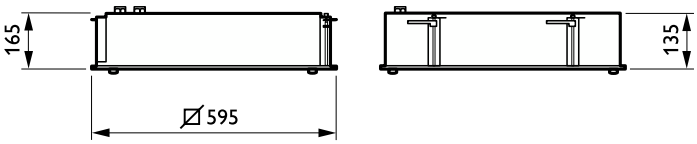
Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 50.000 h	5 %
Mantenimiento lumínico (EN-IEC 62722-2-1) con una vida útil mediana* de 100.000 h	L80

Datos de producto

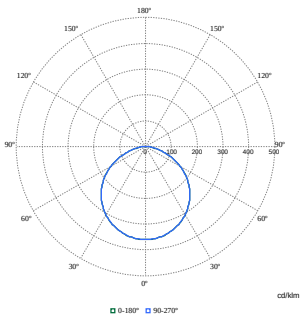
Nombre de producto del pedido	CR250B LED55S/840 PSD W60L60 IP65
Nombre completo del producto	CR250B LED55S/840 PSD W60L60 IP65
Full EOC	871869607286800
Código de pedido	07286800
Código 12NC	910503910170
Cantidad por paquete	1
EAN/UPC - Producto/Caja	8718696072868
Numerador SAP - Paquetes por caja exterior	1
Embalaje con código EAN/UPC	8718696072868

Cleanroom LED CR250B

Plano de dimensiones



Datos fotométricos



Polar Normal (separate) - null - 910503910170

© 2023 Signify Holding Todos los derechos reservados. Signify no otorga representación o garantía con respecto a la exactitud o integridad de la información incluida aquí y no será responsable de ninguna acción que dependa de la misma. La información presentada en este documento no está destinada a su uso con fines comerciales ni forma parte de ningún presupuesto ni contrato, a menos que Signify acuerde otros términos. Philips y el emblema de escudo de Philips son marcas comerciales registradas de Koninklijke Philips N.V.

BASES ELÉCTRICAS

ÍNDICE

- Descripción
- Aplicaciones
- Referencias
- Instalación
- Información técnica
- Medidas

Descripción

- Las bases eléctricas 500 cima han sido diseñadas para su montaje en envolventes de la gama 500 CIMA
- Concebidas para una rápida instalación por su clipaje directo y el tipo de embornamiento
- Bases dobles en formato schuko y francés
- Tipología:
  - Embornamiento por corte 1 Click® (sin pelar ni trenzar el cable)
  - Embornamiento a tornillo

- Todas las bases incluyen obturador de protección que evita el contacto directo con las partes activas
- El enlazador eléctrico permite conectar dos bases del mismo circuito (en cajas de pared y envolventes metálicos).
- Disponibles en formato monoblock (una referencia) o componible para facilitar su reposición

Aplicaciones

- Distintos acabados para diferentes aplicaciones: rojo para línea SAI, naranja para laboratorios y verde para hospitales
- Señalizador luminoso con tecnología LED para identificar las bases eléctricas activas.

Referencias

BASES ELÉCTRICAS			
Descripción	**Ref.**	**Acabado**	**Imagen**
Embornamiento Por corte 1 Click®	50010432-030	Blanco	
	50010432-037	Rojo	
	50010432-038	Grafito	
Embornamiento A tornillo	50010472-030	Blanco	
	50010472-037	Rojo	
	50010472-038	Grafito	
Mecanismo sin tapa Por corte 1 Click®	50002432-039	Sin acabado	
Mecanismo sin Tapa A tornillo	50002472-039	Sin acabado	
Tapa con Led	50011041-033	Aluminio	
	50011041-072	Naranja	
	50011041-065	Verde	

BASES ELÉCTRICAS SIN LED			
Descripción	**Ref.**	**Acabado**	**Imagen**
Embornamiento Por corte 1 Click®	50000432-030	Blanco	
	50000432-037	Rojo	
Embornamiento A tornillo	50000472-030	Blanco	
	50000472-037	Rojo	
Mecanismo sin tapa Por corte 1 Click®	50002432-039	Sin acabado	
Mecanismo sin Tapa A tornillo	50002472-039	Sin acabado	
Tapa Sin Led	50001041-038	Grafito	

BASES FRANCESAS			
Descripción	**Ref.**	**Acabado**	**Imagen**
Embornamiento Por corte 1 Click® sin LED	50000468-030	Blanco	
	50000468-038	Grafito	
Embornamiento A tornillo sin LED	50000458-030	Blanco	
	50000458-038	Grafito	
Embornamiento Por corte 1 Click® sin LED. Requiere Pin Desbloqueo	50000469-037	Rojo	
Embornamiento A tornillo sin LED. Requiere Pin Desbloqueo	50000459-037	Rojo	
Pin Para Desbloqueo Obturador	50000803-039	Sin acabado	

ACCESORIOS			
Descripción	**Ref.**	**Acabado**	**Imagen**
Enlazador 2 bases	50000996-039	Sin acabado	

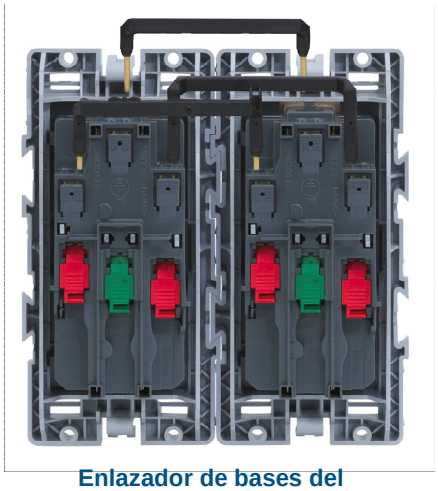
RECAMBIOS			
Descripción	**Ref.**	**Acabado**	**Imagen**
Tapa con visor (sin LED)	50011841-030	Blanco	
	50011841-037	Rojo	
	50011841-038	Grafito	
Tapa sin Visor	50001841-030	Blanco	
	50001841-030	Rojo	
Led indicador	50000802-039	Sin acabado	

Instalación

- Fijación mediante clipaje directo.
- Embornamiento por corte 1Click®. Para cables de 1,5 hasta 2,5mm de sección.
- Embornamiento a tornillo para cables de 1,5 hasta 2,5mm de sección.
- Posibilidad de enlazar dos bases del mismo circuito mediante enlazador eléctrico (ref. 50000996-039) – En cajas de pared y envolventes metálicos.
- Segura, gracias al nuevo sistema de embornamiento por corte que impide que quede accesible las partes activas del cableado.
- Señalizador luminoso con tecnología LED que indica si la base de enchufe es funcional.
- Obturador de seguridad destinado a evitar contactos accidentales con las zonas conductoras de la base eléctrica evitando además la entrada de polvo y de objetos extraños.
- Sistema de desmontaje rápido de las bases de enchufe.
- Cómodo mantenimiento permitiendo el reapriete de bornas (embornamiento a tornillo) sin tener que desmontar la base.

Embornamiento por corte 1 Click®

Embornamiento por tornillo



Enlazador de bases del mismo circuito

Información técnica

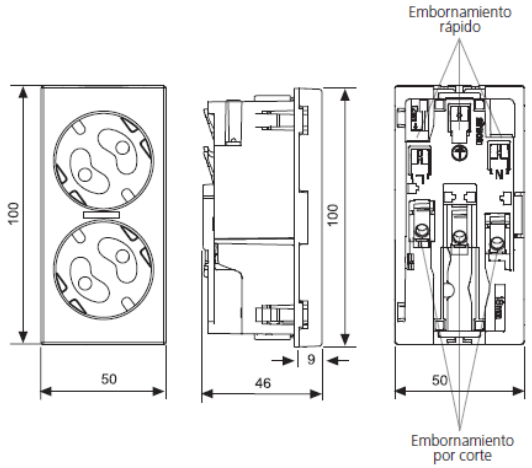
DATOS TÉCNICOS	
Instalación	Envolventes 500 CIMA
Intervalo de Tª durante la instalación	-5º C / +60º C
Característica eléctrica	16A / 250 V
Tª máxima durante la construcción de la obra	+60º C
Cableado	Desde 1,5mm hasta 2,5mm de sección para los distintos tipos de embornamiento
Led Indicador	Consumo 0,55 mA
IP	20
NORMATIVA	
Base Schuko	
Embornamiento por corte 1 Click®	EN 60998-2-3
Embornamiento a tornillo	UNE-20.315
Base Francesa	NF-C-61.314
MATERIAL DE FABRICACIÓN	
Termoplástico libre de que garantiza la no propagación de llama en caso de incendio y la baja toxicidad en el caso de la emisión de humos.	
SUMINISTRO EN EL EMBALAJE	
Base doble con Led	
Mecanismo Base	
Tapa con visor (con y sin led)	
Tapa sin visor	
CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Preparada para el futuro	Posibilidad de integración en la misma envolvente de los sistemas de electricidad, Voz y Datos, audiovisual, multimedia mando y control
Concepto VDM	Soluciones para conexión de Audio, Vídeo y Multimedia
Compatibilidad Voz y Datos	Garantía de Total Compatibilidad con conectores de Voz y datos del mercado actual tanto en Cobre (RJ45) como en Fibra Óptica
Seguridad ante todo	Personas: Materiales Libres de Halógenos, ignífugos, autoextinguibles y no propagadoras de llama. Resistentes a la corrosión, sobrecargas y cambios de temperatura. Equipos: permite la incorporación de los elementos de protección de nuestra completa Gama de Seguridad. Información: separación constante entre cableado eléctrico y de Voz, Datos y Multimedia eliminando interferencias electromagnéticas y posibles errores de transmisión.
Modularidad Flexibilidad Funcionalidad	Instalación ampliable y configurable a medida de las necesidades. Mínimo espacio. Máxima funcionalidad.
Creatividad en diseño e Integración	Integración total en el entorno
CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	
Alimentación	Con el cableado de una base se consigue la instalación de dos bases de corriente. Posibilidad de enlazadar dos bases con el enlazador eléctrico
Montaje de bases eléctricas	Mediante Clipaje directo

Medida generales (mm)

BASES ELÉCTRICAS

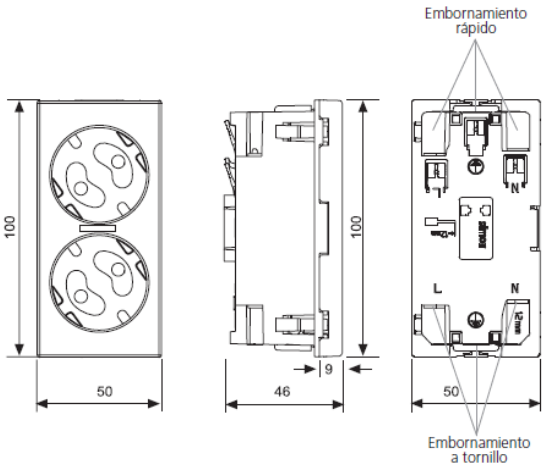
Embornamiento por corte con LED

Ref. 50010432-...



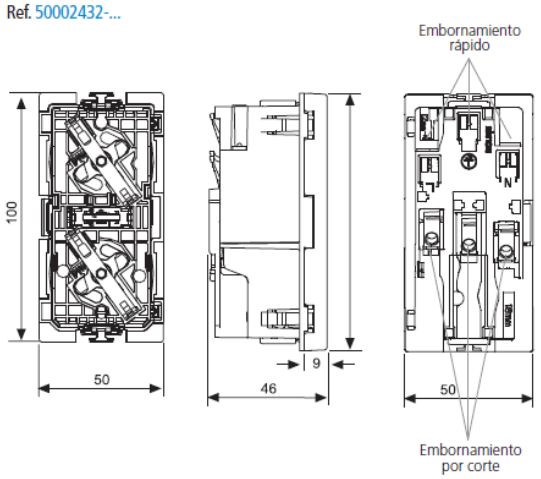
Embornamiento a tornillo con LED

Ref. 50010472-...



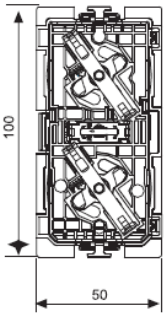
Mecanismo base, embornamiento por corte

Ref. 50002432-...



Mecanismo base embornamiento a tornillo

Ref. 50002472-...

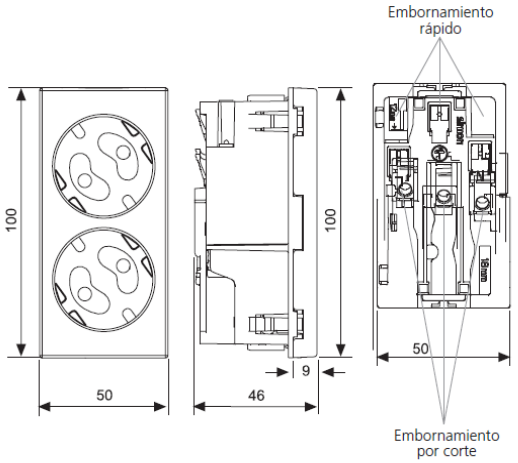


Medida generales (mm)

BASES ELÉCTRICAS SIN LED

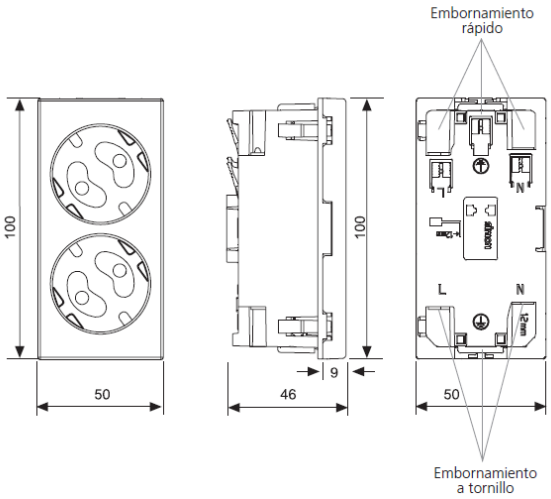
Embornamiento por corte sin LED

Ref. 50000432-...



Embornamiento a Tornillo sin LED

Ref. 50000472-...

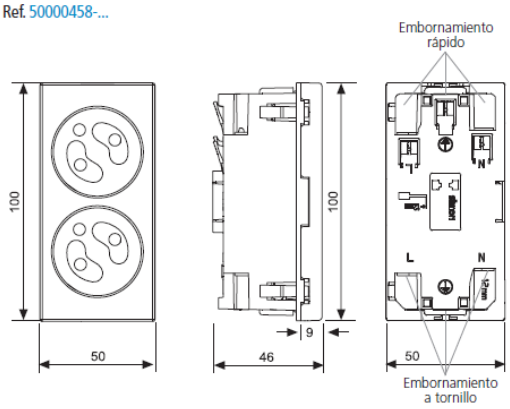


BASE FRANCESA

Base Francesa embornamiento a tornillo sin LED

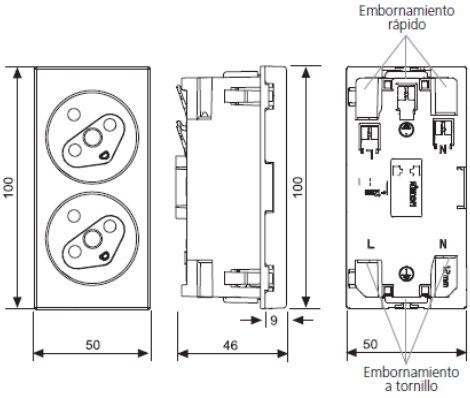
Diseño del producto realizado bajo la normativa NF-C-61.314

Ref. 50000458-...



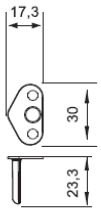
Base Francesa embornamiento a tornillo sin LED para PIN desbloqueo

Ref. 50000468-...



PIN desbloqueo obturador seguridad

Ref. 50000803-...

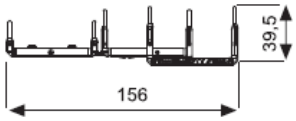


Medida generales (mm)

ACCESORIOS

Enlazador de bases

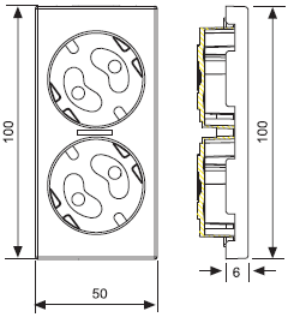
Ref. 50000996-039



TAPAS

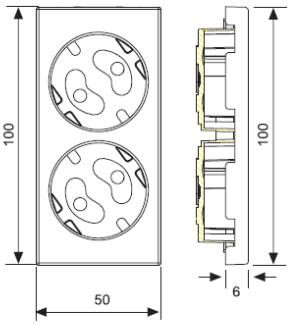
Tapas con visor

Ref. 50011041-... / 50011841-...



Tapas sin visor

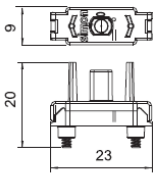
Ref. 50001041-... / 50001841-...



RECAMBIOS

Recambio LED

Ref. 50000802-039



CAJAS DE PARED EMPOTRAR

ÍNDICE

- Descripción
- Aplicaciones
- Referencias
- Configuración tipo
- Instalación
- Información técnica
- Compatibilidad de mecanismos
- Medidas

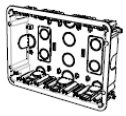
Descripción

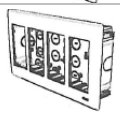
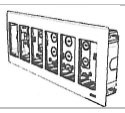
- Envolventes para instalación mural empotrada de mecanismos eléctricos, de Voz, Datos y Multimedia destinados al sector terciario
- 500 CIMA es la solución a las necesidades más exigentes del mercado.
- Nuevo diseño más integrador
- Facilidad y rapidez de montaje. Además se suministra con todos los accesorios y tornillería necesaria para su instalación.
- Ampliable en profundidad mediante accesorio.
- 2 versiones: con y sin tapa

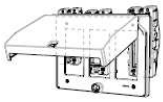
Aplicaciones

- Para instalación mural empotrada en pared ya sea ésta de obra o mampara
- Muy indicado para oficinas, despachos, museos, aulas, consultorías, hoteles, bibliotecas, salas de formación, salas de conferencias, etc. En especial, ambientes de trabajo y espacios dónde se premie el diseño y donde el acceso al envolvente se realiza por instalación empotrada.
- Apta para reformas o instalaciones donde sea posible empotrar en tabique de obra o mampara con el fin de dotar a la instalación de una integración total con el entorno.

Referencias

CAJETÍN DE EMPOTRAR			
Nº Módulos	**Ref.**	**Acabado**	**Imagen**
1	51020101-039	Sin acabado	
2	51020102-039	Sin acabado	
3	51020103-039	Sin acabado	
4	51020104-039	Sin acabado	
6	51020106-039	Sin acabado	

MARCO Y BASTIDORES			
Nº Módulos	**Ref.**	**Acabado**	**Imagen**
1	51010101-030	Blanco	
	51010101-038	Grafito	
	51010101-033	Aluminio	
2	51010102-030	Blanco	
	51010102-038	Grafito	
	51010102-033	Aluminio	
3	51010103-030	Blanco	
	51010103-038	Grafito	
	51010103-033	Aluminio	
4	51010104-030	Blanco	
	51010104-038	Grafito	
	51010104-033	Aluminio	
6	51010106-030	Blanco	
	51010106-038	Grafito	
	51010106-033	Aluminio	

MARCO CON TAPA Y BASTIDORES			
Nº Módulos	**Ref.**	**Acabado**	**Imagen**
3	51040103-030	Blanco	
	51040103-038	Grafito	
	51040103-033	Aluminio	
4	51040104-030	Blanco	
	51040104-038	Grafito	
	51040104-033	Aluminio	

Accesorios			
Descripción	**Ref.**	**Acabado**	**Imagen**
Ampliador de profundidad 3 módulos	51030903-030	Blanco	
	51030903-038	Grafito	
	51030903-033	Aluminio	
Ampliador profundidad 4 módulos	51030904-030	Blanco	
	51030904-038	Grafito	
	51030904-033	Aluminio	
Bombin y llave para caja superficie y empotrar	51040900-033	Aluminio	

Configuración tipo

FORMATO KIT

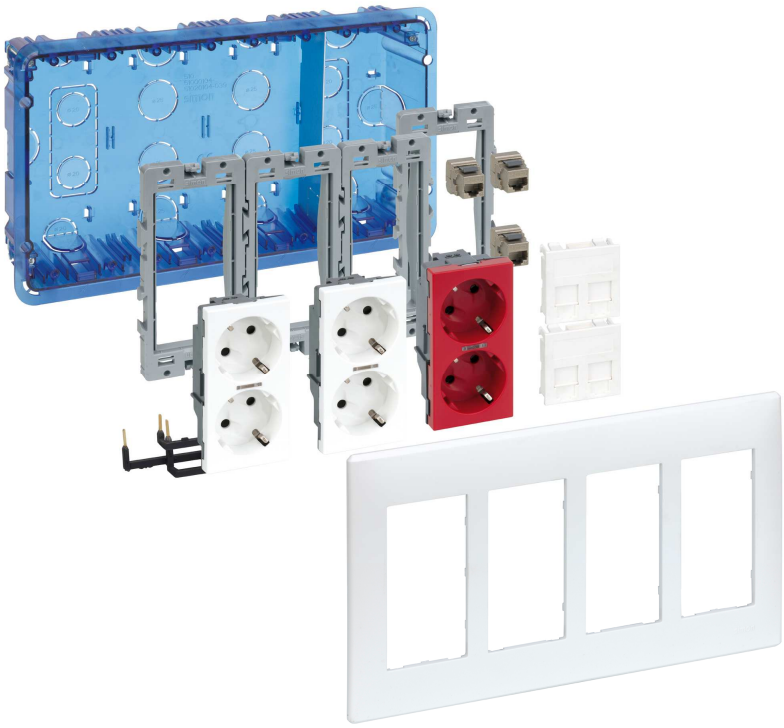
Cant	Referencia	Descripción
1	51000305-030	Kit puesto de trabajo SAI con una base schuko, 1 base doble schuko, 1 base doble schuko roja y 2 placas de V&D para 4 conectores RJ45
4	CJ6A45F	Conector RJ45 cat. 6A FTP
1	51020103-039	Cajetín de empotrar 3 módulos

PRODUCTO COMPONIBLE

Cant	Referencia	Descripción
1	51020103-039	Cajetín de empotrar 3 módulos
1	51000003-033	Marco y bastidores de 3 módulos, blanco
1	50010432-030	Base doble schuko embornamiento por corte, blanco
1	50010432-037	Base doble schuko embornamiento por corte, rojo
2	50001089-033	Placa V&D con guardapolvo con 2RJ45 cat. 6A FTP, blanco

Instalación

- Cajetín translúcido que permite visualizar el paso de tubos o cables a través de él
- Un mismo cajetín para pared de obra o mampara
- Pretoqueles en la parte posterior de la caja para la acometida con tubo corrugado de Ø 20 mm, Ø 25 mm Nuevos pretroqueles más amplios en la parte posterior del cajetín para el cableado de Voz y Datos
- Pasadores que permiten la fijación de los tubos coarrugados mediante la instalación de bridas de nylon o similar (no incluidas)
- Entradas para fijación extra mediante silicona
- Garras de fijación metálicas para mayor resistencia
- Instalación de mecanismos y placas en bastidores individuales enlazables.
- Bastidores clipados en caja con posibilidad de atornillarlos.
- La instalación del marco embellecedor de la caja se realiza mediante clipaje a los bastidores.
- Posibilidad de caja con marco con tapa 51040103-… , 51040104-… y bombín opcional.
- Fijación de las bases eléctricas tipo Schuko mediante clipaje en el bastidor.
- La extracción del marco embellecedor del conjunto ha de realizarse mediante herramienta.
- La desinstalación de los mecanismos clipados en el bastidor se realiza mediante herramienta.
- Posibilidad de ampliar 25mm la profundidad de la caja de 3 y 4 módulos con el accesorio 51030903-… y 51030904-.. respectivamente.



Información técnica

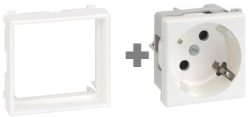
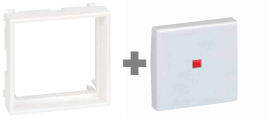
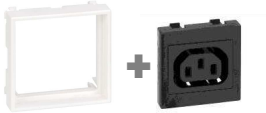
DATOS TÉCNICOS	
Instalación	Mural empotrada Pared de obra//Pladur//Mampara
Intervalo de Tª durante la instalación	-5º C / +60º C
Tª máxima durante la construcción de la obra	+90º C
Extracción de la tapa	Únicamente con herramienta
Resistencia al calor (según IEC 60695-10-2)	+125º
Extinguible (GWFI, según IEC 60695-2-11)	+850º C /30s
Resistencia al aislamiento	>5MΩ a 500V
Rigidez eléctrica	Sin perforación ni contorneo con 2000V.50Hz /1m
IP	4X
IK	07
NORMATIVA	
Nacional	UNE-EN60.670-1
	Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)
Internacional	Directiva 2006/95/CE
Cumplimiento directiva RoHs 2011/65/UE	
Marcado CE	
MATERIAL DE FABRICACIÓN	
Termoplástico libre de que garantiza la no propagación de llama en caso de incendio y la baja toxicidad en el caso de la emisión de humos.	
SUMINISTRO EN EL EMBALAJE	
Cajetín, bastidores y marco embellecedor	
Placa metálica separadora con pinza de Toma de Tierra	
4 tornillos M3x30	
CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Preparada para el futuro	Posibilidad de integración en la misma envolvente de los sistemas de electricidad, Voz y Datos, audiovisual, multimedia mando y control
Concepto VDM	Soluciones para conexión de Audio, Vídeo y Multimedia
Compatibilidad Voz y Datos	Garantía de Total Compatibilidad con conectores de Voz y Datos del mercado actual tanto en Cobre (RJ45) como en Fibra Óptica
Seguridad ante todo	Personas: Materiales Libres de Halógenos, ignífugos, autoextinguibles y no propagadoras de llama. Resistentes a la corrosión, sobrecargas y cambios de temperatura. Equipos: permite la incorporación de los elementos de protección de nuestra completa Gama de Seguridad. Información: separación constante entre cableado eléctrico y de Voz, Datos y Multimedia eliminando interferencias electromagnéticas y posibles errores de transmisión.
Modularidad Flexibilidad Funcionalidad	Instalación ampliable y configurable a medida de las necesidades. Mínimo espacio. Máxima funcionalidad.
Creatividad en diseño e Integración	Integración total en el entorno

Información técnica

COMPATIBILIDADES CON PLACAS Y MECANISMOS SIMON	
Placas Voz y Datos	Sí – Mecanismos SIMON 500 CIMA, K_{45} y S27*
Placas Multimedia	Sí – Mecanismos SIMON K_{45} y S27*
Bases eléctricas	Sí – Mecanismos SIMON 500 CIMA, K_{45} y S27*
Mecanismos Conmutación y Señalización	Sí – Mecanismos SIMON K_{45} y S27*
Gama Protección	Sí – Mecanismos SIMON K_{45} y S27*
Gama Electrónica	Sí – Mecanismos S27*
Gama Placas Ciegas	Sí – Mecanismos SIMON 500 CIMA
CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	
Nº Módulos	1, 2, 3 ,4, 6
Alimentación	Mediante corrugado a través de los pretroqueles en el fondo de la caja
Montaje del Conjunto	Mediante Clipaje / ensamble de sus partes.
Ampliable	No
Montaje de bases eléctricas	Mediante Clipaje directo al bastidor. Posibilidad de atornillar al bastidor mediante tornillos
Montaje de Placas Voz y Datos	Mediante clipaje directo al bastidor una vez realizada la conexión de los conectores
Conectivad Voz y Datos. Radios de Curvatura REDES LAN	SIMON recomienda la instalación de placas inclinadas o ampliador de profundidad y placas planas en conectores cat. 6A con el fin de respetar al máximo posible la normativa de certificación de redes al respecto de los radios de curvatura.
Inmunidad Electromagnética para el circuito VDM	Asegurada mediante la instalación de tabique metálico (incluido) en los posicionadores dispuestos a tal fin. Se incluye conexionado a Toma de Tierra.
Mantenimiento	La extracción del marco embellecedor mediante herramienta permite el mantenimiento y revisión de las conexiones sin desinstalar la caja.
Desinstalación del conjunto	Mediante Herramienta.
Limpieza del conjunto	Limpiar preferiblemente con un paño seco. En caso de usar un producto de limpieza, evite el contacto con las partes activas y/o metálicas de la caja instalada. No usar productos abrasivos
Disponibilidad KIT	SI
COMPATIBILIDADES CON CONECTORES INFORMÁTICOS DE OTRAS MARCAS	
Placas de Voz, Datos y Multimedia compatibles con conectores del mercado. Consultar tablas de selección en catálogo o en nuestra página Web para la versión más actualizada de compatibilidades.	

* Requieren adaptador para una correcta fijación en el envolvente:
K45 – Ref. 50012088...
S27 – Refs. 50010088… (individual) y 50000088…(doble)
S27 Electrónica – Ref. 50011088…

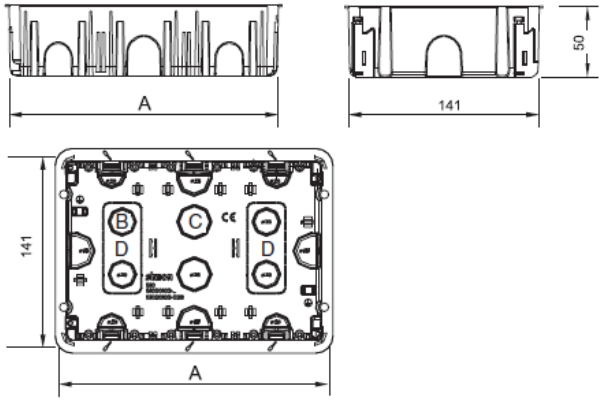
Ejemplos de Compatibilidad de Mecanismos

Descripción	Referencia	Imagen
Base eléctrica doble	50010432-030	
Base eléctrica individual	50012088-030 (Adaptador a K45) K11/9 Base eléctrica	
Placa de Voz y Datos	50000089-030	
Conector VGA	50012088-030 (Adaptador a K45) K100B/9 Conector VGA	
Magnetotérmico Bipolar 10A	50001075-030	
Conmutador 16A con piloto de estado	50012088-030 (Adaptador a K45) K302 – Conmutador K112/9 -Tecla	
Placa de conexión rápida IEC 320 Hembra 3 polos	50012088-030 (Adaptador a K45) K306A/9 – Conector	
Salida de Cable	50012088-030 (Adaptador a K45) K10/9- Placa salida cables	
Interrupor Horario astronómico	50011088-030 (Adaptador a S27) 75819-39 Interruptor Horario Astronómico	
Placa Ciega	5000800-030 – Doble 50010800-030 - Individual	

* Requieren adaptador para una correcta fijación en el envolvente (K45 – Ref. 50012088... S27 – Refs. 50010088… y 50000088)
** Requieren adaptador específico para mecanismos electrónicos (S27 - …Ref. 50011088…)

Medida generales (mm)

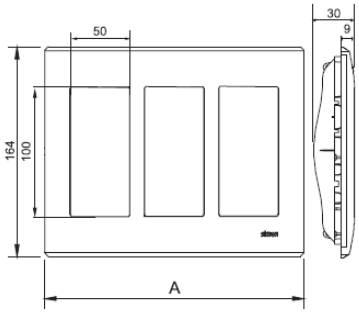
Cajetín empotrar



Referencias	N° de módulos	Cotas A	Pretroquel Ø 20 B	Pretroquel Ø 25 C	Pretroquel 30x70 D
510201101-...	1	73	4	2	-
510201102-...	2	157	6	4	1
510201103-...	3	199	8	6	2
510201104-...	4	262	8	10	2
510201106-...	6	388	10	16	2

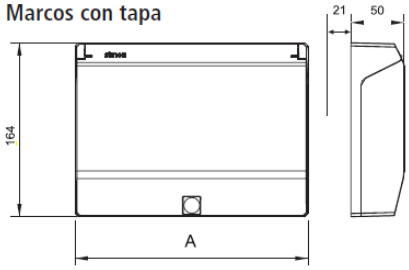
Marcos

Marcos



Referencias	N° de módulos	Cotas A
51010101-...	1	94
51010102-...	2	135
51010103-...	3	220
51010104-...	4	284
51010106-...	6	409

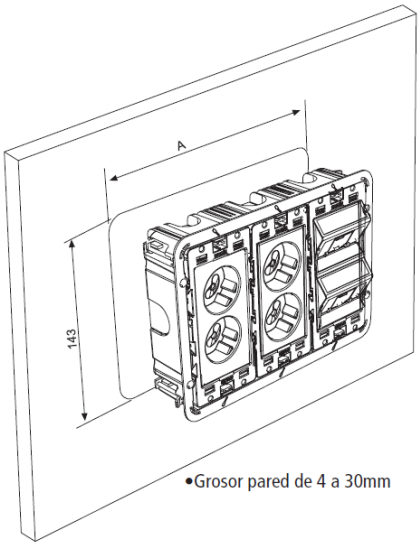
Marcos con tapa



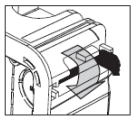
Referencias	N° de módulos	Cotas A
51040103-...	3	220
51040104-...	4	284

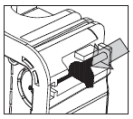
Medida generales (mm)

Instalación en Tabique de obra o mampara



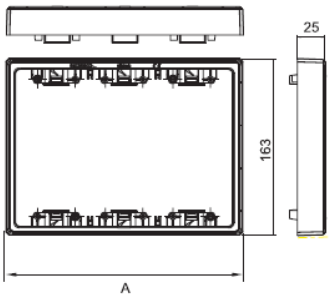
Referencias	N° de módulos	Cotas **Ancho**
51020101-...	1	75
51020102-...	2	138
51020103-...	3	201
51020104-...	4	264
51020106-...	6	390


Tabique obra


Tabique hueco

Accesorios

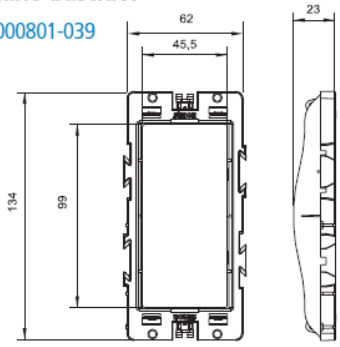
Accesorio profundidad



Referencias	N° de módulos	Cotas **A**
51030903-...	3	219
51030904-...	4	283

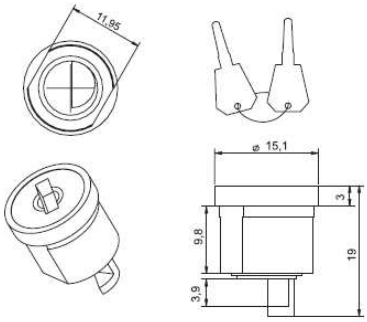
Recambio bastidor

Ref. 50000801-039



Bombín con llave

Ref. 51040900-033



Tira LED delgada que ofrece luz de gran calidad con opciones diversificadas en términos de brillo y color de luz

Tira MASTER LED

Una familia completa que brinda luz superior con una gran uniformidad y seguridad. Elige el mejor ajuste para cada proyecto, desde 5 paquetes lumínicos/potencias en vatios y 4 CCT, y disfruta el gran rendimiento confiable sin mantenimiento.

Beneficios

- Calidad de luz superior: excelente reproducción de color y constancia de color excepcionalmente buena
- Gran variedad de productos: variedad en combinaciones de lúmenes/potencia en vatios y CCT para adaptarse a aplicaciones diferentes.
- Instalación fácil: el diseño delgado asegura adaptación en espacios reducidos.

Características

- Calidad de luz superior: CRI 90, SDCM 3
- Gama completa de productos: opciones de 500 lm, 1,000 lm, 1,500 lm, 2,000 lm, 2,500 lm, 2,700 K, 3,000 K, 4,000 K y 6,500 K
- Gran eficacia para el ahorro de energía: 120 lm/W
- El bajo voltaje de 24 V CC ofrece una seguridad superior
- Duración de 60,000 horas

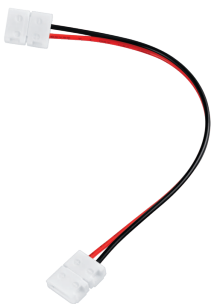
Aplicaciones

- Tiendas minoristas
- Hotelería
- Oficinas

Versions

LS tapetowire connector IP20-EU

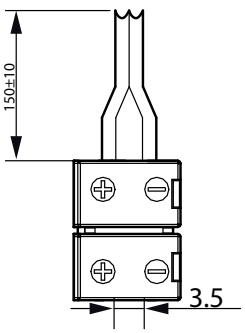
LS tapetotape connector IP20-EU

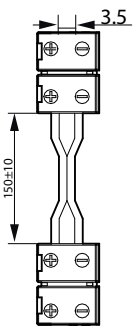


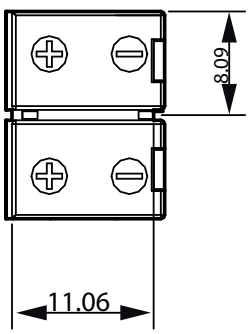
LS corner connector IP20-EU

LS mounting clips IP20-EU

Plano de dimensiones

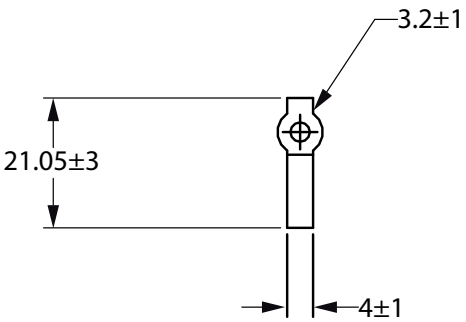






Tira MASTER LED

Plano de dimensiones



Información técnica sobre la luz

Order Code	Full Product Name	Temperatura de color correlacionada (nominal)	Índice de producción de color (IRC)	Flujo luminoso
929003167902	LS tape-to-wire connector IP20 50pcs EU	-	-	-
929003167802	LS tape-to-tape connector IP20 50pcs EU	-	-	-
929002697602	MAS LEDstrip 16.6W930 1830LM/M 5M	3000 K	90	1,830 lm
929002698002	MAS LEDstrip 21.3W930 2400LM/M 5M	3000 K	90	2,400 lm
929002698102	MAS LEDstrip 21.3W940 2500LM/M 5M	4000 K	90	2,500 lm
929003167702	LS corner connector IP20 50pcs EU	-	-	-
929003167602	LS mounting clips IP20 50pcs EU	-	-	-

Operación y aspectos eléctricos

Order Code	Full Product Name	Voltaje de entrada	Consumo de energía
929003167902	LS tape-to-wire connector IP20 50pcs EU	-	-
929003167802	LS tape-to-tape connector IP20 50pcs EU	-	-
929002697602	MAS LEDstrip 16.6W930 1830LM/M 5M	24 V	67 W
929002698002	MAS LEDstrip 21.3W930 2400LM/M 5M	24 V	81 W
929002698102	MAS LEDstrip 21.3W940 2500LM/M 5M	24 V	81 W
929003167702	LS corner connector IP20 50pcs EU	-	-
929003167602	LS mounting clips IP20 50pcs EU	-	-

Controles y atenuación

Order Code	Full Product Name	Regulable
929003167902	LS tape-to-wire connector IP20 50pcs EU	-
929003167802	LS tape-to-tape connector IP20 50pcs EU	-
929002697602	MAS LEDstrip 16.6W930 1830LM/M 5M	Sí
929002698002	MAS LEDstrip 21.3W930 2400LM/M 5M	Sí
929002698102	MAS LEDstrip 21.3W940 2500LM/M 5M	Sí
929003167702	LS corner connector IP20 50pcs EU	-
929003167602	LS mounting clips IP20 50pcs EU	-

Tira MASTER LED

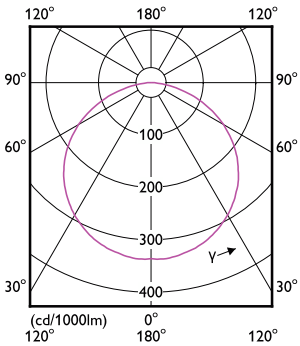
Mecánica y carcasa

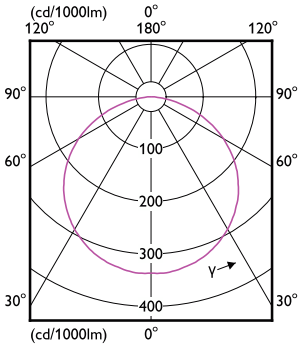
Order Code	Full Product Name	Código de protección de ingreso
929003167902	LS tape-to-wire connector IP20 50pcs EU	-
929003167802	LS tape-to-tape connector IP20 50pcs EU	-
929002697602	MAS LEDstrip 16.6W930 1830LM/M 5M	IP20
929002698002	MAS LEDstrip 21.3W930 2400LM/M 5M	IP20

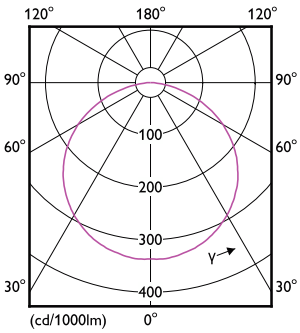
Order Code	Full Product Name	Código de protección de ingreso
929002698102	MAS LEDstrip 21.3W940 2500LM/M 5M	IP20
929003167702	LS corner connector IP20 50pcs EU	-
929003167602	LS mounting clips IP20 50pcs EU	-

Aprobación y aplicación

Order Code	Full Product Name	Rango de temperatura ambiente
929003167902	LS tape-to-wire connector IP20 50pcs EU	-
929003167802	LS tape-to-tape connector IP20 50pcs EU	-
929002697602	MAS LEDstrip 16.6W930 1830LM/M 5M	-20 a +40 °C
929002698002	MAS LEDstrip 21.3W930 2400LM/M 5M	-20 a +40 °C
929002698102	MAS LEDstrip 21.3W940 2500LM/M 5M	-20 a +40 °C
929003167702	LS corner connector IP20 50pcs EU	-
929003167602	LS mounting clips IP20 50pcs EU	-







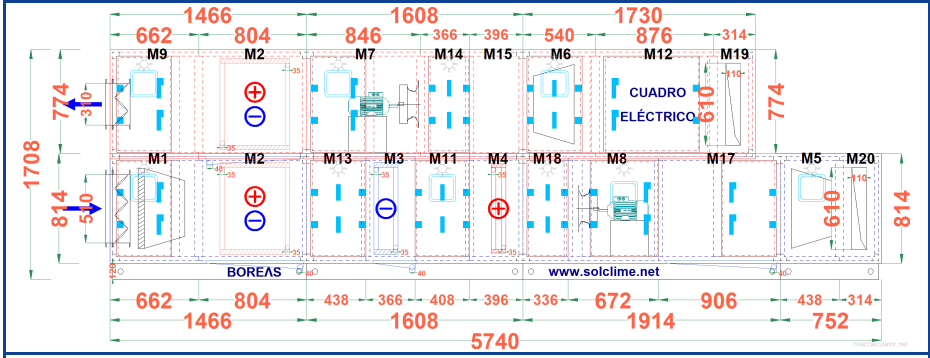
© 2025 Signify Holding Todos los derechos reservados. Signify no hace ninguna representación ni garantía respecto de la precisión o integridad de la información incluida en el presente y no será responsable de ninguna acción que se tome sobre la base de esta. La información presente en este documento no está pensada como una oferta comercial y no forma parte de ningún presupuesto o contrato, a menos que Signify acuerde lo contrario. Todas las marcas comerciales son propiedad de Signify Holding o sus respectivos propietarios.

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

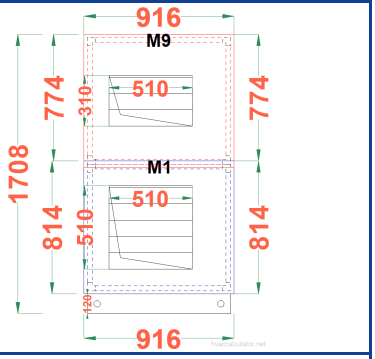
FICHA TÉCNICA DE LA UTA

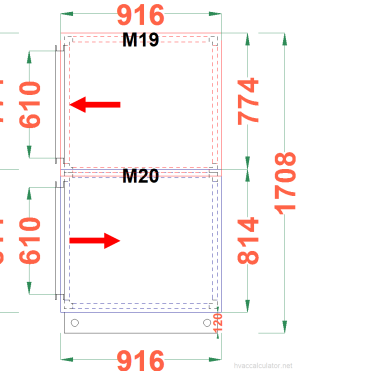
Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU01 SALA BLANCA ISO 8 clase B v1	Modelo	BRS 7-8
Fecha	10/01/2025	Fecha rev.	12/09/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.123 / 10.09.2025	Página	1/10

VISTA ALZADO



VISTA FRONTAL





ESPECIFICACIONES GENERALES

Caudal de Impulsión 1,550 m³/h	Caudal de retorno 1,550 m³/h	Modelo / Marco BOREAS / Steel Profile (Painted)	Dimensiones (mm)(Tamaño+Pedestal+ Compuertas+Tubos) W 1,026xH 1,688xL 5,880
Velocidad en impulsión 0.74 m/s	Velocidad en retorno 0.74 m/s	Material aislante 50 mm Mineral Wool 110 kg/m³	Peso total 1,885 kg
Velocidad en batería 1.08 m/s	Densidad de aire 1.2045 kg/m³ / Altitud 600 m	Material de lámina exterior 1 mm Painted Gal._RAL 9002	Base 3 mm Base Painted (RAL 9002) / 120 mm
Condiciones exteriores (Inv-Ver) (-0.8°C/69%)-(34.8°C/33%/WB:21.8°C% /DP:16.2°C)(MADRID BARAJAS)	HRS Capacidad / Eficiencia (W-S) 8.57 - 4.41 kW / 72 - 74 %	Material de lámina interior 1 mm Painted Gal._RAL 9002	Tejadillo (Interior) N/A
Capacidad total calor 18.72 kW	Capacidad total frío 14.6 kW	Capacidad total sensible 10.55 kW	Potencia total absorbida 2.29 kW
Potencia específica vent. (SFP Total) 668 W/(m³/s)	Motor Power 1.5 kW / 1.5 kW	Presión estática externa 900 Pa	Retorno presión estática externa 900 Pa
Cumplimiento ErP 2018	Código ErP NRVU - BVU	fs-Pref (W-S) 0.86 / 0.86	

NIVEL DE POTENCIA ACÚSTICA (dB)

Frecuencia Hz		125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA-tot	
Ruido radiado		66.1	72.3	76.5	55.1	56.4	49.5	34.7	74.0	dBA
Potencia acústica Impulsión		80.0	89.9	96.2	76.9	69.3	65.5	58.7	93.2	dBA
Potencia acústica Admisión		61.4	75.9	77.9	52.1	49.4	40.1	11.1	75.9	dBA
Potencia acústica Expulsión		83.4	93.5	100.0	80.3	71.7	67.8	60.9	97.0	dBA
Potencia acústica Retorno		69.7	86.3	86.5	58.8	52.6	42.3	11.7	85.0	dBA

CLASIFICACIÓN PROPIEDADES MECÁNICAS DE CARCASA

Modelo	Resistencia mecánica	Estanqueidad -400 Pa (M) -400 Pa (R)	Estanqueidad +700 Pa (M) +400 Pa (R)	Bypass de filtros	Transmisión térmica	Rotura puente térmico	AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LA CARCASA [dB]						
							125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
RW 50-08	D1(M)	L1(M)/L2(R)	L1(M)/L2(R)	F9(M)	T2	TB1	22	24	27	32	31	35	45

Boreas Klima Sanayi ve Ticaret A.Ş | Istiklal Mah. Ataturk Cad. No: 25 Kirac - Esenyurt - Istanbul / Turkey
www.boreasclima.com | Phone: +90 212 689 17 17 | Fax: +90 212 437 80 71

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

FICHA TÉCNICA DE LA UTA

Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU01 SALA BLANCA ISO 8 clase B v1	**Modelo**	BRS 7-8
Fecha	10/01/2025	**Fecha rev.**	12/09/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.123 / 10.09.2025	**Página**	2/10

CLASE ENERGÉTICA Y CERTIFICADOS

MADRID BARAJAS

ACCESORIOS

Light Wired to Switch (x10),Observation Glass (x7),Differential Pressure Switch (x4),Drain Trap (Positive),Emergency Stop Button (x2)

CONEXIÓN DE AIRE FRESCO

Tipo de conexión	Accionamiento	Pérdida de carga
Compuerta + Marco METU	Manual	10 Pa
Caudal de aire	**Dimensiones**	**Velocidad de aire**
1,550 m³/h	W 510 mm x H 510 mm	1.66 m/s

CONEXIÓN DE IMPULSIÓN

Tipo de conexión	Accionamiento	Pérdida de carga
Marco METU		10 Pa
Caudal de aire	**Dimensiones**	**Velocidad de aire**
1,550 m³/h	W 610 mm x H 110 mm	6.42 m/s

CONEXIÓN DE RETORNO

Tipo de conexión	Accionamiento	Pérdida de carga
Marco METU		10 Pa
Caudal de aire	**Dimensiones**	**Velocidad de aire**
1,550 m³/h	W 610 mm x H 110 mm	6.42 m/s

CONEXIÓN DE EXPULSIÓN

Tipo de conexión	Accionamiento	Pérdida de carga
Compuerta + Marco METU	Manual	10 Pa
Caudal de aire	**Dimensiones**	**Velocidad de aire**
1,550 m³/h	W 510 mm x H 310 mm	2.72 m/s

FILTRO (M1)

Caudal de aire	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Tipo de diapositiva	Higiénico	Filtro de repuesto	Peso de sección
1,550 m³/h		Alineado a la izquierda	☐	☐	125.8 kg
Tipo de filtro					
G-4 (Iso Coarse %70) Panel					
Inicial / Final / P. carga diseño	**Velocidad de aire**	**Tamaño/Cantidad/CE***	**Tamaño/Cantidad/CE***	**Tamaño/Cantidad/CE***	**Tamaño/Cantidad/CE***
37 Pa / 87 Pa / 62 Pa	1.23 m/s	592x592x48/1/**NA**			
Tipo de filtro					
F-7 (ePM1 %55) Bolsa					
Inicial / Final / P. carga diseño	**Velocidad de aire**	**Tamaño/Cantidad/CE***	**Tamaño/Cantidad/CE***	**Tamaño/Cantidad/CE***	**Tamaño/Cantidad/CE***
51 Pa / 151 Pa / 101 Pa	1.23 m/s (Superficie:0.11 m/s)	592x592x300/1/**A+**			

*Eficacia del filtro; clase energética

* G-4 (Iso Coarse %70) : Certificado ECC según EN 16890:2016
* F-7 (ePM1 %55) : Certificado ECC según EN 16890:2016

*Sellado de marco aplicado

ACCESORIOS (M1)

Light Wired to Switch,Observation Glass,Differential Pressure Switch (x2)

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

FICHA TÉCNICA DE LA UTA

Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU01 SALA BLANCA ISO 8 clase B v1	Modelo	BRS 7-8
Fecha	10/01/2025	Fecha rev.	12/09/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.123 / 10.09.2025	Página	3/10

Recuperador de baterías (M2)

Aire fresco	Expulsión	Tipo de fluido	Peso de sección
F 38x33-15 C S 16T 15R 636A 2.1P 4NC-Derecha	F 38x33-15 C S 16T 15R 636A 2.1P 5NC-Derecha	AGUA	354 kg

Material de tubo	Espesor tubo	Material de aleta	Espesor aleta	Material del marco	Material de conexión	Número de conexiones
Cobre	0.35 mm	Aluminio	0.15 mm	AlMg3 (5754)	Cobre	1

	Aire fresco		Expulsión	
Caudal de aire	1,550 m³/h		1,550 m³/h	
Vel. Aire(*)	1.11 m/s	1.19 m/s	1.11 m/s	1.19 m/s
Régimen de agua	Invierno		Verano	
	16.9/4.3 °C		24.9/31.9 °C	

Capacidad	Invierno	Verano
	8.57 kW	4.41 kW

Pérdida de carga	Aire fresco		Expulsión	
	Invierno	Verano	Invierno	Verano
	107 Pa	107 Pa	123 Pa	123 Pa

	Aire fresco		Expulsión	
	Invierno	Verano	Invierno	Verano
Efic. cond. húm.	72 %	74 %	60 %	73 %
Efic. en seco	72 %	74 %	60 %	73 %
Caudal de fluido	586 kg/h	539 kg/h	586 kg/h	539 kg/h
Caudal volum.	587 dm³/h	541 dm³/h	586 dm³/h	542 dm³/h
Velocidad fluido	0.24 m/s	0.22 m/s	0.19 m/s	0.17 m/s
Pérd. carga	4.90 kPa	3.90 kPa	2.76 kPa	2.14 kPa
Condensación de aire	0.0000 l/h	0.0000 l/h	2.7236 l/h	0.0000 l/h
	Area de batería	Cantidad	Area de batería	Cantidad
	164.3 m²	1	164.3 m²	1
	Tamaños conexiones		Tamaños conexiones	
	35 / 35 mm (1-3/8" DN32 / 1-3/8" DN32)		35 / 35 mm (1-3/8" DN32 / 1-3/8" DN32)	
	Sep. Gotas / Pérdida carga		Sep. Gotas / Pérdida carga	
	Higiénico	Blygold	Higiénico	Blygold
	☑	☐	☑	☐

Entrada / Salida aire

	Invierno				Verano			
	Aire fresco		Expulsión		Aire fresco		Expulsión	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida
BS	-0.8 °C	15.6 °C	22 °C	8.2 °C	34.8 °C	25.3 °C	22 °C	31.3 °C
BH	-2.6 °C	6.3 °C	15.2 °C	6.3 °C	21.8 °C	19.1 °C	15.2 °C	18.3 °C
HR	69 %	22 %	50 %	100 %	33 %	57 %	50 %	29 %

Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Compuerta Bypass
1,2 mm 304 Stainless Steel (40 mm (ød)) (Conexión:Derecha) (Presión:Positiva y Negativa) / 146.6 mm	

Bomba de agua

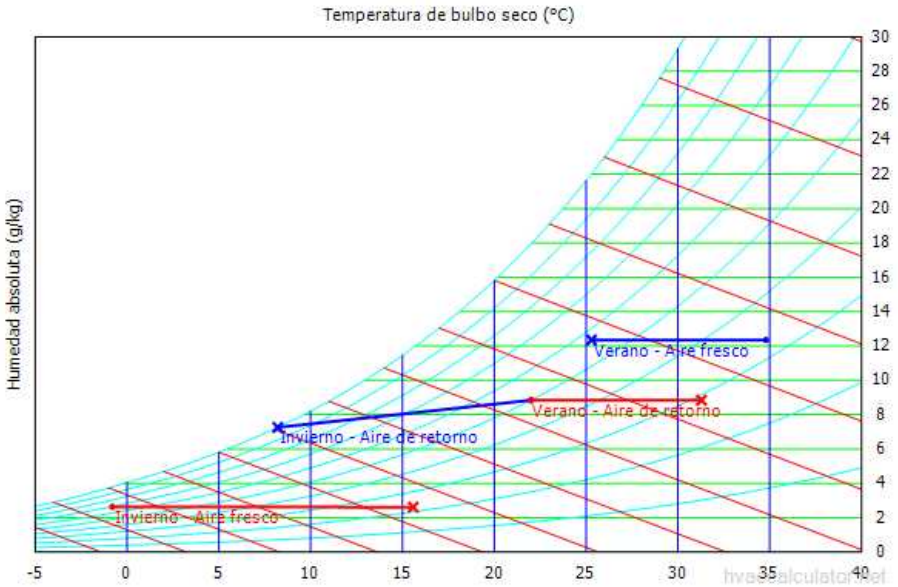
Capacidad	Fuerza	Potencia absorbida	Conexión eléctrica	Corriente eléctrica
2,395 kg/h	0.1 kW	0.14 kW	3P/400V/50V-Hz	0.20 A

* El segundo valor es la velocidad del aire con aletas del serpentín.

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

FICHA TÉCNICA DE LA UTA

Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU01 SALA BLANCA ISO 8 clase B v1	Modelo	BRS 7-8
Fecha	10/01/2025	Fecha rev.	12/09/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.123 / 10.09.2025	Página	4/10



PLENUM VACÍO (M13)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
1,550 m³/h			0 Pa	74.57 kg

ACCESORIOS (M13)

Light Wired to Switch

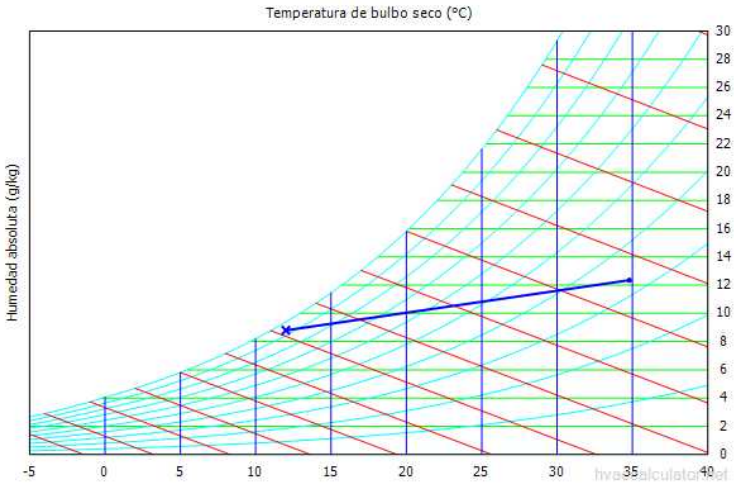
BATERÍA (Enfriamiento) (Superficie húmeda) (M3)

Caudal de aire	Capacidad / Sensible	Capasidad Requerida	Velocidad de paso	Paso aletas	Cantidad	Peso de sección
1,550 m³/h	14.6/10.55 kW		1.11 m/s	2.1	1	95.94 kg

Código batería	Material de tubo	Material de aleta	Función
F 38x33-15 C S 16T 4R 636A 2.1P 4NC	Cobre	Aluminio	Enfriamiento

Sep. Gotas / Pérdida carga	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Espesor tubo	Espesor aleta	Relación de mezcla
	1,2 mm 304 Stainless Steel (40 mm (ød)) (Conexión:Derecha) (Presión:Negativa) / 146.6 mm	0.35 mm	0.25 mm	0 %
		Tamaño (A x H x L) mm	Material de con.	Material del marco
		636 x 610 x 132	Cobre	AlMg3 (5754)

Tipo de fluido	Fluido entrada / salida
AGUA	7/12 °C
Temp. bulbo seco aire ent.	**Temp. bulbo seco aire sal.**
34.8 °C	12 °C
Temp. bulbo húmedo aire ent.	**Temp. bulbo húmedo aire sal.**
21.8 °C	11.4 °C
Hum. relativa aire ent.	**Hum. relativa aire sal.**
33 %	94 %
Aire entrada - Entalpía salida	**Caudal fluido / Caudal vol.**
66.68 - 34.27 kJ/kg	2,505 kg/h / 2,506 dm³/h
Pérdida de carga del aire (Húmedo/Seco)	**Pérdida carga fluido / Veloc. Fluido**
39 Pa / 31 Pa	20.86 kPa / 1.01 m/s
Area de batería	**Volumen interior del tubo**
43.81 m²	9.10 L
Manifold / CAN conex.	**Dirección conexión**
1 / 1	Derecha
Tamaños conexiones	
35 / 35 mm (1-3/8" DN32 / 1-3/8" DN32)	
Compuerta Bypass	



Condensación de aire	Higiénico	Blygold
5.8314 l/h	☑	☐

*Batería opera en modo deshumidificador

ACCESORIOS (M3)

Drain Trap (Positive)

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

FICHA TÉCNICA DE LA UTA

Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU01 SALA BLANCA ISO 8 clase B v1	Modelo	BRS 7-8
Fecha	10/01/2025	Fecha rev.	12/09/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.123 / 10.09.2025	Página	5/10

PLENUM VACÍO (M11)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
1,550 m³/h			0 Pa	58.45 kg

ACCESORIOS (M11)

Light Wired to Switch,Observation Glass

BATERÍA (Calentamiento) (M4)

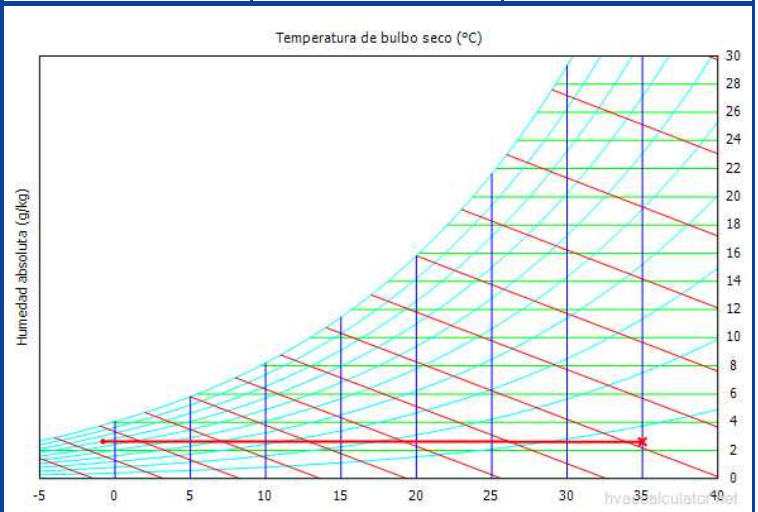
Caudal de aire	Capacidad	Capasidad Requerida	Velocidad de paso	Paso aletas	Cantidad	Peso de sección
1,550 m³/h	18.72 kW		1.08 m/s	2.1	1	87.63 kg

Código batería	Material de tubo	Material de aleta	Función
25 x 22 3/8 24T 3R 651A 2.1P 12NC	Cobre	Aluminio	Calefacción

Sep. Gotas / Pérdida carga	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Espesor tubo	Espesor aleta	Relación de mezcla
		0.35 mm	0.2 mm	0 %

Tipo de fluido	Fluido entrada / salida	Tamaño (A x H x L) mm	Material de con.	Material del marco
AGUA	50/45 °C	651 x 610 x 66	Cobre	AlMg3 (5754)

Temp. bulbo seco aire ent.	Temp. bulbo seco aire sal.
-0.8 °C	35 °C
Temp. bulbo húmedo aire ent.	Temp. bulbo húmedo aire sal.
-2.6 °C	14.4 °C
Hum. relativa aire ent.	Hum. relativa aire sal.
69 %	7 %
Aire entrada - Entalpía salida	Caudal fluido / Caudal vol.
5.78 - 41.91 kJ/kg	3,223 kg/h / 3,262 dm³/h
Pérdida de carga del aire	Pérdida carga fluido / Veloc. Fluido
19 Pa	14.70 kPa / 1.11 m/s
Area de batería	Volumen interior del tubo
23.17 m²	4.59 L
Manifold / CAN conex.	Dirección conexión
1 / 1	Derecha
Tamaños conexiones	
35 / 35 mm (1-3/8" DN32 / 1-3/8" DN32)	



Compuerta Bypass	Condensación de aire	Higiénico	Blygold
	0.0000 l/h	☑	☐

PLENUM VACÍO (M18)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
1,550 m³/h			0 Pa	65.05 kg

ACCESORIOS (M18)

Light Wired to Switch

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

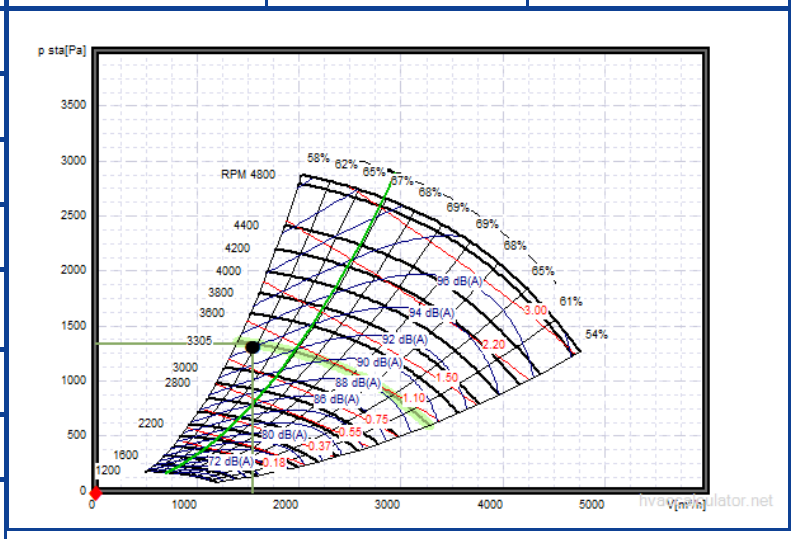
FICHA TÉCNICA DE LA UTA

Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU01 SALA BLANCA ISO 8 clase B v1	Modelo	BRS 7-8
Fecha	10/01/2025	Fecha rev.	12/09/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.123 / 10.09.2025	Página	6/10

VENTILADOR DE IMPULSIÓN (M8)

Caudal de aire	Tipo de motor	Modelo de ventilador		Cantidad	Peso de sección
1,550 m³/h	AC-Siemens IE3 90 S [357]	Comefri-NPL280-		1	138 kg
Presión estática interna	**P. Motor/Fase/Volt./Frec.**	**Margen de potencia**	**K-Factor**	**Amortiguador**	
440 Pa	1.5 kW/3P/400V/50V-Hz	55 %		Spring Isolator **x 4**	
Presión estática externa	**Velocidad de motor**	**Vent. de reserva**	**Motor de reserva**	**Inversor de respaldo**	
900 Pa	3000 (2835)rpm	0	0	0	

Presión estática total	**Número de casquillos**
1,340 Pa	1610
Presión total	**Diámetro del eje del motor**
1,359 Pa	Ø24
Total / Eficiencia estática	
60.50 / 59.66 %	
Motor / variador de frecuencia	☑ Variador de frecuencia
84.60 / 97.00 %	OEM-1.5 kW
Potencia del eje / Potencia absorbida	**Potencia absorbida con VFD**
0.97 / 1.14 kW	1.18 kW
Velocidad de ventilador	**Frecuencia de funcionamiento**
3305 rpm (máx. 3600 rpm)	58.29 Hz (máx. 63.49 Hz)
Velocidad de salida del ventilador	**Densidad de aire**
6.99 m/s	1.2788 kg/m³
Potencia específica vent. (SFP int)	**Corriente eléctrica**
323 W/(m³/s)	1.70 A (máx. 2.64 A)



Nivel de potencia acústica

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA-tot	
Salida	84.5	89.5	93.5	94.5	85.5	77.5	76.5	70.5	94.5	dBA
Entrada	74.8	73.2	79.9	86.0	74.1	74.1	73.3	71.6	84.8	dBA

*El efecto del sistema del ventilador se tiene en cuenta para el rendimiento del ventilador
*El ventilador calculado para condiciones húmedas
*Cálculo de SFP basado en condiciones de filtro limpio y batería seca
*Se requiere variador de frecuencia

ACCESORIOS (M8)

Light Wired to Switch,Observation Glass,Emergency Stop Button

PLENUM VACÍO (M17)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
1,550 m³/h		1,2 mm 304 Stainless Steel (40 mm (ød)) (Conexión:Derecha) (Presión:Positiva) / 146.6 mm	0 Pa	137.2 kg

FILTRO (M5)

Caudal de aire	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Tipo de diapositiva	Higiénico	Filtro de repuesto	Peso de sección
1,550 m³/h		Ninguno	☐	☐	67.09 kg
Tipo de filtro					
F-9 (ePM1 %75) Bolsa					
Inicial / Final / P. carga diseño	**Velocidad de aire**	**Tamaño/Cantidad/CE***	**Tamaño/Cantidad/CE***	**Tamaño/Cantidad/CE***	**Tamaño/Cantidad/CE***
46 Pa / 138 Pa / 92 Pa	1.23 m/s (Superficie:0.11 m/s)	592x592x300/1/**A+**			

*Eficacia del filtro; clase energética
* F-9 (ePM1 %75) : Certificado ECC según EN 16890:2016
*Sellado de marco aplicado

ACCESORIOS (M5)

Light Wired to Switch,Observation Glass,Differential Pressure Switch

PLENUM VACÍO (M20)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
1,550 m³/h			0 Pa	70.25 kg

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

FICHA TÉCNICA DE LA UTA

Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU01 SALA BLANCA ISO 8 clase B v1	**Modelo**	BRS 7-8
Fecha	10/01/2025	**Fecha rev.**	12/09/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.123 / 10.09.2025	**Página**	7/10

PLENUM VACÍO (M19)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
1,550 m³/h			0 Pa	62.65 kg

PLENUM VACÍO (M12)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
1,550 m³/h			0 Pa	98.94 kg

FILTRO (M6)

Caudal de aire	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Tipo de diapositiva	Higiénico	Filtro de repuesto	Peso de sección
1,550 m³/h		Alineado a la izquierda	☐	☐	78.68 kg

Tipo de filtro
F-7 (ePM1 %55) Bolsa

Inicial / Final / P. carga diseño	Velocidad de aire	Tamaño/Cantidad/CE*	Tamaño/Cantidad/CE*	Tamaño/Cantidad/CE*	Tamaño/Cantidad/CE*
51 Pa / 151 Pa / 101 Pa	1.23 m/s (Superficie:0.11 m/s)	592x592x300/1/**A+**			

*Eficacia del filtro; clase energética

* F-7 (ePM1 %55) : Certificado ECC según EN 16890:2016

*Sellado de marco aplicado

ACCESORIOS (M6)

Light Wired to Switch,Observation Glass,Differential Pressure Switch

PLENUM VACÍO (M15)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
1,550 m³/h			0 Pa	55.04 kg

PLENUM VACÍO (M14)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
1,550 m³/h			0 Pa	58.63 kg

ACCESORIOS (M14)

Light Wired to Switch

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

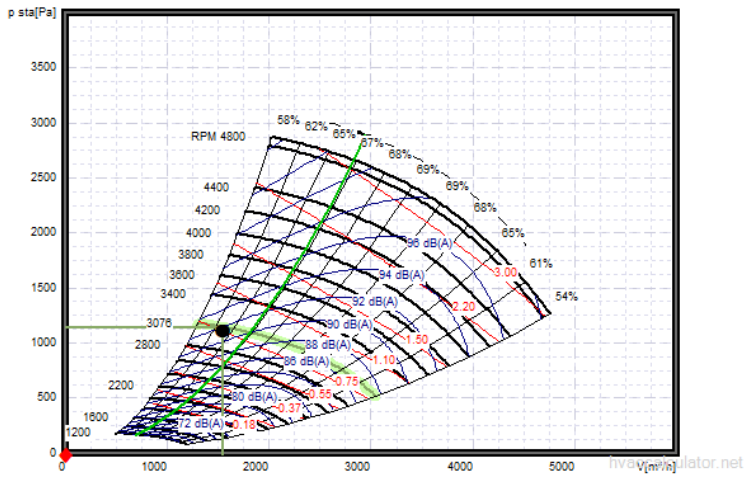
FICHA TÉCNICA DE LA UTA

Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU01 SALA BLANCA ISO 8 clase B v1	Modelo	BRS 7-8
Fecha	10/01/2025	Fecha rev.	12/09/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.123 / 10.09.2025	Página	8/10

VENTILADOR DE RETORNO (M7)

Caudal de aire	Tipo de motor	Modelo de ventilador		Cantidad	Peso de sección
1,550 m³/h	AC-Siemens IE3 90 S [357]	Comefri-NPL280-		1	151.6 kg
Presión estática interna	**P. Motor/Fase/Volt./Frec.**	**Margen de potencia**	**K-Factor**	**Amortiguador**	
244 Pa	1.5 kW/3P/400V/50V-Hz	37 %		Spring Isolator **x 4**	
Presión estática externa	**Velocidad de motor**	**Vent. de reserva**	**Motor de reserva**	**Inversor de respaldo**	
900 Pa	3000 (2835)rpm	0	0	0	

Presión estática total	**Número de casquillos**
1,144 Pa	1610
Presión total	**Diámetro del eje del motor**
1,163 Pa	Ø24
Total / Eficiencia estática	
62.51 / 61.49 %	
Motor / variador de frecuencia	☑ Variador de frecuencia
84.60 / 97.00 %	OEM-1.5 kW
Potencia del eje / Potencia absorbida	**Potencia absorbida con VFD**
0.8 / 0.95 kW	0.98 kW
Velocidad de ventilador	**Frecuencia de funcionamiento**
3076 rpm (máx. 3567 rpm)	54.25 Hz (máx. 62.91 Hz)
Velocidad de salida del ventilador	**Densidad de aire**
6.99 m/s	1.2788 kg/m³
Potencia específica vent. (SFP int)	**Corriente eléctrica**
345 W/(m³/s)	1.41 A (máx. 2.64 A)



Nivel de potencia acústica

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA-tot	
Salida	81.9	86.9	90.9	91.9	82.9	74.9	73.9	67.9	91.9	dBA
Entrada	72.7	72.1	79.9	85.0	72.8	72.9	71.4	69.7	83.7	dBA

*El efecto del sistema del ventilador se tiene en cuenta para el rendimiento del ventilador

*El ventilador calculado para condiciones húmedas

*Cálculo de SFP basado en condiciones de filtro limpio y batería seca

*Se requiere variador de frecuencia

ACCESORIOS (M7)

Light Wired to Switch,Observation Glass,Emergency Stop Button

PLENUM VACÍO (M9)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
1,550 m³/h			0 Pa	105.5 kg

ACCESORIOS (M9)

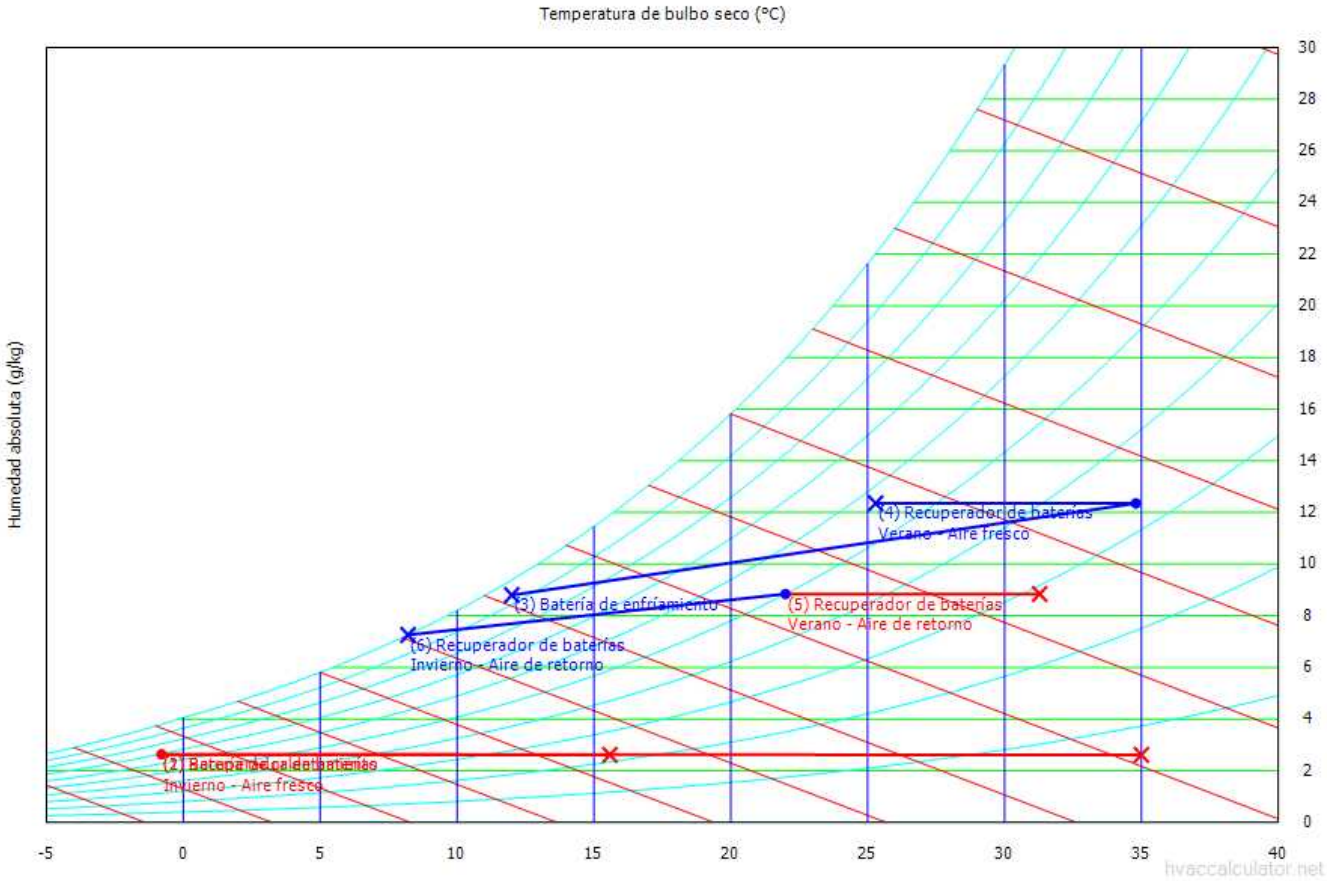
Light Wired to Switch,Observation Glass

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

FICHA TÉCNICA DE LA UTA

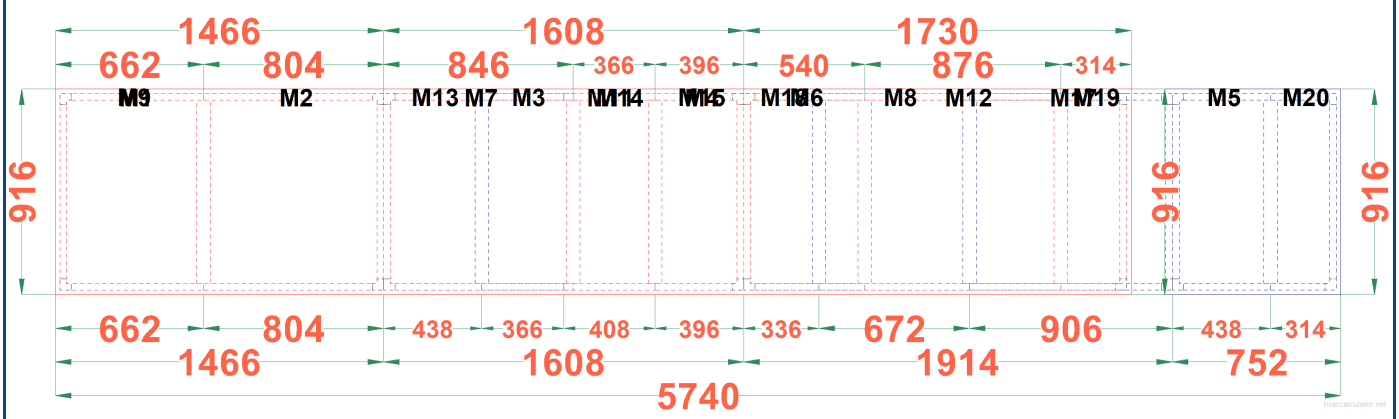
Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU01 SALA BLANCA ISO 8 clase B v1	Modelo	BRS 7-8
Fecha	10/01/2025	Fecha rev.	12/09/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.123 / 10.09.2025	Página	9/10

TABLA PSICOMÉTRICA



Texto	Temperatura de entrada	Entrada humedad relativa	Humedad de entrada	Temperatura de salida	Humedad relativa de salida	Humedad de salida
(1) Batería de calentamiento	-0.8 °C	69 %	2.63 g/kg	35 °C	7 %	2.61 g/kg
(2) Recuperador de baterías - Invierno - Aire fresco	-0.8 °C	69 %	2.63 g/kg	15.6 °C	22 %	2.61 g/kg
(3) Batería de enfriamiento	34.8 °C	33 %	12.35 g/kg	12 °C	94 %	8.80 g/kg
(4) Recuperador de baterías - Verano - Aire fresco	34.8 °C	33 %	12.35 g/kg	25.3 °C	57 %	12.35 g/kg
(5) Recuperador de baterías - Verano - Aire de retorno	22 °C	50 %	8.84 g/kg	31.3 °C	29 %	8.84 g/kg
(6) Recuperador de baterías - Invierno - Aire de retorno	22 °C	50 %	8.84 g/kg	8.2 °C	100 %	7.26 g/kg

TAMAÑOS DE BULTOS



Boreas Klima Sanayi ve Ticaret A.Ş | Istiklal Mah. Ataturk Cad. No: 25 Kirac - Esenyurt - Istanbul / Turkey
www.boreasclima.com | Phone: +90 212 689 17 17 | Fax: +90 212 437 80 71

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

FICHA TÉCNICA DE LA UTA

Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU01 SALA BLANCA ISO 8 clase B v1	Modelo	BRS 7-8
Fecha	10/01/2025	Fecha rev.	12/09/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.123 / 10.09.2025	Página	10/10

TAMAÑOS DE BULTOS

Sección	Módulo	Tipo	Count	Ancho	Altura	Longitud	Peso	Peso total
S1	M1	Filtro	1	936 mm	894 mm	822 mm	125.8 kg	125.8 kg
S1	M2	Recuperador de baterías	1	876 mm	1,668 mm	804 mm	354 kg	354 kg
	2 pcs.					1,626 mm	480 kg	480 kg
S2	M13	Módulo vacío	1	936 mm	894 mm	438 mm	74.57 kg	74.57 kg
S2	M3	Batería de enfriamiento	1	1,026 mm	894 mm	366 mm	95.94 kg	95.94 kg
S2	M11	Módulo vacío	1	936 mm	894 mm	408 mm	58.45 kg	58.45 kg
S2	M4	Batería de calentamiento	1	1,026 mm	894 mm	396 mm	87.63 kg	87.63 kg
	4 pcs.					1,608 mm	317 kg	317 kg
S3	M18	Módulo vacío	1	936 mm	894 mm	336 mm	65.05 kg	65.05 kg
S3	M8	Ventilador	1	936 mm	894 mm	672 mm	138 kg	138 kg
S3	M17	Módulo vacío	1	936 mm	894 mm	906 mm	137.2 kg	137.2 kg
	3 pcs.					1,914 mm	340 kg	340 kg
S4	M5	Filtro	1	876 mm	894 mm	438 mm	67.09 kg	67.09 kg
S4	M20	Módulo vacío	1	926 mm	894 mm	294 mm	70.25 kg	70.25 kg
	2 pcs.					732 mm	137.3 kg	137.3 kg
S5	M15	Módulo vacío	1	876 mm	774 mm	396 mm	55.04 kg	55.04 kg
S5	M14	Módulo vacío	1	936 mm	774 mm	366 mm	58.63 kg	58.63 kg
S5	M7	Ventilador	1	936 mm	774 mm	846 mm	151.6 kg	151.6 kg
S5	M9	Módulo vacío	1	936 mm	774 mm	822 mm	105.5 kg	105.5 kg
	4 pcs.					2,430 mm	371 kg	371 kg
S6	M19	Módulo vacío	1	926 mm	774 mm	294 mm	62.65 kg	62.65 kg
S6	M12	Módulo vacío	1	936 mm	774 mm	876 mm	98.94 kg	98.94 kg
S6	M6	Filtro	1	936 mm	774 mm	540 mm	78.68 kg	78.68 kg
	3 pcs.					1,710 mm	240.3 kg	240.3 kg
6 pcs.	18 pcs.						1,885 kg	1,885 kg

Tabla de cumplimiento de ecodiseño (ErP)

		Valor		2016	2018
	Producto	BOREAS			
	Erp	2018			
A	Fabricante	Solclime			
B	Identificador de modelo	BRS 7-8			
C	Código ErP	NRVU - BVU			
D	Tipo de variador	Variador de frecuencia (VFD)	Variador de frecuencia (VFD)	Requerido	Requerido
E	Tipo de Recuperador	Run Around			
	Compuerta de bypass	---		Requerido	Requerido
F	Eficiencia térmica de RC	71.85 %		>= 63 %	>= 68 %
G	Índice de caudal nominal	0.43 m³/s	0.43 m³/s		
H	Potencia eléctrica efectiva	1.18 kW	0.98 kW		
I	SFPint	323 W/(m³/s)	345 W/(m³/s)	<= 1901	<= 1651
J	Velocidad frontal	0.74 m/s	0.74 m/s		
K	Pérdida de carga externa nominal Δps,Ext	900 Pa	900 Pa		
L	Pérdida de carga interna nominal Δps,Int	440 Pa	244 Pa		
M	Pérdida de carga adicional Δps, Add	19 Pa	19 Pa		
N	Eficiencia estática de ventilador EC327/2011	59.66 %	61.49 %		
O	Índice de fugas máximo	---			
P	Rendimiento energético de filtros	NA	A+		
Q	Descripción de advertencia visual de filtro	Interruptor de presión diferencial	Interruptor de presión diferencial		Requerido
R	Nivel de potencia acústica de carcasa (Lwa)	74.0 dBA			
S	Sitio web de las instrucciones	www.boreasclima.com			

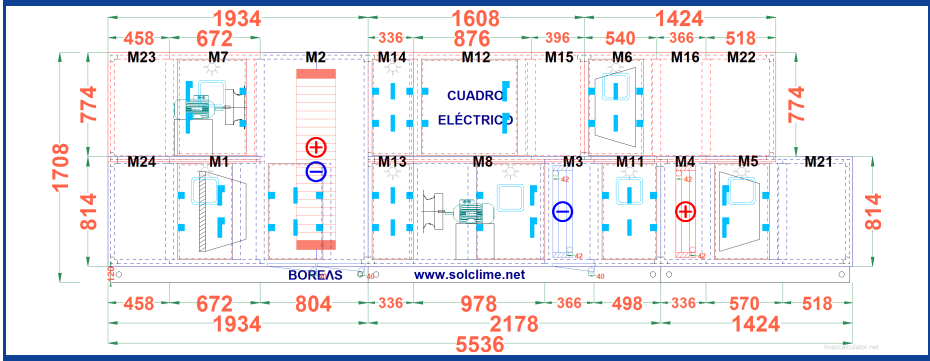
Boreas Klima Sanayi ve Ticaret A.Ş | Istiklal Mah. Ataturk Cad. No: 25 Kirac - Esenyurt - Istanbul / Turkey
www.boreasclima.com | Phone: +90 212 689 17 17 | Fax: +90 212 437 80 71

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

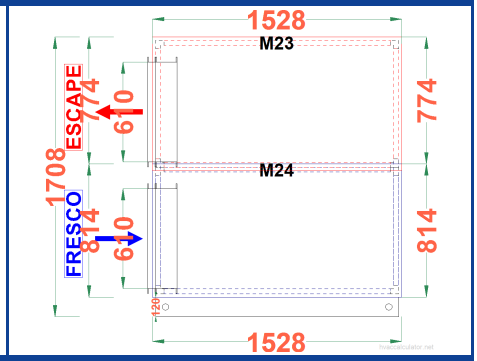
FICHA TÉCNICA DE LA UTA

Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU02 AP AREA ESTUDIOS v1	Modelo	BRS 7-14
Fecha	10/01/2025	Fecha rev.	04/12/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.128 / 24.11.2025	Página	1/10

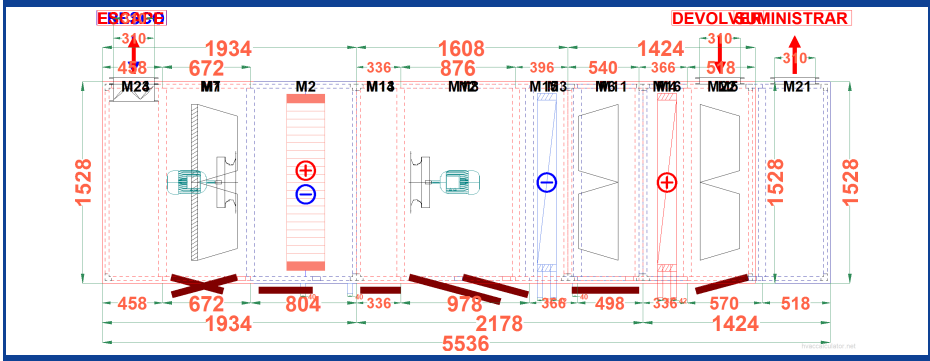
VISTA ALZADO



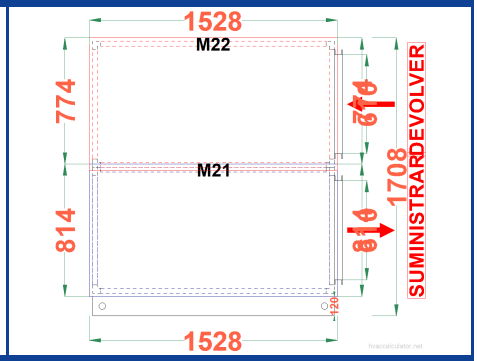
VISTA FRONTAL



VISTA PLANTA



VISTA TRASERA



ESPECIFICACIONES GENERALES

Caudal de Impulsión 3.650 m³/h	Caudal de retorno 3.650 m³/h	Modelo / Marco BOREAS / Steel Profile (Painted)	Dimensiones (mm)(Tamaño+Pedestal+Compuertas+Tubos) W 1.668xH 1.688xL 5.496
Velocidad en impulsión 0,99 m/s (V1)	Velocidad en retorno 0,99 m/s (V1)	Material aislante 50 mm Mineral Wool 110 kg/m³	Peso total 2.357 kg
Velocidad en batería 1,33 m/s	Densidad de aire 1,2045 kg/m³ / Altitud 600 m	Material de lámina exterior 1 mm Painted Gal._RAL 9002	Base 3 mm Base Painted (RAL 9002) / 120 mm
Condiciones exteriores (Inv-Ver) (-0,8°C/69%)-(34,8°C/33%/WB:21,8°C%/DP:16,2°C)(MADRID BARAJAS)	HRS Capacidad / Eficiencia (W-S) 31,9 - 17,1 kW / 81 - 81 %	Material de lámina interior 1 mm Painted Gal._RAL 9002	Tejadillo (Interior) N/A
Capacidad total calor 29,3 kW	Capacidad total frío 14,95 kW	Capacidad total sensible 12,87 kW	Potencia total absorbida 2,46 kW
Potencia específica vent. (SFP Total) 653 W/(m³/s)	Motor Power 1,5 kW / 1,5 kW	Presión estática externa 300 Pa	Retorno presión estática externa 300 Pa
Cumplimiento ErP 2018	Código ErP NRVU - BVU	fs-Pref (W-S) 0,69 / 0,75	

NIVEL DE POTENCIA ACÚSTICA (dB)

Frecuencia Hz		125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA-tot	
Ruido radiado		60,7	69,8	62,3	55,0	51,1	45,2	24,8	64,3	dBA
Potencia acústica Impulsión		61,1	69,7	69,3	65,7	67,9	64,2	56,4	73,4	dBA
Potencia acústica Admisión		61,2	78,6	69,4	56,0	47,6	39,2	10,0	72,1	dBA
Potencia acústica Expulsión		70,8	80,1	80,3	75,5	74,7	70,7	62,8	81,8	dBA
Potencia acústica Retorno		63,6	81,2	71,9	58,0	48,5	39,9	10,2	74,7	dBA

CLASIFICACIÓN PROPIEDADES MECÁNICAS DE CARCASA

Modelo	Resistencia mecánica	Estanqueidad -400 Pa (M) -400 Pa (R)	Estanqueidad +700 Pa (M) +400 Pa (R)	Bypass de filtros	Transmisión térmica	Rotura puente térmico	AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LA CARCASA [dB]						
							125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
RW 50-08	D1(M)	L1(M)/L2(R)	L1(M)/L2(R)	F9(M)	T2	TB1	22	24	27	32	31	35	45

Boreas Klima Sanayi ve Ticaret A.Ş | Istiklal Mah. Ataturk Cad. No: 25 Kirac - Esenyurt - Istanbul / Turkey
www.boreasclima.com | Phone: +90 212 689 17 17 | Fax: +90 212 437 80 71

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

FICHA TÉCNICA DE LA UTA

Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU02 AP AREA ESTUDIOS v1	**Modelo**	BRS 7-14
Fecha	10/01/2025	**Fecha rev.**	04/12/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.128 / 24.11.2025	**Página**	2/10

CLASE ENERGÉTICA Y CERTIFICADOS

MADRID BARAJAS

ACCESORIOS

Light Wired to Switch (x8),Observation Glass (x6),Differential Pressure Switch (x4),Emergency Stop Button (x2),Drain Trap (Positive)

CONEXIÓN DE AIRE FRESCO

Tipo de conexión	Accionamiento	Pérdida de carga
Compuerta + Marco METU	Manual	10 Pa
Caudal de aire	**Dimensiones**	**Velocidad de aire**
3.650 m³/h	W 610 mm x H 310 mm	5,36 m/s

CONEXIÓN DE IMPULSIÓN

Tipo de conexión	Accionamiento	Pérdida de carga
Marco METU		10 Pa
Caudal de aire	**Dimensiones**	**Velocidad de aire**
3.650 m³/h	W 610 mm x H 310 mm	5,36 m/s

CONEXIÓN DE RETORNO

Tipo de conexión	Accionamiento	Pérdida de carga
Marco METU		10 Pa
Caudal de aire	**Dimensiones**	**Velocidad de aire**
3.650 m³/h	W 610 mm x H 310 mm	5,36 m/s

CONEXIÓN DE EXPULSIÓN

Tipo de conexión	Accionamiento	Pérdida de carga
Compuerta + Marco METU	Manual	10 Pa
Caudal de aire	**Dimensiones**	**Velocidad de aire**
3.650 m³/h	W 610 mm x H 310 mm	5,36 m/s

PLENUM VACÍO (M24)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
3.650 m³/h			0 Pa	113,8 kg

FILTRO (M1)

Caudal de aire	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Tipo de diapositiva	Higiénico	Filtro de repuesto	Peso de sección
3.650 m³/h		Alineado a la izquierda	☐	☐	142,4 kg
Tipo de filtro					
G-4 (Iso Coarse %70) Panel					
Inicial / Final / P. carga diseño	**Velocidad de aire**	**Tamaño/Cantidad/CE***	**Tamaño/Cantidad/CE***	**Tamaño/Cantidad/CE***	**Tamaño/Cantidad/CE***
40 Pa / 90 Pa / 65 Pa	1,45 m/s	592x592x48/2/**NA**			
Tipo de filtro					
F-7 (ePM1 %55) Bolsa					
Inicial / Final / P. carga diseño	**Velocidad de aire**	**Tamaño/Cantidad/CE***	**Tamaño/Cantidad/CE***	**Tamaño/Cantidad/CE***	**Tamaño/Cantidad/CE***
64 Pa / 164 Pa / 114 Pa	1,45 m/s (Superficie:0,13 m/s)	592x592x300/2/**A+**			

*Eficacia del filtro; clase energética

* G-4 (Iso Coarse %70) : Certificado ECC según EN 16890:2016
* F-7 (ePM1 %55) : Certificado ECC según EN 16890:2016

*Sellado de marco aplicado

ACCESORIOS (M1)

Light Wired to Switch,Observation Glass,Differential Pressure Switch (x2)

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

FICHA TÉCNICA DE LA UTA

Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU02 AP AREA ESTUDIOS v1	Modelo	BRS 7-14
Fecha	10/01/2025	Fecha rev.	04/12/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.128 / 24.11.2025	Página	3/10

RECUPERADOR ROTATIVO (M2)

Modelo	OACF (*)	EATR (%) (*)	Cantidad	Peso de sección
Hoval-SH1-SL-SV-1200-SP-V7-DU-0,W1340,H1340	1,09	5,99	1	380 kg

	Aire fresco		Expulsión	
Caudal de aire	3.650 m³/h		3.650 m³/h	
Vel. Aire	1,9 m/s		1,9 m/s	
	Invierno		Verano	
	Efic.	Equilib.(*)	Efic.	Equilib.(*)
Temp.Efic.	82 %	82 %	82 %	82 %
Hum.efic.	70 %	70 %	68 %	68 %
Ener.Effic	79 %		79 %	
Efic. ErP	81 %		81 %	

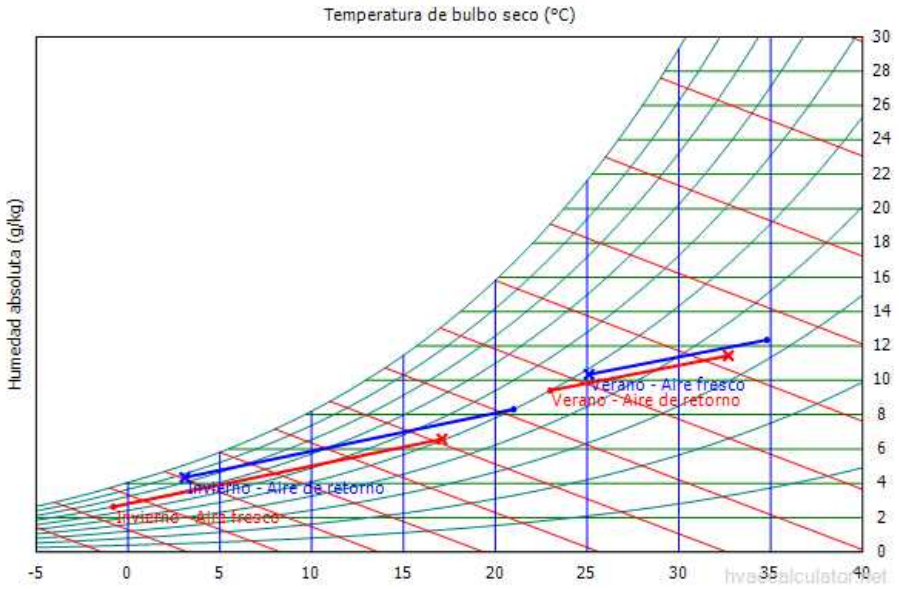
Capacidad	Invierno		Verano	
	31,9 kW		17,1 kW	
	Aire fresco	Expulsión	Aire fresco	Expulsión
P. C.	117 Pa	127 Pa	133 Pa	128 Pa
1.2 kg/m³	126 Pa	126 Pa	126 Pa	126 Pa
Condensación de aire	0,0000 l/h	16,0956 l/h	7,7613 l/h	0,0000 l/h

Entrada / Salida aire	Invierno				Verano			
	Aire fresco		Expulsión		Aire fresco		Expulsión	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida
BS	-0,8 °C	17,1 °C	21 °C	3,1 °C	34,8 °C	25,1 °C	23 °C	32,7 °C
BH	-2,6 °C	11,3 °C	14,4 °C	2,1 °C	21,8 °C	17,5 °C	16,1 °C	20,6 °C
HR	69 %	51 %	50 %	86 %	33 %	48 %	50 %	34 %

Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Conducir	Rpm
1,2 mm 304 Stainless Steel (40 mm (ød)) (Conexión:Derecha) (Presión:Negativa) / 89,1 mm	DRHX 1~ 230 V 50/60 Hz (0,11 kW)	20
☐ Variador de frecuencia	Tamaño mm (1.340 x 1.340 x 290) - 1.200	Compuerta Bypass

* Eficiencia a flujo equilibrado

*OACF: Factor de correción de aire ext., EATR: Relación de transferencia de aire retorno



PLENUM VACÍO (M13)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
3.650 m³/h			0 Pa	85,82 kg

ACCESORIOS (M13)

Light Wired to Switch

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

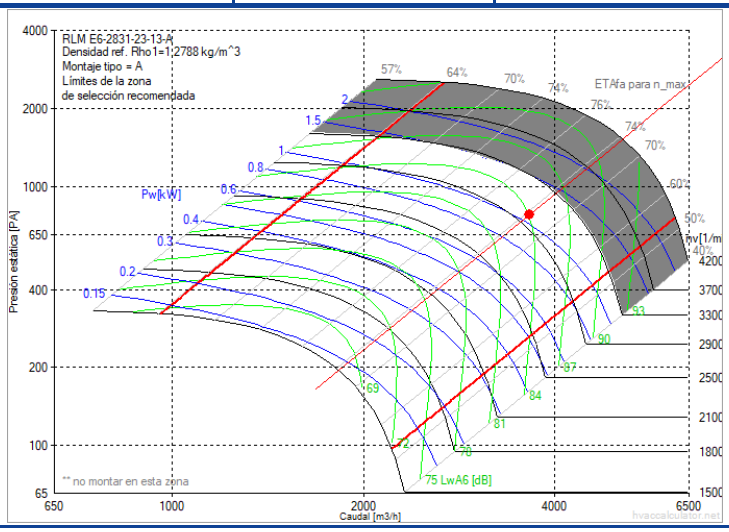
FICHA TÉCNICA DE LA UTA

Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU02 AP AREA ESTUDIOS v1	Modelo	BRS 7-14
Fecha	10/01/2025	Fecha rev.	04/12/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.128 / 24.11.2025	Página	4/10

VENTILADOR DE IMPULSIÓN (M8)

Caudal de aire	Tipo de motor	Modelo de ventilador		Cantidad	Peso de sección
3.650 m³/h	AC-Siemens IE3 90 S [357]	Nicotra-Gebhardt-RLM E6-2831-23-13-A		1	216,9 kg
Presión estática interna	**P. Motor/Fase/Volt./Frec.**	**Margen de potencia**	**K-Factor**	**Amortiguador**	
476 Pa	1,5 kW/3P/400V/50V-Hz	40 %		Spring Isolator **x 4**	
Presión estática externa	**Velocidad de motor**	**Vent. de reserva**	**Motor de reserva**	**Inversor de respaldo**	
300 Pa	3000 (2835)rpm	0	0	0	

Presión estática total		**Número de casquillos**
776 Pa		1610
Presión total	**Efecto de sistema**	**Diámetro del eje del motor**
837 Pa	11 Pa	Ø24
Total / Eficiencia estática		
79,00 / 73,00 %		
Motor / variador de frecuencia		☑ Variador de frecuencia
84,60 / 97,00 %		OEM-1,5 kW
Potencia del eje / Potencia absorbida		**Potencia absorbida con VFD**
1,07 / 1,26 kW		1,3 kW
Velocidad de ventilador		**Frecuencia de funcionamiento**
2993 rpm (máx. 3310 rpm)		52,79 Hz (máx. 58,38 Hz)
Velocidad de salida del ventilador		**Densidad de aire**
12,37 m/s		1,2788 kg/m³
Potencia específica vent. (SFP int)		**Corriente eléctrica**
317 W/(m³/s)		2,09 A (máx. 2,93 A)



Nivel de potencia acústica

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA-tot	
Salida	77,0	74,0	78,0	74,0	78,0	78,0	77,0	70,0	84,0	dBA
Entrada	69,0	69,0	78,0	75,0	74,0	70,0	70,0	64,0	79,0	dBA

*El efecto del sistema del ventilador se tiene en cuenta para el rendimiento del ventilador

*El ventilador calculado para condiciones húmedas

*Cálculo de SFP basado en condiciones de filtro limpio y batería seca

*Se requiere variador de frecuencia

ACCESORIOS (M8)

Light Wired to Switch,Observation Glass,Emergency Stop Button

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

FICHA TÉCNICA DE LA UTA

Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU02 AP AREA ESTUDIOS v1	Modelo	BRS 7-14
Fecha	10/01/2025	Fecha rev.	04/12/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.128 / 24.11.2025	Página	5/10

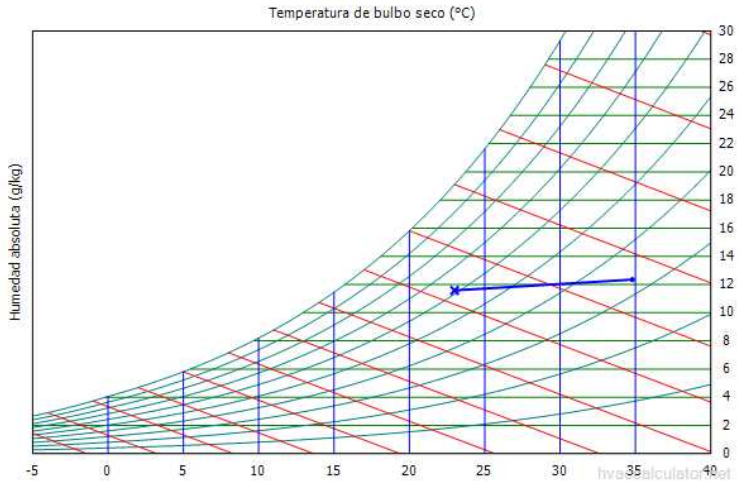
BATERÍA (Enfriamiento) (Superficie húmeda) (M3)

Caudal de aire	Capacidad / Sensible	Capasidad Requerida	Velocidad de paso	Paso aletas	Cantidad	Peso de sección
3.650 m³/h	14,95/12,87 kW		1,33 m/s	3	1	114 kg

Código batería	Material de tubo	Material de aleta	Función
F 38x33-15 C S 16T 2R 1248A 3P 8NC	Cobre	Aluminio	Enfriamiento

Sep. Gotas / Pérdida carga	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Espesor tubo	Espesor aleta	Relación de mezcla
	1,2 mm 304 Stainless Steel (40 mm (ød)) (Conexión:Derecha) (Presión:Positiva) / 89,1 mm	0,35 mm	0,25 mm	0 %
		Tamaño (A x H x L) mm	Material de con.	Material del marco
		1.248 x 610 x 66	Cobre	AlMg3 (5754)

Tipo de fluido	Fluido entrada / salida
AGUA	7/12 °C
Temp. bulbo seco aire ent.	**Temp. bulbo seco aire sal.**
34,8 °C	23 °C
Temp. bulbo húmedo aire ent.	**Temp. bulbo húmedo aire sal.**
21,8 °C	17,8 °C
Hum. relativa aire ent.	**Hum. relativa aire sal.**
33 %	61 %
Aire entrada - Entalpía salida	**Caudal fluido / Caudal vol.**
66,68 - 52,59 kJ/kg	2.565 kg/h / 2.565 dm³/h
Pérdida de carga del aire (Húmedo/Seco)	**Pérdida carga fluido / Veloc. Fluido**
13 Pa / 11 Pa	3,41 kPa / 0,52 m/s
Area de batería	**Volumen interior del tubo**
30,65 m²	8,90 L
Manifold / CAN conex.	**Dirección conexión**
1 / 1	Derecha



Tamaños conexiones	Condensación de aire	Valor de KV	Higiénico	Blygold
42 / 42 mm (1-5/8" DN40 / 1-5/8" DN40)	2,9692 l/h	13,92	☑	☐

Compuerta Bypass

*Batería opera en modo deshumidificador

ACCESORIOS (M3)

Drain Trap (Positive)

PLENUM VACÍO (M11)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
3.650 m³/h			0 Pa	116,9 kg

ACCESORIOS (M11)

Light Wired to Switch,Observation Glass

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

FICHA TÉCNICA DE LA UTA

Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU02 AP AREA ESTUDIOS v1	Modelo	BRS 7-14
Fecha	10/01/2025	Fecha rev.	04/12/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.128 / 24.11.2025	Página	6/10

BATERÍA (Calentamiento) (M4)

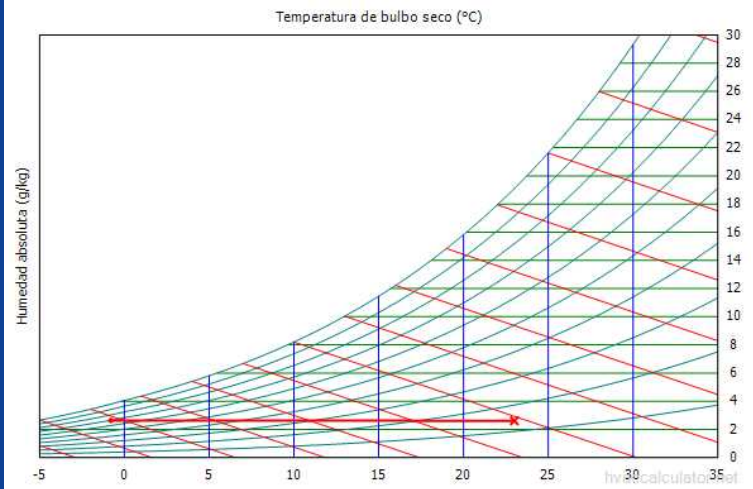
Caudal de aire	Capacidad	Capasidad Requerida	Velocidad de paso	Paso aletas	Cantidad	Peso de sección
3.650 m³/h	29,3 kW		1,33 m/s	2,5	1	110,1 kg

Código batería	Material de tubo	Material de aleta	Función
F 38x33-15 C S 16T 2R 1248A 2.5P 8NC	Cobre	Aluminio	Calentamiento

Sep. Gotas / Pérdida carga	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Espesor tubo	Espesor aleta	Relación de mezcla
		0,35 mm	0,25 mm	0 %

Tipo de fluido	Fluido entrada / salida	Tamaño (A x H x L) mm	Material de con.	Material del marco
AGUA	50/40 °C	1.248 x 610 x 66	Cobre	AlMg3 (5754)

Temp. bulbo seco aire ent.	Temp. bulbo seco aire sal.
-0,8 °C	23 °C
Temp. bulbo húmedo aire ent.	Temp. bulbo húmedo aire sal.
-2,6 °C	9,7 °C
Hum. relativa aire ent.	Hum. relativa aire sal.
69 %	14 %
Aire entrada - Entalpía salida	Caudal fluido / Caudal vol.
5,78 - 29,79 kJ/kg	2.523 kg/h / 2.554 dm³/h
Pérdida de carga del aire	Pérdida carga fluido / Veloc. Fluido
16 Pa	3,00 kPa / 0,52 m/s
Area de batería	Volumen interior del tubo
36,41 m²	8,90 L
Manifold / CAN conex.	Dirección conexión
1 / 1	Derecha
Tamaños conexiones	
42 / 42 mm (1-5/8" DN40 / 1-5/8" DN40)	



Compuerta Bypass	Condensación de aire	Valor de KV	Higiénico	Blygold
	0,0000 l/h	14,54	☑	☐

FILTRO (M5)

Caudal de aire	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Tipo de diapositiva	Higiénico	Filtro de repuesto	Peso de sección
3.650 m³/h		Centrado	☐	☐	121,2 kg

Tipo de filtro
F-9 (ePM1 %75) Bolsa

Inicial / Final / P. carga diseño	Velocidad de aire	Tamaño/Cantidad/CE*	Tamaño/Cantidad/CE*	Tamaño/Cantidad/CE*	Tamaño/Cantidad/CE*
70 Pa / 170 Pa / 120 Pa	1,45 m/s (Superficie:0,13 m/s)	592x592x300/2/A+			

*Eficacia del filtro; clase energética

* F-9 (ePM1 %75) : Certificado ECC según EN 16890:2016

*Sellado de marco aplicado

ACCESORIOS (M5)

Light Wired to Switch,Observation Glass,Differential Pressure Switch

PLENUM VACÍO (M21)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
3.650 m³/h			0 Pa	125,6 kg

PLENUM VACÍO (M22)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
3.650 m³/h			0 Pa	112,7 kg

PLENUM VACÍO (M16)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
3.650 m³/h			0 Pa	58,48 kg

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

FICHA TÉCNICA DE LA UTA

Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU02 AP AREA ESTUDIOS v1	Modelo	BRS 7-14
Fecha	10/01/2025	Fecha rev.	04/12/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.128 / 24.11.2025	Página	7/10

FILTRO (M6)

Caudal de aire	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Tipo de diapositiva	Higiénico	Filtro de repuesto	Peso de sección
3.650 m³/h		Alineado a la izquierda	☐	☐	112,6 kg

Tipo de filtro
F-7 (ePM1 %55) Bolsa

Inicial / Final / P. carga diseño	Velocidad de aire	Tamaño/Cantidad/CE*	Tamaño/Cantidad/CE*	Tamaño/Cantidad/CE*	Tamaño/Cantidad/CE*
64 Pa / 164 Pa / 114 Pa	1,45 m/s (Superficie:0,13 m/s)	592x592x300/2/**A+**			

*Eficacia del filtro; clase energética

* F-7 (ePM1 %55) : Certificado ECC según EN 16890:2016

*Sellado de marco aplicado

ACCESORIOS (M6)

Light Wired to Switch,Observation Glass,Differential Pressure Switch

PLENUM VACÍO (M15)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
3.650 m³/h			0 Pa	72,63 kg

PLENUM VACÍO (M12)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
3.650 m³/h			0 Pa	131,2 kg

PLENUM VACÍO (M14)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
3.650 m³/h			0 Pa	74,61 kg

ACCESORIOS (M14)

Light Wired to Switch

VENTILADOR DE RETORNO (M7)

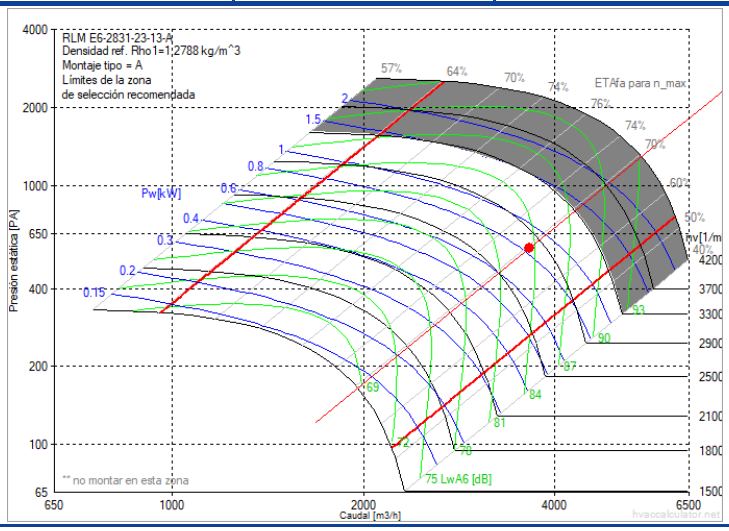
Caudal de aire	Tipo de motor	Modelo de ventilador	Cantidad	Peso de sección
3.650 m³/h	AC-Siemens IE3 90 S [357]	Nicotra-Gebhardt-RLM E6-2831-23-13-A	1	166,6 kg

Presión estática interna	P. Motor/Fase/Volt./Frec.	Margen de potencia	K-Factor	Amortiguador
272 Pa	1,5 kW/3P/400V/50V-Hz	80 %		Spring Isolator **x 4**

Presión estática externa	Velocidad de motor	Vent. de reserva	Motor de reserva	Inversor de respaldo
300 Pa	3000 (2835)rpm	0	0	0

Presión estática total		Número de casquillos
572 Pa		1610
Presión total	**Efecto de sistema**	**Diámetro del eje del motor**
633 Pa	11 Pa	Ø24

Total / Eficiencia estática	
77,00 / 69,00 %	
Motor / variador de frecuencia	
84,60 / 97,00 %	☑ Variador de frecuencia OEM-1,5 kW
Potencia del eje / Potencia absorbida	**Potencia absorbida con VFD**
0,84 / 0,99 kW	1,02 kW
Velocidad de ventilador	**Frecuencia de funcionamiento**
2795 rpm (máx. 3310 rpm)	49,29 Hz (máx. 58,38 Hz)
Velocidad de salida del ventilador	**Densidad de aire**
12,37 m/s	1,2788 kg/m³
Potencia específica vent. (SFP int)	**Corriente eléctrica**
336 W/(m³/s)	1,63 A (máx. 2,93 A)



Nivel de potencia acústica

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA-tot	
Salida	77,0	74,0	78,0	74,0	78,0	78,0	77,0	70,0	84,0	dBA
Entrada	69,0	69,0	78,0	75,0	74,0	70,0	70,0	64,0	79,0	dBA

*El efecto del sistema del ventilador se tiene en cuenta para el rendimiento del ventilador

*El ventilador calculado para condiciones húmedas

*Cálculo de SFP basado en condiciones de filtro limpio y batería seca

*Se requiere variador de frecuencia

Boreas Klima Sanayi ve Ticaret A.Ş | Istiklal Mah. Ataturk Cad. No: 25 Kirac - Esenyurt - Istanbul / Turkey
www.boreasclima.com | Phone: +90 212 689 17 17 | Fax: +90 212 437 80 71

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

FICHA TÉCNICA DE LA UTA

Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU02 AP AREA ESTUDIOS v1	Modelo	BRS 7-14
Fecha	10/01/2025	Fecha rev.	04/12/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.128 / 24.11.2025	Página	8/10

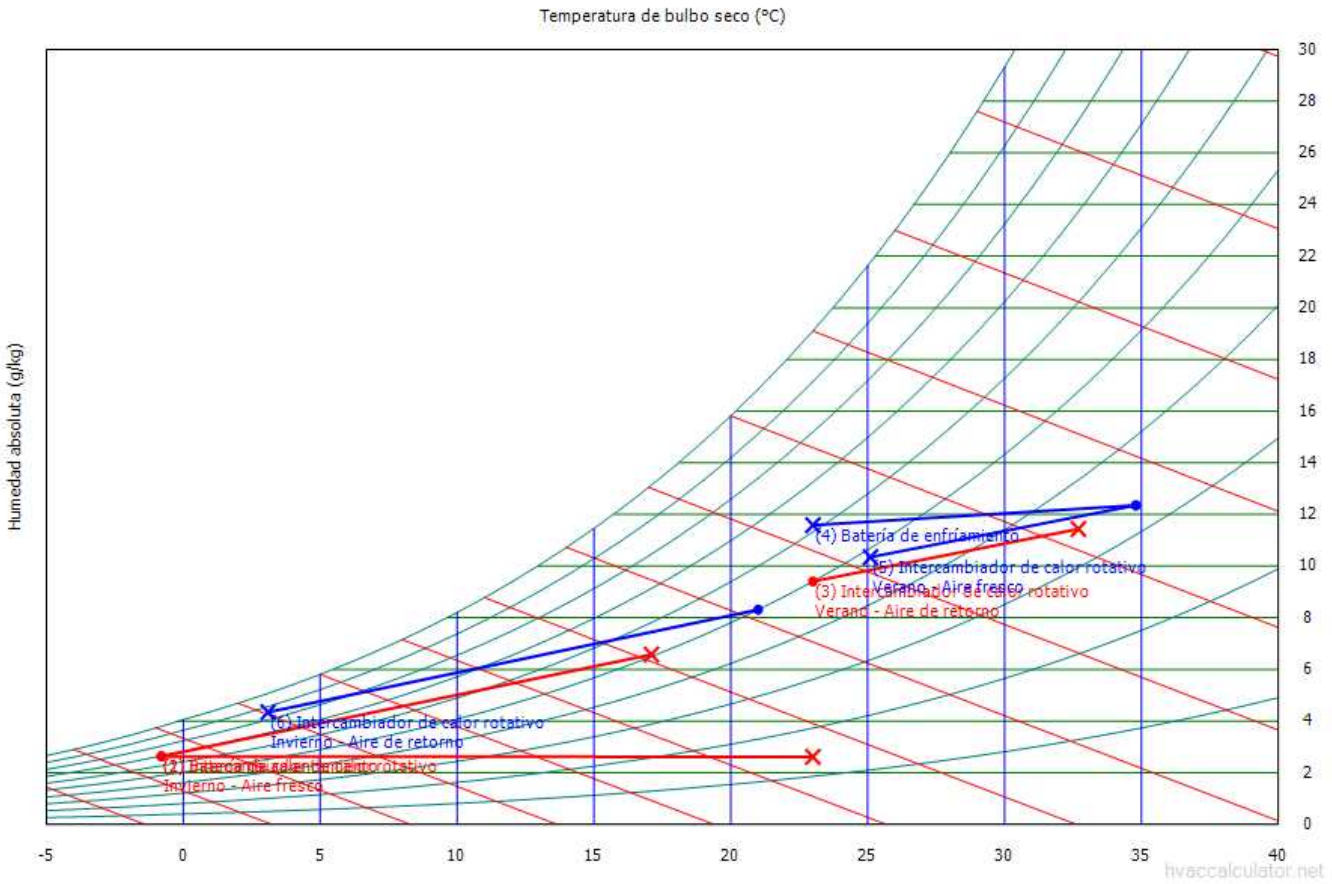
ACCESORIOS (M7)

Light Wired to Switch,Observation Glass,Emergency Stop Button

PLENUM VACÍO (M23)

Caudal de aire	Separador de gotas	Bandeja de cond. / Hmin Sifón	Pérdida de carga	Peso de sección
3.650 m³/h			0 Pa	101,6 kg

TABLA PSICOMÉTRICA



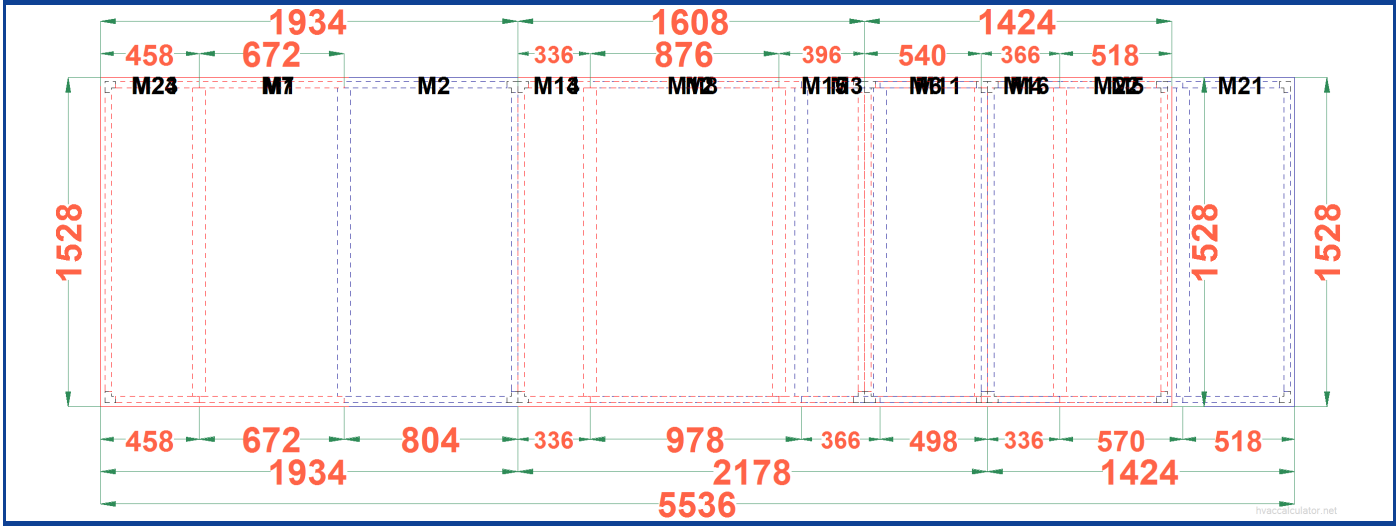
Texto	Temperatura de entrada	Entrada humedad relativa	Humedad de entrada	Temperatura de salida	Humedad relativa de salida	Humedad de salida
(1) Batería de calentamiento	-0,8 °C	69 %	2,63 g/kg	23 °C	14 %	2,61 g/kg
(2) Intercambiador de calor rotativo - Invierno - Aire fresco	-0,8 °C	69 %	2,63 g/kg	17,1 °C	51 %	6,58 g/kg
(3) Intercambiador de calor rotativo - Verano - Aire de retorno	23 °C	50 %	9,41 g/kg	32,7 °C	34 %	11,44 g/kg
(4) Batería de enfriamiento	34,8 °C	33 %	12,35 g/kg	23 °C	61 %	11,58 g/kg
(5) Intercambiador de calor rotativo - Verano - Aire fresco	34,8 °C	33 %	12,35 g/kg	25,1 °C	48 %	10,34 g/kg
(6) Intercambiador de calor rotativo - Invierno - Aire de retorno	21 °C	50 %	8,31 g/kg	3,1 °C	86 %	4,34 g/kg

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

FICHA TÉCNICA DE LA UTA

Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU02 AP AREA ESTUDIOS v1	Modelo	BRS 7-14
Fecha	10/01/2025	Fecha rev.	04/12/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.128 / 24.11.2025	Página	9/10

TAMAÑOS DE BULTOS



TAMAÑOS DE BULTOS

Sección	Módulo	Tipo	Count	Ancho	Altura	Longitud	Peso	Peso total
S1	M24	Módulo vacío	1	1.668 mm	894 mm	438 mm	113,8 kg	113,8 kg
S1	M1	Filtro	1	1.548 mm	894 mm	672 mm	142,4 kg	142,4 kg
S1	M2	Intercambiador de calor rotativo	1	1.488 mm	1.668 mm	804 mm	380 kg	380 kg
	3 pcs.					1.914 mm	636 kg	636 kg
S2	M13	Módulo vacío	1	1.548 mm	894 mm	336 mm	85,82 kg	85,82 kg
S2	M8	Ventilador	1	1.548 mm	894 mm	978 mm	216,9 kg	216,9 kg
S2	M3	Batería de enfríamiento	1	1.638 mm	894 mm	366 mm	114 kg	114 kg
S2	M11	Módulo vacío	1	1.548 mm	894 mm	498 mm	116,9 kg	116,9 kg
	4 pcs.					2.178 mm	534 kg	534 kg
S3	M4	Batería de calentamiento	1	1.638 mm	894 mm	336 mm	110,1 kg	110,1 kg
S3	M5	Filtro	1	1.548 mm	894 mm	570 mm	121,2 kg	121,2 kg
S3	M21	Módulo vacío	1	1.538 mm	894 mm	498 mm	125,6 kg	125,6 kg
	3 pcs.					1.404 mm	357 kg	357 kg
S4	M15	Módulo vacío	1	1.488 mm	774 mm	396 mm	72,63 kg	72,63 kg
S4	M12	Módulo vacío	1	1.548 mm	774 mm	876 mm	131,2 kg	131,2 kg
S4	M14	Módulo vacío	1	1.548 mm	774 mm	336 mm	74,61 kg	74,61 kg
S4	M7	Ventilador	1	1.548 mm	774 mm	672 mm	166,6 kg	166,6 kg
S4	M23	Módulo vacío	1	1.668 mm	774 mm	438 mm	101,6 kg	101,6 kg
	5 pcs.					2.718 mm	547 kg	547 kg
S5	M22	Módulo vacío	1	1.538 mm	774 mm	498 mm	112,7 kg	112,7 kg
S5	M16	Módulo vacío	1	1.488 mm	774 mm	366 mm	58,48 kg	58,48 kg
S5	M6	Filtro	1	1.548 mm	774 mm	540 mm	112,6 kg	112,6 kg
	3 pcs.					1.404 mm	283,8 kg	283,8 kg
5 pcs.	18 pcs.						2.357 kg	2.357 kg

BOREAS
Advanced Air Handling Unit Technologies

FICHA TÉCNICA DE LA UTA

Proyecto	Área de estudios clínicos Hospital Niño Jesus Madrid - (16887)		
Ref.	BAHU02 AP AREA ESTUDIOS v1	**Modelo**	BRS 7-14
Fecha	10/01/2025	**Fecha rev.**	04/12/2025
Versión	AHUSEL 2.2.3.128 / 24.11.2025	**Página**	10/10

Tabla de cumplimiento de ecodiseño (ErP)

		Valor		2016	2018
	Producto	BOREAS			
	Erp	2018			
A	Fabricante	Solclime			
B	Identificador de modelo	BRS 7-14			
C	Código ErP	NRVU - BVU			
D	Tipo de variador	Variador de frecuencia (VFD)	Variador de frecuencia (VFD)	Requerido	Requerido
E	Tipo de Recuperador	Giratorio			
	Compuerta de bypass	Existe		Requerido	Requerido
F	Eficiencia térmica de RC	81,40 %		>= 67 %	>= 73 %
G	Índice de caudal nominal	1,01 m³/s	1,01 m³/s		
H	Potencia eléctrica efectiva	1,3 kW	1,02 kW		
I	SFPint	317 W/(m³/s)	336 W/(m³/s)	<= 1480	<= 1200
J	Velocidad frontal	0,99 m/s	0,99 m/s		
K	Pérdida de carga externa nominal Δps,Ext	300 Pa	300 Pa		
L	Pérdida de carga interna nominal Δps,Int	476 Pa	272 Pa		
M	Pérdida de carga adicional Δps, Add	61 Pa	61 Pa		
N	Eficiencia estática de ventilador EC327/2011	73,00 %	69,00 %		
O	Índice de fugas máximo	1,09 %			
P	Rendimiento energético de filtros	NA	A+		
Q	Descripción de advertencia visual de filtro	Interruptor de presión diferencial	Interruptor de presión diferencial		Requerido
R	Nivel de potencia acústica de carcasa (Lwa)	64,3 dBA			
S	Sitio web de las instrucciones	www.boreasclima.com			

Boreas Klima Sanayi ve Ticaret A.Ş | Istiklal Mah. Ataturk Cad. No: 25 Kirac - Esenyurt - Istanbul / Turkey
www.boreasclima.com | **Phone:** +90 212 689 17 17 | **Fax:** +90 212 437 80 71

Configuración

Modelo: FCL34VL (4 tubos)

VL - Instalación de techo falso, Sin válvula

Mostrar precios

Descripción	Cantidad [n.]
FCL34VL	1

Certificaciones

Aermec participa en el Programa de Certificacion Eurovent. Los productos se corresponden con los relacionados en el Directorio Eurovent de productos certificados.

Notas

Motor de cálculo: AerSelector v1.0.2.1

Enfriamiento

Temperatura de entrada de aire (b.s.)	°C	27,0
Temperatura de entrada de aire (b.h.)	°C	19,0
Humedad relativa de entrada	%	47
Temperatura de entrada de agua	°C	7,0
Temperatura de salida de agua	°C	12,0
Etilenoglicol	%	0

Fs [n.]	Qa [m³/s]	LwA [dB(A)]	Pe [W]	Pf [W]	Ps [W]	Db [°C]	Wb [°C]	Rh [%]	Qw [l/s]	Dp [kPa]
V1	0,0833	35,0	21	1.160	990	16,8	14,9	83	0,0554	4
V2	0,1139	38,0	31	1.470	1.250	17,6	15,2	79	0,0702	6
V3	0,1667	46,0	45	1.900	1.520	19,2	15,7	70	0,0908	10

Calentamiento

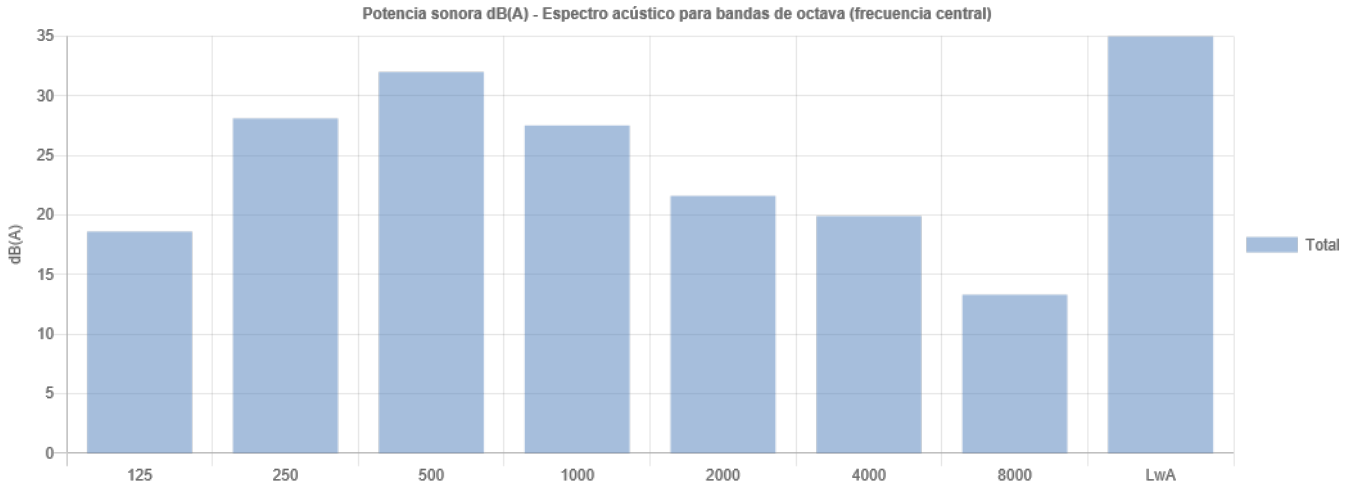
Temperatura de entrada de aire (b.s.)	°C	20,0
Humedad relativa de entrada	%	50
Temperatura de entrada de agua	°C	50,0
Temperatura de salida de agua	°C	40,0
Etilenoglicol	%	0

Fs [n.]	Qa [m³/s]	LwA [dB(A)]	Pe [W]	Pt [W]	Db [°C]	Wb [°C]	Rh [%]	Qw [l/s]	Dp [kPa]
V1	0,0833	35,0	21	1.112	31,2	17,8	26	0,0268	2
V2	0,1139	38,0	31	1.249	29,2	17,1	29	0,0301	3
V3	0,1667	46,0	45	1.483	27,4	16,5	32	0,0358	4

Fs: Velocidad de ventilador; Qa: Caudal de aire; LwA: Potencia sonora; NR: Índice de clasificación de ruido; Pe: Potencia absorbida; Pf: Capacidad total de enfriamiento; Ps: Capacidad de refrigeración sensible; Pt: Potencia calorífica; Db: Temperatura de salida de aire (b.s.); Wb: Temperatura de salida de aire (b.h); Rh: Humedad relativa de salida; Tw: Temperatura de salida de agua; Qw: Caudal de agua; Dp: Pérdidas de carga lado agua.

Diagramas de sonido

Como especificado en el Manual operativo, los datos técnicos no son vinculantes; Aermec se reserva el derecho de realizar, en cualquier momento, modificaciones para mejoras y correcciones.



	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA
Total - dB(A) -	18,6	28,1	32	27,5	21,6	19,9	13,3	35

Los datos mostrados corresponden a la velocidad seleccionada.

Datos eléctricos		
Alimentación		230V 50hz

Dimensiones y pesos		
A	m	0,3
B	m	0,59
C	m	0,59

Los datos y los esquemas de dimensiones se refieren a la unidad base sin accesorios.
Las dimensiones y el peso se refieren a la unidad sin embalaje. Para estos datos, consulte el manual de instalación.

Como especificado en el Manual operativo, los datos técnicos no son vinculantes; Aermec se reserva el derecho de realizar, en cualquier momento, modificaciones para mejoras y correcciones.

Configuración

Modelo: FCZ202PO (4 tubos)

PO - Sin mueble de cobertura para tapar la unidad, Instalación canalizada, Sin mandos

Mostrar precios

Descripción	Cantidad [n.]
FCZ202PO	1

Certificaciones

Notas

Motor de cálculo: AerSelector v1.0.2.1

Enfriamiento

Presión estática disponible	Pa	70
Temperatura de entrada de aire (b.s.)	°C	27,0
Temperatura de entrada de aire (b.h.)	°C	19,0
Humedad relativa de entrada	%	47
Temperatura de entrada de agua	°C	7,0
Temperatura de salida de agua	°C	12,0
Etilenoglicol	%	0

Fs [n.]	Qa [m³/s]	LwA [dB(A)]	Pe [W]	Pf [W]	Ps [W]	Db [°C]	Wb [°C]	Rh [%]	Qw [l/s]	Dp [kPa]
V4	0,0445	55,3	39	994	798	12,6	12,6	100	0,0475	8
V5	0,0556	58,6	52	1.191	968	12,9	12,9	100	0,0569	11
V6	0,0629	59,8	73	1.315	1.076	13,0	13,0	100	0,0628	13

Calentamiento

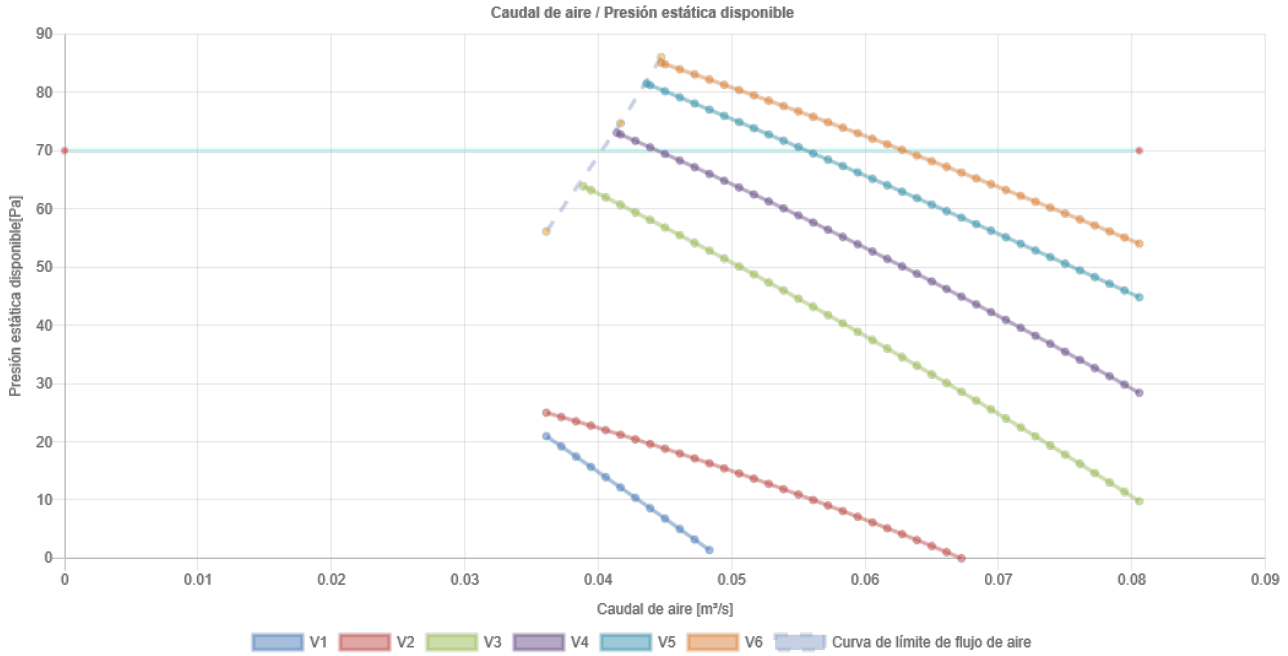
Presión estática disponible	Pa	70
Temperatura de entrada de aire (b.s.)	°C	20,0
Humedad relativa de entrada	%	50
Temperatura de entrada de agua	°C	50,0
Temperatura de salida de agua	°C	40,0
Etilenoglicol	%	0

Fs [n.]	Qa [m³/s]	LwA [dB(A)]	Pe [W]	Pt [W]	Db [°C]	Wb [°C]	Rh [%]	Qw [l/s]	Dp [kPa]
V4	0,0445	55,3	39	1.113	40,9	20,8	15	0,0268	2
V5	0,0556	58,6	52	1.320	39,9	20,5	16	0,0318	2
V6	0,0629	59,8	73	1.448	39,3	20,3	16	0,0349	2

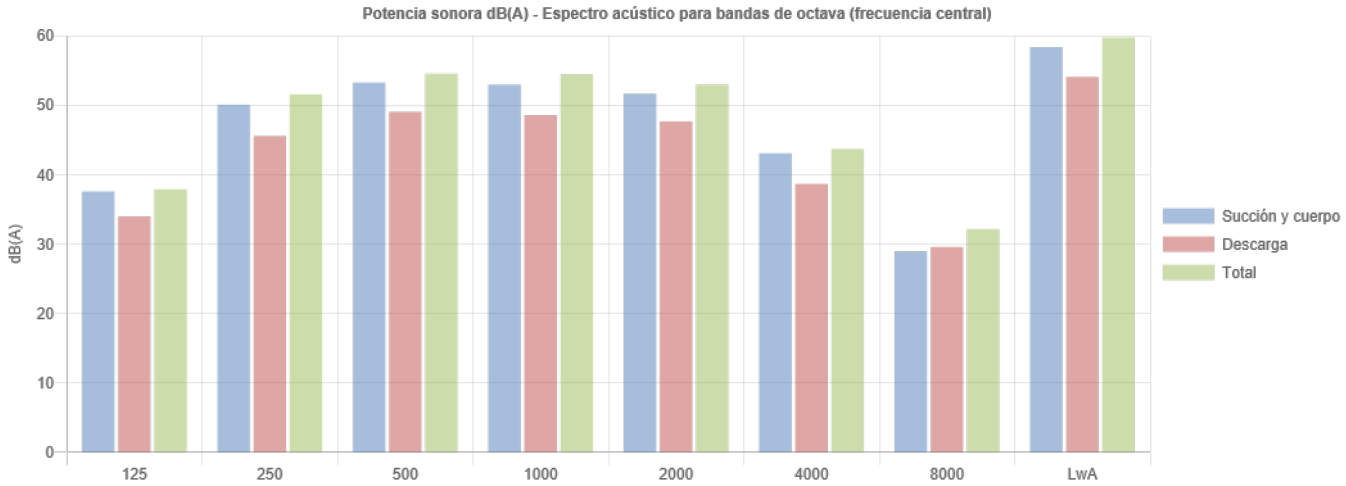
Fs: Velocidad de ventilador; Qa: Caudal de aire; LwA: Potencia sonora; NR: Índice de clasificación de ruido; Pe: Potencia absorbida; Pf: Capacidad total de enfriamiento; Ps: Capacidad de refrigeración sensible; Pt: Potencia calorífica; Db: Temperatura de salida de aire (b.s.); Wb: Temperatura de salida de aire (b.h); Rh: Humedad relativa de salida; Tw: Temperatura de salida de agua; Qw: Caudal de agua; Dp: Pérdidas de carga lado agua.

Como especificado en el Manual operativo, los datos técnicos no son vinculantes; Aermec se reserva el derecho de realizar, en cualquier momento, modificaciones para mejoras y correcciones.

Diagramas de ventilador



Diagramas de sonido



	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA
Succión y cuerpo - dB(A) -	37,6	50,1	53,3	53	51,7	43,1	29	58,4
Descarga - dB(A) -	34	45,6	49,1	48,6	47,7	38,7	29,6	54,1
Total - dB(A) -	37,9	51,6	54,6	54,5	53	43,7	32,2	59,8

Los datos mostrados corresponden a la velocidad seleccionada.

Datos eléctricos

Alimentación	230V 50hz

Como especificado en el Manual operativo, los datos técnicos no son vinculantes; Aermec se reserva el derecho de realizar, en cualquier momento, modificaciones para mejoras y correcciones.

Dimensiones y pesos		
A	m	0,45
B	m	0,56
C	m	0,22

Los datos y los esquemas de dimensiones se refieren a la unidad base sin accesorios.
Las dimensiones y el peso se refieren a la unidad sin embalaje. Para estos datos, consulte el manual de instalación.

Como especificado en el Manual operativo, los datos técnicos no son vinculantes; Aermec se reserva el derecho de realizar, en cualquier momento, modificaciones para mejoras y correcciones.

Configuración

Modelo: FCZ302PO (4 tubos)

PO - Sin mueble de cobertura para tapar la unidad, Instalación canalizada, Sin mandos

Mostrar precios

Descripción	Cantidad [n.]
FCZ302PO	1

Certificaciones

Notas

Motor de cálculo: AerSelector v1.0.2.1

Enfriamiento

Presión estática disponible	Pa	70
Temperatura de entrada de aire (b.s.)	°C	27,0
Temperatura de entrada de aire (b.h.)	°C	19,0
Humedad relativa de entrada	%	47
Temperatura de entrada de agua	°C	7,0
Temperatura de salida de agua	°C	12,0
Etilenoglicol	%	0

Fs [n.]	Qa [m³/s]	LwA [dB(A)]	Pe [W]	Pf [W]	Ps [W]	Db [°C]	Wb [°C]	Rh [%]	Qw [l/s]	Dp [kPa]
V5	0,0919	50,3	66	2.074	1.569	12,3	12,1	97	0,0991	12
V6	0,1048	52,8	78	2.312	1.761	12,5	12,2	97	0,1105	14

Calentamiento

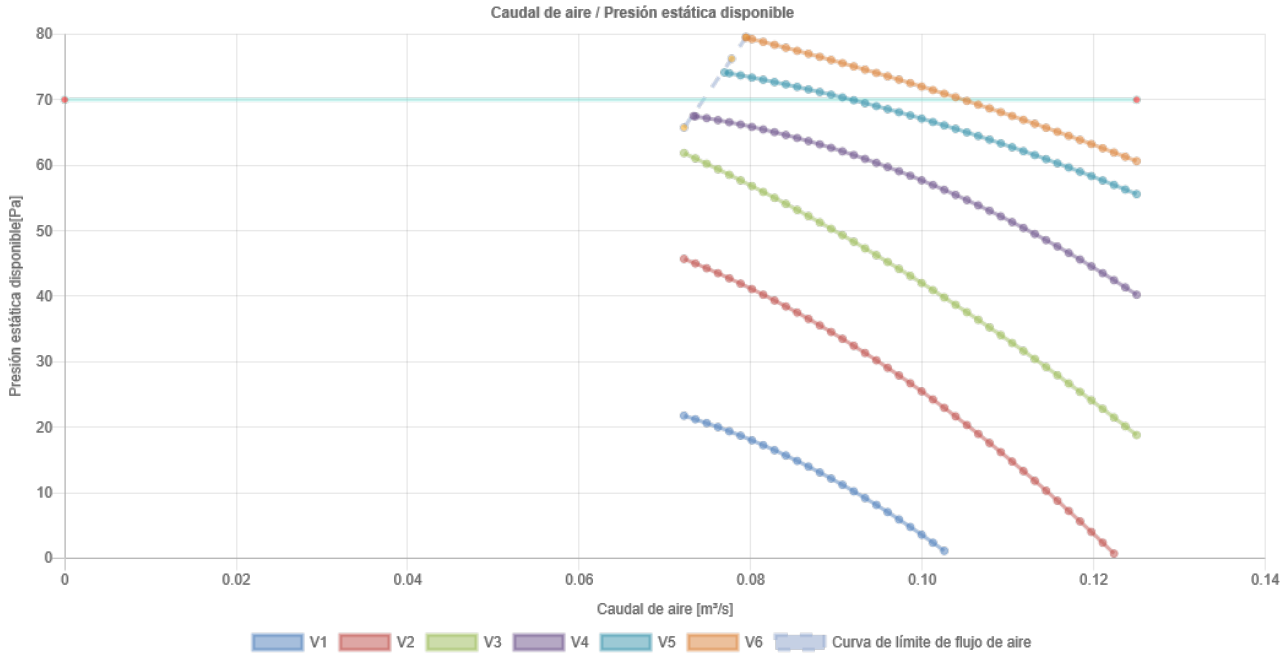
Presión estática disponible	Pa	70
Temperatura de entrada de aire (b.s.)	°C	20,0
Humedad relativa de entrada	%	50
Temperatura de entrada de agua	°C	50,0
Temperatura de salida de agua	°C	40,0
Etilenoglicol	%	0

Fs [n.]	Qa [m³/s]	LwA [dB(A)]	Pe [W]	Pt [W]	Db [°C]	Wb [°C]	Rh [%]	Qw [l/s]	Dp [kPa]
V5	0,0919	50,3	66	2.189	39,9	20,5	16	0,0528	7
V6	0,1048	52,8	78	2.421	39,3	20,3	16	0,0584	8

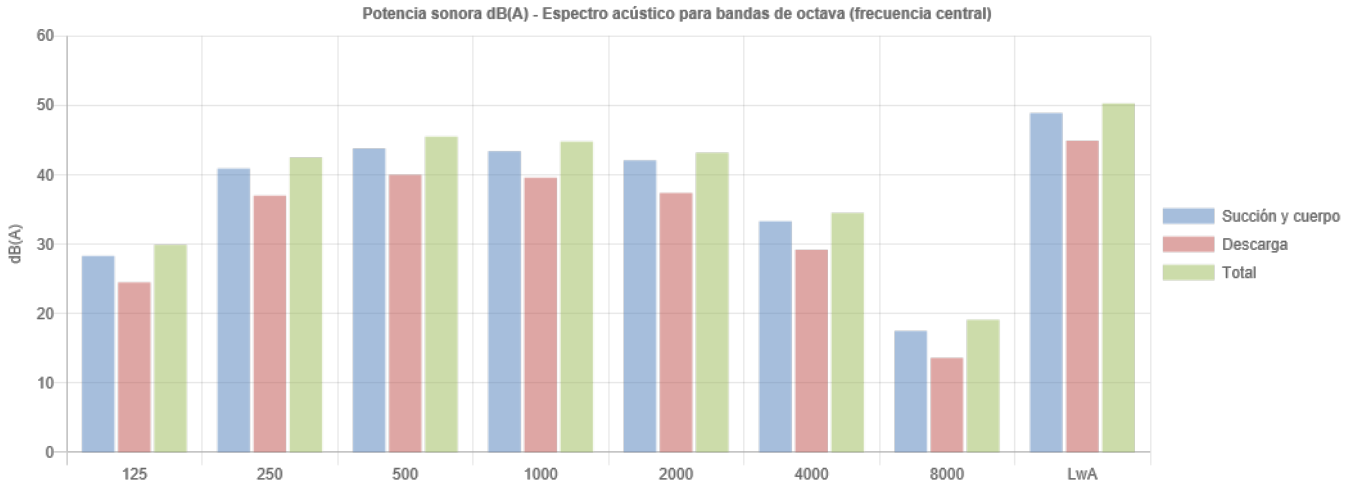
Fs: Velocidad de ventilador; Qa: Caudal de aire; LwA: Potencia sonora; NR: Índice de clasificación de ruido; Pe: Potencia absorbida; Pf: Capacidad total de enfriamiento; Ps: Capacidad de refrigeración sensible; Pt: Potencia calorífica; Db: Temperatura de salida de aire (b.s.); Wb: Temperatura de salida de aire (b.h); Rh: Humedad relativa de salida; Tw: Temperatura de salida de agua; Qw: Caudal de agua; Dp: Pérdidas de carga lado agua.

Como especificado en el Manual operativo, los datos técnicos no son vinculantes; Aermec se reserva el derecho de realizar, en cualquier momento, modificaciones para mejoras y correcciones.

Diagramas de ventilador



Diagramas de sonido



	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA
Succión y cuerpo - dB(A) -	28,3	40,9	43,8	43,4	42,1	33,3	17,5	48,9
Descarga - dB(A) -	24,5	37	40	39,6	37,4	29,2	13,6	44,9
Total - dB(A) -	29,9	42,5	45,5	44,8	43,2	34,5	19,1	50,3

Los datos mostrados corresponden a la velocidad seleccionada.

Datos eléctricos

Alimentación	230V 50hz

Como especificado en el Manual operativo, los datos técnicos no son vinculantes; Aermec se reserva el derecho de realizar, en cualquier momento, modificaciones para mejoras y correcciones.

Dimensiones y pesos		
A	m	0,45
B	m	0,79
C	m	0,22

Los datos y los esquemas de dimensiones se refieren a la unidad base sin accesorios.
Las dimensiones y el peso se refieren a la unidad sin embalaje. Para estos datos, consulte el manual de instalación.

Como especificado en el Manual operativo, los datos técnicos no son vinculantes; Aermec se reserva el derecho de realizar, en cualquier momento, modificaciones para mejoras y correcciones.

Configuración

Modelo: FCZ402PO (4 tubos)

PO - Sin mueble de cobertura para tapar la unidad, Instalación canalizada, Sin mandos

Mostrar precios

Descripción	Cantidad [n.]
FCZ402PO	1

Certificaciones

Notas

Motor de cálculo: AerSelector v1.0.2.1

Enfriamiento

Presión estática disponible	Pa	70
Temperatura de entrada de aire (b.s.)	°C	27,0
Temperatura de entrada de aire (b.h.)	°C	19,0
Humedad relativa de entrada	%	47
Temperatura de entrada de agua	°C	7,0
Temperatura de salida de agua	°C	12,0
Etilenoglicol	%	0

Fs [n.]	Qa [m³/s]	LwA [dB(A)]	Pe [W]	Pf [W]	Ps [W]	Db [°C]	Wb [°C]	Rh [%]	Qw [l/s]	Dp [kPa]
V3	0,1064	52,2	57	2.510	1.822	12,3	11,7	94	0,12	13
V4	0,1193	54,3	62	2.765	2.016	12,5	11,9	94	0,1321	15
V5	0,1315	55,6	70	2.995	2.194	12,6	12,0	93	0,1431	17
V6	0,147	56,2	101	3.271	2.409	12,9	12,2	92	0,1563	20

Calentamiento

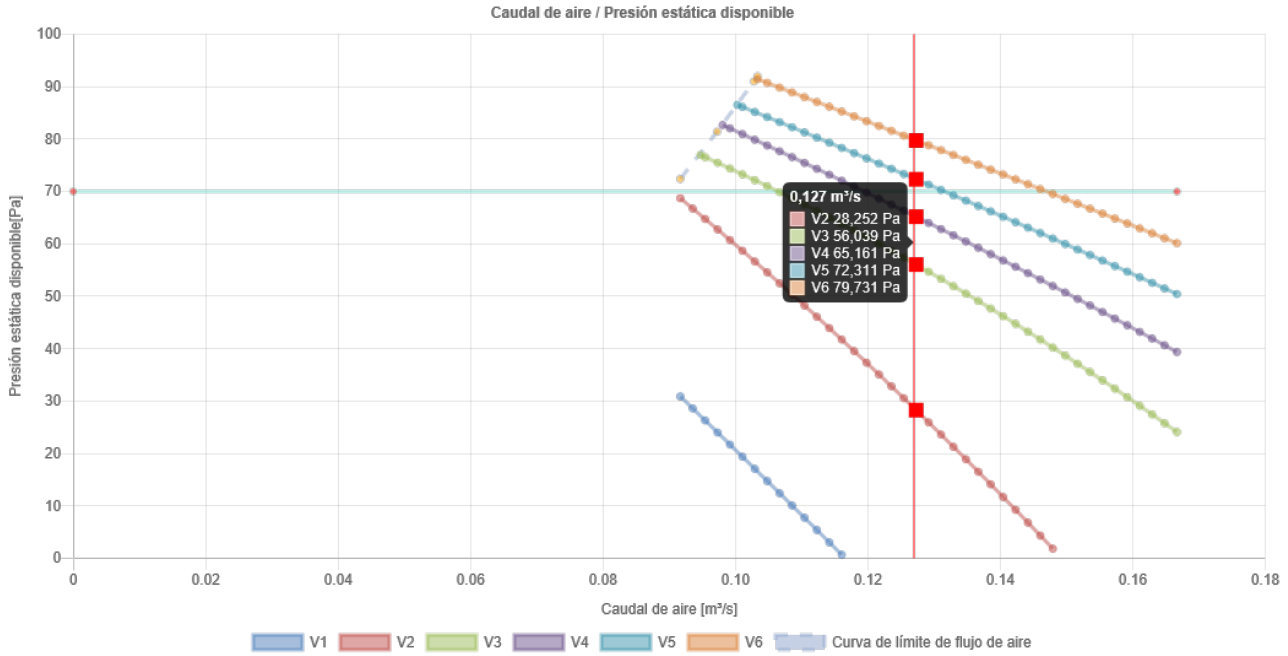
Presión estática disponible	Pa	70
Temperatura de entrada de aire (b.s.)	°C	20,0
Humedad relativa de entrada	%	50
Temperatura de entrada de agua	°C	50,0
Temperatura de salida de agua	°C	40,0
Etilenoglicol	%	0

Fs [n.]	Qa [m³/s]	LwA [dB(A)]	Pe [W]	Pt [W]	Db [°C]	Wb [°C]	Rh [%]	Qw [l/s]	Dp [kPa]
V3	0,1064	52,2	57	2.406	38,9	20,2	17	0,058	2
V4	0,1193	54,3	62	2.630	38,4	20,1	17	0,0634	2
V5	0,1315	55,6	70	2.833	38,0	19,9	17	0,0683	2
V6	0,147	56,2	101	3.079	37,5	19,8	18	0,0743	3

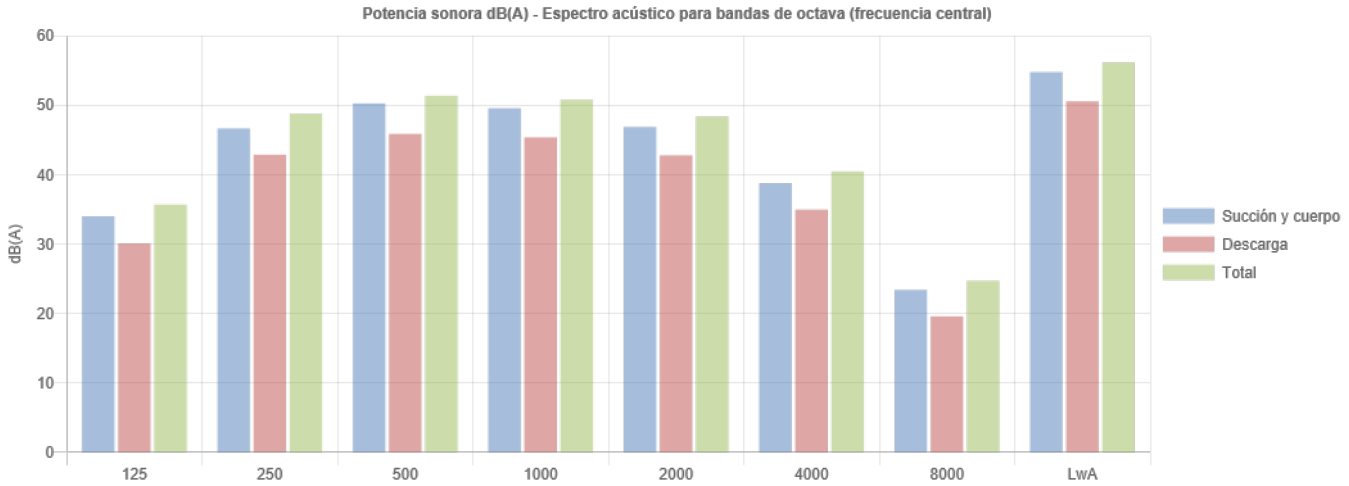
Fs: Velocidad de ventilador; Qa: Caudal de aire; LwA: Potencia sonora; NR: Índice de clasificación de ruido; Pe: Potencia absorbida; Pf: Capacidad total de enfriamiento; Ps: Capacidad de refrigeración sensible; Pt: Potencia calorífica; Db: Temperatura de salida de aire (b.s.); Wb: Temperatura de salida de aire (b.h); Rh: Humedad relativa de salida; Tw: Temperatura de salida de agua; Qw: Caudal de agua; Dp: Pérdidas de carga lado agua.

Como especificado en el Manual operativo, los datos técnicos no son vinculantes; Aermec se reserva el derecho de realizar, en cualquier momento, modificaciones para mejoras y correcciones.

Diagramas de ventilador



Diagramas de sonido



	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA
Succión y cuerpo - dB(A) -	34	46,7	50,3	49,6	46,9	38,8	23,4	54,8
Descarga - dB(A) -	30,1	42,9	45,9	45,4	42,8	35	19,6	50,6
Total - dB(A) -	35,7	48,8	51,4	50,8	48,4	40,5	24,7	56,2

Los datos mostrados corresponden a la velocidad seleccionada.

Datos eléctricos

Alimentación	230V 50hz

Como especificado en el Manual operativo, los datos técnicos no son vinculantes; Aermec se reserva el derecho de realizar, en cualquier momento, modificaciones para mejoras y correcciones.

Dimensiones y pesos		
A	m	0,45
B	m	1,01
C	m	0,22

Los datos y los esquemas de dimensiones se refieren a la unidad base sin accesorios.
Las dimensiones y el peso se refieren a la unidad sin embalaje. Para estos datos, consulte el manual de instalación.

Como especificado en el Manual operativo, los datos técnicos no son vinculantes; Aermec se reserva el derecho de realizar, en cualquier momento, modificaciones para mejoras y correcciones.

Configuración

Modelo: FCZ602PO (4 tubos)

PO - Sin mueble de cobertura para tapar la unidad, Instalación canalizada, Sin mandos

Mostrar precios

Descripción	Cantidad [n.]
FCZ602PO	1

Certificaciones

Notas

Motor de cálculo: AerSelector v1.0.2.1

Enfriamiento

Presión estática disponible	Pa	70
Temperatura de entrada de aire (b.s.)	°C	27,0
Temperatura de entrada de aire (b.h.)	°C	19,0
Humedad relativa de entrada	%	47
Temperatura de entrada de agua	°C	7,0
Temperatura de salida de agua	°C	12,0
Etilenoglicol	%	0

Fs [n.]	Qa [m³/s]	LwA [dB(A)]	Pe [W]	Pf [W]	Ps [W]	Db [°C]	Wb [°C]	Rh [%]	Qw [l/s]	Dp [kPa]
V4	0,1669	54,8	78	3.488	2.794	12,7	12,7	100	0,1667	15
V5	0,2081	59,2	91	4.005	3.271	13,5	13,2	97	0,1914	20
V6	0,2472	62,5	106	4.533	3.798	13,8	13,5	97	0,2166	25

Calentamiento

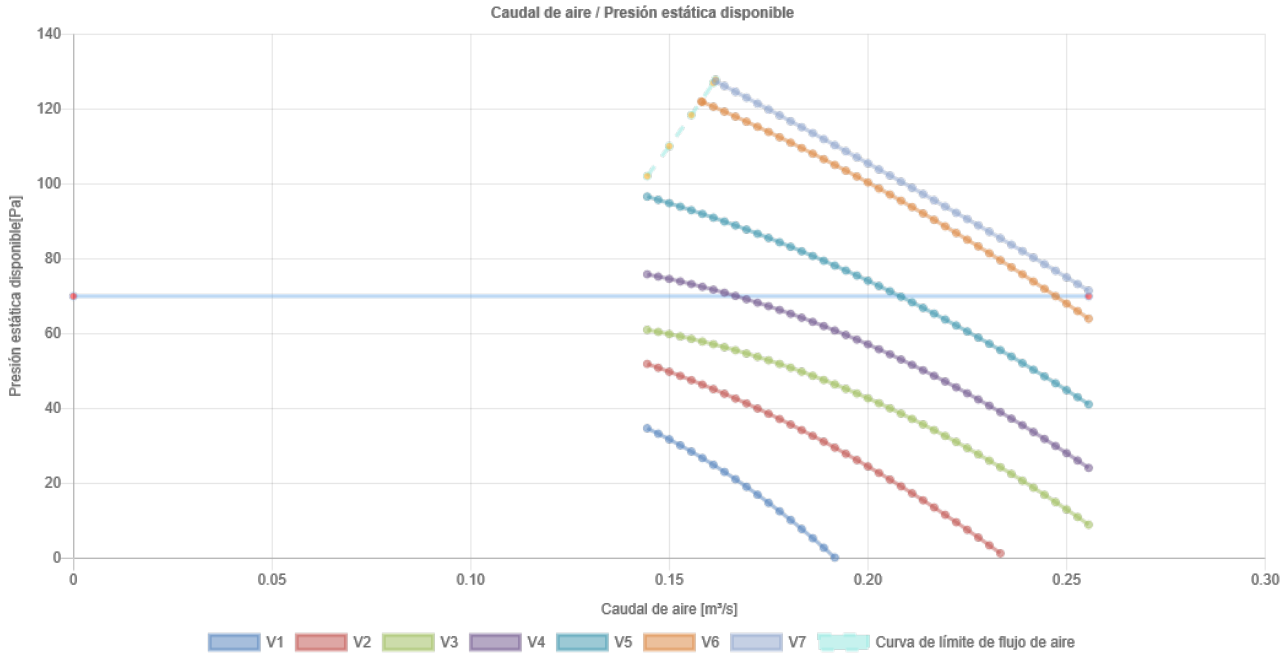
Presión estática disponible	Pa	70
Temperatura de entrada de aire (b.s.)	°C	20,0
Humedad relativa de entrada	%	50
Temperatura de entrada de agua	°C	50,0
Temperatura de salida de agua	°C	40,0
Etilenoglicol	%	0

Fs [n.]	Qa [m³/s]	LwA [dB(A)]	Pe [W]	Pt [W]	Db [°C]	Wb [°C]	Rh [%]	Qw [l/s]	Dp [kPa]
V4	0,1669	54,8	78	3.541	37,7	19,9	18	0,0854	3
V5	0,2081	59,2	91	4.097	36,5	19,5	19	0,0988	4
V6	0,2472	62,5	106	4.705	35,9	19,3	20	0,1135	5

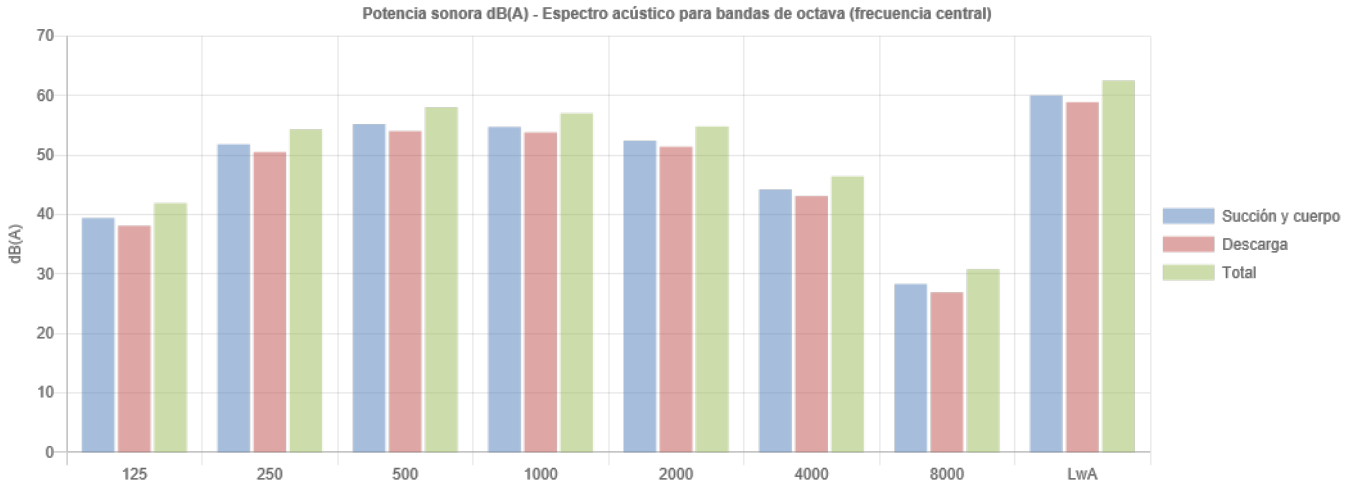
Fs: Velocidad de ventilador; Qa: Caudal de aire; LwA: Potencia sonora; NR: Índice de clasificación de ruido; Pe: Potencia absorbida; Pf: Capacidad total de enfriamiento; Ps: Capacidad de refrigeración sensible; Pt: Potencia calorífica; Db: Temperatura de salida de aire (b.s.); Wb: Temperatura de salida de aire (b.h); Rh: Humedad relativa de salida; Tw: Temperatura de salida de agua; Qw: Caudal de agua; Dp: Pérdidas de carga lado agua.

Como especificado en el Manual operativo, los datos técnicos no son vinculantes; Aermec se reserva el derecho de realizar, en cualquier momento, modificaciones para mejoras y correcciones.

Diagramas de ventilador



Diagramas de sonido



	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA
Succión y cuerpo - dB(A) -	39,4	51,8	55,2	54,7	52,4	44,2	28,3	60
Descarga - dB(A) -	38,1	50,5	54	53,8	51,4	43,1	26,9	58,9
Total - dB(A) -	41,9	54,3	58	57	54,8	46,4	30,8	62,5

Los datos mostrados corresponden a la velocidad seleccionada.

Datos eléctricos

Alimentación	230V 50hz

Como especificado en el Manual operativo, los datos técnicos no son vinculantes; Aermec se reserva el derecho de realizar, en cualquier momento, modificaciones para mejoras y correcciones.

Dimensiones y pesos		
A	m	0,45
B	m	1,15
C	m	0,22

Los datos y los esquemas de dimensiones se refieren a la unidad base sin accesorios.
Las dimensiones y el peso se refieren a la unidad sin embalaje. Para estos datos, consulte el manual de instalación.

Como especificado en el Manual operativo, los datos técnicos no son vinculantes; Aermec se reserva el derecho de realizar, en cualquier momento, modificaciones para mejoras y correcciones.

AIRLAN S.A.
Ribera de Deusto, 87, Bilbao 48014, (Vizcaya)
Tel.: 94 476 01 39 ; Fax.:94 475 24 02

AIRLAN SELECTION SOFTWARE (Version "V1.5")
Linea de producto: Unidades de conducto
www.airlan.es

Tipo: FPM (Max 150 Pa) **Unidades canalizables planas-medias** **Tipo de Circuito: 4 Tubos**

Modelo			**FPM 125**								
Refrigeración											
Temperatura seca del Aire		°C	27,0								
Temperatura Húmeda del Aire		°C	19,0								
Humedad Relativa		%	47,4								
Temperatura de Entrada del Agua		°C	7,0								
Temperatura de Salida del Agua	MAX	°C	12,0								
	MED	°C	11,5								
	MIN	°C	10,7								
Caudal de Agua		l/h	960								
Pérdida de Carga del Agua		kPa	24,0								
Capacidad Frigorífica Total	MAX	W	5.584								
	MED	W	5.040								
	MIN	W	4.175								
Capacidad Frigorífica Sensible	MAX	W	4.202								
	MED	W	3.676								
	MIN	W	2.890								
Calefacción											
Temperatura seca del Aire		°C	20,0								
Temperatura de Entrada del Agua		°C	50,0								
Temperatura de Salida del Agua	MAX	°C	40,0								
	MED	°C	41,1								
	MIN	°C	42,8								
Caudal de Agua		l/h	486								
Pérdida de Carga del Agua		kPa	8,5								
Capacidad Calorífica	MAX	W	5.655								
	MED	W	5.045								
	MIN	W	4.095								
Características Generales											
Glicol en Peso		%	0,0								
Altitud s.n.m.		m	0,0								
Pérdida de Carga en el aire	MAX	Pa	95								
	MED	Pa	95								
	MIN	Pa	95								
Caudal de Aire	MAX	m³/h	977								
	MED	m³/h	795								
	MIN	m³/h	551								
Niveles Sonoros	MAX	dB(A)	49								
	MED	dB(A)	43								
	MIN	dB(A)	34								
Máxima potencia absorbida	MAX	W	270								
Máxima corriente absorbida	MAX	A	1,25								
Versión	**K1**		**Versión horizontal panel doble (entrada de aire posterior)**								
Longitud		mm	840								
Ancho		mm	625								
Profundo		mm	315								
Peso		Kg	55								

CAB-ECOWATT-PLUS

5113222000 - CAB-355 ECOWATT PLUS N 230V50/60HZ N8 - CAJAS DE VENTILACIÓN

Cajas de ventilación acústica de bajo nivel sonoro, bajo perfil, fabricadas en chapa de acero galvanizado, con aislamiento acústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 50 mm de esperso, silenciador acústico en la aspiración, juntas estancas en aspiración y descarga, cierres estancos de tipo tracción giratorio, de fácil apertura, ventilador centrífugo de álabes hacia atrás e interruptor ON/OFF incorporado. Motor EC brushless de rotor exterior de corriente continua, alimentación 1-230V-50HzV±10% 50Hz, IP44, clase B, rodamientos a bolas y protector térmico incorporado. Control integrado del tipo plugplay preconfigurado para trabajar a presión constante (COP). La electrónica incorpora potenciómetro y relés que permiten regular el ventilador y modificar los modos de trabajo COP, CAV, VAVy MIN/MAX. Comunicación Modbus-RTU incorporada. Mediante la adquisición del accesorio SPCM-WS ECOWATT PLUS se accede a la electrónica central a través de un smartphone y mediante conexión WI-FI offline. Por ejemplo, se podrán ajustar parámetros avanzados, poner en fecha/hora el dispositivo y realizar una programación horaria. Temperatura de trabajo desde -20ºC hasta 40ºC. Marca S&P modelo CAB-355 ECOWATT PLUS N 230V50/60HZ N8 para un caudal 830 m³/h y presión estática 200 Pa.

5113222000 - CAB-355 ECOWATT PLUS N 230V50/60HZ N8

Punto requerido

Caudal	830 m³/h
Presión Estática	200 Pa
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	830 m³/h
Presión estática	200 Pa
Presión dinámica	3,27 Pa
Presión total	203 Pa
Pot Elect absorbida	0,106 kW
Rend Total	-
Velocidad descarga	2,3 m/s
Velocidad ventilador	1285 rpm
Potencia específica	0,46 W/l/s
Voltaje de control	5,4 V

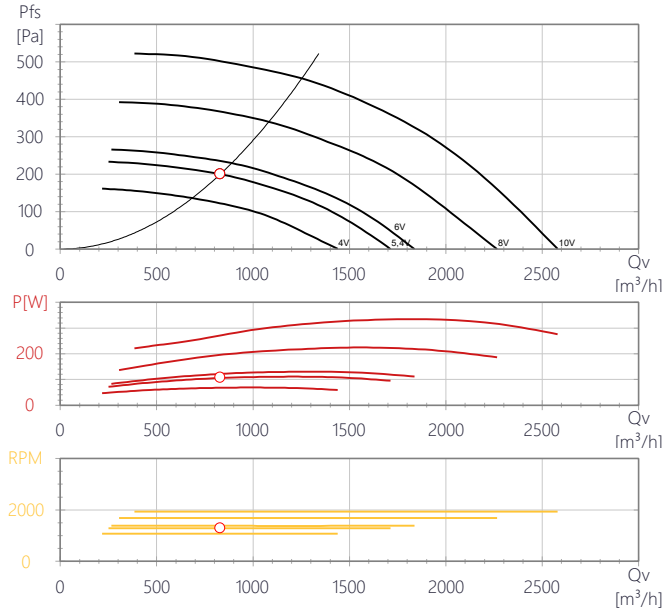
Construcción

Diámetro impulsión	355 mm
Tamaño ventilador	355
Peso	31,50 kg

Características del motor

Número de Polos	
Potencia motor	-
Intensidad máxima absorbida	1,4 A
Tensión	1-230V-50Hz
Índice de protección	IP44
Clase motor	B

Curva(s)



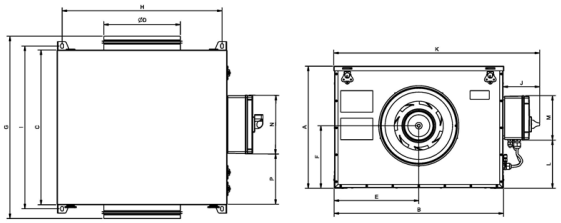
Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	32	54	52	55	54	46	46	39	60
Aspiración LpA @ 1,5m	18	39	37	40	40	32	31	25	46
Descarga (LwA)	39	54	49	49	59	49	42	37	61
Descarga LpA @ 1,5m	24	39	34	34	44	35	27	22	47
Radiado (LwA)	28	47	43	41	46	34	32	28	51
Radiado LpA @ 1,5m	14	33	28	26	31	19	17	13	37

CAB-ECOWATT-PLUS

5113222000 - CAB-355 ECOWATT PLUS N 230V50/60HZ N8 - CAJAS DE VENTILACIÓN

Dimensiones (mm)



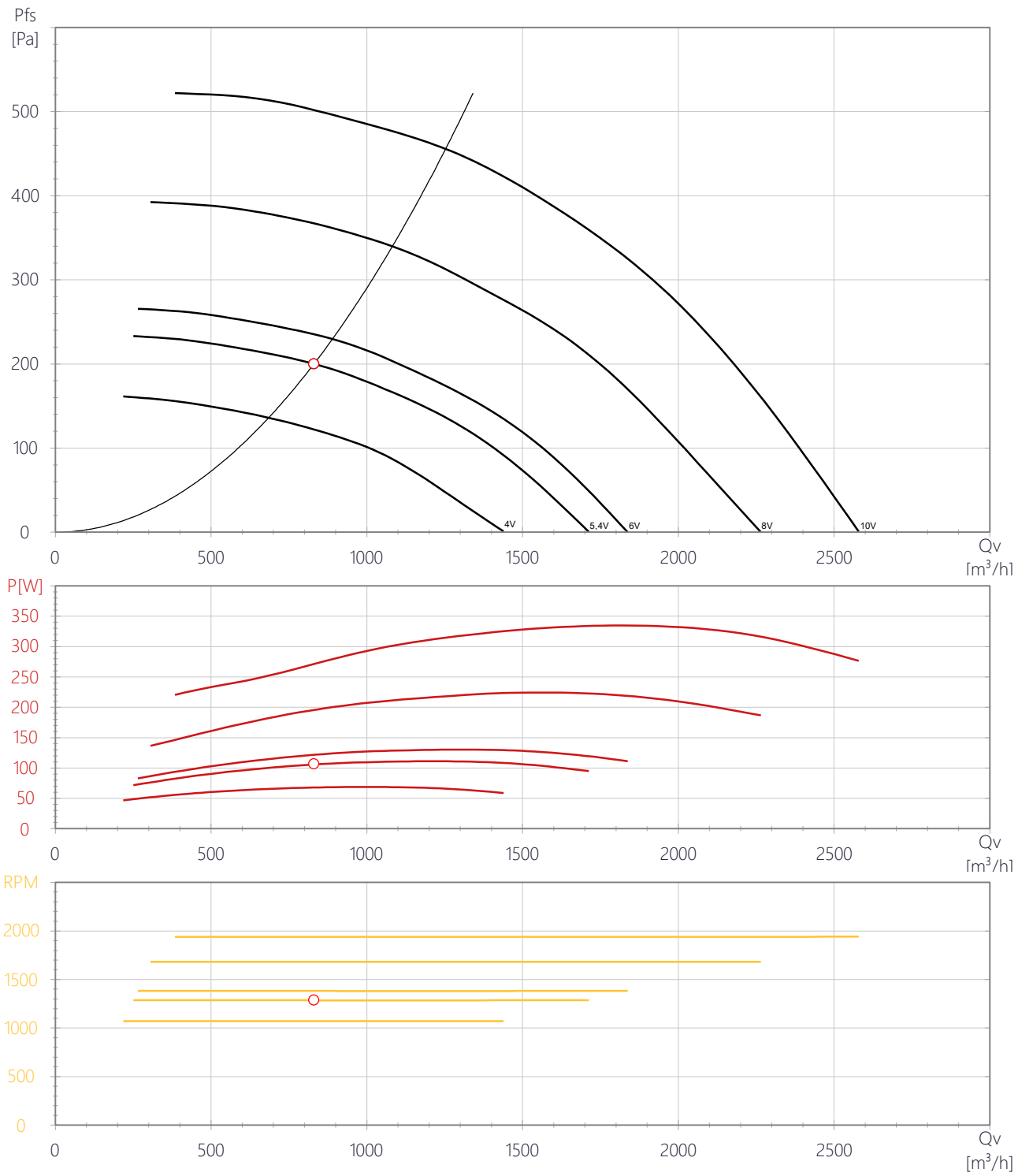
A	B	C	ØD	E	F	G	H	I	J	K
505	699	579	355	349	251	728	668	604	120	818

L	M	N	P
157	145	192	221

CAB-ECOWATT-PLUS

5113222000 - CAB-355 ECOWATT PLUS N 230V50/60HZ N8 - CAJAS DE VENTILACIÓN

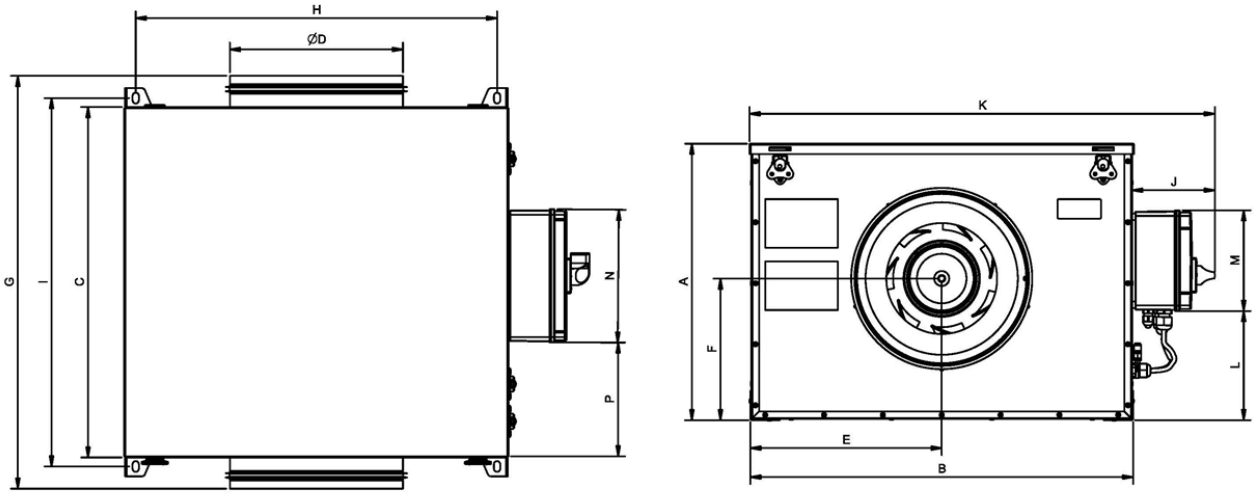
Curva(s)



CAB-ECOWATT-PLUS

5113222000 - CAB-355 ECOWATT PLUS N 230V50/60HZ N8 - CAJAS DE VENTILACIÓN

Dimensiones (mm)



A	B	C	ØD	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P
505	699	579	355	349	251	728	668	604	120	818	157	145	192	221

CAB-ECOWATT-PLUS

5113222000 - CAB-355 ECOWATT PLUS N 230V50/60HZ N8 - CAJAS DE VENTILACIÓN

Datos ErP

Diseño ecológico	
Reglamento (UE) N°1253/2014 de la comisión de 7 de julio de 2014	
Requisitos de información (anexo V)	
Descripcion del producto	CAB-355 ECOWATT PLUS N 230V50/60HZ N8
Información del Fabricante	S&P
Identificador	-
Tipo declarado	UVNR unidireccional
Accionamiento	Velocidad variable
Tipo SRC	Ninguno
Eficiencia térmica (%)	No aplica
Qnom (m3/s)	0,42
Pelec (kW)	0,33
PVEint (W/m3/s)	No aplica
Velocidad frontal (m/s)	1,5
Δps,ext (Pa)	407,3
Δps,int (Pa)	No aplica
Δps,add (Pa)	No aplica
Eficiencia estática ventiladores (%)	68,1
Indice de fuga externa (%)	3
Indice de fuga interna (%)	No aplica
Rendimiento filtro	No aplica
Señal de aviso del filtro	No aplica
LWA dB(A)	61
Sitio web	https://www.solerpalau.com/

TD-SILENT ECOWATT

5211006300 - TD-500/150-160 SILENT ECOWATT (230V 50/60) NE - EXTRACTORES EN LÍNEA

Ventiladores helicocentrífugos de bajo perfil (modelos desde 350 hasta 1000), extremadamente silenciosos, fabricados en material plástico, con elementos acústicos (estructura interna perforada que direcciona las ondas sonoras, y aislamiento interior fonoabsorbente que amortigua el ruido radiado), cuerpo-motor desmontable sin necesidad de tocar los conductos, juntas de goma en impulsión y descarga para reforzar la estanqueidad. Motor brushless de corriente continua, de alto rendimiento y bajo consumo, alimentación 230V±15%/50-60Hz, clase B, IP44, rodamientos a bolas y caja de bornes externa. Velocidad regulable 100% mediante potenciómetro ubicado en la caja de bornes o mediante control externo tipo REB-ECOWATT. Entrada analógica para controlar el ventilador con una señal externa de 0-10V. Capacitados para trabajar de -20 a +40ºC. Indicados para solucionar múltiples problemas de ventilación en aplicaciones domésticas, comerciales e industriales, donde el bajo nivel sonoro sea un elemento importante de confort, especialmente en instalaciones donde el extractor debe estar muchas horas en funcionamiento, lo que reportará un importantísimo ahorro de energía, o en aquéllas que requieran un sistema de ventilación adaptado a la demanda que implique un control mediante sensors externos. Marca S&P modelo TD-500/150-160 SILENT ECOWATT (230V 50/60) NE para un caudal 106 m³/h y presión estática 200 Pa.

5211006300 - TD-500/150-160 SILENT ECOWATT (230V 50/60) NE

Punto requerido

Caudal	106 m³/h
Presión Estática	200 Pa
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	106 m³/h
Presión estática	200 Pa
Presión dinámica	1,83 Pa
Presión total	202 Pa
Pot Elect absorbida	0,028 kW
Velocidad descarga	1,7 m/s
Velocidad ventilador	2540 rpm
Potencia específica	0,94 W/l/s
Voltaje de control	9,6 V

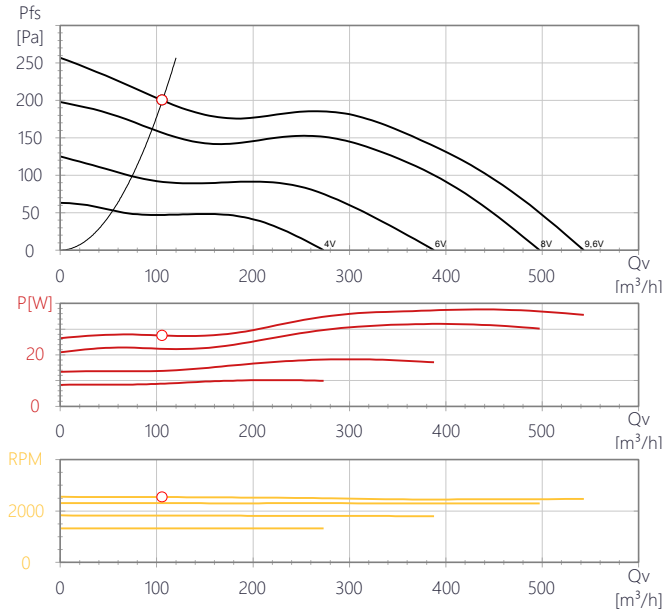
Construcción

Diámetro impulsión	160 mm
Tamaño ventilador	150
Peso	5,40 kg

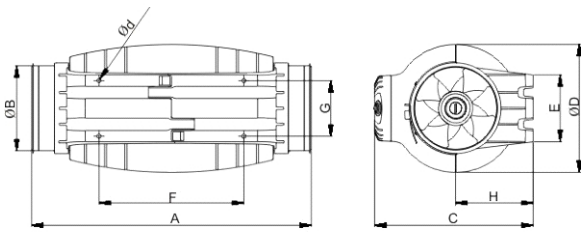
Características del motor

Tensión	1-230V-50Hz
Intensidad máxima absorbida	0,3 A
Índice de protección	IP44
Clase motor	B

Curva(s)



Dimensiones (mm)



A	B	C	D	E	F	G	H	d
484	147	274	221	116	250	96	134	5.4

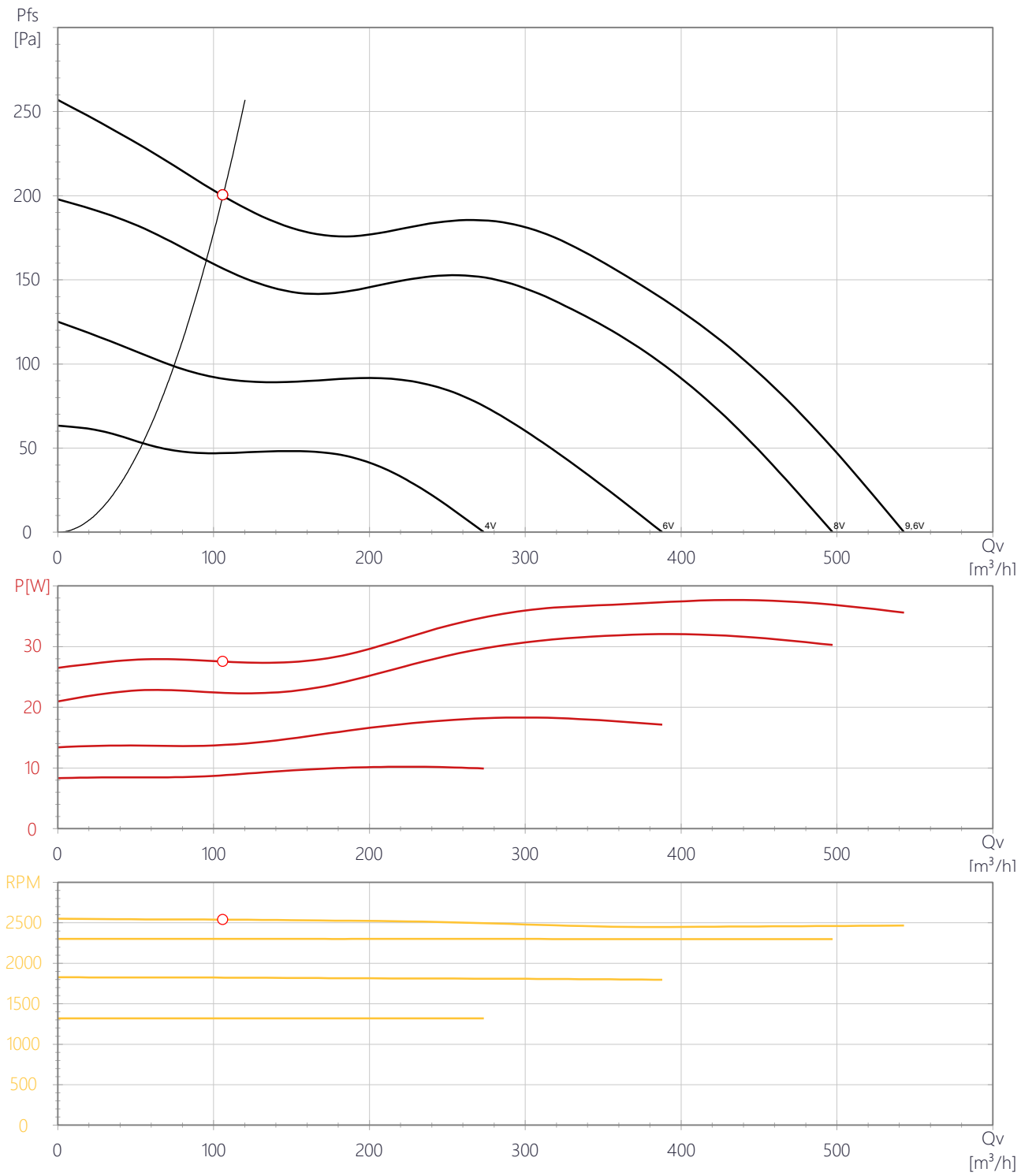
Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	22	33	51	59	60	60	53	44	65
Aspiración LpA @ 1,5m	7	18	37	45	45	45	39	30	50
Descarga (LwA)	36	35	52	60	60	55	48	41	64
Descarga LpA @ 1,5m	22	21	38	46	45	40	34	27	49
Radiado (LwA)	13	27	44	49	49	46	41	30	54
Radiado LpA @ 1,5m	-	13	30	35	34	31	26	16	39

TD-SILENT ECOWATT

5211006300 - TD-500/150-160 SILENT ECOWATT (230V 50/60) NE - EXTRACTORES EN LÍNEA

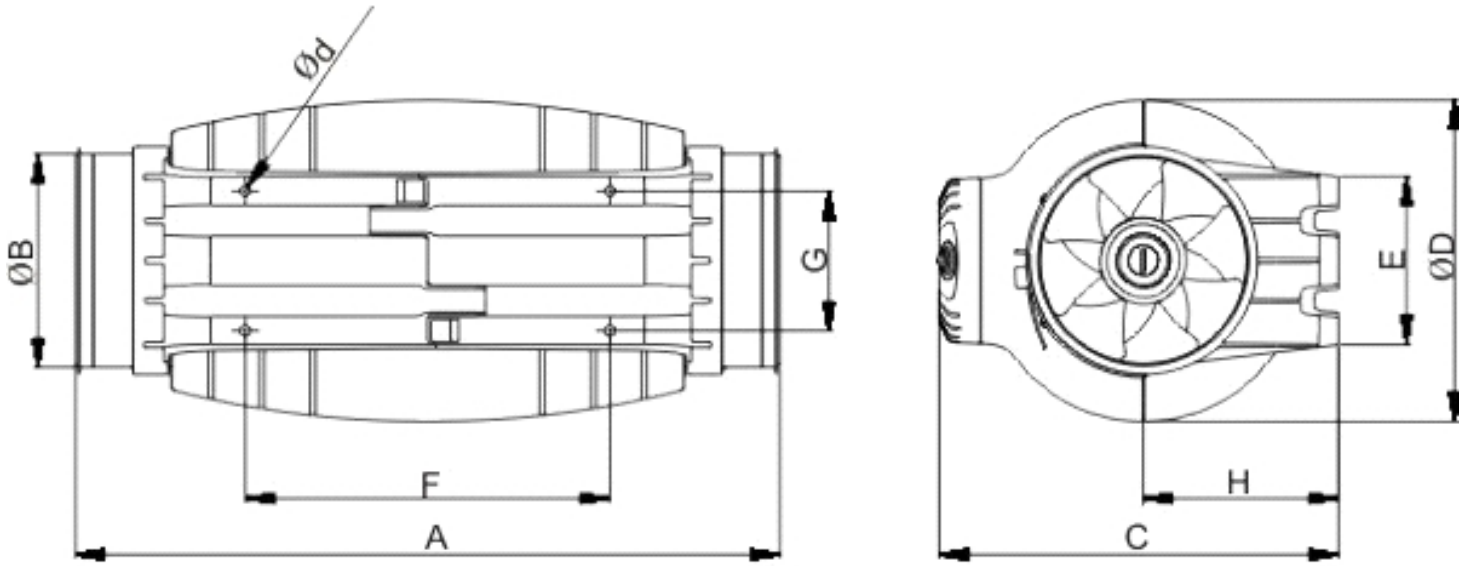
Curva(s)



TD-SILENT ECOWATT

5211006300 - TD-500/150-160 SILENT ECOWATT (230V 50/60) NE - EXTRACTORES EN LÍNEA

Dimensiones (mm)



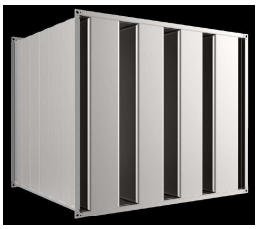
A	B	C	D	E	F	G	H	d
484	147	274	221	116	250	96	134	5.4

TD-SILENT ECOWATT

5211006300 - TD-500/150-160 SILENT ECOWATT (230V 50/60) NE - EXTRACTORES EN LÍNEA

Datos ErP

Diseño ecológico	
Reglamento (UE) N°1253/2014 de la comisión de 7 de julio de 2014	
Requisitos de información (anexo V)	
Descripcion del producto	TD-500/150-160 SILENT ECOWATT (230V 50/60) NE
Información del Fabricante	S&P
Identificador	-
Tipo declarado	UVNR unidireccional
Accionamiento	Velocidad variable
Tipo SRC	Ninguno
Eficiencia térmica (%)	No aplica
Qnom (m3/s)	0,09
Pelec (kW)	0,04
PVEint (W/m3/s)	No aplica
Velocidad frontal (m/s)	5,62
Δps,ext (Pa)	176,3
Δps,int (Pa)	No aplica
Δps,add (Pa)	No aplica
Eficiencia estática ventiladores (%)	51,6
Indice de fuga externa (%)	3
Indice de fuga interna (%)	No aplica
Rendimiento filtro	No aplica
Señal de aviso del filtro	No aplica
LWA dB(A)	53
Sitio web	https://www.solerpalau.com/



MS-F/780x650x3000/3x200/P

Acabado de las celdillas	F	Relleno de fibra de vídrio
Anchura	780	
Altura	650	
Longitud (en sentido del aire)	3000	
Número de celdillas	3	
Anchura de celdillas	200	
Brida de conexión	P	Brida estándar 30 mm
Cantidad total	1	

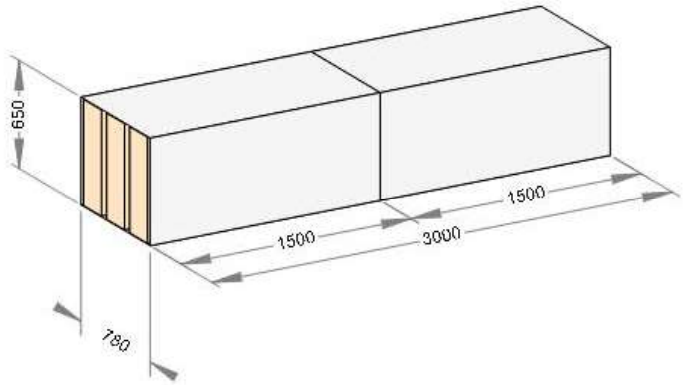
Datos de entrada

Método: Atenuador	
Caudal de aire q_v	3.650 m³/h

Resultados

Velocidad del flujo de aire v_s	8,7 m/s
Anchura de chorro de aire S	60 mm
Presión diferencial estática Δp_{st}	64 Pa
Ruido de aire regenerado $L_{W,A}$	37 dB(A)
Ruido de aire regenerado $L_{W,NC}$	28 dB
Ruido de aire regenerado $L_{W,NR}$	30 dB
Silenciador subdividido State	Si *)
Parte 1 n x B1xH1xL1	2 × 780 × 650 × 1500
Parte 2 n x B2xH1xL1	
Parte 3 n x B1xH1xL2	
Parte 4 n x B2xH1xL2	
Peso m	159 kg

Diagrama



Notas *)

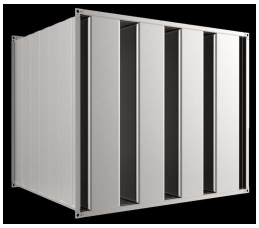
Silenciador subdividido State — El silenciador se suministrará subdividido en lo

Resultados acústicos

	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]
Ruido de aire regenerado, nivel de potencia sonora	47	43	38	34	30	26	23	20
Amortiguación	13	39	50	50	50	50	39	31

Descripción

Splitter sound attenuators used for the reduction of fan noise and air-regenerated noise in ventilation and air conditioning systems. Attenuation effect due to absorption and resonance. Energy-saving as well as hygiene tested and certified. Splitter sound attenuator that consist of a duct with connections and integral type MK splitters or a splitter set. Splitters consist of an aerodynamically formed frame (bullnose radius 20 mm), sound absorbing material, and resonating panels. The splitter frame reduces pressure losses and air-regenerated noise. The profiled frame with bullnose edges increase the stiffness of the splitter. Insertion loss and sound power level of air-regenerated noise measured according to EN ISO 7235. For requirements in areas with potentially explosive atmospheres (ATEX), zones 1, 2, 21 and 22 (outside) according to Directive 1999/92/EC. The duct meets leakage class C and pressure class 2 according to EN 15727.



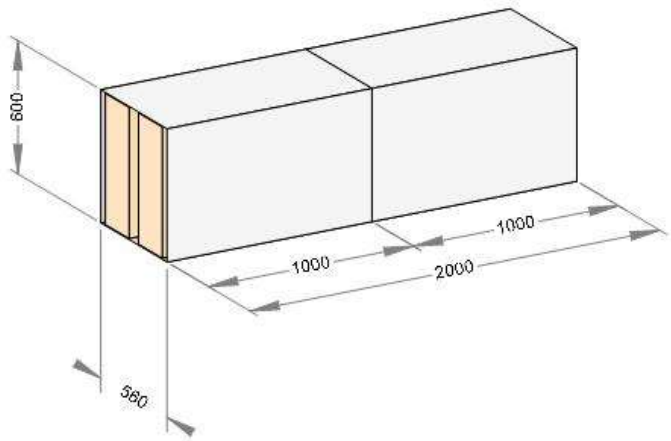
MS-F/560x600x2000/2x200/P

Acabado de las celdillas	F	Relleno de fibra de vídrio
Anchura	560	
Altura	600	
Longitud (en sentido del aire)	2000	
Número de celdillas	2	
Anchura de celdillas	200	
Brida de conexión	P	Brida estándar 30 mm
Cantidad total	1	

Datos de entrada	
Método: Atenuador	
Caudal de aire q_v	3.650 m³/h

Resultados	
Velocidad del flujo de aire v_s	10,6 m/s
Anchura de chorro de aire S	80 mm
Presión diferencial estática Δp_{st}	61 Pa
Ruido de aire regenerado $L_{W,A}$	40 dB(A)
Ruido de aire regenerado $L_{W,NC}$	32 dB
Ruido de aire regenerado $L_{W,NR}$	33 dB
Silenciador subdividido State	Si *)
Parte 1 n x B1xH1xL1	2 × 560 × 600 × 1000
Parte 2 n x B2xH1xL1	
Parte 3 n x B1xH1xL2	
Parte 4 n x B2xH1xL2	
Peso m	79 kg

Diagrama



Notas *)

Silenciador subdividido State: El silenciador se suministrará subdividido en lo

Resultados acústicos

	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]
Ruido de aire regenerado, nivel de potencia sonora	50	46	41	37	33	29	26	23
Amortiguación	8	22	43	47	50	39	24	19

Descripción

Splitter sound attenuators used for the reduction of fan noise and air-regenerated noise in ventilation and air conditioning systems. Attenuation effect due to absorption and resonance. Energy-saving as well as hygiene tested and certified. Splitter sound attenuator that consist of a duct with connections and integral type MK splitters or a splitter set. Splitters consist of an aerodynamically formed frame (bullnose radius 20 mm), sound absorbing material, and resonating panels. The splitter frame reduces pressure losses and air-regenerated noise. The profiled frame with bullnose edges increase the stiffness of the splitter. Insertion loss and sound power level of air-regenerated noise measured according to EN ISO 7235. For requirements in areas with potentially explosive atmospheres (ATEX), zones 1, 2, 21 and 22 (outside) according to Directive 1999/92/EC. The duct meets leakage class C and pressure class 2 according to EN 15727.

Kits de gestión de SAS: soluciones y funciones

GSP-0914-E/B

Para respetar las condiciones de presión entre 2 zonas de salas limpias de diferente clasificación así como los protocolos de seguridad, es necesario gestionar la apertura de las puertas, ya sea para esclusas del personal, del material o para diferentes puertas de una zona concreta.

Funciones

Hay varias funciones disponibles:

Solo señalización sin cierre:
• Las puertas no se cierran.
• Las luces indicadoras informan sobre la posibilidad de apertura de cada puerta en función del estado de las otras puertas de la esclusa o de la zona afectada (verde = apertura autorizada – rojo = apertura no autorizada).
• Los usuarios deben respetar la autorización.
• En caso de apertura simultánea de dos puertas, se activa el indicador acústico.

Señalización + cierre:
• Las puertas se cierran con un dispositivo adecuado.
• Las luces indicadoras informan sobre la autorización de apertura o no de cada puerta en función del estado de las otras puertas de la esclusa o de la zona afectada y del modo de funcionamiento.

Puertas en modo «libre»:
• Todas las puertas están en modo libre al principio.
• La apertura de una puerta se realiza tirando o empujando si las otras puertas están cerradas. La apertura de una puerta cierra las otras puertas.

Puertas de modo «cerrado»:
• Todas las puertas están cerradas al principio.
• La apertura de una puerta se realiza previa petición de autorización pulsando el botón de control. La apertura de una puerta cierra automáticamente las otras puertas.
• Posibilidad de elegir el color de la luz en reposo (rojo o verde).

Control de acceso:
Algunos espacios están disponibles solo para el personal autorizado.
Las puertas están cerradas y la apertura solo está disponible con un sistema de reconocimiento:
- Lector de tarjetas con banda magnética.
- Código digital.
- Control de acceso biométrico para reconocimiento de huellas dactilares...

Funciones de seguridad desbloqueo de emergencia:
En caso de corte de corriente, incendio o anomalía, es posible que se desee que las puertas permanezcan cerradas o no. Los requisitos deben especificarse claramente.
El desbloqueo se genera:
- Automáticamente en caso de corte de corriente.
- Automáticamente en caso de incendio.
- Pulsando el botón de desbloqueo de las placas de control (circuito de 24 V CC).
- Pulsando el botón de desbloqueo de emergencia, se corta el suministro de energía al enclavamiento (circuito de red 110 a 240 V CA).

Las puertas correderas automáticas generalmente incluyen dispositivos de seguridad específicos accionados mediante motor. Cuando queremos mantener las puertas cerradas, por ejemplo en un quirófano, en caso de corte de electricidad, incendio o anomalía, las puertas automáticas deben estar equipadas con un sistema de seguridad de apertura independiente (desbloqueo de baterías, sistema antipánico de seguridad de energía mecánica intrínseca (EMI),...).

Soluciones Dagard

Dagard ofrece diferentes tipos de kits en función del número de puertas, de su operativa de funcionamiento y los requerimientos del usuario.

• **Kit 2 puertas con automatismo integrado**: especialmente diseñado para el funcionamiento de 2 puertas.
• **Kit 4 puertas con automatismo integrado**: especialmente diseñado para el funcionamiento de 3 a 4 puertas.
• Kits específicos con automatismo integrado para gestionar un grupo de más de 4 puertas.

Documento no contractual. Dagard se reserva el derecho de modificar sus productos sin previo aviso.

Dispositivos de cierre y servidumbre – electroimán

Para puerta de servicio

GSP-0915-E/B

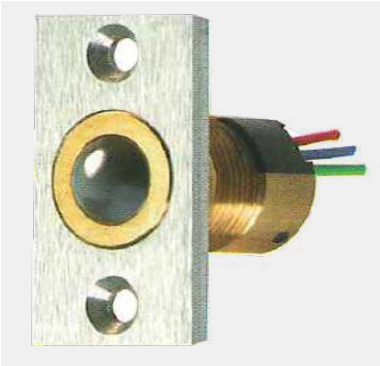
Electroimán

• Enclavamiento electromagnético integrado en el marco de la puerta.
• Placa integrada en la hoja de la puerta para puertas metálicas de doble enrasado.
• Placa montada en la superficie para puertas metálicas de enrasado simple, puertas HPL o puertas resistentes al fuego (DAG*feu*).
• Alimentación de 12 o 24 V CD.
• Contacto de cierre inductivo.

Cerradura y placa

Contacto de señal

Para recoger información independiente sobre el estado de la puerta (abierta o cerrada) en una hoja o en las 2 hojas.



Solución específica: Cerradura eléctrica

Cerradura eléctrica previa petición específica.
Tipo ASSA ABLOY, con contacto integrado.

Documento no contractual. Dagard se reserva el derecho de modificar sus productos sin previo aviso.

Semáforo compuesto por placa de poliéster para la señalización y el control de puertas de esclusas, con tecnología «touch» diseñada específicamente para entornos de ambiente controlado.

Placas de poliéster integradas en el marco de la puerta

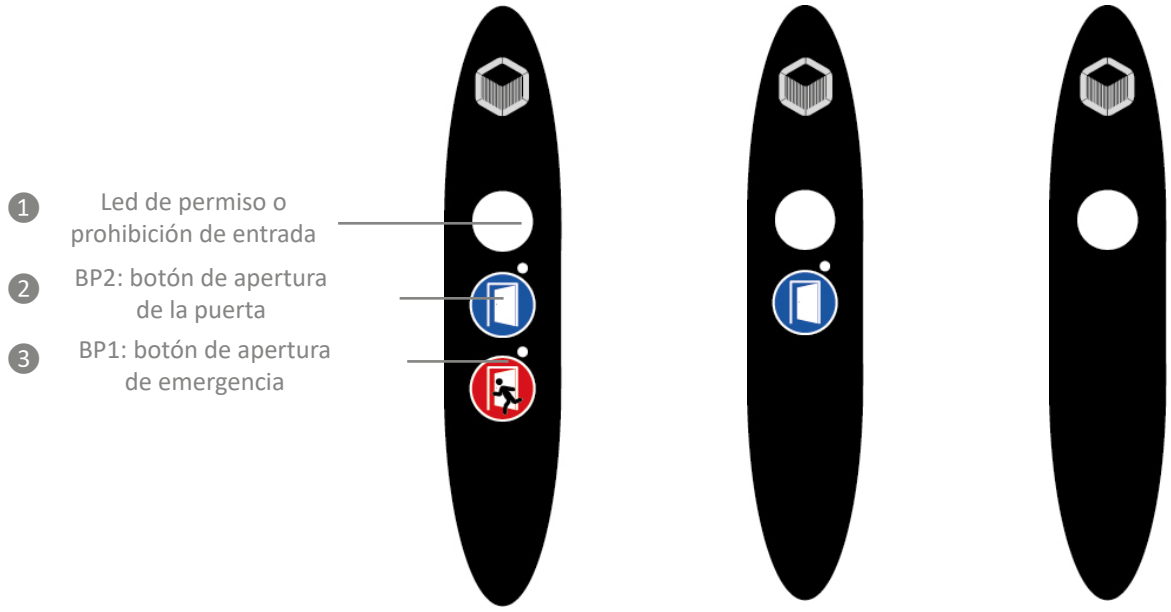
La tecnología capacitiva «touch» (táctil) se basa en la variación de frecuencia creada por un cambio de capacidad del área sensible. El sistema de detección viene con autocompensación de la variación de humedad y del circuito de temperatura del entorno. El circuito dispone también de un filtro digital para evitar interferencias electromagnéticas (radio frecuencia RF).

La placa frontal de poliéster y serigrafiada garantiza un enrasado total con el marco de la puerta y una alta resistencia a los productos de limpieza agresivos.

Espesor del poliéster: 3 mm *0,12''*
Longitud del poliéster: 180 mm *7,09''*
Anchura: 35 mm *1,38''*

Espesor con la caja termoplástica: 20,3 mm *0,8''*
Altura: 222 mm *8,7''*
Anchura: 37 mm *1,46''*

Fijación no visible: accesibilidad para mantenimiento mediante una tapa de acceso en el lado interior del marco de la puerta.

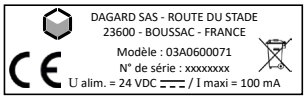


1. Luz indicadora roja/verde: según el estado de otras puertas y el «modo» requerido.
2. Apertura de puerta localizada: permiso de apertura de la puerta en cuestión.
3. Apertura de seguridad: desbloqueo de todas las puertas (puede desactivarse y cambiarse con el pulsador de desbloqueo de emergencia).

Indicador acústico integrado en cada placa: en caso de apertura de seguridad o anomalías de funcionamiento de la esclusa, suena la alarma.

Condiciones de trabajo: de +5 °C a +40 °C *41 °F a 104 °F*, humedad máx. 70 %
Condiciones de almacenamiento: de +5 °C a +45 °C *41 °F a 113 °F*, humedad máx. 75 %

Grado de protección IP67
Marcado CE de conformidad con la Directiva BT 2014/35/UE y el certificado de CEM *(Compatibilidad electromagnética) de acuerdo con las normas* EN 61000-4-2: 2005 y las normas EN 61000-4-2: 2005.



Potencia

Alimentación eléctrica: 24 CP.
Potencia máxima: 60 mA 24 VDC.

Los semáforos deben estar alimentados. No pueden funcionar de forma independiente. Se necesita un suministro separado o un módulo de control «completo».

Módulo de control:
Integrado en el marco de la puerta, permite el funcionamiento de semáforos y la comunicación entre los demás elementos.

Documento no contractual. Dagard se reserva el derecho de modificar sus productos sin previo aviso.

Kit de gestión de 2 puertas

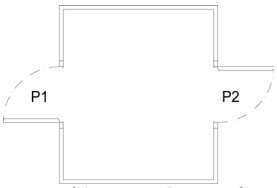
GSP-0918-E/C

El kit de 2 puertas con automatismo integrado está diseñado especialmente para gestionar 2 puertas en modo esclusas.

Composición

Este sistema permite el enclavamiento de 2 puertas de servicio.

El sistema está compuesto, para cada puerta, de:
- 1 enclavamiento electromagnético.
- 1 contacto de señal en la hoja móvil.
- 1 contacto de señal en la hoja semifija opcionalmente.
- 2 semáforos.
- 1 módulo de distribución.



P1 abierto – P2 cerrado
o bien
P1 cerrado – P2 abierto

Así como:
- 2 cables de conexión desde las puertas a la caja, 10 m *32,8'*.
- Caja de gestión DAG-SGA-2P con automatismo programable y cables de alimentación.

El cliente tiene que alimentar la caja en 230 V CA según 2 A.

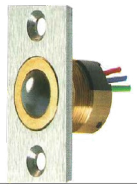
Opcional: contacto de señal independiente adicional

Alimentación eléctrica 24 V CC

Equipo estándar para puertas

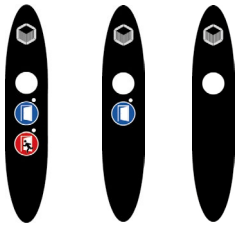
Cierre y contacto en
Hojas móviles, cables

Contacto de señal
en la hoja semifija
cables



Módulo/semáforos

Semáforos y
cables RJ45 lg.
30 cm *0,98'*



Módulo de distribución V2

2 cables RJ45 lg.
10 m *32,8'*

Alimentación eléctrica opcional 230 V CA

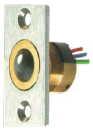
Caja de gestión con cables

Caja de gestión
DAG-SGA-2P-V4

Dim. externas 530 mm x 430 mm x 200 mm *1,7'x1,4'x0,7'*

Opcional

Contacto de señal independiente adicional

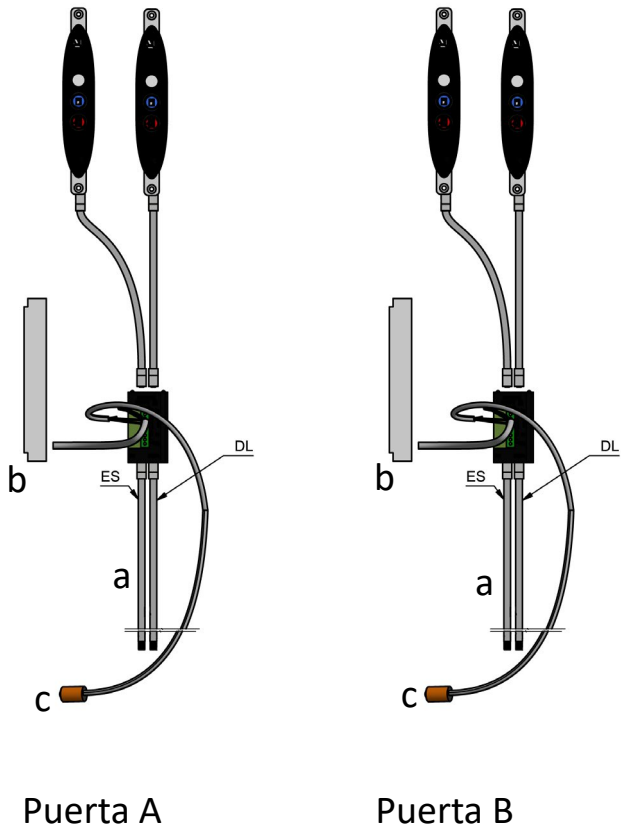


Documento no contractual. Dagard se reserva el derecho de modificar sus productos sin previo aviso.

Kit de gestión de 2 puertas

GSP-0918-E/C

Diseño



a: Módulo de puerta de conexión/caja de gestión mediante un cable integrado RJ45 de 10 m *32,8'*.

b: Cable de alimentación eléctrica para el cierre.

c: Cable de alimentación eléctrica para el contacto.

Alimentación eléctrica 230 V CA (cliente) mediante un cable (incluido con la caja) equipado con un enchufe CA CEE en un lado y un enchufe 2P + tierra en el otro lado.

Se coloca un interruptor de luz en el lateral de la caja.

Kits de gestión

Kit de gestión de 2 puertas: DAG-SGA-2P-V4

Características técnicas:

- Alimentación eléctrica: 230 voltios CA 50 Hz.
- Intensidad máxima: 2 amperios (230 V CA).
- Tensión secundaria: 24 voltios CC.
- Intensidad secundaria máxima: 4 amperios.
- Ambiente: temperatura máxima 55 °C *131 °F* – humedad máxima del 65 %.
- Grado de protección de la caja: IP 66.
- Dimensiones exteriores: 530 mm *1,7'* x 430 mm *1,4'* x 200 mm *0,7'*.
- Peso: 11,7 kg *25,8 lb*.

Semáforos

Alimentación eléctrica 24 VCC.
Intensidad máxima 60 mA 24 V CC.
Condiciones de trabajo: +5 °C a +40 °C *41 °F a 104 °F* humedad máxima del 70 %.
Condiciones de almacenamiento: +5 °C a +45 °C *41 °F a 113 °F* humedad máxima del 75 %.
Grado de protección IP67.
Dimensiones: 37 x 220 x 20,3 mm *1,5'' x 8,7'' x 0,8''*.
Tecnologías: diodos Led, sensores capacitivos «Touch».

Documento no contractual. Dagard se reserva el derecho de modificar sus productos sin previo aviso.

Kit de gestión de 2 puertas

Características técnicas

Análisis funcional de 2 puertas
Puerta A a puerta B

Secuencia	Puerta A	Puerta B	Leds puerta A	Leds puerta B
Estado inicial	Cerrada/accesible	Cerrada/accesible	Rojo permanente	Rojo permanente
Accionar botón + apertura puerta A	Desbloqueada	Cerrada	Verde permanente	Rojo permanente
Cierre puerta A	Cerrada/accesible	Cerrada/accesible	Rojo permanente	Rojo permanente
Accionar botón + apertura puerta B	Cerrada	Desbloqueada	Rojo permanente	Verde permanente
Cierre puerta B	Cerrada/accesible	Cerrada/accesible	Rojo permanente	Rojo permanente

Puerta B a puerta A

Secuencia	Puerta A	Puerta B	Leds puerta A	Leds puerta B
Estado inicial	Cerrada/accesible	Cerrada/accesible	Rojo permanente	Rojo permanente
Accionar botón + apertura puerta B	Cerrada	Desbloqueada	Rojo permanente	Verde permanente
Cierre puerta B	Cerrada/accesible	Cerrada/accesible	Rojo permanente	Rojo permanente
Accionar botón + apertura puerta A	Desbloqueada	Cerrada	Verde permanente	Rojo permanente
Cierre puerta A	Cerrada/accesible	Cerrada/accesible	Rojo permanente	Rojo permanente

Funciones estándar
• Funciona con un detector de proximidad o lector de tarjetas de banda magnética.
• Señal sonora de puerta que se ha quedado abierta > 60 s.

Opción o funciones específicas previa petición
• Indicador acústico de activación/desactivación.
• Puertas bloqueadas, luces verdes.
• Funcionamiento con «BBG» (Breaking Glass Button = Botón de emergencia con membrana de protección) o pulsador en NO *(«NO = normalmente abierta»)*.
• Funcionamiento con cerradura eléctrica.
• Estado de las puertas («NO» para puertas no abiertas).
• 1 estado para todas las puertas («NO» cuando una puerta está abierta).
• Puertas en funcionamiento «libre» sin retardo.
• Tiempo para la señal de sonido diferente a 60 s cuando la puerta se queda abierta.
• 1 estado por puerta («NF = normalmente cerrada» puerta abierta).
• 1 estado para todas las puertas («NF» cuando una puerta está abierta).
• Información devuelta al Sistema de Seguridad contra Incendios (SSI).
• Puertas en funcionamiento «cerrado» con retardo (a definir).
• Puertas en funcionamiento «libre» con retardo (a definir).

Cumplimiento:

Este producto cumple con las normativas:
- EN 55011 clase B grupo ½
- EN 61000-4-2
- EN 61000-4-4
- EN 60950

Cumple con el sello de calidad CE según las Directivas europeas 89/336/CEE (CME), 73/23/CEE (DBT) y sus modificaciones.

Documento no contractual. Dagard se reserva el derecho de modificar sus productos sin previo aviso.

FECHA

MATERIAL *Acero Inoxidable AISI 304*

DARLEX®

OBSERVACIONES

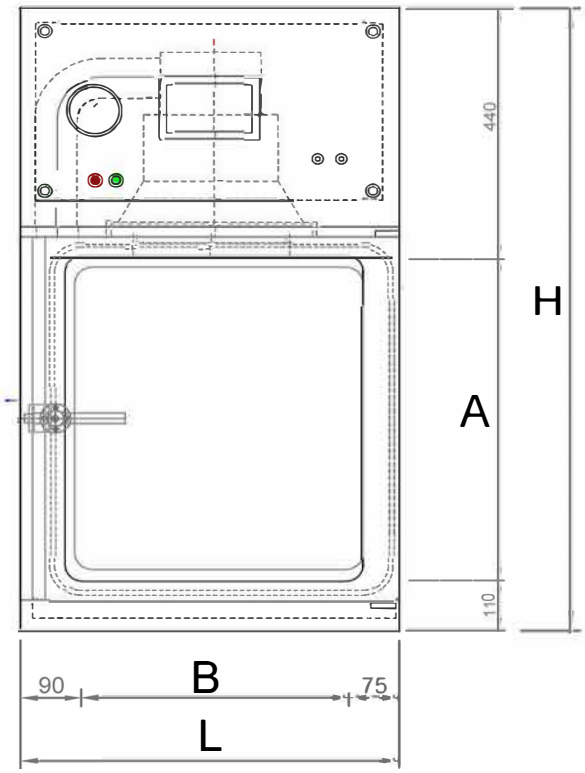
- Pasamateriales cierre y bloqueo eléctrico.
- Semáforo indicador de apertura de puertas.
- Fabricado con cámara intermedia aislante en las cuatro caras. Con cantos redondeados en su interior para facilitar la limpieza.
- Las puertas incorporan un sistema eléctrico temporizado y programable para su apertura y bloqueo, además va provista de una junta de estanqueidad y mirilla 100% de visibilidad.
- Flujo laminar con plenum que incorpora mototurbina radial y regulador de caudal.
- Filtro ulpa clasificación H14.
- Autómata y pantalla para programar los tiempos de trabajo y aperturas de puertas.

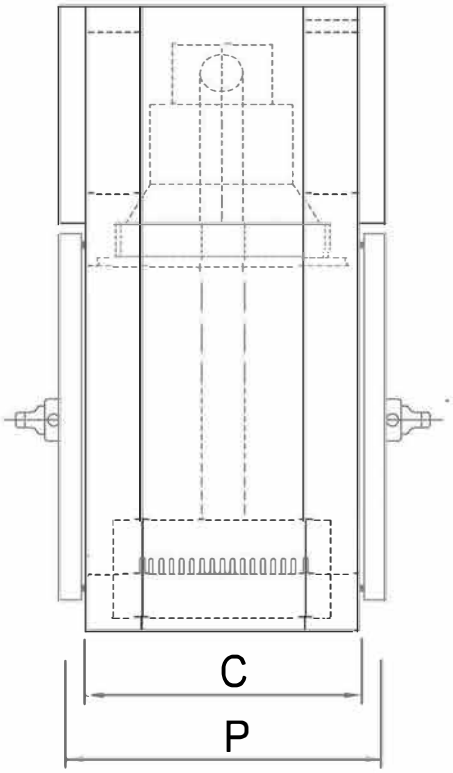
CLIENTE

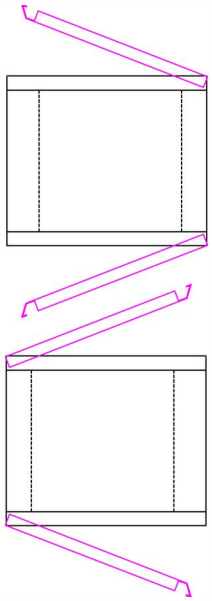
CODI GO

ARTICULO SAS CON FLUJO LAMINAR COMPLET

SAS Pasamateriales COMPLET
600 x 600 x 600 (Camara interior)







A	B	C	L	H	P
600	600	600	765	1150	690

Avda Diagonal, 449, 4ª Planta 08036 - Barcelona Tel: 93 389 62 22 davidmanzanares@darlexsoluciones.es

valnu
Servicios de ingeniería

Hospital Infantil Universitario Niño Jesús
SaludMadrid
Comunidad de Madrid

Proyecto de ejecución de Unidad para el Avance de la Investigación Clínica en niños y adolescentes (UICEC) y áreas afectadas. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús

PLIEGO DE CONDICIONES

kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 45001 ISO 9001 ISO 14001
011/200897 3-3/15973-9/15
ENAC ENAC ENAC
kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado
ISO 50001 ISO 14006 UNE 216701
002-2013973-Z/19973-PSE/2020

LA INGENIERA INDUSTRIAL

Virginia Villo Alfaro
Colegiado nº 3874 COIICV

2. Pliego de condiciones técnicas particulares

2.1 Pliego de condiciones técnicas particulares

2.1.1 Generalidades

Art.1. Los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares se establecen para la regulación de los trabajos de suministro y colocación de las unidades de obra afectadas a la instalación.

Art.2. Si entre el Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, existiesen discrepancias, se aplicarán las más restrictivas, salvo que, por parte de la Dirección Facultativa se manifieste por escrito lo contrario en el Libro de Órdenes.

Art.3. Si entre el Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares existiese contradicción será la Dirección Facultativa, quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Órdenes.

Art.4. Será responsabilidad del contratista cualquier decisión tomada en los supuestos anteriores, si ésta no está firmada en el Libro de Órdenes por la Dirección Facultativa, y por tanto estará obligada a asumir las consecuencias, que se deriven de las órdenes que deba tomar la Dirección Facultativa, para corregir la situación creada.

2.1.2 Definición de las obras

Art.1. Las obras e instalaciones del proyecto quedan definidas en los documentos: Memoria, Cálculos justificativos, Pliegos de condiciones, Cuadro de Precios, Estado de Mediciones, Presupuesto y Planos, referidos a tales obras.

Art.2. Las interpretaciones técnicas del proyecto y sus anexos, corresponden únicamente a la Dirección Facultativa, a la que el Contratista debe obedecer en todo momento. Cuando se juzgue conveniente las interpretaciones se comunicarán por escrito al Contratista, quedando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba por escrito, tanto de los encargados de la vigilancia delegados como de la Dirección Facultativa.

2.1.3 Compatibilidad y prelación de documentos

Art.1. En el caso de contradicciones o incompatibilidad entre los documentos del presente proyecto, se tendrá en cuenta lo siguiente.

Art.2. El Contratista tendrá la obligación de recalcular el proyecto, y en el caso de existir discrepancias, comunicarlos a la Dirección Facultativa antes de comenzar los trabajos, igualmente deberá confeccionar cuantos documentos, planos de detalle y montaje sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, a juicio y bajo la tutela de la Dirección Facultativa.

valnu Servicios de ingeniería

Art.3. Los documentos correspondientes a PLIEGO DE CONDICIONES, CUADRO DE PRECIOS Y PRESUPUESTO, tienen prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que se refiere a los materiales a emplear y su ejecución.

Art.4. El documento PLANOS tiene prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que se refiere a dimensionamiento en caso de incompatibilidad entre los mismos.

Art.5. El documento CUADRO DE PRECIOS y ESTADO DE MEDICIONES, tienen prelación sobre cualquier otro documento, en lo que se refiere a precios de las unidades de obra, así como el criterio de medición de las mismas.

Art.6. Debido a la presentación esquemática en algunos de los documentos del proyecto, el Contratista debe estudiar, cuidadosamente, los elementos no básicos pero si necesarios y fundamentales, que no se detallen en dichos planos, y que en la buena práctica de la INGENIERÍA, son necesarios para la realización correcta de las obras e instalaciones, los cuales se dan por incluidos en los precios de las unidades de obra; todos los elementos especificados y no dibujados, o dibujados y no especificados, se darán por incluidos en los precios de las unidades de proyecto, como si hubiera sido especificado y dibujado.

2.1.4 Normas generales en la ejecución de las obras

Salvo que en el resto de los documentos contractuales (Contrato, Pliego de Cláusulas Administrativas, etc.) se establezca expresamente lo contrario:

Art.1. Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de ejecución de muestras tanto a petición de la Dirección Facultativa como por iniciativa del Contratista, los de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de energía y los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

Art.2. El Contratista realizará a su costa y entregará una copia en color de tamaño veinticuatro por dieciocho centímetros (24 * 18 cm) de una colección de como mínimo doce (12) fotografías, de la obra ejecutada cada mes, o reportaje audiovisual de duración > a 20 minutos. Los negativos serán también facilitados por el Contratista a la Dirección Facultativa.

Art.3. El Contratista presentará un Plan de Control de Calidad que se ajuste a los criterios de realización de ensayos y análisis fijados por los Pliegos de Condiciones Técnicas del Proyecto para la aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

Una vez aprobado se elegirá el laboratorio o laboratorios (nacionales o extranjeros) que sea capaz de asumirlo con la única condición, de ser admitido por la Dirección Facultativa.

2.1.4.1 Replanteos

Art.5. Como actividad previa a cualquier otra de la obra, por la Dirección de la misma, se procederá en presencia del Contratista y Dirección Facultativa a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la iniciación de las obras extendiéndose acta del resultado que será firmada por las partes interesadas.

Art.6. Cuando de dicha comprobación se desprenda la viabilidad del Proyecto a juicio del Director de las obras y sin reserva por el Contratista, se dará comienzo a las mismas,

valnu Servicios de ingeniería

empezándose a contar a partir del día siguiente a la firma del acta de comprobación del replanteo, el plazo de ejecución de las obras.

Art.7. Durante el curso de las obras se ejecutarán todos los replanteos parciales que se estimen precisos. El suministro, gasto del material y de personal que ocasionen los replanteos corresponden siempre al Contratista que está obligado a proceder en estas operaciones, obedeciendo las instrucciones de la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán continuar los trabajos.

2.1.4.2 Programa de trabajo

Art.8. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa en el plazo máximo de una semana, a contar desde la firma del Contrato, un programa de trabajo método GANTT en el que se especifiquen los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras compatibles con los meses fijados y plazo total de ejecución por parte del Contratista.

Art.9. Este plan, una vez aprobado por la Administración se incorporará al Pliego de Condiciones de Proyecto y adquirirá por tanto, carácter contractual y en consecuencia se constituirá en referencia básica para la aplicación de las bonificaciones o penalizaciones en el caso de que éstas estén previstas en el resto de la documentación contractual.

Art.10. Adjunto al Plan de Trabajo el Contratista deberá aportar el equipo de trabajo que deberá hacerse cargo de la obra haciendo constar nombre y apellidos y DNI como mínimo de:

- Jefe de Obra
- Jefe de Ejecución de Instalaciones
- Encargado de Obra

El Jefe de Ejecución de Instalaciones será un Ingeniero Industrial o Ingeniero Técnico Industrial de probada experiencia según curriculum. La titulación será necesaria pero no suficiente, pudiendo ser rechazada la propuesta del Contratista si la Dirección Facultativa lo estima oportuno.

Art.11. El equipo presentado deberá ser aceptado por la Dirección Facultativa y la Contrata no podrá cambiarlo ni adscribirlo parcialmente a obra diferente sin el consentimiento expreso de la Dirección Facultativa, que en su caso lo hará constar en el Libro de Órdenes de Dirección de la Obra; las incidencias surgidas, y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización de las obras, se hará constar en el Libro de Órdenes de la Dirección de Obra.

Art.12. A tal efecto, a la formalización del Contrato se diligenciará dicho libro, el cual se entregará a la contrata en la fecha de comienzo de las obras para su conservación en la oficina de obra, donde estará a disposición de la Dirección Facultativa.

Art.13. El Director de la Obra y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación del Proyecto etc. así como de las órdenes que necesiten dar al Contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de obligado cumplimiento.

Art.14. También estará dicho libro, con carácter extraordinario, a disposición de cualquier autoridad que debidamente designada para ello tuviera que ejecutar algún trámite e inspección en relación con la obra.

valnu Servicios de ingeniería

Art.15. Las anotaciones en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias, darán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del Contrato. Sin embargo, cuando el Contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que apoyen su postura aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Órdenes.

2.1.4.3 Condiciones de ejecución y recepción de las obras

Art.16. Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intensión expuesto en los Planos y Pliegos de Condiciones o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que por lo contrario, deberán ser ejecutados a su costa como si hubieran sido completa y correctamente especificados en Planos y Pliego de Condiciones.

Art.17. En los anexos a este Pliego se desarrollan las condiciones específicas de recepción de materiales y unidades de obra y las pruebas necesarias para la recepción de la obra en su conjunto.

2.1.4.4 Obras defectuosas o mal ejecutadas

Art.18. Cuando por cualquier causa, alguna de las unidades de obra, bien debido a los materiales que la componen, bien debido a la ejecución de la misma, no cumpliese las condiciones establecidas en los Pliegos de Condiciones del presente Proyecto, el Director de las obras determinará si se rechaza o acepta la unidad de obra defectuosa.

Art.19. Cuando la unidad de obra defectuosa sea objeto de rechazo por la Dirección, los gastos de demolición y reconstrucción de la misma serán de cuenta del Contratista.

Art.20. Si la Dirección estima que la unidad de obra defectuosa es, sin embargo, admisible, el Contratista queda obligado a aceptar una rebaja del precio de dicha unidad, consistente en un veinticinco por ciento (25%), de descuento sobre el precio resultante de la licitación, salvo que se manifieste porcentaje distinto de descuento en los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares adicionales del proyecto.

2.1.4.5 Obras urgentes

Art.21. El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales, cuando la Dirección de las Obras lo disponga la ejecución de apeos, apuntalamiento, derribos, recalzos o cualquier otra obra urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será asignado al ejecutarse la unidad de obra completa correspondiente.

2.1.4.6 Modificaciones del proyecto

Art.22. El Contratista, a petición de la Propiedad, está obligado a la ejecución de modificaciones que produzcan bien aumento o reducción y aún supresión de las unidades de obra comprendidas en el Proyecto, o bien introducción de unidades no comprendidas en la contrata, no teniendo el Contratista derecho alguno a reclamar ninguna indemnización sin perjuicio de lo que se establece en los Art. 157 y 161 del Reglamento General de Contratación del Estado.

Art.23. Cuando las modificaciones del Proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el cuadro de precios, de la fecha de licitación, los precios de

valnu Servicios de ingeniería

las unidades se confeccionarán con las alzas o bajas realizadas, objeto del contrato, tomando como referencia las bases estadísticas del IVE en la fecha de licitación.

Art.24. La aplicación de las condiciones establecidas en el presente párrafo y anterior, vacía de contenido la parte del Art. 150 del Reglamento General de Contratación del Estado que permite al Contratista quedar exonerado de ejecutar nuevas unidades de obra a los precios aprobados por la Administración, sin perjuicio de los límites establecidos en el artículo nº 157 del RCE.

2.1.4.7 Documentación final de la obra

Art.25. El Contratista está obligado a la actualización global del documento de Proyecto según se desarrolle la obra a fin de entregar a la propiedad en la fecha de la recepción provisional de las obras un ejemplar reproducible y siete (7) copias debidamente encuadernadas del documento de Proyecto actualizado, una (1) copia visada de cada uno de los expedientes de legalización de las instalaciones, certificados de pruebas, ajustes de los equipos, homologaciones, listado de materiales fundamentales, con registro de procedencia de fabricación, almacenistas distribuidores, catálogos técnicos de detalle, puesta en marcha, cuadrantes de mantenimiento preventivo, vidas medias de los equipos, índices de averías, listado de repuestos y manuales de formación al personal, conducción y mantenimiento.

Art.26. Estos documentos deberán contar con la aprobación y la conformidad de la Dirección Facultativa para entrega a la propiedad.

2.1.4.8 Normas de ejecución

Planos de Taller. El instalador preparará y someterá a aprobación planos de taller completos y detallados de la disposición general del equipo y accesorios suministrados en virtud de estas especificaciones y en las condiciones generales.

Los planos de taller relacionados con el equipo indicarán la correspondiente lista o relación de equipo y su identificación, según aparece indicada en los planos o en estas especificaciones.

La aprobación de planos de taller no implica la aprobación de cambios en planos de oferta y especificaciones que no hayan sido claramente incorporados y definidos en los planos de taller presentados para aprobación.

Cualquier modificación de los planos o especificaciones requiere planos de taller.

Serán presentados a la Dirección de las Obras, planos detallados, especificando el equipo con todos sus anclajes y conexiones requeridas, tanto para su instalación mecánica como eléctrica. Los planos de conexionados eléctricos se harán a escala amplia y utilizarán la simbología normalizada en los esquemas eléctricos.

Se someterán a aprobación los planos de taller de soportes metálicos, propuestos para instalar tuberías y conducciones eléctricas. Se incluirán detalles de fijación a las estructuras del edificio.

Accesibilidad El instalador preverá las limitaciones o particularidades que pueden afectar a la instalación del equipo descrito en la sección de especificaciones.

Tanto el equipo, como los aparatos, tales como motores, bombas, cuadros eléctricos, etc., serán instalados de manera que queden accesibles y listos para su funcionamiento, mantenimiento y conservación posterior.

valnu Servicios de ingeniería

Maquinaría y Medios Auxiliares El instalador queda obligado a aportar a la obra el equipo de maquinaría y medios auxiliares que sean precisos para la buena ejecución de aquellas en los plazos parciales y totales que se convengan.

El equipo quedará adscrito a la obra y no podrá retirarse sin el consentimiento de la Dirección de Obra.

3. Pliego de condiciones técnicas particulares de la instalación de paramentos horizontales y verticales

3.1 Actuaciones previas

3.1.1 Derribos

Descripción

Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un edificio o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado sobre camión.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas**

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad y teléfono, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc. Se desinsectará o desinfectará si es un edificio abandonado. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.

- La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:

Demolición elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.

valnu Servicios de ingeniería

Demolición por colapso, puede efectuarse mediante empuje por impacto de bola de gran masa o mediante uso de explosivos. Los explosivos no se utilizarán en edificios de estructuras de acero, con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.

Demolición por empuje, cuando la altura del edificio que se vaya a demoler, o parte de éste, sea inferior a 2/3 de la alcanzable por la máquina y ésta pueda maniobrar libremente sobre el suelo con suficiente consistencia. No se puede usar contra estructuras metálicas ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte del edificio que esté en contacto con medianeras, dejando aislado el tajo de la máquina.

Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cubiertas de nieve o en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones. El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio.

El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento. Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

- La evacuación de escombros se podrá realizar de las siguientes formas:

Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m a 1,50 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.

valnu Servicios de ingeniería

Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombro.

Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

Lanzando libremente el escombro desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.

Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.

En todo caso, el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

- **Condiciones de terminación**

En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes. Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza del solar.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.

Durante la demolición, si aparecieran grietas en los edificios medianeros se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

Conservación y mantenimiento

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzada la cota 0, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

3.1.2 Derribo de fachadas y particiones

Descripción

Demolición de las fachadas, particiones y carpinterías de un edificio.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de demolición de:

Tabique.

valnu Servicios de ingeniería

Muro de bloque.

- Metro cúbico de demolición de:

Fábrica de ladrillo macizo.

Muro de mampostería.

- Metro cuadrado de apertura de huecos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Unidad de levantado de carpintería, incluyendo marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, con o sin aprovechamiento de material y retirada del mismo, sin transporte a almacén.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas**

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes de abrir huecos, se comprobará los problemas de estabilidad en que pueda incurrirse por la apertura de los mismos. Si la apertura del hueco se va a realizar en un muro de ladrillo macizo, primero se descargará el mismo, apeando los elementos que apoyan en el muro y a continuación se adintelará el hueco antes de proceder a la demolición total.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Al finalizar la jornada de trabajo, no quedarán muros que puedan ser inestables. El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

- Levantado de carpintería y cerrajería:

Los elementos de carpintería se desmontarán antes de realizar la demolición de las fábricas, con la finalidad de aprovecharlos, si así está estipulado en el proyecto. Se desmontarán aquellas partes de la carpintería que no están recibidas en las fábricas. Generalmente por procedimientos no mecánicos, se separarán las partes de la carpintería que estén empotradas en las fábricas. Se retirará la carpintería conforme se recupere. Es conveniente no desmontar los cercos de los huecos, ya que de por sí constituyen un elemento sustentante del dintel y, a no ser que se encuentren muy deteriorados, evitan la necesidad de tener que tomar precauciones que nos obliguen a apearlos. Los cercos se desmontarán, en general, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados. Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se afectará la estabilidad del elemento estructural en el que estén situadas y se dispondrán protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

- Demolición de tabiques:

Se demolerán, en general, los tabiques antes de derribar el forjado superior que apoye en ellos. Cuando el forjado haya cedido, no se quitarán los tabiques sin apuntalar previamente aquél. Los tabiques de ladrillo se derribarán de arriba hacia abajo. La

valnu Servicios de ingeniería

tabiquería interior se ha de derribar a nivel de cada planta, cortando con rozas verticales y efectuando el vuelco por empuje, que se hará por encima del punto de gravedad.

- Demolición de cerramientos:

Se demolerán, en general, los cerramientos no resistentes después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. El vuelco sólo podrá realizarse para elementos que se puedan despiezar, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente atirantar y/o apuntalar el elemento, hacer rozas inferiores de un tercio de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento.

- Demolición de cerramiento prefabricado:

Se levantará, en general, un nivel por debajo del que se está demoliendo, quitando previamente los vidrios. Se podrá desmontar la totalidad de los cerramientos prefabricados cuando no se debilite con ello a los elementos estructurales, disponiendo en este caso protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

- Apertura de huecos:

Se evacuarán los escombros producidos y se terminará del hueco. Si la apertura del hueco se va a realizar en un forjado, se apeará previamente, pasando a continuación a la demolición de la zona prevista, arriostrando aquellos elementos.

3.1.3 Demolición de revestimientos

Descripción

Demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

<u>Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra</u>

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas**

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes del picado del revestimiento se comprobará que no pasa ninguna instalación, o que en caso de pasar está desconectada. Antes de la demolición de los peldaños se comprobará el estado de la bóveda o la losa de la escalera.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

- Demolición de techo suspendido:

Los cielos rasos se quitarán, en general, previamente a la demolición del forjado o del elemento resistente al que pertenezcan.

- Demolición de pavimento:

valnu Servicios de ingeniería

Se levantará, en general, antes de proceder al derribo del elemento resistente en el que esté colocado, sin demoler, en esta operación, la capa de compresión de los forjados, ni debilitar las bóvedas, vigas y viguetas.

- Demolición de revestimientos de paredes:

Los revestimientos se demolerán a la vez que su soporte, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento, en cuyo caso se desmontarán antes de la demolición del soporte.

- Demolición de peldaños:

Se desmontará el peldañeado de la escalera en forma inversa a como se colocara, empezando, por tanto, por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primer peldaño. Si hubiera zanquín, éste se demolerá previamente al desmontaje del peldaño. El zócalo se demolerá empezando por un extremo del paramento.

3.2 Fachadas, particiones y acabados

3.2.1 Particiones de ladrillo

- Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las fábricas pueden estar constituidas por:

- Piezas de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1): ladrillos o bloques de arcilla aligerada.
- Componentes auxiliares para fábricas de albañilería: llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos, dinteles, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2).
- Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).
- Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4. Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados de las particiones interiores que componen la envolvente térmica, se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y, en su caso, densidad ρ y calor específico cp. La envolvente térmica se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Los ladrillos y bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

Los sacos de cemento y la arena se almacenarán en un lugar seco, ventilado y protegido de la humedad un máximo de tres meses. El cemento recibido a granel se almacenará en silos.

valnu Servicios de ingeniería

El mortero se utilizará a continuación de su amasado, hasta un máximo de 2 horas. Antes de realizar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad. Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. Se dispondrá de los precercos en obra.

- Compatibilidad

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

Es aconsejable separar las piezas cerámicas porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, respetando en el tabique las juntas estructurales del edificio. Los tabiques con conducciones de diámetro mayor o igual que 2 cm serán de hueco doble.

Se colocarán miras rectas y aplomadas a distancias no mayores que 4 m, y se marcarán las alturas de las hiladas.

En general:

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

valnu Servicios de ingeniería

Colocación de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación, para que no absorban el agua del mortero. Se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. Las fábricas de arcilla cocida quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

- Condiciones durante la ejecución

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ° C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán protecciones:

Contra la lluvia, las partes recién ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo recién construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables (aristas, huecos, zócalos, etc.)

Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

- Elementos singulares

Los dinteles se realizarán según la solución de proyecto (armado de tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida /hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

En el encuentro con el forjado se dejará una holgura en la parte superior de la partición de 2 cm de espesor, que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso.

El encuentro de tabiques con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas para instalaciones tendrán una profundidad no mayor que 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco; el ancho no será superior a dos veces su profundidad, se realizarán con maza y cincel o con máquina rozadora. Se distanciarán de los cercos al menos 15 cm.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Puntos de observación.

valnu Servicios de ingeniería

- Replanteo:

Comprobación de espesores de las hojas y de desviaciones respecto al proyecto.

Comprobación de los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.

- Ejecución:

Unión a otros tabiques: enjarjes.

Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellenada a las 24 horas con pasta de yeso.

Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.

- Comprobación final:

Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.

Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).

Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos y relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

Conservación y mantenimiento

Si fuera apreciada alguna anomalía, como aparición de fisuras, desplomes, etc. se pondrá en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

3.2.2 Particiones de paneles ligeros

Descripción

Cerramiento de edificios constituido por elementos ligeros opacos o transparentes fijados a una estructura auxiliar anclada a la estructura del edificio, donde la carpintería puede quedar vista u oculta.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de muro ejecutado (estructura, paneles, acristalamiento), incluyendo o no la estructura auxiliar incluso piezas especiales de anclaje, sellado y posterior limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Bases de fijación en los forjados:

valnu Servicios de ingeniería

Estarán constituidas por perfil de acero con un espesor mínimo de galvanizado por inmersión de 4 micras. Asimismo llevarán soldadas un mínimo de dos patillas de anclaje y se dispondrán uniformemente repartidas. Irán provistas de los elementos necesarios para el acoplamiento con el anclaje.

- Anclajes:

Estarán constituidos por perfil de acero con un espesor mínimo de galvanizado por inmersión de 40 micras. Asimismo irán provistos de los elementos necesarios para el acoplamiento con la base de fijación, de forma que permita el reglaje de los elementos del muro cortina en sus dos direcciones laterales, y otra normal al mismo. Absorberán los movimientos de dilatación del edificio.

- Estructura auxiliar:

Existen dos sistemas: montantes verticales y travesaños horizontales, o únicamente montantes verticales. Los montantes y travesaños no presentarán deformaciones ni alabeos, su aspecto superficial estará exento de rayas, golpes o abolladuras y sus cortes serán homogéneos. Irá provisto de los elementos necesarios para el acoplamiento con los anclajes, travesaños o paneles completos y con los montantes superior e inferior. Los montantes llevarán en los extremos los elementos necesarios para el acoplamiento con los paneles y vendrán protegidos superficialmente contra los agentes corrosivos.

Los travesaños y montantes podrán ser de:

Aluminio, de espesor mínimo 2 mm.

Acero conformado, de espesor mínimo 0,80 mm.

Acero inoxidable, de espesor mínimo 1,50 mm.

PVC, etc.

La perfilería será con/sin rotura de puente térmico.

Las bases de fijación, el anclaje y la estructura auxiliar deberán tener la resistencia suficiente para soportar el peso de los elementos del muro cortina separadamente, planta por planta.

- Sistema de fijación del vidrio:

La fijación del vidrio a la estructura portante se podrá conseguir por dos técnicas diferentes:

Fijación mecánica mediante piezas metálicas y taladros practicados al vidrio.

Acristalamiento estructural: fijación elástica con adhesivos, generalmente siliconas de alto módulo.

- Acristalamiento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4):

En caso de que la fijación a la estructura portante sea mecánica, el vidrio deberá ser obligatoriamente templado.

En caso de acristalamiento estructural, el vidrio podrá ser monolítico o con cámara de aire, recocido, templado, laminar, incoloro, de color y con capas selectivas ya sean reflectantes o bajo emisivas.

En antepechos siempre serán vidrios templados.

valnu Servicios de ingeniería

El acristalamiento siempre llevará un tratamiento de bordes, como mínimo canto arenado.

- Elementos opacos de cerramiento:

A su vez estarán constituidos por una placa exterior y otra interior (de acero, aluminio, cobre, madera, vidrio, zinc, etc.), con un material aislante intermedio (lana mineral, poliestireno expandido, etc.).

Los elementos opacos serán resistentes a la abrasión y a los agentes atmosféricos.

- Junta preformada de estanquidad: podrá ser de policloropropeno, de PVC, etc.
- Producto de sellado: podrá ser de tipo Thiokol, siliconas, etc.
- Paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.8.4):

El panel se suministrará con su sistema de sujeción a la estructura del edificio, que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como su resistencia a las solicitaciones previstas.

El panel podrá ser de un material homogéneo, (plástico, metálico, etc.), o bien compuesto de capa exterior de tipo plástico o metálico (acero, aluminio, acero inoxidable, madera, material sintético etc.), capa intermedia de material aislante y una lámina interior de material plástico, metálico, madera, etc.

Los cantos del panel presentarán la forma adecuada y/o se suministrará con los elementos accesorios necesarios para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y de éstos con los elementos de la fachada, una vez selladas y acabadas sean estancas al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

El material que constituya el aislamiento térmico podrá ser fibra de vidrio, espuma rígida de poliestireno extruida, espuma de poliuretano, etc.

En caso de paneles de acero éste llevará algún tipo de tratamiento como prelacado, galvanizado, etc.

En caso de paneles de aluminio, el espesor mínimo del anodizado será de 20 micras en exteriores y 25 micras en ambiente marino. En caso de ir lacados, el espesor mínimo del lacado será de 80 micras.

- Sistema de sujeción:

Cuando la rigidez del panel no permita un sistema de sujeción directo a la estructura del edificio, el sistema incluirá elementos auxiliares como correas en Z o C, perfiles intermedios de acero, etc., a través de los cuales se realizará la fijación.

Se indicarán las tolerancias que permite el sistema de fijación, de aplomado entre el elemento de fijación más saliente y cualquier otro y de distancia entre planos horizontales de fijación.

Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedarán protegidos contra la corrosión.

El sistema de fijación del panel a la estructura secundaria podrá ser visto u oculto mediante clips, tornillos autorroscantes, etc.

- Juntas: las juntas entre paneles podrán ser a tope, o mediante perfiles, etc.
- Productos de sellado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9): podrá ser mediante productos pastosos o bien perfiles preformados.

valnu Servicios de ingeniería

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Durante la ejecución de los forjados se recibirán en su cara superior, inferior o en el canto un número n de bases de fijación quedando empotradas, aplomadas y niveladas.

Antes de colocar el anclaje, se comprobará que los desniveles máximos de los forjados son menores de 25 mm y que el desplome entre caras de forjados en fachada no es mayor de 10 mm.

En el borde del forjado inferior se marcarán los ejes de modulación pasándolos mediante plomos a las sucesivas plantas.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando la estructura auxiliar del muro cortina no esté preparada para recibir directamente el elemento de cerramiento, éste se colocará con carpintería.

Los adhesivos serán siliconas de tres tipos según los materiales a enlazar:

Silicona para unión vidrio - vidrio en la fabricación del doble acristalamiento.

Silicona para la unión vidrio - metal en la fijación del vidrio al marco soporte.

Silicona de estanquidad para el sellado de las juntas entre vidrios.

Los elementos auxiliares (calzos, obturadores, etc.) que intervengan en el montaje serán compatibles entre sí y con los selladores y adhesivos.

Se tendrá en cuenta las características particulares de cada producto vítreo y su compatibilidad con el resto de materiales. En el caso de acristalamiento estructural se podrá usar cualquier tipo de vidrio a excepción del vidrio armado.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Los anclajes se fijarán a las bases de fijación de manera que permita el reglaje del montante una vez colocado.

Se colocarán los montantes en la fachada uniéndolos a los anclajes por su parte superior permitiendo la regulación en sus tres direcciones, para lograr la modulación, aplomado y nivelación. En el extremo superior del montante se acoplará un casquillo que permita el apoyo con el montante superior. Entre los montantes quedará una junta de dilatación de 2 mm/m, mínima.

Los travesaños se unirán a los montantes por medio de casquillos y otros sistemas. Entre el montante y travesaño, quedará una junta de dilatación de 2 mm/m.

Se colocará el elemento opaco o transparente de cerramiento sobre el módulo del cerramiento fijándose a él mediante junquillos a presión u otros sistemas.

valnu Servicios de ingeniería

Se colocará la junta preformada de estanquidad a lo largo de los encuentros del cerramiento con los elementos de obra gruesa, así como en la unión con los elementos opacos, transparentes y carpinterías, de forma que asegure la estanquidad al aire y al agua permitiendo los movimientos de dilatación.

El panel completo se unirá a los montantes por casquillos a presión y angulares atornillados que permitan la dilatación, haciendo coincidir esta unión con los perfiles horizontales del panel.

En su caso, el elemento de carpintería se unirá por tornillos con juntas de expansión u otros sistemas flotantes a la estructura auxiliar del cerramiento.

En caso de acristalamiento estructural, el encolado de los vidrios a los bastidores metálicos se hará siempre en taller climatizado, nunca en obra, para evitar riesgo de suciedad u condensaciones.

- Condiciones de terminación

El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas a temperatura superior a 0 °C, comprobando antes de extenderlo que no existen óxidos, polvo, grasa o humedad.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Puntos de observación.

Condiciones de no aceptación:

- Base de fijación:

El desplome presente variaciones superiores a ±1 cm, o desniveles de ± 2,5 cm en 1 m.

- Montantes y travesaños:

No existan casquillos de unión entre montantes.

El desplome o desnivel presente variaciones superiores a ± 2%.

- Cerramiento:

No permita movimientos de dilatación.

La colocación discontinua o incompleta de la junta preformada.

En el producto de sellado exista discontinuidad.

El ancho de la junta no quede cubierta por el sellador.

Fijación deficiente del elemento de cerramiento.

- Ensayos y pruebas
  - Prueba de servicio:

Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

Resistencia de montante y travesaño: aparecen deformaciones o degradaciones.

Resistencia de la cara interior de los elementos opacos: se agrieta o degrada el revestimiento o se ocasionan deterioros en su estructura.

Resistencia de la cara exterior de los elementos opacos: existen deformaciones, degradaciones, grietas, deterioros o defectos apreciables.

valnu Servicios de ingeniería

Conservación y mantenimiento

Se evitarán golpes y rozaduras. No se apoyarán sobre el cerramiento elementos de elevación de cargas o muebles, ni cables de instalación de rótulos, así como mecanismos de limpieza exterior o cualesquiera otros objetos que, al ejercer un esfuerzo sobre éste pueda dañarlo.

3.2.3 Ventanas y puertas peatonales exteriores

Ventanas de maniobra manual o motorizada, balconeras y pantallas (conjunto de dos o más ventanas en un plano con o sin marcos separadores), para instalación en aberturas de muros verticales y ventanas de tejado para instalación en tejados inclinados completas con: herrajes, burletes, aperturas acristaladas con/sin persianas incorporadas, con/sin cajones de persiana, con/sin celosías.

Ventanas, de tejado, balconeras y pantallas (conjunto de dos o más puertas en un plano con o sin marcos separadores), maniobradas manualmente o motorizadas: completa o parcialmente acristaladas incluyendo cualquier tipo de relleno no transparente. Fijadas o parcialmente fijadas u operables con uno o más marcos (abisagrada, proyectante, pivotante, deslizante).

Puertas exteriores peatonales de maniobra manual o motorizadas con hojas planas o con paneles, completas con: tragaluces integrales, si los hubiera; partes adyacentes que están contenidas dentro de un marco único para inclusión en una apertura única si los hubiera.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de febrero de 2009. Norma de aplicación: UNE EN 14351-1:2006. Ventanas y puertas peatonales exteriores. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/o control de humo. Sistema de evaluación de la conformidad:

NIVELES O CLASES / (SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD)

Productos: Puertas y Portones con o sin herrajes relacionados). Usos previstos:

- Compartimentación de fuego, humo y en rutas de escape: **(1)**
- En rutas de escape: **(1)**
- Otros usos específicos declarados y/o usos sujetos a otros requisitos específicos, en particular ruido, energía, estanqueidad y seguridad de uso: **(3)**
- Para comunicación interna solamente: **(4)**

Productos: Ventanas (con o sin herrajes relacionados). Usos previstos:

- Compartimentación de fuego/ humo y en rutas de escape: **(4)**
- Cualquiera otra: **(3)**

Productos: Ventanas de tejado. Usos previstos:

- Para usos sujetos a resistencia al fuego (por ejemplo, compartimentación de fuego): **CUALQUIERA / (3)**
- Para usos sujetos a reglamentaciones de reacción al fuego:

A1, A2, B, C / (1)

A1, A2, B, C, D, E / (3)

valnu Servicios de ingeniería

A1 a E, F / (4)

- Para usos que contribuyan a rigidizar la estructura de la cubierta: **(3)**
- Para usos distintos de los especificados anteriormente: **(3)**

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

Ventanas:

- Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Presión de ensayo Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxx/(>2000).
- Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Flecha del marco): A/(≤1/150), B/(≤1/200), C/(≤1/300).
- Resistencia a la carga de nieve y permanente. (Valor declarado del relleno. P.ej., tipo y espesor del vidrio).
- Reacción al fuego.(F,E,D,C,B,A2,A1)
- Comportamiento al fuego exterior.
- Estanquidad al agua (ventanas sin apantallar). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).
- Estanquidad al agua (ventanas apantalladas). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).
- Sustancias peligrosas. (Como se requiera por las reglamentaciones).
- Resistencia al impacto. (Altura de caída en mm). 200, 300, 450, 700, 950.
- Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad. (Valor umbral).
- Prestación acústica. Atenuación de sonido Rw (C;Ctr) (dB). (Valor declarado).
- Transmitancia térmica. Uw (W/(m2K). (Valor declarado).
- Propiedades de radiación. Factor solar g. (Valor declarado).
- Propiedades de radiación. Transmisión de luz (ζv). (Valor declarado).
- Permeabilidad al aire. Clasificación/(Presión máx. de ensayo Pa)/(Permeabilidad de referencia al aire a 100 Pa (m^3/hm^2 o m^3/hm). 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 0 0,75).
- Fuerza de maniobra. 1, 2.
- Resistencia mecánica. 1,2,3,4.
- Ventilación. Exponente del flujo de aire (n). Características de flujo de aire (K). Proporciones de flujo de aire. (Valores declarados)
- Resistencia a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.
- Resistencia a la explosión (Tubo de impacto). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.
- Resistencia a la explosión (Ensayo al aire libre). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.
- Resistencia a aperturas y cierres repetidos (Número de ciclos). 5000, 10000, 20000.

valnu Servicios de ingeniería

- Comportamiento entre climas diferentes.
- Resistencia a la efracción. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Puertas:

- Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Presión de ensayo Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxx/(>2000).
- Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Flecha del marco): A/(≤1/150), B/(≤1/200), C/(≤1/300).
- Estanquidad al agua (puertas sin apantallar). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).
- Estanquidad al agua (puertas apantalladas). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).
- Sustancias peligrosas. (Como se requiera por las reglamentaciones).
- Resistencia al impacto. (Altura de caída en mm). 200, 300, 450, 700, 950.
- Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad. (Valor umbral).
- Altura y anchura. (Valores declarados).
- Capacidad de desbloqueo.
- Prestación acústica. Atenuación de sonido Rw (C;Ctr) (dB). (Valor declarado).
- Transmitancia térmica. UD (W/(m2K). (Valor declarado).
- Propiedades de radiación. Factor solar g. (Valor declarado).
- Propiedades de radiación. Transmisión de luz (ζv). (Valor declarado).
- Permeabilidad al aire. Clasificación/(Presión máx. de ensayo Pa)/(Permeabilidad de referencia al aire a 100 Pa) m3/hm2 o m3/hm. 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 0 0,75).
- Fuerza de maniobra. 1, 2, 3, 4
- Resistencia mecánica. 1, 2, 3, 4.
- Ventilación. Exponente del flujo de aire (n). Características de flujo de aire (K). Proporciones de flujo de aire. (Valores declarados)
- Resistencia a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.
- Resistencia a la explosión (Tubo de impacto). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.
- Resistencia a la explosión (Campo abierto). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.
- Resistencia a aperturas y cierres repetidos (Número de ciclos). 5000, 10000, 20000, 50000, 100000, 200000, 500000, 100000.
- Comportamiento entre climas diferentes. (Deformación permisible). 1(x), 2(x), 3(x).
- Resistencia a la efracción. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Puertas y ventanas:

- Información sobre almacenaje y transporte, si el fabricante no es responsable de la instalación del producto.

valnu Servicios de ingeniería

- Requisitos y técnicas de instalación (in situ), si el fabricante no es responsable de la instalación del producto.
- Mantenimiento y limpieza.
- Instrucciones de uso final incluyendo instrucciones sobre sustitución de componentes.
- Instrucciones de seguridad de uso.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Hay características cuyos valores pueden cambiar si se modifica un cierto componente (herrajes, juntas de estanqueidad, material y perfil, acristalamiento), en cuyo caso debería llevarse a cabo un reensayo debido a modificaciones del producto.

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Resistencia a la carga de viento.

- Resistencia a la nieve y a la carga permanente.
- Reacción al fuego en ventanas de tejado.
- Comportamiento al fuego exterior en ventanas de tejado.
- Estanquidad al agua.
- Sustancias peligrosas.
- Resistencia al impacto, en puertas y ventanas acopladas con vidrio u otro material fragmentario.
- Capacidad de soportar carga de los mecanismos de seguridad (p. ej. Topes de sujeción y reversibles, limitadores y dispositivos de fijación para limpieza).
- Altura y anchura de apertura de puertas y balconeras en mm.
- Capacidad de desbloqueo de los dispositivos de salida de emergencia y antipático instalados en puertas exteriores.
- Prestaciones acústicas.
- Transmitancia térmica de puertas U_D y ventanas U_W.
- Propiedades de radiación: transmitancia de energía solar total y transmitancia luminosa de los acristalamientos translúcidos.
- Permeabilidad al aire.
- Durabilidad: material de fabricación, recubrimiento y protección. Información sobre el mantenimiento y las partes reemplazables. Durabilidad de ciertas características (estanquidad y permeabilidad al aire, transmitancia térmica, capacidad de desbloqueo, fuerzas de maniobra).
- Fuerzas de maniobra.
- Resistencia mecánica.

valnu Servicios de ingeniería

- Ventilación (dispositivos de transferencia de aire integrados en una ventana o puerta): características del flujo de aire, exponente de flujo, proporción de flujo del aire a presión diferencial de (4,8,10 y 20)Pa.
- Resistencia a la bala.
- Resistencia a la explosión (con tubo de impacto o ensayo al aire libre).
- Resistencia a aperturas y cierres repetidos.
- Comportamiento entre climas diferentes.
- Resistencia a la efracción.
- En puertas exteriores peatonales motorizadas: seguridad de uso, otros requisitos de los motores y componentes eléctricos/ herrajes.
- En ventanas motorizadas: seguridad de uso de los motores y componentes eléctricos/ herrajes.

3.2.4 Vidrios para la construcción

Productos en forma de placas planas, curvadas o conformadas, obtenidos por colada continua, laminación, estirado o flotado, de una masa amorfa de elementos vitrificables, fundentes y estabilizantes, que pueden ser coloreados o tratados para mejorar sus propiedades mecánicas, usados en construcción para acristalamiento de huecos.

Los productos vítreos pueden tratarse según los métodos:

Recocido: una vez obtenido el vidrio por fusión de sus componentes, sale del horno y el recocido relaja las tensiones de enfriamiento.

Templado: una vez recocido el vidrio, se calienta hasta la plastificación y posterior enfriamiento consiguiendo propiedades mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.

Termo endurecido: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/ enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.

Templado térmicamente: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/ enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños y de bordes embotados.

Endurecido químicamente: proceso de cambio de iones, consiguiendo aumento de resistencia y fragmentación en trozos pequeños.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Vidrio incoloro de silicato sodocálcico. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: Norma UNE EN 572-9:2004. Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 9: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de capa. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1096-4:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

valnu Servicios de ingeniería

Unidades de vidrio aislante. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 1279-5:2005 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1748-1-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 1-2: Vidrio borosilicatado. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1863-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Parte 2: Evaluación de conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12150-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12337-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 13024-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 14178-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 14179-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2007. Norma UNE EN 14321-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma UNE EN 14449:2005/AC:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Tipo de vidrio:

- Vidrios básicos:

Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.

Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado ,de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.

Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.

Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.

Vidrio "en U": vidrio de silicato sodocálcico, translúcido, incoloro o coloreado, que se obtiene por colada y laminación continuas y sometido a un proceso de formación de perfiles en "U" al que, en caso de ser armado, se le incorpora durante el proceso de fabricación una malla de acero soldada en todas sus intersecciones.

- Vidrios básicos especiales:

Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos muy alta.

Vitrocerámica: vidrio formado por una fase cristalina y otra viscosa residual obtenido por los métodos habituales de fabricación de vidrios y sometido a un tratamiento térmico que transforma de forma controlada una parte del vidrio en una fase cristalina de grano fino que le dota de unas propiedades diferentes a las del vidrio del que procede.

- Vidrios de capa:

Vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.

- Vidrios laminados:

Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, etc.

Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

- Coloración. Coloreado/ incoloro. (Basado en la Norma UNE 572-1:2005, que indica los valores de transmisión luminosa para considerar que un vidrio es incoloro).
- Cifra uno o varios dígitos que indican el espesor, en mm, del vidrio.
- 2 grupos de números unidos por el signo x que indican, en mm, la longitud y anchura nominales.
- Siglas que designan la clase de vidrio. Clase 1/ clase 2. (Basado en la Norma UNE-EN 572-4:1995, en función de los defectos y criterios de aceptación).
- En vidrios impresos, referencia del dibujo del vidrio según la designación del fabricante.
- En vidrios en “U”: 3 grupos de cifras separados por una coma que indican, en mm, la anchura nomina, altura nominal del ala y longitud nominal del vidrio. Número que indica, en mm,. Tipo de vidrio en “U”, armado o sin armar.

valnu Servicios de ingeniería

- Apertura de la malla del armado.
- Método de obtención del vidrio: plano o flotado, estirado, laminado, moldeado. Clase según el valor nominal del coeficiente de dilatación lineal. Clase 1/ clase2/ clase 3.
- Letra mayúscula que indica la categoría del vidrio. Categoría A/ categoría B/ categoría C. (Basado en Norma UNE EN 1748-1:1998, criterios de aceptación).
- Designación del sustrato vítreo. Plano. Estirado. Impreso armado. Perfilado. De seguridad templado térmicamente. Borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Reforzado térmicamente. Borosilicatado reforzado térmicamente. Laminado. Laminado de seguridad.
- En vidrios de capa. Según ubicación de la superficie recubierta del vidrio (interior exterior o indistintamente) y/o utilización. Referencia de la Norma UNE, para los requisitos exigibles al vidrio, según la clase.
- Propiedades adicionales. Con propiedades de resistencia al fuego o resistente al fuego.
- Propiedades generales:

$T\ell$ (%). Transmisión luminosa

$T\ell_d$ (%). Transmisión luminosa difusa

Te. (%). Transmisión energética

$R\ell_E$. Reflexión luminosa exterior (%)

$R\ell_I$. Reflexión luminosa interior (%)

$R\ell_d$. Reflexión luminosa difusa

R_{eE}. Reflexión energética exterior (%)

R_{eI}. Reflexión energética interior (%)

A_e. Absorción energética (%)

A_{e1}. Absorción energética del vidrio exterior en doble acristalamiento (%)

A_{e2}. Absorción energética del vidrio interior en doble acristalamiento (%)

SC. Coeficiente de sombra

R_W. Índice de atenuación acústica ponderado (dB)

C. Término de adaptación acústica para el ruido rosa (dB)

C_{tr}. Término de adaptación acústica para el ruido de tráfico (dB)

R_A. Índice de atenuación acústica (ruido rosa) (dB)

B. Reflectancia luminosa detectada en un ángulo de 60º medido a partir de la vertical (Glassgard 60º)

$g_{\perp}$. Factor solar (adimensional)

U_{HVER} Transmitancia (W/m^2K)

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

valnu Servicios de ingeniería

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Clasificación de la resistencia al fuego de vidrios para la construcción.

Determinación de la transmisión luminosa, de la transmisión solar directa, de la transmisión energética total y de la radiación ultravioleta T_{UV} de vidrios para la construcción.

Propiedades generales físicas y mecánicas de vidrios para la construcción:

Determinación de las dimensiones y del aspecto de los vidrios básicos de silicato sodocálcico para la construcción.

Comprobación del aspecto de los vidrios de capa para construcción.

Determinación de propiedades físicas y mecánicas de vidrios de capa para la construcción.

Determinación de la resistencia a flexión de vidrios para la construcción.

Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vidrios borosilicatados para la construcción.

Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vitrocerámicas para la construcción.

Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas y mecánicas de vidrios de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente para la construcción.

Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas de vidrios de silicato sodocálcico endurecido químicamente para la construcción.

Determinación de la durabilidad de vidrios laminados para la construcción.

Comprobación de las dimensiones de vidrios laminados para la construcción.

Determinación de la emisividad de vidrios para la construcción.

3.2.4.1 Baldosas de hormigón

Baldosa o accesorio complementario con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en áreas pavimentadas sometidas a tráfico y en cubiertas que satisfaga las siguientes condiciones:

longitud total ≤ 1,00 m;

relación longitud total/ espesor > 4.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 1339:2004/AC:2006. Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm, y tolerancias, clase: N; P; R.

valnu Servicios de ingeniería

b. Clase de la ortogonalidad de la cara vista para baldosas con diagonal> 300 mm,: J; K; L
c. Clase resistente climática: A (sin requisito); B (absorción de agua ≤ 6 %); D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio ≤ 1,0 kg/m^2; valor individual ≤ 1,5 kg/m^2).
d. Clase resistente a la flexión: S (valor medio ≥ 3,5 Mpa; valor individual ≥ 2,8 Mpa); T (valor medio ≥ 4,0 Mpa; valor individual ≥ 3,2 Mpa); U (valor medio ≥ 5,0 Mpa; valor individual ≥ 4,0 Mpa).
e. Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella ≤ 26 mm; pérdida ≤ 26000/5000 mm^3/mm^2); H (huella ≤ 23 mm; pérdida ≤ 20000/5000 mm^3/mm^2); I (huella ≤ 20 mm; pérdida ≤ 18000/5000 mm^3/mm^2)
f. Clase resistente a la carga de rotura: 30: 3T (valor medio ≥ 3,0 kN; valor individual ≥ 2,4 kN); 45: 4T (valor medio ≥ 4,5 kN; valor individual ≥ 3,6 kN); 70: 7T (valor medio ≥ 7,0 kN; valor individual ≥ 5,6 kN); 110: 11T (valor medio ≥ 11,0 kN; valor individual ≥ 8,8 kN); 140: 14T (valor medio ≥ 14,0 kN; valor individual ≥ 11,2 kN); 250: 25T (valor medio ≥ 25,0 kN; valor individual ≥ 20,0 kN); 300: 30T (valor medio ≥ 30,0 kN; valor individual ≥ 24,0 kN).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
b. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
c. Conductividad térmica.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia climática. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

3.2.4.2 Baldosas de terrazo para interiores

Baldosa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso exclusivo en interiores.

Condiciones de suministro y recepción

Las baldosas no presentarán depresiones, grietas ni exfoliaciones, en la cara vista, visibles desde una distancia de 2 m con luz natural diurna (está permitido el relleno permanente de huecos menores).

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-1:2005/A1 2005. Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

valnu Servicios de ingeniería

a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.
b. Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor ≥ 4 mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor ≥ 8 mm).
   Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación.
   Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.
c. Clase resistente a la carga de rotura: 1: BL I (sin requisito); 2: BL II (superficie de la baldosa ≤ 1100 cm^2, valor individual ≥ 2,5 kN); 3: BL III (superficie de la baldosa > 1100 cm^2, valor individual ≥ 3,0 kN).
   Las baldosas de clase BL I deberán colocarse sobre una cama de mortero sobre una base rígida.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Absorción total de agua, en %.
b. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm^2.
c. Resistencia a la flexión, en Mpa.
d. Resistencia al desgaste por abrasión.
e. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
f. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
g. Conductividad térmica.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura. Absorción total de agua. Absorción de agua por capilaridad. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

3.2.4.3 Baldosas de terrazo para exteriores

Baldosa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en exteriores (incluso en cubiertas) en áreas peatonales donde el aspecto decorativo es el predominante (p. e. paseos, terrazas, centros comerciales, etc.)

Condiciones de suministro y recepción

Las baldosas no presentarán depresiones, grietas ni exfoliaciones, en la cara vista, visibles desde una distancia de 2 m con luz natural diurna (está permitido el relleno permanente de huecos menores).

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-2:2005. Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

valnu Servicios de ingeniería

a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.
b. Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor ≥ 4 mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor ≥ 8 mm).
   Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación.
   Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.
c. Clase resistente a la flexión: ST (valor medio ≥ 3,5 Mpa; valor individual ≥ 2,8 Mpa); TT (valor medio ≥ 4,0 Mpa; valor individual ≥ 3,2 Mpa); UT (valor medio ≥ 5,0 Mpa; valor individual ≥ 4,0 Mpa).
d. Clase resistente a la carga de rotura: 30: 3T (valor medio ≥ 3,0 kN; valor individual ≥ 2,4 kN); 45: 4T (valor medio ≥ 4,5 kN; valor individual ≥ 3,6 kN); 70: 7T (valor medio ≥ 7,0 kN; valor individual ≥ 5,6 kN); 110: 11T (valor medio ≥ 11,0 kN; valor individual ≥ 8,8 kN); 140: 14T (valor medio ≥ 14,0 kN; valor individual ≥ 11,2 kN); 250: 25T (valor medio ≥ 25,0 kN; valor individual ≥ 20,0 kN); 300: 30T (valor medio ≥ 30,0 kN; valor individual ≥ 24,0 kN).
e. Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella ≤ 26 mm; pérdida ≤ 26/50 cm^3/cm^2); H (huella ≤ 23 mm; pérdida ≤ 20/50 cm^3/cm^2); I (huella ≤ 20 mm; pérdida ≤ 18/50 cm^3/cm^2)
f. Clase resistente climática: A (sin requisito); B (absorción de agua ≤ 6 %); D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio ≤ 1,0 kg/m^2; valor individual ≤ 1,5 kg/m^2).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
b. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
c. Conductividad térmica.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura. Resistencia climática. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

3.2.4.4 Tejas y piezas auxiliares de arcilla cocida

Elementos de recubrimiento para colocación discontinua sobre tejados inclinados y revestimiento interior y exterior de muros, que se obtienen por conformación (extrusión y/o prensado), secado y cocción, de una pasta arcillosa que puede contener aditivos y que pueden estar recubiertos total o parcialmente de engobe o esmalte.

Tipos:

- Teja con encaje lateral y de cabeza: teja que tiene un dispositivo de encaje lateral y un dispositivo de encaje transversal simple o múltiple.

valnu Servicios de ingeniería

- Teja con solo encaje lateral: teja que tiene un dispositivo de encaje lateral y carece de dispositivo de encaje transversal, lo que permite obtener valores variables de recubrimiento.
- Teja plana sin encaje: teja que no tiene ningún dispositivo de encaje y puede presentar ligeros nervios longitudinales y/o transversales.
- Teja de solape: teja que está perfilada en forma de S y no contiene ningún dispositivo de encaje.
- Teja curva: teja que tiene forma de canalón con bordes paralelos o convergentes y un diseño que permite obtener valores variables de solape de cabeza.
- Piezas especiales: elementos destinados a completar y/o complementar las tejas utilizadas en la cubierta con diseño y dimensiones compatibles con ellas.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1304:2006. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua. Definiciones y especificaciones de producto

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

TEJA CON ENCAJE LATERAL Y DE CABEZA Y TEJA CON SOLO ENCAJE LATERAL:

a. Designación, se definen dos clases: mixta o plana.
b. Dimensiones nominales (longitud y anchura), en mm.
c. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad ≤ 0,5 cm3/cm2/día o coeficiente medio de impermeabilidad ≤ 0,8) o 2 (factor medio de impermeabilidad ≤ 0,8 cm3/cm2/día o coeficiente medio de impermeabilidad ≤ 0,925).
d. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

TEJA PLANA SIN ENCAJE Y TEJA DE SOLAPE:

a. Dimensiones nominales (longitud y anchura), en mm.
b. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad ≤ 0,5 cm3/cm2/día o coeficiente medio de impermeabilidad ≤ 0,8) o 2 (factor medio de impermeabilidad ≤ 0,8 cm3/cm2/día o coeficiente medio de impermeabilidad ≤ 0,925).
c. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

TEJA CURVA:

a. Dimensiones nominales (longitud), en mm.
b. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad ≤ 0,5 cm3/cm2/día o coeficiente medio de impermeabilidad ≤ 0,8) o 2 (factor medio de

valnu Servicios de ingeniería

impermeabilidad ≤ 0,8 cm3/cm2/día o coeficiente medio de impermeabilidad ≤ 0,925).

c. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia mecánica.
b. Comportamiento frente al fuego exterior.
c. Clase de reacción al fuego.
d. Emisión de sustancias peligrosas.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características estructurales. Regularidad de la forma. Rectitud (control de flecha). Dimensiones. Impermeabilidad. Resistencia a flexión. Resistencia a la helada. Comportamiento al fuego exterior. Reacción al fuego.

3.2.4.5 Adhesivos para baldosas cerámicas

Se definen distintos tipos de adhesivos según la naturaleza química de los conglomerantes.

Adhesivos cementosos (C): Mezcla de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que sólo tiene que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso.

Adhesivos en dispersión (D): mezcla de conglomerantes orgánicos en forma de polímero en dispersión acuosa, aditivos orgánicos y cargas minerales, que se presenta lista para su uso.

Adhesivos de resinas reactivas (R): mezcla de resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales cuyo endurecimiento resulta de una reacción química. Están disponibles en forma de uno o más componentes.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 12004. Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

valnu Servicios de ingeniería

Tipo de adhesivo según la naturaleza química de sus conglomerantes y sus características opcionales.

Tipos de adhesivos: cementosos (C), en dispersión (D), de resinas reactivas ®.

Según sus características opcionales: adhesivo normal (1), adhesivo mejorado (2), adhesivo de fraguado rápido (F), adhesivo con deslizamiento reducido (T), adhesivo con tiempo abierto prolongado (E).

a. Adherencia
b. Durabilidad: acción de envejecimiento con calor, acción de humedad con agua, ciclo de hielo/deshielo.
c. Ataque químico.
d. Tiempo de conservación.
e. Tiempo de reposo o maduración.
f. Vida útil.
g. Tiempo abierto.
h. Capacidad humectante.
i. Deslizamiento.
j. Tiempo de ajuste.
k. Capacidad de adherencia.
l. Deformabilidad.
m. Deformación transversal.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Tiempo abierto. Deslizamiento. Resistencia a la tracción. Adherencia inicial. Resistencia a la cizalladura. Deformación transversal. Resistencia química. Capacidad humectante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Se almacenaran en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

3.2.4.6 Baldosas cerámicas

Placas de poco espesor fabricadas con arcillas y/u otras materias primas inorgánicas, generalmente utilizadas como revestimiento de suelos y paredes, moldeadas por extrusión o por prensado. Las baldosas pueden ser esmaltadas o no esmaltadas y son incombustibles e inalterables a la luz.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado. Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:

Marca comercial del fabricante o fabricación propia.

Marca de primera calidad

Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.

valnu Servicios de ingeniería

Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 14411. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado. Sistema de evaluación de conformidad: Sistema 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de baldosa:

a.1. Definidos según el método de fabricación: método A, baldosas extruidas; método B, baldosas prensadas; método C, baldosas fabricadas por otros métodos.

a.2. Definidos según su absorción de agua: baldosas con baja absorción de agua (Grupo I), baldosas con absorción de agua media (Grupo II), baldosa con elevada absorción de agua (Grupo III).

a.3. Definidos según acabado superficial: esmaltadas (GL) o no esmaltadas (UGL).

b. Dimensiones y aspectos superficiales: Longitud y anchura, espesor, rectitud de lados, ortogonalidad, plenitud de la superficie, aspecto superficial.
c. Propiedades físicas: absorción de agua, carga de rotura, resistencia a flexión (N/mm2), resistencia a la abrasión, coeficiente de dilatación térmica lineal, resistencia al choque térmico, resistencia al cuarteo, resistencia a la helada, coeficiente de fricción.
d. Además de las anteriores, para baldosas para suelos: dilatación por humedad, pequeñas diferencias de color y resistencia al impacto.
e. Propiedades químicas: resistencia a las manchas, resistencia a productos químicos y emisión plomo y cadmio.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Resistencia al impacto por medición del coeficiente de restitución. Dilatación térmica lineal. Resistencia al choque térmico. Dilatación por humedad. Resistencia a la helada. Resistencia química. Resistencia a manchas. Emisión de plomo y cadmio de las baldosas esmaltadas. Pequeñas diferencias de color.

3.2.4.7 Suelo

El suelo a instalar será PVC Homogéneo, calandrado, tipo Armstrong DLW Contour LG o marca equivalente aprobada por la D.F., en rollos de 180 cm de ancho y longitud máx. 25 m . El producto estará compuesto exclusivamente por cloruro de polivinilo, plastificantes, estabilizantes y aditivo inorgánicos sin carga de sílice o silicatos. Conforme a la normativa europea EN 685, clasificación UPEC U4 P3 E2 C2. Conductivo, con estructura homogénea en todo su espesor. Para garantizar la calidad el fabricante deberá poseer el certificado ISO 9000, avalado por un organismo oficial europeo.

Comportamiento al fuego : Clase M3

valnu Servicios de ingeniería

Seguridad antideslizante : ZH 1 / 571 Grupo R 9

Insonorización a las pisadas: 3 dB ISO 140-8

Conductivo:

Límite de descarga electrostática: KV 0,1 DIN 54345 T 2

Resistencia de derivación: 1x10^6 Ohm Máx. EN 1081

Resistencia térmica: m2K/W 0,01 DIN 52612 T1

Peso total : kg/m2 2,9 EN 430

Resistencia a la luz: clase 7 ISO 105 - B02

Huella residual : mm 0,04 EN 433

Longitud de rollo : mt 16-25 EN 426

Ancho de rollo : cm 180 EN 426

Espesor total : mm 2,0 EN 428

Clasificación de desgaste: Clase P EN 649

Resistencia a las sillas de ruedas y adecuado por ambientes con calefacción bajo el suelo

Resistencia a la aceite mineral DIN 51958

Clasificación :

clase hogar PR EN 685 21-23 fuerte

clase comercial PR EN 685 31-34 muy fuerte

clase industrial PR EN 685 41-43 fuerte

3.2.4.8 Cementos comunes

Conglomerantes hidráulicos finamente molidos que, amasados con agua, forman una pasta que fragua y endurece por medio de reacciones y procesos de hidratación y que, una vez endurecidos, conservan su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua. Los cementos conformes con la UNE EN 197-1, denominados cementos CEM, son capaces, cuando se dosifican y mezclan apropiadamente con agua y áridos de producir un hormigón o un mortero que conserve su trabajabilidad durante tiempo suficiente y alcanzar, al cabo de periodos definidos, los niveles especificados de resistencia y presentar también estabilidad de volumen a largo plazo.

Los 27 productos que integran la familia de cementos comunes y su designación es:

TIPOS PRINCIPALES. DESIGNACIÓN (TIPOS DE CEMENTOS COMUNES)

CEM I. CEMENTO PORTLAND: CEM I

CEM II. CEMENTOS PORTLAND MIXTOS:

- Cemento Portland con escoria: CEM II/A-S, CEM II/B-S
- Cemento Portland con humo de sílice: CEM II/A-D
- Cemento Portland con puzolana: CEM II/A-P, CEM II/B-P, CEM II/A-Q, CEMII/B-Q
- Cemento Portland con ceniza volante: CEM II/A-V, CEM II/B-V, CEM II/A-W, CEM II/B-W
- Cemento Portland con esquisto calcinado: CEM II/A-T, CEM II/B-T

valnu Servicios de ingeniería

- Cemento Portland con caliza, CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL, CEM II/B-LL
- Cemento Portland mixto, CEM II/A-M, CEM II/B-M

CEM III. CEMENTOS CON ESCORIAS DE ALTO HORNO: CEM III/A, CEM III/B, CEM III/C

CEM IV. CEMENTOS PUZOLÁNICOS: CEM IV/A, CEM IV/A

CEM V. CEMENTOS COMPUESTOS: CEM V/A

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de abril de 2002. Norma de aplicación: UNE EN 197-1. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+

Identificación: Los cementos CEM se identificarán al menos por el tipo, y por las cifras 32,5, 42,5 ó 52,5, que indican la clase de resistencia (ej., CEM I 42,5R). Para indicar la clase de resistencia inicial se añadirán las letras N o R, según corresponda. Cuando proceda, la denominación de bajo calor de hidratación. Puede llevar información adicional: límite en cloruros (%), límite de pérdida por calcinación de cenizas volantes (%), nomenclatura normalizada de aditivos.

En caso de cemento ensacado, el marcado de conformidad CE, el número de identificación del organismo de certificación y la información adjunta, deben ir indicados en el saco o en la documentación comercial que lo acompaña (albaranes de entrega), o bien en una combinación de ambos. Si sólo parte de la información aparece en el saco, entonces, es conveniente que la información completa se incluya en la información comercial. En caso de cemento expedido a granel, dicha información debería ir recogida de alguna forma apropiada, en los documentos comerciales que lo acompañen.

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Propiedades mecánicas (para todos los tipos de cemento):

a.1. Resistencia mecánica a compresión normal (Mpa). A los 28 días.

a.2. Resistencia mecánica a compresión inicial (Mpa). A los 2 ó 7 días.

b. Propiedades físicas (para todos los tipos de cemento):

b.1. Tiempo de principio de fraguado (min)

b.2. Estabilidad de volumen (expansión) (mm)

c. Propiedades químicas (para todos los tipos de cemento):

c.1. Contenido de cloruros (%)

c.2. Contenido de sulfato (% SO3)

c.3. Composición (% en masa de componentes principales - Clínker, escoria de horno alto, humo de sílice, puzolana natural, puzolana natural calcinada, cenizas volantes silíceas, cenizas volantes calcáreas, esquistos calcinados, caliza- y componentes minoritarios)

d. Propiedades químicas (para CEM I, CEM III):

d.1. Pérdida por calcinación (% en masa del cemento final)

valnu Servicios de ingeniería

d.2. Residuo insoluble (% en masa del cemento final)

e. Propiedades químicas (para CEM IV):

e.1 Puzolanicidad

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Resistencia normal. Resistencia inicial. Principio de fraguado. Estabilidad. Cloruros. Sulfatos. Composición. Pérdida por calcinación. Residuo insoluble. Puzolanicidad.

3.2.4.9 Cales para la construcción

Formas físicas (polvo, terrones, pastas o lechadas), en las que pueden aparecer el óxido de calcio y el de magnesio y/o el hidróxido de calcio y/o el de magnesio, utilizadas como conglomerantes para preparar morteros para fábricas y revestimientos, interiores y exteriores.

Tipos:

- Cales aéreas: constituidas principalmente por óxido o hidróxido de calcio que endurecen bajo el efecto del dióxido de carbono presente en el aire. Pueden ser:

Cales vivas (Q): producidas por la calcinación de caliza y/o dolomía, pudiendo ser cales cálcicas (CL) y cales dolomíticas (semihidratadas o totalmente hidratadas).

Cales hidratadas (S): cales aéreas, cálcicas o dolomíticas resultantes del apagado controlado de las cales vivas.

- Cales hidráulicas naturales (NHL): producidas por la calcinación de calizas más o menos arcillosas o silíceas con reducción a polvo mediante apagado con o sin molienda, que fraguan y endurecen con el agua. Pueden ser:

Cales hidráulicas naturales con adición de materiales (Z): pueden contener materiales hidráulicos o puzolánicos hasta un 20% en masa.

Cales hidráulicas (HL): constituidas principalmente por hidróxido de calcio, silicatos de calcio y aluminatos de calcio, producidos por la mezcla de constituyentes adecuados.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de agosto de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 459-1:2001. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 2.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de cal: cálcica (CL), dolomítica (DL), hidráulica natural (NHL), hidráulica artificial (HL).

valnu Servicios de ingeniería

b. Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las cales aéreas cálcicas.
c. Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las cales aéreas dolomíticas.
d. Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las cales aéreas cálcicas.
e. Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las cales aéreas dolomíticas.
f. Cifra que indica, en MPa, la resistencia a compresión mínima a 28 días de las cales aéreas hidráulicas.
g. Letra mayúscula Z en caso de contener adiciones de materiales hidráulicos o puzolánicos adecuados hasta un 20% de la masa de las cales hidráulicas naturales.
h. Tiempo de fraguado en cales hidráulicas.
i. Contenido en aire de cales hidráulicas.
j. Estabilidad de volumen.
k. Finura.
l. Penetración.
m. Durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

En general, contenido de: CaO+MgO, MgO, Co2, SO3, cal libre (% de masa).

En cales hidráulicas, resistencia a compresión a los 28 días (Mpa).

En cales vivas, estabilidad después del apagado y rendimiento (dm3/10kg).

En cal cálcica hidratada, dolomítica hidratada, en pasta, hidráulica e hidráulica natural: Finura (% de rechazo en masa). Agua libre (%). Estabilidad (mm). Penetración (mm). Contenido en aire (%). Tiempo de fraguado (h).

Ensayos adicionales: Reactividad (en cal viva). Demanda de agua (ensayos de morteros). Retención de agua (ensayos de morteros). Densidad volumétrica aparente (kg/dm3). Finura (en cal viva). Blancura

3.2.4.10 Aditivos para hormigones

Producto incorporado a los hormigones de consistencias normales en el momento del amasado en una cantidad ≤ 5%, en masa, del contenido de cemento en el hormigón con objeto de modificar las propiedades de la mezcla de estado fresco y/o endurecido.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 934-2:2001/A2:2005. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso,

valnu Servicios de ingeniería

por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Homogeneidad.
b. Color.
c. Componente activo.
d. Densidad relativa.
e. Extracto seco convencional.
f. Valor del PH.
g. Efecto sobre el tiempo de fraguado con la dosificación máxima recomendada.
h. Contenido en cloruros totales.
i. Contenido en cloruros solubles en agua.
j. Contenido en alcalinos.
k. Comportamiento a la corrosión.
l. Características de los huecos de aire en el hormigón endurecido (Factor de espaciado en el hormigón de ensayo ≤ 0,2 mm
m. Resistencia a la compresión a 28 días ≥ 75% respecto a la del hormigón testigo.
n. Contenido en aire del hormigón fresco. ≥ 2,5% en volumen por encima del volumen de aire del hormigón testigo y contenido total en aire 4% / 6%.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Definición y composición de los hormigones y morteros de referencia para ensayos de aditivos para hormigón.

Determinación del tiempo de fraguado de hormigones con aditivos.

Determinación de la exudación del hormigón.

Determinación de la absorción capilar del hormigón.

Análisis infrarrojo de aditivos para hormigones.

Determinación del extracto seco convencional de aditivos para hormigones.

Determinación de las características de los huecos de aire en el hormigón endurecido.

Determinación del contenido en alcalinos de aditivos para hormigones.

Morteros de albañilería de referencia para ensayos de aditivos para morteros.

Toma de muestras, control y evaluación de la conformidad, marcado y etiquetado, de aditivos para hormigones.

Determinación de la pérdida de masa a 105º de aditivos sólidos para hormigones y morteros.

Determinación de la pérdida por calcinación de aditivos para hormigones y morteros.

Determinación del residuo insoluble en agua destilada de aditivos para hormigones y morteros.

valnu Servicios de ingeniería

Determinación del contenido de agua no combinada de aditivos para hormigones y morteros.

Determinación del contenido en halogenuros totales de aditivos para hormigones y morteros.

Determinación del contenido en compuestos de azufre de aditivos para hormigones y morteros.

Determinación del contenido en reductores de aditivos para hormigones y morteros.

Determinación del extracto seco convencional de aditivos líquidos para hormigones y morteros (método de la arena).

Determinación de la densidad aparente de aditivos líquidos para hormigones y morteros.

Determinación de la densidad aparente de aditivos sólidos para hormigones y morteros.

Determinación del PH de los aditivos para hormigones y morteros.

Determinación de la consistencia (método de la mesa de sacudidas) de fabricados con aditivos.

Determinación del contenido en aire ocluido en fabricados con aditivos.

Determinación de la pérdida de agua por evaporación en fabricados con aditivos.

3.2.4.11 Morteros para revoco y enlucido

Morteros para revoco/enlucido hechos en fábrica (morteros industriales) a base de conglomerantes inorgánicos para exteriores (revocos) e interiores (enlucidos) utilizados en muros, techos, pilares y tabiques.

Condiciones de suministro y recepción

Marcado CE: obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de mortero:

a.1. Definidos según el concepto: diseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones).

a.2. Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para revoco/enlucido para uso corriente (GP), para revoco/enlucido (LW), para revoco coloreado (CR), para revoco monocapa (mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L).

a.3. Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica o mortero hecho en obra.

b. Tiempo de utilización.
c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en % en masa).
d. Contenido en aire.

valnu Servicios de ingeniería

e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.
f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores declarados (N/mm^2) o clases: M1, M2,5, M5, M10, M15, M20, Md, donde d es una resistencia a compresión mayor que 25 N/mm^2 declarada por el fabricante.
g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento (N/mm^2) medida o tabulada.
h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores y expuestas directamente a la intemperie): valor declarado en $[kg/(m^2.min)]^{0,5}$.
i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente μ de difusión de vapor de agua.
j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).
k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido (W/mK).
l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.
m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas): no será mayor que 2 mm.
n. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).
o. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).

Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Conductividad térmica. Durabilidad.

3.2.4.12 Morteros para albañilería

Morteros para albañilería hechos en fábrica (morteros industriales) utilizados en muros, pilares y tabiques de albañilería, para su trabazón y rejuntado.

valnu Servicios de ingeniería

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2:2004. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para morteros industriales diseñados, o 4 para morteros industriales prescritos.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de mortero:
   - Definidos según el concepto: prediseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones).
   - Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para uso corriente (G), mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L).
   - Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica, mortero predosificado, mortero premezclado de cal y arena o mortero hecho en obra.
b. Tiempo de utilización.
c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en % en masa).
d. Contenido en aire.
e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.
f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores declarados (N/mm^2) o categorías.
g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento (N/mm^2) medida o tabulada.
h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valor declarado en $[kg/(m^2.min)]^{0,5}$.
i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente μ de difusión de vapor de agua.
j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).
k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido (W/mK).
l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.
m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).
n. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).
o. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).

valnu Servicios de ingeniería

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).

Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Conductividad térmica. Durabilidad.

3.2.4.13 Áridos para hormigón

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), o, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 125 mm, utilizados en la fabricación de todo tipo de hormigones y en productos prefabricados de hormigón.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 12620:2003/AC:2004. Áridos para hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Tipo, según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas: Áridos para hormigón (de peso normal): grueso, fino, todo uno, natural con granulometría de 0/8 mm o filler. Áridos ligeros.

a. Grupo al que pertenece el árido: filler y polvo mineral como componente inerte, PM; finos, FN; áridos finos, AF; áridos gruesos, AG; áridos todo uno TU.
b. Forma de presentación del árido: áridos rodados, R; áridos triturados, T; áridos mezcla de los anteriores, M.
c. Fracción granulométrica del árido d/D, en mm (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior).
d. Naturaleza (en caso de áridos poligénicos se podrá designar por más letras unidas): calizo, C; silíceo, SL; granito, G; ofita, O; basalto, B; dolomítico, D; varios (otras naturalezas no habituales, p. ej. Anfibolita, gneis, pódfido, etc.), V; artificial (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), A; reciclado (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), R.
e. En caso de que el árido sea lavado: L.
f. Densidad de las partículas, en Mg/m3.

valnu Servicios de ingeniería

Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles según su uso:

a. Requisitos geométricos: Índice de lajas. Coeficiente de forma. Contenido en conchas, en %. Contenido en finos, en % que pasa por el tamiz 0,063 mm.
b. Requisitos físicos: Resistencia a la fragmentación. Resistencia al desgaste. Resistencia al pulimento. Resistencia a la abrasión superficial. Resistencia a la abrasión por neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Estabilidad de volumen. Reactividad álcali-sílice.
c. Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Otros componentes

Cualquier otra información necesaria para identificar el árido dependiente de los requisitos especiales exigibles según su uso:

a. Requisitos físicos: Coeficiente de forma. Contenido en finos. Contenido en agua. Densidades y absorción de agua. Resistencia al machaqueo. Crasa fracturadas. Resistencia a la desintegración. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo.
b. Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Pérdida por calcinación. Contaminantes orgánicos ligeros. Reactividad álcali-sílice.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Granulometría de las partículas. Tamices de ensayo. Índice de lajas. Porcentaje de caras fracturadas. Contenido en conchas en los áridos gruesos para hormigones. Equivalente de arena. Valor de azul de metileno. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Resistencia al desgaste (micro-Deval). Resistencia a la fragmentación de los áridos gruesos para hormigones. Densidad aparente y volumen de huecos. Humedad mediante secado en estufa. Densidad y absorción de agua. Coeficiente de pulimento acelerado. Resistencia al desgaste por abrasión con neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico. Retracción por secado. Resistencia al choque térmico. Análisis químico. Resistencia al machaqueo de áridos ligeros. Resistencia a la desintegración de áridos ligeros para hormigones. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos ligeros para hormigones. Contenido en terrones de arcilla. Contenido en partículas blandas de los áridos gruesos. Coeficiente de forma. Contenido en partículas ligeras de los áridos gruesos. Friabilidad (desgaste micro-Deval) de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos gruesos. Módulo de finura. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato. Reactividad álcali-carbonato. Reactividad potencial de los áridos para hormigones con los alcalinos.

3.2.4.14 Áridos para morteros

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la

valnu Servicios de ingeniería

construcción), o, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 8 mm, utilizados en la fabricación de morteros para edificaciones.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 13139:2002. Áridos para morteros. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo: De peso normal. Áridos ligeros. (según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas)
b. Origen del árido (nombre de la cantera, mina o depósito)
c. 2 grupos de dígitos separados por una barra que indican, en mm, la fracción granulométrica d/D (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior)
d. Cifra que indica, en Mg/m3, la densidad de las partículas.

Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles a partir de su uso.

a. Requisitos geométricos y físicos. (Forma de las partículas para D>4mm. Contenido en conchas, para D>4mm. Contenido en finos, % que pasa por el tamiz 0,063 mm. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Reactividad álcali-sílice.
b. Requisitos químicos. (Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Componentes que alteran la velocidad de fraguado y la de endurecimiento. Sustancias solubles en agua, para áridos artificiales. Pérdida por calcinación).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica de los áridos para morteros. Granulometría de las partículas de los áridos para morteros.

Tamices de ensayo para áridos para morteros. Índice de lajas de los áridos para morteros. Contenido en conchas en los áridos gruesos para morteros. Equivalente de arena de los áridos para morteros. Valor de azul de metileno de los áridos para morteros. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Densidad y absorción de agua de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos para morteros. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico de los áridos para morteros. Análisis químico de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo/ deshielo de áridos ligeros de morteros. Contenido en terrones de arcilla de los áridos para morteros. Módulo de finura de los áridos para morteros. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos para morteros. Reactividad álcali-carbonato de los áridos para morteros. Reactividad potencial de los áridos para morteros con los alcalinos.

valnu Servicios de ingeniería

3.2.4.15 Placas de yeso laminado

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio a partir del 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 520. Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/ 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Las placas de yeso laminado vendrán definidas por la siguiente designación PYL (a), (b), UNE EN 520, donde:

a. Tipo: A: estándar, H1 ó 2: impregnada, DF: cortafuego, DI: de alta dureza.
b. Espesor nominal, en mm.

- Ensayos:

Según normas UNE: características geométricas, de aspecto y de forma: defectos estructurales, y aspecto, tolerancias dimensionales, tolerancias de forma; propiedades físicas y mecánicas: tolerancia de masa, absorción de agua, resistencia a flexión, carga de rotura y resistencia al impacto.

Según normas UNE EN: resistencia al esfuerzo cortante, reacción al fuego, factor de resistencia al vapor de agua, resistencia a flexión longitudinal, resistencia a flexión transversal, resistencia térmica, resistencia al impacto, aislamiento directo a ruido aéreo, absorción acústica.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los paquetes de placas se almacenarán a cubierto al abrigo de las lluvias y la intemperie y sobre superficies lo más lisas y horizontales posibles.

Los paquetes de placas se acopiarán sobre calzos (tiras de placas) no distanciados más de 40 cm entre sí.

Las placas se trasladarán siempre en vertical o de canto, nunca de plano o en horizontal.

Las placas se cortarán mediante una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada. Los bordes cortados se repasarán antes de su colocación. Se cortarán las placas efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.

3.2.4.16 Paneles de yeso

Paneles de forma de paralelepípedo, machihembrados, por lo menos en dos de sus cantos opuestos, de superficie mínima 0,20 m^2, dimensión máxima 1000 mm y espesor mínimo 50 mm, macizos o perforados interiormente, no siendo, en este caso, su volumen de huecos superior al 40% del volumen total de la pieza y con un espesor mínimo de la pared de 10 mm; prefabricados en maquinaria e instalaciones fijas a partir de sulfato de calcio y agua, pudiendo llevar incorporadas fibras, cargas, áridos y otros aditivos, siempre y cuando no estén clasificados como sustancias peligrosas de acuerdo con la reglamentación europea, y pudiendo ser coloreados mediante pigmentos, unidos entre sí mediante adhesivos de base yeso o escayola, con superficies lisas, destinados a la realización de tabiquerías de paramentos no portantes interiores en edificios, protección contra el fuego de elementos, etc.

Tipos de paneles: Standard, alta densidad (o alta dureza) e hidrofugados.

valnu Servicios de ingeniería

En sus caras no se apreciarán fisuras, concavidades, abolladuras o asperezas y admitirán ser cortados con facilidad.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 12859. Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.
- Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Dimensiones nominales (longitud, altura, espesor), en mm.
b. Tipo de panel: macizo, perforado.
c. Clase de densidad: alta densidad (1100 ≤ d < 1500 kg/m3), densidad media (800 ≤ d < 1100 kg/m3), baja densidad (600 ≤ d < 800 kg/m3).
d. Masa nominal, en kg/m2.
e. Designación "hidrofugado", cuando el panel lo sea.
f. Categoría del pH: normal (6,5 ≤ pH< 10,5), bajo (4,5 ≤ pH < 6,5).

- Distintivos de calidad:

  Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos: Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Tolerancias dimensionales. Desviación de la masa. Desviación de la densidad. Humedad. pH. Absorción de agua. Dureza superficial. Resistencia a la flexión. Reacción al fuego (clase). Conductividad térmica.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los paneles se almacenarán bajo cubierta; se quitará el retractilado de plástico para evitar condensaciones de humedad, en el caso de que hubiera cambios de humedad ambiente y cambios de temperatura.

No es recomendable remontar los palés de paneles. En caso necesario, no se remontarán más de dos alturas, para evitar dañarlos.

3.2.4.17 Yesos y productos a base de yeso

Yesos y conglomerantes a base de yeso en polvo para la construcción, incluidos los yesos premezclados para revestir paredes y techos en el interior de edificios en los que se aplica como material de acabado que puede ser decorado. Estos productos están especialmente formulados para cumplir sus especificaciones de uso mediante el empleo de aditivos, adiciones, agregados y otros conglomerantes. Se incluyen los yesos y productos de yeso para su aplicación manual o a máquina, y los morteros de agarre a base de yeso.

Se puede utilizar cal de construcción, en forma de hidróxido de calcio, como conglomerante adicional junto con el conglomerante de yeso. Si el conglomerante a base de yeso es el principal componente activo del mortero, se incluye en este apartado. Si la cal es el principal componente activo del mortero, se incluye en el apartado del producto Cales.

valnu Servicios de ingeniería

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de abril de 2007. Normas de aplicación: UNE EN 13279-1:2006. Yesos y productos a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones. Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 3 (para su uso en paredes, tabiques, techos o revestimientos para la protección frente al fuego de elementos estructurales y/o para compartimentación frente al fuego de edificios y con característica de reacción al fuego) o sistema 4 (para el resto de los casos).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Tipo de yeso o de conglomerante de yeso, según la siguiente designación y su identificación correspondiente:
   - Conglomerante a base de yeso (para uso directo o para su transformación: productos en polvo, secos; para empleo directo en obra, etc.), A.
   - Yesos para la construcción: yeso de construcción, B1; mortero de yeso, B2; mortero de yeso y cal, B3; yeso de construcción aligerado, B4; mortero aligerado de yeso, B5; mortero aligerado de yeso y cal, B6; yeso de construcción de alta dureza, B7.
   - Yeso para aplicaciones especiales: yeso para trabajos con yeso fibroso, C1; yeso para morteros de agarre, C2; yeso acústico, C3; yeso con propiedades de aislamiento térmico, C4; yeso para protección contra el fuego, C5; yeso para su aplicación en capa fina, C6.
b. Tiempo de principio de fraguado.
c. Resistencia a compresión, en N/mm^2.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Reacción al fuego (en situaciones de exposición: A1).
b. Resistencia al fuego.
c. Comportamiento acústico: aislamiento directo al ruido aéreo, en dB; absorción acústica.
d. Resistencia térmica, en m^2 K/W.
e. Sustancias peligrosas.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Para los conglomerantes de yeso: Contenido en sulfato de calcio.
- Para los yesos para la construcción: Contenido en conglomerante de yeso. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial. Adherencia.
- Para los yesos especiales para la construcción: Contenido en conglomerante de $CaSO_4$. Finura de molido. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial.

valnu Servicios de ingeniería

- Ensayos ligados a las condiciones finales de uso: Reacción al fuego. Resistencia al fuego. Aislamiento directo al ruido aéreo. Absorción acústica. Resistencia térmica (por cálculo). Sustancias peligrosas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad.

Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

3.2.4.18 Enlucidos

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Agua. Procedencia. Calidad.
- Cemento común (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1).
- Cal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.7).
- Pigmentos para la coloración (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.20).
- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.9).
- Enlistonado y esquineras: podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.1), interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.2), etc.
- Malla de refuerzo: material (de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.
- Morteros para revoco y enlucido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11).
- Yeso para la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).
- Aditivos de los morteros monocapa: retenedores de agua (mejoran las condiciones de curado), hidrofugantes (evitan que el revestimiento absorba un exceso de agua), aireantes (contribuyen a la obtención de una masa de producto más manejable, con menor cantidad de agua), cargas ligeras (reducen el peso del producto y su módulo elástico, aumentan su deformabilidad), fibras, de origen natural o artificial, (permiten mejorar la cohesión de la masa y mejorar su comportamiento frente a las deformaciones) y pigmentos (dan lugar a una extensa gama cromática).
- Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.
- Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)
- Mortero húmedo: el camión hormigonera lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.

valnu Servicios de ingeniería

- Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.
- Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.
- Cemento: si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad. En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.
- Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del CO_2 presente en el aire). Cal viva en polvo: se almacenará en depósitos o sacos de papel herméticos y en lugar seco para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): se almacenará en depósitos herméticos, estancos a la acción del anhídrido carbónico, en lugar seco y protegido de corrientes de aire.
- Cales hidráulicas (fraguan y endurecen con el agua): se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.
- Áridos: se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.
- Aditivos: se protegerán para evitar su contaminación ni la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.
- Adiciones (cenizas volantes, humo de sílice): se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

- Características técnicas de cada unidad de obra

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.

No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie de arcilla cocida ni las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

Según el CTE DB SE A, apartado 3, durabilidad, ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.

- Proceso de ejecución
  - En general:

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.1, las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.

valnu Servicios de ingeniería

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.2, en muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.2, en fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirán las siguientes condiciones:

Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm, (salvo los acabados con una capa plástica delgada), adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro (como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal) y adaptación a los movimientos del soporte. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, se dispondrá una armadura (malla de fibra de vidrio o de poliéster) para mejorar el comportamiento frente a la fisuración.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración de la barrera contra la penetración del agua, se dispondrá un revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, con las siguientes características: estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia media a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal, el enfoscado de mortero tendrá un espesor mínimo de 10 mm; para conseguir una resistencia alta a la filtración, el enfoscado de mortero llevará aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados se dispondrá un refuerzo del revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. En fachadas con revestimiento continuo, si la hoja principal está interrumpida por los pilares, se reforzará el revestimiento con armaduras colocadas a lo largo del pilar de forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

valnu Servicios de ingeniería

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.3. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. No se aplicará el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0ºC ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación. En los encuentros se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3.2. Condiciones del revestimiento intermedio: se dispondrá adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 5.1.3.5. Condiciones del revestimiento exterior. Se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Según el CTE DB HS 1 apartado 2.1.2. Si el muro en contacto con el terreno, para conseguir una impermeabilización tipo I1 y se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas, la capa protectora podrá ser un mortero reforzado con una armadura. Cuando el muro sea de fábrica para conseguir una impermeabilización tipo I3, se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, como una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, sobre la barrera impermeable colocada en los arranques de fachada, se dispondrá una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.6. Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado podrán sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5. En cubiertas, cuando se disponga una capa de protección, y la cubierta no sea transitable, se podrá utilizar mortero que conforme una capa resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y con peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.2 Solado fijo. Podrá ser de capa de mortero o mortero filtrante.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.4 Capa de rodadura. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, se colocará entre estas dos capas una capa separadora de mortero para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero se aplicará sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, éste podrá realizarse con mortero en bisel con un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5ºC.

valnu Servicios de ingeniería

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso en su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso a base de bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

- Tolerancias admisibles

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2., para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

- Condiciones de terminación

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

Control de ejecución

Comprobación del soporte: que no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

Se comprobará que no se añade agua después del amasado.

Comprobar la ejecución de maestras o disposición de guardavivos.

Se verificará espesor según proyecto.

Comprobar planeidad con regla de 1 m.

Se descontarán huecos mayores a 1m2 para realizar la medición.

3.2.4.19 Pinturas

Antes de la aplicación de la pintura, estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, tales como cercos de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

La superficie de aplicación deberá estar nivelada, lisa y lo suficientemente seca y endurecida para garantizar una buena adherencia. Tendrá una humedad inferior al 6% en peso.

El tiempo mínimo de secado del mortero de cemento para aplicar la pintura será de un mes en invierno y dos semanas en verano. No se admitirá la utilización de procedimientos artificiales de secado.

Se comprobara que la temperatura ambiente no sea mayor de 28 °C ni menor de 12ºC; en caso contrario se pospondrá el pintado hasta que la temperatura esté dentro del intervalo indicado.

valnu Servicios de ingeniería

Se descontarán huecos mayores a 1m2 para realizar la medición.

3.3 Anejo 1: Relación de Normativa Técnica de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa técnica de aplicación a la redacción de proyectos y a la ejecución de obras de edificación. Esta relación se ha estructurado en dos partes en correspondencia con la organización del presente Pliego: Parte I. Unidades de obra y Parte II. Productos. A su vez la relación de normativa de Unidades de obra se subdivide en normativa de carácter general, normativa de cimentación y estructuras y normativa de instalaciones.

Normativa de Unidades de obra

Normativa de carácter general

Ordenación de la edificación

Ley 38/1999, de 5-NOV, de la Jefatura del Estado

BOE. 6-11-99

Real Decreto 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda. Código Técnico de la Edificación. BOE 28/03/2006.

Orden 09/06/1971. Ministerio de la Vivienda. Normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencias en obras de edificación. BOE 17/06/1971.

Decreto 462/1971. 11/03/1971. Ministerio de la Vivienda. Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación. BOE 24/03/1971. *Desarrollada por Orden 9-6-1971.

Orden 19/05/1970. Ministerio de la Vivienda. Libro de Órdenes y Visitas en Viviendas de Protección Oficial. BOE 26/05/1970.

Ley 28/2005. 26/12/2005. Jefatura del Estado. Medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco. BOE 27/12/2005.

Real Decreto 865/2003. 04/07/2003. Ministerio de Sanidad y Consumo. Establece los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE 18/07/2003.

Real Decreto 3484/2000. 29/12/2000. Presidencia de Gobierno. Normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas. De aplicación en restaurantes y comedores colectivos. BOE 12/01/2001.

Real Decreto 2816/1982. 27/08/1982. Ministerio del Interior. Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas. BOE 06/11/1982.

Orden 15/03/1963. Ministerio de la Gobernación. Instrucciones complementarias al Reglamento Regulador de Industrias Molestas, Insalubres, nocivas y peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961. BOE 02/04/1963.

Decreto 2414/1961. 30/11/1961. Presidencia de Gobierno. Reglamento de Industrias molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. BOE 07/12/1961.

Real Decreto 1634/1983. 15/06/1983. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicación. Ordenación de los establecimientos hoteleros. BOE 17/06/1983.

valnu Servicios de ingeniería

Real Decreto 2877/1982. 15/10/1982. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicación. Ordenación de apartamentos y viviendas vacacionales. BOE 09/11/1982.

Orden 31/03/1980. Ministerio de Comercio y Turismo. Modifica la Orden de 25-9-79 (BOE 20/10/1979), sobre prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 10/04/1980.

Orden 03/03/1980. Ministerio de Obras Públicas. Características de accesos, aparatos elevadores y acondicionamiento interior de las Viviendas de Protección Oficial destinadas a minusválidos. BOE 18/03/1980.

Real Decreto 355/1980. 25/01/1980. Ministerio de Obras Públicas. Reserva y situación de las Viviendas de Protección Oficial destinadas a minusválidos. BOE 28/02/1980.

Real Decreto 3148/1978. 10/11/1978. Ministerio de Obras Públicas. Desarrollo del Real Decreto-Ley 31/1978 (BOE 08/11/1978), de 31 de octubre, sobre construcción, financiación, uso, conservación y aprovechamiento de Viviendas de Protección Oficial. BOE 16/01/1979.

Real Decreto 505/2007. 20/04/2007. Ministerio de la Presidencia. Aprueba las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones. BOE 11/05/2007.

Ley 51/2003. 02/12/2003. Jefatura del Estado. Ley de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad. BOE 03/12/2003.

Real Decreto 556/1989. 19/05/1989. Ministerio de Obras Públicas. Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. BOE 23/05/1989.

Real Decreto 1513/2005. 16/12/2005. Ministerio de la Presidencia. Desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE 17/12/2005.

Sentencia 19/01/2004. Consejo Superior de los Colegios de España. Confirma el informe "Comentarios sobre el aislamiento acústico en edificación", según la NBE-CA-88, elaborado por el Consejo Superior y el CAT del COA Vasco-Navarro.

Ley 37/2003. 17/11/2003. Jefatura del Estado. Ley del Ruido. *Desarrollada por Real Decreto 1513/2005. BOE 18/11/2003.

Contaminación acústica. Real Decreto 1513/2005, de 16 diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE 17-12-05.

Orden 29/09/1988. Ministerio de Obras Públicas. NBE-CA-88. Modifica la NBE-CA-82, sobre condiciones acústicas en los edificios. BOE 08/10/1988.

Norma Básica de la edificación "NBE-CA-88" condiciones acústicas de los edificios

Orden de 29-09-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo BOE. 8-10-88

Aprobada inicialmente bajo la denominación de:

Norma "NBE-CA-81" sobre condiciones acústicas de los edificios

Real Decreto 1909/1981, de 24-07, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE.: 7-09-81

Modificada pasando a denominarse Norma "NBE-CA-82" sobre condiciones acústicas de los edificios

valnu Servicios de ingeniería

Real Decreto 2115/1982, de 12-08, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 3-09-82

Corrección errores: 7-10-82

Sentencia de 9 de enero de 2004, del Juzgado de Primera Instancia nº 9 de Bilbao, que confirma el informe "Comentarios sobre el aislamiento acústico en edificación, según la NBE-CA-88" elaborado por el Consejo Superior y el CAT del COA Vasco-Navarro.

Normativa de cimentación y estructuras

Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y Edificación. NCSE-02. Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento. (Deroga la NCSE-94. Es de aplicación obligatoria a partir del 11 de octubre de 2004) BOE 11-10-02.

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE". Real Decreto 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento. BOE 13-01-99

Modificada por:

Modificación del R.D. 1177/1992, de 2-10, por el que se reestructura la Comisión Permanente del Hormigón y el R.D. 2661/1998, de 11-12, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Real Decreto 996/1999, de 11-06, del Ministerio de Fomento. BOE 24-06-99.

Criterios de aplicación del artículo 1º de la EHE. Acuerdo de la Comisión Permanente del Hormigón, de 28 de octubre de 1999.

Armaduras activas de acero para hormigón pretensado.

BOE 305. 21.12.85. Real Decreto 2365/1985, de 20 de noviembre, del Mº de Industria y Energía.

Criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en central.

BOE 8. 09.01.96. Orden de 21 de diciembre de 1995, del Mº de Industria y Energía.

BOE 32. 06.02.96. Corrección de errores

BOE 58. 07.03.96. Corrección de errores

Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.

Real Decreto 1630/1980, de 18-JUL, de la Presidencia del Gobierno. BOE 8-08-80

Modificado por:

Modificación de fichas técnicas a que se refiere el Real Decreto anterior sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas

Orden de 29-11-89, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 16-12-89.

Modificación. Resolución de 6 de noviembre de 2002. BOE 2-12-02.

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados. Resolución de 30-01-97, del Ministerio de Fomento. BOE 6-03-97.

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE). Real Decreto 642/2002, de 5 de julio, del Ministerio de Fomento. BOE 6-8-02. * Corrección de errores BOE 30-11-06.

valnu Servicios de ingeniería

Normativa de instalaciones

Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.

BOE 236. 02.10.74. Orden de 28 de julio de 1974 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

BOE 237. 03.10.74.

BOE 260. 30.10.74. Corrección de errores.

Contadores de agua fría.

BOE 55. 06.03.89. Orden de 28 de diciembre de 1988 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

Contadores de agua caliente.

BOE 25. 30.01.89. Orden de 30 de diciembre de 1988, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, establece los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Ministerio de la Presidencia. BOE 21-2-03. Corrección de errores BOE 4-3-03 (incorporada en el texto de la disposición). (Deroga el Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre).

Real Decreto 2116/1998. 02/10/1998. Ministerio de Medio Ambiente. BOE 20/10/1998. Modifica el Real Decreto 509/1996, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, que establece las normas aplicables de tratamiento de aguas residuales urbanas.

Real Decreto 509/1996. 15/03/1996. Ministerio de Obras Públicas. Desarrolla el Real Decreto-ley 11/1995, de 28-12-1995, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. BOE 29/03/1996. *Modificado por R.D. 2116/98.

Real Decreto Ley 11/1995. 28/12/1995. Jefatura del Estado. Normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas. BOE 30/12/199. *Desarrollado por R.D. 509/96. 5.

Orden 15/09/1986. Ministerio de Obras Públicas. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las tuberías de saneamiento de poblaciones. BOE 23/09/1986.

Reglamento de aparatos elevadores para obras.

BOE 141. 14.06.77. Orden de 23 de mayo de 1977 del Mº de Industria.

BOE 170. 18.07.77. Corrección de errores.

BOE 63. 14.03.81. Modificación art. 65.

BOE 282. 25.11.81. Modificación cap. 1º. Título 2º.

BOE 50. 29.04.99. Modificación art. 96.

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos (sólo están vigentes los artículos 10 a 15, 19 y 23). Real Decreto 2291/1985, de 8-11, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 11-12-85.

Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos. Orden de 23-09-87, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 6-10-87. Corrección errores: 12-05-88.

Modificada por:

Modificación de la ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos

valnu Servicios de ingeniería

Orden de 12-09-91, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 17-09-91. Corrección errores: 12-10-91.

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

Resolución de 27-04-92, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 15-05-92.

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores. Real Decreto 1314/1997 de 1-08-97, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 30-09-97. Corrección errores: 28-07-98.

Autorización para la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas. Resolución de 3 de abril de 1997, Dirección General Tecnología y Seguridad Industrial. BOE 23 -4-97.

Autorización de la instalación de ascensores con máquinas en foso.

BOE 230. 25.09.98. Resolución de 10 de septiembre de 1998, del Mº de Industria y Energía.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 17-7-03. BOE 23-1-04. Corrección de errores.

Instrucción Técnica Complementaria ITC MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referentes a Grúas móviles autopropulsadas, Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 17-7-03.

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente. Real Decreto 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 4-2-05.

Antenas parabólicas. Real Decreto 1201/1986, de 6 de junio del Mº de Trabajo, Turismo y Comunicaciones BOE 25 -6-86.

Delimitación del Servicio Telefónico Básico. Real Decreto 1647/1994, de 22 de julio del MOPTMA BOE 7 -9-94.

Especificaciones técnicas del Punto de Conexión de Red Telefónica e Instalaciones Privadas. Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre del MOPTMA BOE 22 -12-94.

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones. Real Decreto de 27-FEB, de la Jefatura del Estado. BOE 28-FEB-98.

Ley General de Telecomunicaciones. LEY 11/1998, de 24 de abril <http://www.derecho.com/xml/disposiciones/min/disposicion.xml?id_disposicion=42066&desde=min>. (Ley derogada por la Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones; excepto sus disposiciones adicionales quinta, sexta y séptima, y sus disposiciones transitorias sexta, séptima y duodécima).

Instalación de inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable. Decreto 1306/1974, de 2 de mayo, de la Presidencia del Gobierno. BOE 116. 15-05-74.

Regulación del derecho a instalar en el exterior de los inmuebles las antenas de las estaciones radioeléctricas de aficionados. Ley 19/1983, de 16 de noviembre, de la Jefatura del Estado. BOE 283. 26-11-83.

Especificaciones técnicas del punto de terminación de red de la red telefónica conmutada y los requisitos mínimos de conexión de las instalaciones privadas de

valnu Servicios de ingeniería

abonado. Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre, del Mº de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. BOE 305. 22.12.94.

Reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, del Ministerio de la Presidencia. BOE 29-9-01. Corrección de errores BOE 26-10-01.

Ley General de Telecomunicaciones. Ley 32/2003, de 3 de noviembre BOE <http://www.boe.es> 264 corrección de errores. BOE 68, de 19-03-2004.

Reglamento Regulador de las infraestructuras comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de la instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. Real Decreto 401/2003, de 4 de abril del Mº de Ciencia y Tecnología. BOE 14-5-03.

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicación para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 27-5-03.

Establece el procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de la televisión digital terrestre y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios. Orden ITC/1077/2006, de 6 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. BOE 13-4-06.

Real Decreto 47/2007. 19/01/2007. Presidencia de Gobierno. Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. BOE 31/01/2007.

Orden ITC/71/2007. 22/01/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Modifica el anexo de la Orden de 28 de julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de paneles solares. BOE 26/01/2007.

Real Decreto 1218/2002. 22/11/2002. Ministerio de la Presidencia. Modifica el R.D. 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprobó el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios. BOE 03/12/2002.

Real Decreto 1751/1998. 31/07/1998. Ministerio de la Presidencia. RITE. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios e Instrucciones Térmicas Complementarias- ITE.

Instalaciones térmicas no industriales. Ventilación y evacuación de humos, chimeneas. Climatización de piscinas. BOE 05/08/1998.

Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles. Decreto 2913/1973, de 26 de octubre, del Mº de Industria. BOE 21-11-73

Complementación del Art. 27º. BOE 21 -5-75

Modificación AP 5.4. BOE 20-2- 84

Reglamentos de Aparatos a Presión. Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril, del Mº de Industria y Energía BOE 29 -5-79. Corrección de errores. BOE 28-6-79.

Modificación. BOE 12-3- 82

valnu Servicios de ingeniería

Modificación. BOE 28-11-90

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP- 2, referente a tuberías para fluidos relativos a calderas Orden de 6 de octubre del Mº de Industria y Energía. BOE 4 -11-80.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-1, referente a calderas. Orden de 17 de marzo del Mº de Industria y Energía. BOE 8 -4-81. Corrección de errores. BOE 22 -12-81.

Modificación. BOE 13 -4-85

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-7, referente a botellas y botellones de gas. Orden de 1 de septiembre del Mº de Industria y Energía. BOE 12 -11-82.

Corrección de errores BOE 2 -5-83.

Modificación BOE 22 -7-83. Corrección de errores BOE 27 -10-85

Corrección de errores BOE 10-4-85. Corrección de errores BOE 29 -6-85

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-12, referente a calderas de agua caliente. Orden de 31 de mayo del Mº de Industria y Energía. BOE 20 -6-85. Corrección de errores BOE 12 -8-85.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-11, referente a aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente. Orden de 31 de mayo del Mº de Industria y Energía. BOE 21 -6-85. Corrección de errores. BOE 13 -8-85.

Declaración de obligado cumplimiento de las especificaciones técnicas de equipos frigoríficos y bombas de calor y su homologación por el Mº de Industria y Energía. Real Decreto 2643/1985 de 18 de diciembre, del Mº de Industria y Energía. BOE 24 -1-86.

Corrección de errores BOE 14 -2- 86

Modificación Art. 4 º y 5º. BOE 28 -5-87

Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible. Real Decreto 494/1988, de 20 de mayo, del Mº de Industria y Energía BOE 25 -5-88. Corrección de errores BOE 21 -7-88.

Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento de Aparatos que Utilizan Gas como Combustible. Orden de 7 de junio de 1988 del Mº de Industria y Energía BOE 20 -6-88.

Modificación MIE-AG 1, 2. BOE 29 -11-88

Publicación ITC-MIE-AG10, 15, 16, 18 y 20. BOE 27 -12-88

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-17, referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido. Orden de 28 de junio del Mº de Industria y Energía. BOE 8 -7-88.

Corrección de errores BOE 4 -10-88

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-13, referente a intercambiadores de calor de placas. Orden de 11 de octubre del Mº de Industria y Energía. BOE 21 -10-88.

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas sobre aparatos de Gas. Real Decreto 1428/1992, de 27 de Noviembre, del Mº de Industria, Comercio y Turismo. BOE 5 -12-92.

Corrección de errores BOE 23-1-93 y BOE 27-1-93.

Modificación. BOE 27-3-98

valnu Servicios de ingeniería

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles. Orden de 17-12-85, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 9-01-86.

Corrección errores: 26-04-86

Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos. Orden de 29-01-86, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 22-02-86.

Corrección errores: 10-06-86

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones "MIG". Orden de 18-11-74, del Ministerio de Industria. BOE 6-12-74.

Modificado por:

Modificación de los puntos 5.1 y 6.1 del reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones "MIG".

Orden de 26-10-83, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 8-11-83.

Corrección errores: 23-07-84

Modificación de las Instrucciones técnicas complementarias ITC-MIG-5.1, 5.2, 5.5 y 6.2. del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos. Orden de 6-07-84, del Ministerio de Industria y Energía. BOE. 23-07-84.

Modificación del apartado 3.2.1. de la Instrucción técnica complementaria ITC- MIG 5.1. Orden de 9-03-94, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 21-03-94.

Modificación de la Instrucción técnica complementaria ITC- MIG-R 7.1. y ITC-MIG-R 7.2. del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos. Orden de 29-05-98, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 11-06-98.

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio". Real Decreto 1427/1997, de 15-09, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 23-10-97.

Corrección errores: 24-01-98

Modificada por:

Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R.D. 2085/1994, de 20-10, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-09, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-12.

Real Decreto 1523/1999, de 1-10, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 22-10-99.

Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

BOE 291. 06.12.77. Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, del Mº de Industria y Energía.

BOE 9. 11.01.78. Corrección de errores.

BOE 57. 07.03.79. Modificación art. 3º, 28º, 29º, 30º, 31º y Disp. Adicional 3□.

BOE 101. 28.04.81. Modificación art. 28º, 29º y 30º.

Instrucciones complementarias MI-IF con arreglo a lo dispuesto en el reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

BOE 29. 03.02.78. Orden de 24 de enero de 1978, del Mº de Industria y Energía.

BOE 112. 10.05.79. Modificación MI-IF 007 y 014.

valnu Servicios de ingeniería

BOE 251. 18.10.80. Modificación MI-IF 013 y 014.

BOE 291. 05.12.87. Modificación N MI-IF 004.

BOE 276. 17.11.92. Modificación MI-IF 005.

BOE 288. 02.12.94. Modificación MI-IF 002, 004, 009 y 010.

BOE 114. 10.05.96. Modificación MI-IF 002, 004, 008, 009 y 010.

BOE 60. 11.03.97. Modificación Tabla I MI-IF 004.

BOE 10. 12.01.99. Modificación MI-IF 002, MI-IF 004 y MI-IF 009.

Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización.

BOE 99. 25.04.81. Orden de 9 de abril de 1981, del Mº de Industria y Energía.

BOE 55. 05.03.82. Prórroga de plazo.

Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización.

BOE 99. 25.04.81. Orden de 9 de abril de 1981, del Mº de Industria y Energía.

BOE 55. 05.03.82. Prórroga de plazo.

Combustibles gaseosos. Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ICG 01 a 11. BOE 4-9-06. (Deroga, entre otros, el Decreto 1853/1993, de 22 de octubre, Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales)

Real Decreto 1523/1999. 01/10/1999. Ministerio de Industria y Energía. BOE 22/10/1999. Modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, y las ITC MI-IP03, aprobada por Real Decreto 1427/1997 e ITC MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995.

Real Decreto 1427/1997. 15/09/1997. Ministerio de Industria y Energía. BOE 23/10/1997. Aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 «Instalaciones petrolíferas para uso propio». *Modificado por Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre.

Real Decreto 2201/1995. 28/12/1996. Ministerio de Industria y Energía. Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 04 «Instalaciones fijas para distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos en instalaciones de venta al público». BOE 16/02/1996. Corrección de errores. BOE 1-4-96; *Modificado por Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre.

Ley del Sector Eléctrico. Ley 54/1997, de 27 de noviembre. BOE 28-11-97.

Modificación. Real Decreto-Ley 2/2001, de 2 de febrero. BOE 3-2-01

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico. Resolución de 18-01-88, de la Dirección General de Innovación Industrial. BOE 19-02-88.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.

BOE 288. 1.12.82. Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, del Mº de Industria y Energía.

valnu Servicios de ingeniería

BOE 15. 18.01.83. Corrección de errores.

BOE 152. 26.06.84. Modificación.

BOE 01-08-84. Modificación.

Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del reglamento anterior.

BOE 183. 1.08.84. Orden de 6 de julio de 1984, del Mº de Industria y Energía.

BOE 256. 25.10.84. Modificación de MIE.RAT 20.

BOE 291. 5.12.87. Modificación de las MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14.

BOE 54. 3.03.88. Corrección de errores.

BOE 160. 5.07.88. Modificación de las MIE-RAT 01, 02, 07, 08, 09, 15, 16, 17 y 18.

BOE 237. 3.10.88. Corrección de erratas.

BOE 5. 5.01.96. Modificación de MIE-RAT 02.

BOE 47. 23.02.96. Corrección de errores.

BOE 72. 24.03.00. Modificación de 01, 02, 06, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 (Orden de 10 de marzo de 2000 del Mº de Industria y Energía).

BOE 250. 18.10.00. Corrección de errores.

Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

BOE 311. 27.12.68. Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, del Mº de Industria.

BOE 58. 08.03.69. Corrección de errores.

Energía eléctrica. Transporte, distribución, comercialización, suministro y autorización de instalaciones. Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre. BOE 27-12-00.

Corrección de errores. BOE 13-3-01

Baremos para la determinación del factor de potencia en instalaciones de potencia contratada no superior a 50 KW. BOE 207. 29.08.79. Resolución del 17 de agosto de 1979, de la Dirección General de la Energía, del Mº de Industria y Energía.

Suministro de energía eléctrica a los polígonos urbanizados por el Mº de la Vivienda. BOE 83. 06.04.72. Orden de 18 de marzo de 1972, del Mº de Industria.

Regulación de las actividades de transportes, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de las instalaciones eléctricas. BOE 310. 27.12.00 Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, del Mº de Economía.

Modificación de determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico <http://www.boe.es/boe/dias/2005/12/23/pdfs/A41897-41916.pdf> . Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. BOE 18-9-02.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión, sobre extintores de incendios. Orden 31 mayo 1982.

Manual de Autoprotección. Guía para desarrollo del Plan de Emergencia contra incendios y de evacuación de locales y edificios. Orden de 29 de noviembre de 1984, del Ministerio del Interior. BOE 26-2-85.

valnu Servicios de ingeniería

Orden 31/03/1980. Ministerio de Comercio y Turismo. Modifica la Orden de 25-9-79, sobre prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 10/04/1980.

Orden 25/09/1979. Ministerio de Comercio y Turismo. Prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 20/10/1979. *Modificada por: Orden 31-3-80 y Circular 10-4-80.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 1942/1993, de 5-11, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 14-DIC-93.

Corrección de errores: 7-05-94 * Modificado por la Orden de 16-04-98 * véase también RD 2267/2004.

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo. Orden, de 16-04-98, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 28-04-98.

Real Decreto 2267/2004. 03/12/2004. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE 17/12/2004.

Reglamento sobre instalaciones nucleares y radioactivas. BOE 255. 24.10.72. Decreto 2869/1972, de 21 de julio, del Mº de Industria.

Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. BOE 37. 12.02.92. Decreto 53/1992, de 24 de enero, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

Real Decreto 903/1987. 10/07/1987. Ministerio de Industria. Modifica el R.D. 1428/1986, de 13 de junio, sobre prohibición de instalación de pararrayos radiactivos y legalización o retirada de los ya instalados. BOE 11/07/1987.

Protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. BOE 91. 16.04.97. Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, del Mº de la Presidencia.

BOE 238. 04.10.97. Creación del Registro de Empresas Externas. Resolución de 16 de julio de 1997, del Consejo de Seguridad Nuclear.

Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes <http://www.boe.es/boe/dias/2001/07/26/pdfs/A27284-27393.pdf>. Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

Reglamento de almacenamiento de productos químicos. Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 10-5-01.

Reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, del Ministerio de la Presidencia. BOE 29-9-01. Corrección de errores BOE 26-10-01.

Real Decreto 1829/1999. 03/12/1999. Ministerio de Fomento. Aprueba el Reglamento por el que se regula la prestación de los servicios postales, en desarrollo de lo establecido en la Ley 24/1998, de 13-7-1998, del Servicio Postal Universal y de Liberalización de los Servicios Postales. Arts. 33, 34 y 37: Condiciones de los casilleros domiciliarios. BOE 31/12/1999.

Ley 38/1999. 05/11/1999. Jefatura del Estado. Ley de Ordenación de la Edificación. BOE 06/11/1999. *Ver Instrucción de 11-9-00: aclaración sobre Garantías notariales y registrales.

*Modificada por Ley 53/02: anula seguro decenal para viviendas autopromovidas. *Modificada por Ley 24/01: acceso a servicios postales.

Real Decreto 379/2001. 06/04/2001. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-APQ 1 a MIE-APQ 7. BOE 10/05/2001.

Real Decreto 1836/1999. 03/12/1999. Ministerio de Industria y Energía. Aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas. BOE 31/12/1999.

Ley 21/1992. 16/07/1992. Jefatura del Estado. Ley de Industria. BOE 23/07/1992.

Normativa de Productos

Real Decreto 442/2007. 03/04/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Deroga diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. BOE 01/05/2007.

Orden PRE/3796/2006. 11/12/2006. Ministerio de la Presidencia. Se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al R.D. 1313/1988, por el que se declaraba obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 14/12/2006.

Resolución 17/04/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Amplía los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, referencia a normas UNE y periodo de coexistencia y entrada en vigor del marcado CE para varias familias de productos de la construcción. BOE 05/05/2007.

Real Decreto 312/2005. 18/03/2005. Ministerio de la Presidencia. Aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE 02/04/2005.

Real Decreto 1797/2003. 26/12/2003. Ministerio de la Presidencia. Instrucción para la recepción de cementos. RC-03. BOE 16/01/2004.

Orden CTE/2276/2002. 04/09/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo. BOE 17/09/2002.

Resolución 29/07/1999. Dirección General de Arquitectura y Vivienda. Aprueba las disposiciones reguladoras del sello INCE para hormigón preparado adaptadas a la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)". BOE 15/09/1999.

Real Decreto 1328/1995. 28/07/1995. Ministerio de la Presidencia. Modifica las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29/12/1992, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE. BOE 19/08/1995.

Real Decreto 1630/1992. 29/12/1992. Ministerio de Relaciones con las Cortes y Secretaria de Gobierno. Establece las disposiciones necesarias para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, de 21-12-1988. BOE 09/02/1993. *Modificado por R.D.1328/1995.

Orden 18/12/1992. Ministerio de Obras Públicas. RCA-92. Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos. BOE 26/12/1992

Real Decreto 1313/1988. 28/10/1988. Ministerio de Industria y Energía. Declara obligatoria la homologación de los cementos destinados a la fabricación de hormigones y morteros

valnu Servicios de ingeniería

para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 04/11/1988. Modificaciones: Orden 17-1-89, R.D. 605/2006, Orden PRE/3796/2006, de 11-12-06.

Real Decreto 1312/1986. 25/04/1986. Ministerio de Industria y Energía. Homologación obligatoria de Yesos y Escayolas para la construcción y especificaciones técnicas de prefabricados y productos afines y su homologación por el Ministerio Industria y Energía. *Derogado parcialmente, por R.D. 846/2006 y R.D. 442/2007. BOE 01/07/1986.

Real Decreto 2699/1985. 27/12/1985. Ministerio de Industria y Energía. Declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los perfiles extruidos de aluminio y sus aleaciones y su homologación por el Ministerio Industria y Energía. BOE 22/02/1986.

Orden 08/05/1984. Presidencia de Gobierno. Normas para utilización de espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación, y su homologación. BOE 11/05/1984. Modificada por Orden 28/2/89.

Real Decreto 312/2005. 18/03/2005. Ministerio de la Presidencia. Aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE 02/04/2005.

Normas sobre la utilización de las espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación.

BOE 113. 11.05.84. Orden de 8 de mayo, de la Presidencia del Gobierno.

BOE 167. 13.07.84. Corrección de errores.

BOE 222. 16.09.87. Anulación la 6 Disposición.

BOE 53; 03.03.89. Modificación.

ITC-MIE-AP 5: extintores de incendios.

BOE. 149. 23.06.82. Orden de 31 de mayo de 1982, del Mº de Industria y Energía.

BOE. 266. 07.11.83. Modificación de los artículos 2º, 9º y 10º.

BOE. 147. 20.06.85. Modificación de los artículos 1º, 4º, 5º, 7º, 9º y 10º.

BOE. 285. 28.11.89. Modificación de los artículos 4º, 5º, 7º y 9º.

BOE. 101. 28.04.98. Modificación de los artículos 2º, 4º, 5º, 8º, 14º y otros.

BOE. 134. 05.06.98. Corrección de errores.

Real Decreto 1314/1997. 01/08/1997. Ministerio de Industria y Energía. Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores. BOE 30/09/1997.

valnu Servicios de ingeniería

4. Pliego de condiciones técnicas particulares de la instalación de baja tensión

4.1 Objeto

El objeto del presente Pliego de Condiciones establecer las características y requisitos de calidad mínimos de los materiales a emplear. Además de lo que aquí se especifica Técnicas, es fijar algunas de las normas particulares para el buen desarrollo de los trabajos de instalación, así como, se tendrán también en cuenta los requisitos incluidos en los planos y en el presupuesto.

En ningún caso, del contenido que aquí se expone, podrá desprenderse una justificación que exima del cumplimiento de la normativa vigente, siendo responsabilidad del contratista el cumplimiento de la misma.

4.2 Alcance del trabajo

En la ejecución de las obras del presente Proyecto, se incluyen los siguientes trabajos:

- El suministro de todos los materiales y la prestación de mano de obra y servicios necesarios para ejecutar las obras descritas en los planos y demás documentos y prescripciones vigentes.
- El suministro de muestras para la aceptación de materiales por parte de la Dirección Técnica. (D.T.)
- Obtención de certificados de conformidad o realización de pruebas necesarias en los materiales que solicite la D.T.
- Realización de replanteos o montajes de muestra a petición de la D.T.
- Prestación de las ayudas que sean necesarias para que la D.T. desarrolle su trabajo en la obra.
- Realización planos de Obra ejecutada.
- Pruebas de puesta en marcha.
- Suministrar a la Propiedad todos los documentos necesarios para la puesta en servicio, explotación y mantenimiento de las instalaciones.

4.2.1 Pautas de funcionamiento

Es cometido del Instalador el suministro de todo el material, mano de obra, equipo, accesorios y la ejecución de todas las operaciones necesarias para el perfecto acabado y puesta a punto de las instalaciones descritas en cualquiera de los documentos que constituyen el proyecto: Memoria, Pliego de Condiciones, Planos y Presupuesto.

Los cuatro documentos: Memoria, Pliego de Condiciones, Presupuesto y Planos, son parte del proyecto. En caso de una posible discrepancia entre los anteriores, debe prevalecer el criterio que la Dirección Técnica de las instalaciones determine. La interpretación del proyecto, en los cuatro documentos citados es competencia exclusiva de la Dirección Técnica de la instalación.

Ante el incumplimiento de las pautas de funcionamiento citadas en los párrafos anteriores, la Dirección Técnica se reserva la posibilidad de ordenar el desmontaje de aquellos elementos que incumplan el proyecto.

valnu Servicios de ingeniería

4.2.2 Entrenamiento

El contratista será responsable de que se adiestre adecuadamente, tanto en la explotación como en el mantenimiento de las instalaciones, al personal que en número y cualificación designe la Propiedad.

Para ello y por un período no inferior a lo que se indique en otro documento y antes de abandonar la obra, el Instalador asignará el personal adecuado de su plantilla para llevar a cabo dicho entrenamiento, de acuerdo con el programa que presente y que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

4.2.3 Seguridad e higiene

Todo el personal empleado por el contratista en la realización de la obra, propios o subcontratados, deberán estar al corriente del pago de las cuotas de la Seguridad Social.

Además, el contratista estará obligado al cumplimiento de las leyes en materia de Seguridad e Higiene en el trabajo, Contrato de Trabajo y cualquier otra clase de normativa legal que, sobre la materia, se promulguen en lo sucesivo.

Para el visado en el Colegio profesional y la obtención de la Licencia Municipal y demás autorizaciones y trámites por parte de las distintas Administraciones Públicas es necesario incluir, como anexo al Proyecto de Ejecución de obra, el Estudio de Seguridad e Higiene, de acuerdo al Real Decreto 555/1986 de 21 de febrero (BOE número 69 de 21 de marzo de 1986). La redacción de este Estudio correrá a cargo del contratista y deberá ajustarlo a las necesidades reales de la obra.

Los elementos de higiene requeridos (casetas, aseos, vestuarios, comedor, etc.), de acuerdo al personal necesario para realizar todos sus trabajos, serán por cuenta del contratista.

4.2.4 Subcontratistas

El contratista podrá subcontratar, previa autorización de la Dirección de Obra, parte de los trabajos que forman parte de la instalación.

El contratista será responsable de la actuación de los subcontratistas, sean ellos personas físicas o jurídicas. Los subcontratistas podrán ser recusados por la Dirección de Obra cuando, a su juicio, no parezcan idóneos para ejecutar la parte de la obra para la cual fueron contratados.

4.2.5 Riesgos

Las obras se ejecutarán, en cuanto a coste, plazo y regla del arte, a riesgo y ventura del contratista, sin que éste tenga, por tanto, derecho a indemnización alguna por causa de pérdidas, perjuicios o averías. A estos efectos, el Instalador no podrá alegar desconocimiento de situación, comunicaciones, características de la obra, etc.

El contratista será responsable de los daños causados en sus instalaciones y materiales en caso de incendio, robo, cualquier clase de catástrofe atmosférica, etc., debiendo cubrirse de tales riesgos mediante un seguro.

Asimismo, el contratista deberá disponer de Seguro de Responsabilidad Civil frente a terceros, por los daños y perjuicios que, directa o indirectamente, por omisión o negligencia, se puedan ocasionar a personas, animales o bienes como consecuencia de los trabajos por él efectuados o por la actuación del personal de su plantilla o subcontrata.

4.3 Condiciones generales de materiales y equipos

La capacidad de los equipos será según se especifica en los documentos del Proyecto.

Los equipos y materiales se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante correspondiente, siempre que no contradigan las de estos documentos.

Todos los materiales y equipos empleados en esta instalación deberán ser de la mayor calidad, de fabricación estándar normalizada, nuevos y de diseño actual en el mercado. Se ajustarán a los requisitos especificados este pliego, en el presupuesto y en los planos. En caso de que exista alguna discrepancia en lo que se disponga para un determinado material o equipo en dichos documentos, el contratista lo deberá poner en conocimiento de la Dirección Facultativa y esta será la encargada de resolver la discrepancia y dar las instrucciones oportunas al mismo. En el caso de que algún material o equipo que el contratista se disponga a emplear no se ajusten estrictamente a lo especificado en los documentos antes citados, éste deberá plantear la alternativa a la dirección Facultativa y solicitar su aprobación por escrito. En caso de no cumplir este requisito y utilizar materiales no aprobados en la obra, la Dirección Facultativa podrá ordenar su desmontaje y retirada, corriendo el contratista con todos los gastos que esto ocasione y respondiendo por el retraso que pueda ocasionar.

Los precios de los materiales o equipos reflejados en los presupuestos se entienden siempre incluyendo el montaje completo, la verificación y las pruebas de funcionamiento. En el caso de mediciones dimensionales, hay que entender que las cantidades consignadas son a cinta corrida y ya tienen en cuenta en su precio la parte proporcional de desperdicio.

El Contratista presentará a requerimiento de la Dirección Técnica si así se le exigiese, albaranes de entrega de todos o parte de los materiales que constituyen la instalación.

Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en estos documentos al especificar el material o equipo, pero que sea necesario a juicio de la Dirección Técnica para el funcionamiento y montaje correcto de la instalación, se considera que será suministrado y montado por el Contratista sin coste adicional alguno para la Propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

En caso de que así lo solicite la Dirección Técnica, el Contratista deberá presentar catálogos o muestras de los materiales que se indiquen, relacionados con el Proyecto. Así mismo, deberá presentar muestras técnicas de montaje y dibujos de puntos críticos de la instalación, para determinarlos previamente a la ejecución si se le exigiera.

Todos los materiales que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca y modelo del fabricante que serán los especificados en los documentos de este Proyecto o similares previamente aprobados.

4.4 Sistemas de instalación

La instalación eléctrica del edificio utilizará el esquema de distribución TT, según la ITC-BT-08.

Cualquier sistema de instalación escogido cumplirá la MIE-BT 0018. En el caso de redes de distribución aérea o subterránea cumplirán la MIE-BT 003 y MIE-BT 006 respectivamente.

valnu Servicios de ingeniería

4.4.1 Sistemas de canalización autorizados

Todos los cables serán instalados obligatoriamente en una canalización autorizada, no admitiéndose los cables grapados directamente sobre estructuras, equipos o paramentos; se autorizan los siguientes sistemas de canalización:

- Bandejas metálicas perforadas o continuas instaladas en galerías de servicio, conductos, adosadas a muros, suspendidas del techo, vistas o sobre falso techo.
- Bandejas, canales protectoras y canales molduras de PVC, fijas a techos y paredes, preferentemente en instalación superficial.
- Tubo rígido de acero galvanizado instalado en galerías de servicio, conductos, adosado a muros suspendido del techo en instalación vista o sobre falso techo.
- Tubo rígido de PVC instalado en conductos, adosado a muros suspendido del techo en instalación vista o sobre falso techo.
- Tubo corrugado de PVC, empotrado en techos y paredes, instalado en conductos, y sobre falsos techos (suspendido del techo o adosado a paredes).

4.4.2 Trazado de las canalizaciones

Los conductos para canalizaciones eléctricas cumplirán las condiciones prescritas por las normas UNE 20-333, 20-334 y 21-375.

El recorrido de los tubos y bandejas se indicará previamente sobre los muros, y se someterá a la aprobación de la Dirección, antes de proceder a la sujeción definitiva. Se hará un replanteo racional y coordinado con otras instalaciones, de manera que no esté sometido a interferencia y evitar, en lo que sea posible, las obras auxiliares de albañilería, regatas, etc. Las instalaciones eléctricas deberán respetar la distancia adecuada con otras instalaciones de agua fría, caliente, calefacción, gas, etc. En caso de tener que variar alguna situación por coincidir con otras instalaciones, la Dirección se reserva el derecho de decidir cuál de ellas ha de modificarse.

En las alineaciones rectas no se permitirán desviaciones superiores a cinco milímetros (5 mm) con relación a la recta geométrica que une el punto inicial y final. Los tramos rectos contiguos a una curva serán tangentes a la misma.

No se admitirán líneas de señal o comunicaciones en las canalizaciones eléctricas de potencia.

En las canalizaciones que atraviesan juntas de dilatación del edificio, deberá preverse esta circunstancia, utilizándose los dispositivos de expansión adecuados y de forma probada.

Los finales de todos los cables tendrán terminales del tipo de presión, soldados u otro tipo, según se requiera.

En los conductos verticales de un largo recorrido, los cables se sujetarán con abrazaderas, cuya única misión será la de evitar que el peso del cable gravite en el pie de la vertical. Estas abrazaderas o bridas de fijación deberán ser de material aislante y blando, que no dañe el aislamiento del conductor.

Las líneas generales, independientemente del código de colores de los conductores, se marcarán con etiquetas imperdibles o procedimiento análogo, de manera que quede perfectamente señalizado el circuito al cual pertenece el cable. Estas etiquetas serán visibles en todas las cajas por donde pase el conductor.

valnu Servicios de ingeniería

Se señalizarán todos los cables en los puntos más estratégicos, al acceder o abandonar la bandeja, a la entrada o salida de cajas, subcuadros y otros mecanismos, en cualquier caso independiente de lo anteriormente dicho, cada diez metros (10)

Al atravesar muros, paredes, formatos u otras obras de fábrica, se colocará un tubo protector, además del propio de la instalación.

Al finalizar la obra, el adjudicatario entregará planos y documentación complementaria en los que se detalle la situación de todos los cuadros secundarios y terciarios y el trazado de las canalizaciones eléctricas que llegan hasta ellos. Asimismo se señalará la situación de las cajas de derivación, indicándose para cada una de ellas los cuadros de procedencia de las líneas accesibles desde cada caja.

El tendido de las conducciones se hará siguiendo líneas horizontales y verticales paralelas a la edificación. En el caso de que una canalización eléctrica tenga que cruzar un zuncho u otro elemento estructural de hormigón se dejarán previstas durante el hormigonado, contando con la autorización de la Dirección Facultativa, zonas circulares o rectangulares de dimensión suficiente para el paso de dichas canalizaciones.

4.4.3 Derivaciones

Todos los empalmes de conductores se harán en las correspondientes cajas. Todas las regletas de bornes irán selladas en el fondo de la caja sin perforarla, no admitiéndose empalmes entre conductores por doblegadura y posterior encintado.

Los cables de las cajas se ordenarán convenientemente para presentar una apariencia correcta. No se admitirá que los cables pasen rectos por las cajas, de manera que se disponga de cable suficiente para entroncamientos, conexiones, etc., que puedan precisarse en el futuro.

No se admitirán las cajas que presenten defecto o lleguen rotas, bien sea por origen, transporte u ocasionado durante el montaje.

Las entradas y salidas de cables o cajas de derivación o de otro tipo, se realizarán mediante prensaestopas de alojamiento cónico, no admitiéndose los de alojamiento plano.

Todas las conducciones para galerías de servicio irán soportadas por bandejas metálicas y conectadas a tierra en diversos puntos de su recorrido.

4.4.4 Canalización subterránea de líneas de distribución, acometidas o repartidoras.

Los cables aislados se instalarán en una zanja y entubados (dentro de tubos en toda su longitud), el tubo será de 160 mm de diámetro y 3,2 mm. de espesor (grado de protección IPXX7) del tipo 4 Atm. según UNE 53 112. A lo largo del trazado. Cada 25 metros, como máximo, y siempre que se realice un cambio de dirección, se construirá una arqueta de registro.

Los empalmes y conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento, así como de su envolvente metálica, cuando exista. Asimismo, deberá quedar perfectamente asegurada su estanqueidad y resistencia contra la corrosión que pueda originar el terreno.

La canalización subterránea cumplirá lo siguiente:

a) La canalización discurrirá bajo acera, siempre que sea posible, admitiéndose su instalación bajo la calzada en los cruces evitando ángulos pronunciados.

valnu Servicios de ingeniería

b) El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo: 15 veces el diámetro exterior.

Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán como mínimo el doble de las indicadas anteriormente en su posición definitiva.

c) Los cruces de calzadas deberán ser perpendiculares, procurando evitarlos si es posible sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto y si el terreno lo permite.

Los cables de alojarán en zanjas de 1,3 m. de profundidad mínima y una anchura que permita las operaciones de apertura y tendido, con un valor mínimo de 0,60 m. Cuando la zanja transcurra por terrenos rocosos se admitirá que la profundidad de los conductores sea de 2/3 de las indicadas anteriormente.

Los tubos irán sobre una capa de 10 cm. de hormigón y recubiertos por otra capa de 10 cm de hormigón.

A continuación se tenderá otra capa, con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa se instalará una banda de Polietileno, o placas de PVC, de color amarillo-naranja en la que se advierta la presencia de cables eléctricos; esta banda es la que figura en la Recomendación UNESA 0205 (enero 1986). La cinta o placa de advertencia, se colocaran por cada cable tripolar o terna de unipolares en mazo. A continuación se rellenará la zanja con tierra procedente de la excavación debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Finalmente se reconstruirá el pavimento, si lo hubiera, del mismo tipo y calidad del existente antes de realizar la apertura.

Cuando en una misma zanja coincidan más de un cable, la distancia entre los mazos que forman cada terna será como mínimo de 0,20 m.

Cuando por una zanja en acera discurran un cable de M.T. y uno de B.T., este último no se colocará en el mismo plano vertical.

4.4.5 Cruzamientos y casos especiales

En los cruces de calzadas o en cruces especiales las zanjas serán de 0,60 m de ancho y de 1,30 m de profundidad y el cable irá alojado en tubos adecuados, que estarán hormigonados y serán de, PVC, de superficie interna lisa, siendo su diámetro de 1,6 veces el diámetro del cable y 15 cm como mínimo. Cuando se alojen varios cables en un cruce será necesario disponer de un tubo de reserva.

Cuando una canalización discurra paralelamente a otros servicios, se guardará una distancia mínima de 50 cm y lo que al respecto indica la MI BT 006.

Cuando se cruce con otros servicios la distancia mínima será de 25 cm.

En cualquiera de los casos citados de canalización en zanja, el contratista, durante la excavación, deberán realizar el terraplenado adecuado para la profundidad y tipo de terreno, así como evitar acumulaciones excesivas de tierra de extracción u otros elementos pesados en los bordes de la zanja. Todo ello a fin de garantizar la seguridad de los operarios que realicen la posterior colocación de los tubos.

4.4.6 Canalizaciones con conductores aislados bajo tubos protectores.

Según lo que se especifique en la memoria o planos del proyecto, podrán colocarse directamente sobre las paredes o techos, en montaje superficial, o bien empotrados en los mismos. Un tubo sólo contendrá, en general y salvo indicación contraria expresada

valnu Servicios de ingeniería

por la Dirección Técnica, conductores de un mismo y único circuito. Se cumplirá lo indicado en las MIE BT 018 y 019.

4.4.7 **Conducciones.**

Tubos rígidos para instalaciones sin protección especial

Podrán ser de P.V.C. o de acero según se especifique, e irán provistos de rosca. La superficie interior será lisa y libre de rugosidades.

Los de acero serán con soldadura continua y su acabado será electrogalvanizado. Los de P.V.C. irán acabados en color negro o gris azulado, según lo indique la Dirección Técnica.

La unión de tubos entre sí se hará con manguitos del mismo material y acabado, debiendo quedar los tubos a tope sin que se vea ningún hilo de rosca.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí cinco centímetros y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

La unión de tubos rígidos a tubos flexibles se hará mediante racores especiales a tal fin.

Cuando sea preciso realizar codos en los tubos a lo largo de un recorrido se tendrá presente que como máximo la suma de ángulos entre dos cajas o equipos consecutivos será de 270º.

Los tubos se fijarán en obra utilizando elementos de fijación convenientemente tratados contra la corrosión. Todas las uniones roscadas de los tubos se harán herméticas empleando una pasta selladora adecuada. Queda expresamente prohibida la fijación de tubos con yeso o cemento, hilos o alambres y cualquier sistema que no sea el recomendado por el fabricante.

La instalación será de caja a caja o de caja a mecanismo o aparato. No se admitirá en un tramo más de un empalme con un tubo cortado.

En el caso de tubos metálicos, estos deberán conectarse al circuito de tierra de las masas. Dicha conexión se hará en el interior ce cajas metálicas de derivación puestas a tierra y utilizando, para cada tubo, prensaestopas metálicos y arandelas de abanico que penetren en la capa de pintura. Se evitará en todo momento la utilización de accesorios que puedan ocasionar la interrupción de la conexión de los tubos al circuito de tierra.

Todo el material auxiliar, codos, manguitos de empalmes y derivación, etc., que se utilicen en estas instalaciones de tubo rígido tendrá las mismas características exigidas para los tubos. Las roscas estarán perfectamente acopladas y la unión se hará sin utilizar estopa, sino por medio de un sellador adecuado, asegurando la total estanqueidad en el conjunto de la instalación.

No se permitirá la instalación de cajas metálicas de empalme, tiraje o derivación en conductos de PVC.

En este caso, las cajas de derivación serán de material aislante e incombustible, garantizando la clase de protección especificada.

Se prohíbe, terminantemente, el uso de tubo o elementos de plástico propagadores de incendio o que presenten un nivel de emisión de humos tóxicos superior al admitido por la legislación o normativa vigente. El material de PVC tiene que presentar certificados en este sentido.

valnu Servicios de ingeniería

Todas las cajas de derivación, incluso la empotradas más pequeñas, incluirán regleta de bornes de conexión.

En ningún caso se permitirán derivaciones sin utilizar cajas de derivación. En su montaje se tendrá cuidado de mantener el grado de protección general para toda la instalación eléctrica, evitando el deterioro de juntas, prensaestopas, etc. En las entradas de los tubos a las cajas se emplearán tuercas en la parte exterior e interior, así como protector de hilos en la parte interior. Todo ello será de material plástico aislante del mismo tipo que el tubo y de manera que el conducto quede firmemente fijado a la caja.

El cortado de los tubos se realizará a máquina o con sierra de dientes finos. El corte estará a escuadra y debidamente desbarbado. Los codos, doblados o desviaciones se evitarán siempre que sea posible. Cuando sea imprescindible, se realizarán con herramientas especiales sin que, en ningún tramo de la curva se deforme la sección del tubo.

No se permitirá el curvado de tubos de PVC por aplicación directa de llama. En los recorridos paralelos a tuberías de agua, calefacción, etc., la distancia mínima a las mismas será de 300 mm. Si se tratase de propano o butano, se atenderá al más estricto cumplimiento de las vigentes reglamentaciones de G.L.P.

Los tubos de PVC irán soportados a no más de 30 cm. de cualquier terminación o empalme y a no menos de 75 cm. en tramos rectos, y no en menos de tres puntos en las curvas.

Los tubos metálicos se soportarán cada 120 cm y a no menos de 30 cm. de cada caja o accesorio de salida, y en no menos de tres puntos en las curvas.

El adjudicatario adoptará por su cuenta las medidas necesarias para que en el transcurso de la obra no se acumule el polvo, yeso o basuras en los tubos, accesorios y cajas.

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin ningún tipo de deformación, 70 °C permanentes.

Las cajas o registros para la introducción de conductores no estarán separadas entre ellas más de 15 m., y entre dos consecutivas no habrá más de dos codos, cuando esto pueda ocurrir, se instalará entre medias una caja para facilitar el tendido. Las curvas no serán de radio menor a diez veces el diámetro interior del tubo.

Los tramos de conducto de PVC rígido no serán superiores a 3 m., procediéndose a efectuar empalmes, teniendo en cuenta la expansión y contracción del PVC, si el local está sujeto a cambios bruscos de temperatura.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar condensaciones interiores (tendido en pendiente ligera, ventilación, etc.).

Los tubos vistos se dispondrán a una altura mínima de tres metros sobre el suelo, si no se indica lo contrario por parte de la Dirección de Obra.

El número máximo de conductores dentro del tubo, tanto si son del tipo RV-0.6/1 kV. como del 750V., se ajustará en cualquier momento al que se describe en la MI-BT 019.

Cuando se tiendan más de cinco conductores por tubo o conductores de secciones diferentes, la sección interior del tubo será, como mínimo, igual a tres veces la sección ocupada por los conductores.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros, aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

valnu Servicios de ingeniería

Tubos aislantes flexibles

Cumplirán con lo especificado con la MIE-BT 018 y MIE-BT 019. Serán del tipo corrugado en instalaciones empotradas y reforzado de doble capa en instalaciones grapeadas en instalaciones no vistas. En el caso de utilizarse tubos flexibles dentro de huecos de la construcción o bajo molduras, deberán ser del tipo reforzado. Serán preferentemente de poliolefina ignífuga. Con la aprobación expresa de la dirección técnica, y con las condiciones que ella fije, se podrá admitir la utilización de PVC. Se prohíbe, terminantemente, el uso de tubo o elementos de plástico propagadores de incendio y aquellos que no garanticen una baja emisión de halógenos según la legislación vigente. El material tiene que presentar certificados en este sentido.

El grado de protección mínimo, frente a impactos, será de 5 para los tubos corrugados y 7 para los reforzados.

El número máximo de conductores dentro del tubo, tanto si son del tipo RV-0.6/1 kV. como de 750V., se ajustará en cualquier momento al que se describe en la MI-BT 019.

Cuando se tiendan más de cinco conductores por tubo o conductores de secciones diferentes, la sección interior del tubo será, como mínimo, igual a tres veces la sección ocupada por los conductores.

Se evitará en lo posible la realización de empalmes entre tubos. si fuese necesario, los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Queda expresamente prohibido realizar empalmes de tubo con alambres, trozos de tubos o cinta aislante.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá, cuando menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 por 100 del mismo, con un mínimo de 40 milímetros para su profundidad y 80 milímetros para el diámetro o lado interior. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme o de derivación. Si se trata de cables deberá cuidarse, al hacer las conexiones, que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es de tornillo de aprieto entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6,0 mm^2 deberán conectarse por medio de

valnu Servicios de ingeniería

terminales adecuados, cuidando siempre de que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas de poliamida o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. Para la sujeción de las bridas al techo, se utilizarán tacos especiales que permitan la inserción de las bridas en una ranura. En ningún caso se realizarán perforaciones en viguetas pretensadas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,80 metros para tubos rígidos y de 0,60 metros para tubos flexibles. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Bandejas.

Se utilizarán bandejas perforadas, de PVC o de acero, según el caso. No se permitirá la realización de conexiones en su interior sin utilizar cajas de conexión o de derivación.

La bandeja de PVC cumplirá lo establecido en la Resolución de 18 de enero de 1988 de la Dirección General de Innovación Industrial y Tecnología. En este caso se observarán las indicaciones dadas por el fabricante en relación a tipo, situación y espaciado de los soportes. Como

Las bandejas de PVC tendrán un grado de protección mínimo garantizado de (IPXX9), de estructura alveolar hueca. Serán de un material autoextinguible según norma UNE 53315, con un grado FH-1 UL94V0 y sin desprendimiento de gases tóxicos en caso de incendio. Todo ello se probará documentalmente.

Las bandejas metálicas serán de acero, galvanizado por inmersión en caliente, El espesor del galvanizado estará comprendido entre 80 y 100 micras. En aplicaciones de interior podrán ser con acabado fosfatado y pintura epoxi polimerizada al horno, con una duración mínima de 500 horas en el ensayo de cámara de niebla salina. El espesor mínimo de la chapa será de 2 mm. Se garantizará la continuidad eléctrica de las bandejas metálicas conectando los tramos consecutivos con conductor de cobre con una sección mínima de 16 mm² o latiguillos flexibles de cobre de 50 mm² de sección.

También será factible la utilización de bandejas tipo "escalera" siempre y cuando se evite la formación de lazadas en el tendido de los conductores.

La bandeja irá provista, obligatoriamente, de tapa.

Por regla general se instalarán las bandejas según los planos horizontales, evitando en la medida de lo posible la colocación de bandejas según planos verticales. No se aceptarán cambios de dirección o de plano que presenten aristas vivas, con el fin de evitar daños en la cubierta de los conductores. A este efecto se realizarán los cambios de dirección y de plano adaptando la forma de las bandejas en los tramos correspondientes, o a la forma de líneas rectas con ángulos máximos de 45º.

valnu Servicios de ingeniería

Para cambios de plano, cambios de dirección, derivaciones, etc., se emplearán elementos apropiados y suministrados por el fabricante de la bandeja y realizados con el mismo tipo de material (codos, curvas, tés, etc.).

Las bandejas se dimensionarán de acuerdo con el número de cables a instalar, siendo de carácter obligatorio la previsión de un espacio de reserva del 25% de la amplitud total para futuras ampliaciones.

Todos los cables se sujetarán a la bandeja con abrazaderas de PVC, cada 50 cm. en tramos rectos verticales, 75 cm. en tramos horizontales y en tres puntos en las curvas. Se prohíbe la utilización, con dicha finalidad, de alambres o trozos de cable retorcidos. Se utilizarán etiquetas de PVC para la identificación de las líneas en la bandeja; se colocará una etiqueta, al menos, cada 5 m. y en el inicio y final de la línea y en las derivaciones.

Se comprobarán las uniones, fijaciones, alineación y nivelación de las bandejas y soportes. Todas las uniones, cambios de dirección y de nivel se realizarán única y exclusivamente utilizando los accesorios recomendados por el fabricante.

Si por necesidades del montaje se han de colocar unas bandejas encima de las otras, se situarán de manera que entre ellas quede un espacio suficiente para poder trabajar cómodamente en la que ocupa la posición inferior. Las bandejas deben ser registrables en todo su perímetro, salvo en los pasos de muros y forjados y como mínimo, la tapa estará como mínimo a unos 15 cm del techo para facilitar la colocación de los cables.

Las bandejas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones no eléctricas, excepto en el caso en que se tomen medidas para protegerlas contra posibles corrupciones, condensaciones o inundaciones. En cualquier caso la separación de las bandejas con otras canalizaciones no será inferior a 10 cm. o la distancia necesaria para evitar temperaturas peligrosas, si fuese el caso.

La tornillería utilizada para el montaje de las bandejas será del tipo que se indica a continuación:

ELEMENTO	MATERIAL
Bandeja de PVC	Material plástico
Bandeja metálica en utilización interior	Bicromado
Bandeja metálica en local húmedo o exterior	Galvanizado en caliente o acero inoxidable

Soportes para bandejas

Serán de material plástico autoextinguible o metálico. En cualquier caso tendrá la resistencia suficiente para que no flexe el fondo de la bandeja. Se colocará con una distancia máxima de 1 m., en tramos rectos, y en las entras y salidas de bifurcaciones y cambios de dirección. Dichos soportes se sujetarán con tirantes de al menos M8 y arandelas planas y tuerca. En el extremo inferior del tirante si utilizará algún sistema para evitar el aflojamiento de la tuerca (contratuerca, tuerca autoblocante, etc.). La sujeción al techo se hará mediante balancines en el caso de bovedilla, o con tacos metálicos especiales cuando se fijen a pilares o zunchos. En ningún caso se podrán sujetar mediante tacos a viguetas pretensadas. La flexión máxima admisible será de 0,5 mm en el sentido transversal y 1,5 mm en el sentido longitudinal.

En las bandejas metálicas o soportería, si se realiza algún corte, las aristas de corte se protegerán eficazmente contra la corrosión mediante aplicación de pintura rica en zinc.

Cuando una bandeja eléctrica pase a una cota que intercepte un zuncho, con la aprobación del arquitecto director de obra, se podrá habilitar en éste, cuando se esté

valnu Servicios de ingeniería

construyendo, un paso de sección suficiente para el paso de la bandeja. Al lado de este paso se dejara previsto un orificio de diámetro suficiente para el posible paso de conductores eléctricos.

Los cables que discurran por el interior de una bandeja irán agrupados en circuitos e identificados con etiqueta al menos cada 5 metros.

4.4.8 Patinillos de cables.

Los cables irán canalizados en el interior de bandejas metálicas o de PVC sobredimensionadas un 25% para futuras ampliaciones, de tal forma que el acceso a los cables resulte cómodo. Se colocarán placas cortafuegos, en aquellos lugares que separen dos sectores de incendio distintos. En cada planta se habilitarán registros de una dimensión suficiente para los trabajos de inspección y mantenimiento con una resistencia al fuego que sea, al menos, igual a la mitad de la exigida al elemento delimitador del mismo.

4.5 Conductores eléctricos

4.5.1 Cables de baja tensión.

Todos los conductores serán de cobre salvo indicación expresa en los documentos del Proyecto donde se especifique que deba ser de aluminio. La proporción mínima en cobre electrolítico será del 99%.

Los cables podrán serán del tipo, aislamiento y sección que se indica en las tablas de cálculo de secciones y en los planos del proyecto. Los tipos de cables admitidos, según su aplicación son los siguientes:

Uso	Tensión Asignada	Norma Básica	Designación	Aplicaciones
Interior Rígido	450/750	UNE 21031	H07V-U HO7-R	Instalación en conductos situados sobre superficies o empotrados.
Interior Flexible	450/750	UNE 21031	H07V-K	Instalación en conductos situados sobre superficies o empotrados.
Intemperie o Interior Rígido	0,6/1 kV	UNE 21123	RV DV	Acometidas, líneas repartidoras, alumbrado público, instalaciones industriales, al aire o enterrado.
Exento de halógenos	0,6/1 kV	UNE 21123	AX	Lugares con riesgo de incendio, y de difícil aireación.
Intemperie o Interior Flexible	0,6/1 kV	UNE 21123	VV-K RV-K DN-K	Acometidas, líneas repartidoras, alumbrado público, instalaciones industriales, al aire o enterrado, con recorridos sinuosos

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan, se efectuarán las conexiones con terminales de presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento con terminales o bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el cable pelado sobresalga de la borna o terminal.

Cada circuito será en una sola tirada de cable, permitiéndose empalmes que juzgará la Dirección Técnica.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits. No se permitirán empalmes de torsión con aislamiento de cinta.

valnu Servicios de ingeniería

Las líneas de acometida y las líneas repartidoras (hasta los cuadros secundarios) estarán constituidas con cable con una tensión nominal de aislamiento de 0.6/1 kV.

Los cables de tensión nominal 0,6/1 kV tendrán la cubierta de color negro; cada fase se marcará con la letra correspondiente, tanto a la entrada como a la salida de los interruptores automáticos, de cualquier aparato de corte y en las cajas de conexión.

En los circuitos constituidos por cable tipo V-750 bajo tubo que alimenten cualquier tipo de equipo, se cuidará que cada conductor tenga su propio color, independientemente al de los demás, según el siguiente código:

- Fase R Negro
- Fase S Marrón
- Fase T Gris
- Neutro Azul
- Tierra Amarillo-verde

En todos los casos, e independientemente del tipo de cable que constituya un circuito, todos los conductores irán numerados sobre el propio cable para su identificación. La numeración se corresponderá con la denominación que se dé en los planos a dicho circuito.

Los rótulos de numeración serán, según el diámetro del cable, del tipo anillo insertable o del tipo tarjetero, de letra y número indeleble, en letras tipo imprenta mayúsculas y fácilmente legibles.

4.5.2 Conductores de protección.

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos.

La sección mínima de estos conductores será igual a la fijada por la Tabla-VI de la MI-BT-017 (apartado 2), en función de la sección de los conductores de toda la instalación.

4.6 Registros

4.6.1 Cajas para instalaciones sin protección especial.

Si la instalación está realizada con tubos de plástico, las cajas serán de plástico; en el caso de tubos metálicos, se utilizarán cajas de acero o de aleación ligera de un espesor mínimo de 1 mm. En el caso de cajas metálicas, estas estarán puestas a tierra.

Las cajas de instalación superficial serán del tipo estanco. No se admitirán cajas de empotrar en instalación superficial

Tendrán taladros troquelados semicortados para las entradas de los tubos en los cuatro costados.

Los taladros que se realicen en el costado de la caja para la entrada de tubos, se cortarán cuidadosamente de modo que la diferencia entre el diámetro de taladro y el diámetro del tubo sea mínima. En cualquier caso se utilizarán siempre pasacables elásticos o prensaestopas.

Las tapas serán del mismo material y acabado que las cajas e irán atornilladas a los mismos al menos por dos puntos. Cuando se instalen estas cajas en zonas nobles, donde la tapa quede vista, esta última estará tratada con resinas epoxi (plastificada) y el color lo

valnu Servicios de ingeniería

decidirá, en obra, la Dirección Técnica. Si existe falso techo, estas cajas se montarán en la zona que queda oculta.

Las dimensiones mínimas de caja a utilizar serán 100 x 100 mm. El perímetro de la caja será, al menos, un 50 % superior a la suma de los diámetros exteriores de todos los tubos que en ella concurren. el fondo de la caja será, por lo menos, un 50 % mayor que el diámetro exterior del tubo más grande. Las cajas que vayan instaladas superficialmente se fijarán a paredes o forjados al menos por dos puntos. En ningún caso se fijarán a viguetas pretensadas.

En las cajas empotradas, la tapa quedará enrasada con los paramentos.

4.7 Cuadros de maniobra y protección

4.7.1 Generalidades.

En su construcción estarán de acuerdo con la norma UNE 20.098 y con las condiciones que se indican a continuación.

El grado de protección mínimo será IP44, según UNE 20.324.

Todos los circuitos principales (entradas y salidas) estarán protegidos e independizados por separadores metálicos o aislantes no propagadores de la llama.

Serán completamente montados, cableados y probados en fábrica. Su altura será, como máximo, 2100 mm.

Su carpintería metálica será con bastidor de acero de 3 mm. y envolvente de chapa de acero de 2 mm. Si por el tamaño del cuadro no fuera necesario el bastidor, el espesor de chapa no será inferior 2,5 mm.

Las puertas llevarán bisagras al menos en tres puntos, que serán de latón cromado o niquelado, cerradura del mismo material con anclaje por barra rígida de acero en los puntos superior e inferior y llave de repuesto. Levarán también en todo su contorno juntas de neopreno.

En todos los cuadros se dispondrán taladros reforzados para su fijación al suelo, pared o estructura. La broca a emplear será de 15 mm. de diámetro. Hasta 2.000 A serán accesibles solamente por su parte frontal. A partir de 25 kg. de peso, llevarán cáncamos u orejetas de suspensión.

Todos los cuadros tendrán como identificación general un letrero de PVC rígido en negro con fondo blanco que se fijará mediante un adhesivo fuerte en el centro de su parte frontal. Los interruptores que puedan dejar sin alimentación a las luminarias de emergencia se identificarán de la misma manera que se ha descrito pero con el letrero en fondo rojo.

Todos los armarios de llevarán, en la parte interior de la puerta, un portaplanos del mismo fabricante del cuadro con una copia del esquema eléctrico de dicho cuadro.

Todas las unidades de entrada o salida, así como relés, pulsadores, lámparas de señalización, etc., serán identificadas de la misma forma.

El tamaño de las placas de identificación será gradualmente proporcional al tamaño del equipo o salida a identificar así como el tamaño de la letra a emplear que, en ningún caso, será inferior a 4 mm.

Los armarios de distribución se cablearán interiormente, manteniendo una perfecta ordenación en la disposición de los elementos interiores. Se emplearán regletas para las

valnu Servicios de ingeniería

conexiones de gran calidad. La entrada o salida de cables o tubos se realizará empleando prensaestopas.

Todos los bornes de conexión deberán quedar perfectamente numerados en las regletas.

Tanto el cuadro general como los cuadros secundarios se instalarán en recintos cerrados, con acceso restringido. Cada uno de estos cuadros llevará instaladas en uno de sus laterales una toma de corriente trifásica de 25 A. y una monofásica de 16A.

Antes de que el contratista comience la ejecución del cuadro, deberá entregar a la Dirección Técnica, para su aprobación, un plano de montaje, con detalles y secciones de paneles, situación de aparatos, vista frontal, etc.

El diseño de la colocación del aparellaje permitirá el libre acceso o cualquier elemento para su reposición o limpieza

En general, y salvo indicación en contra de la Dirección Técnica, todas las líneas de entrada y salida a los cuadros se realizarán por debajo.

Los cables se llevarán por el interior de bandejas ranuradas de material aislante y tapa fácilmente desmontable.

Todos los conductores que constituyen el cableado interior del cuadro se identificarán en los dos extremos antes de su montaje en las bandejas.

La identificación en cada extremo corresponderá al número de borna y número de aparato correspondiente. Dicha numeración constará en el plano de esquema que debe de acompañar el instalador para la aprobación previa del cuadro.

Bajo cada elemento de maniobra existirá un rótulo de plástico con letras grabadas con plantilla, que indique el servicio a que se destina.

Los cuadros, cuyo tamaño así lo justifique, dispondrán de alumbrado interior capaz para realizar labores de mantenimiento.

Todos los aparatos de apertura y cierre del cuadro principal y de los cuadros secundarios (interruptores manuales, automáticos, etc.) que sean trifásicos, llevarán, al menos, una lámpara de señalización de funcionamiento de color verde, junto al accionamiento en la puerta del cuadro e identificada con un rótulo.

Los pilotos de señalización, estarán constituidos por una base fija a la puerta del panel y una lentilla roscable por la parte frontal del cuadro, de tal modo que la reposición de la lámpara se realice por delante desmontando la lentilla, sin necesidad de mover la base de conexión. La lentilla deberá soportar sin deformaciones el calor provocado por la lámpara.

El cuadro general llevará, además, un voltímetro con conmutador para la lectura de la tensión en tres fases y tres amperímetros para la medida de la corriente en cada una de las fases.

No se admitirá la existencia de ninguna canalización de agua o de saneamiento por encima de un cuadro eléctrico.

4.8 Aparamenta de baja tensión

Para la realización de la instalación se admitirá únicamente material de primera calidad. Se considera que se cumple esta condición cuando está fabricado por una firma de reconocido prestigio; si a juicio de la Dirección Técnica, el fabricante no ofrece suficiente

valnu Servicios de ingeniería

garantía, el contratista deberá aportar documentación que acredite la conformidad del material con las normas aplicables.

4.8.1 Características generales de los Dispositivos de Protección.

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán construidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas.
- Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito.

Los interruptores llevarán marcada su intensidad y tensión nominales, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de empalmarse, y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Tanto los fusibles como los interruptores se fijarán en la placa del cuadro en su posición vertical. En los interruptores tipo tumbler, el cierre se realizará desplazando la palanca hacia arriba. En los rotativos, el cierre se producirá mediante giro a derechas. La disposición de todos los elementos en el cuadro se realizará de tal forma que el despliegue según el esquema unifilar se realice empezando por arriba y a la izquierda y la evolución siga de arriba abajo y de la izquierda a la derecha.

4.8.2 Interruptores automáticos.

La capacidad de ruptura será en cada caso lo indicado de acuerdo con la intensidad de cortocircuito previsible.

Los mecanismos de accionamiento obligarán la conexión y desconexión brusca.

4.8.3 Interruptores diferenciales.

Todos los circuitos de baja tensión de la instalación, irán protegidos con protección diferencial, mediante interruptores automáticos de dicho tipo.

La intensidad de defecto podrá considerarse en principio de 30 mA., salvo que se exprese lo contrario, en cualquier caso, deberá cumplirse, conforme fija el Reglamento Electrotécnico de B.T., vigente, que la resistencia a tierra de las masas en los locales secos será R=50/Is, siendo s la intensidad de defecto de funcionamiento del diferencial.

valnu Servicios de ingeniería

4.8.4 Interruptores manuales.

Serán de apertura en carga y podrán cerrar contra cortocircuitos. El mecanismo de conexión y desconexión será brusco. Los contactos serán plateados e irán en cámaras cerradas con doble ruptura por polo. Cumplirán con lo dispuesto en la norma UNE EN 60.947 Ap. 2.2.10, en cuanto a la función de interruptor seccionador.

Hasta 10 A. los interruptores podrán ser del tipo paquete.

Las placas embellecedoras de los accionamientos llevarán impresos los símbolos indicativos de conectado o desconectado. El embrague entre el mando y el eje de rotación de los contactos no permitirá error en la maniobra.

4.9 Mecanismos de serie doméstica

4.9.1 Interruptores y conmutadores.

Serán de la calidad exigida en los planos y en el presupuesto.

La caja de empotrar o de superficie para su colocación serán de la misma marca que los interruptores. En el caso de obras con paredes realizadas con tabiquería prefabricada hueca, las cajas irán provistas de garras especiales que permitan una fijación firme, en ningún caso se podrán sujetar con yeso o sistemas similares.

La placa en su instalación final quedará perfectamente unida al paramento, sin dejar huecos perceptibles de entrada de polvo hacia el interior.

Las aristas horizontales de las placas deberán quedar perfectamente paralelas a los solados.

La altura de colocación será de 110 cm., sobre el suelo acabado, salvo indicación en contra en los planos.

Cuando coincidan en un mismo punto varios mecanismos, se montarán sobre una placa común siempre que la serie a instalar disponga de placas múltiples.

4.10 Alumbrado

4.10.1 Lámparas.

En todos los casos serán de la potencia y características establecidas en los planos y demás documentos del Proyecto.

Las lámparas que vayan a ser montadas en obras llegarán a la misma en envases precintados con el nombre del fabricante y sin abrir.

4.10.2 Luminarias.

Las luminarias serán de la calidad especificada en el proyecto, cualquier cambio al respecto deberá contar con la aprobación escrita de la dirección facultativa. En su colocación se ajustarán a los planos de techos. Cualquier desviación con respecto al punto de ubicación previsto deberá ser comunicada a la dirección facultativa.

Las luminarias que incorporen ópticas del tipo especular se protegerán para evitar manchas o depósitos de polvo en su superficie. La manipulación de este tipo de luminarias se realizará con guantes.

En el caso de fluorescencia, los contactos harán presión suficiente para la perfecta sujeción de las patillas de los tubos, y serán del tipo de seguridad con los contactos ocultos mientras que está el tubo desmontado.

valnu Servicios de ingeniería

Las luminarias para alumbrado de emergencia deberán garantizar el cumplimiento de la Norma Básica de Edificación CPI-96 y estarán de acuerdo con las normas UNE-EN 60.598-2-22 y UNE 20.392-93 o UNE 20.062-93.

4.11 Instalación de puesta a tierra

Cumplirá con lo especificado MIE-BT 039 y la NTE IEP

4.11.1 Instalación

En toda nueva edificación se establecerá una toma de tierra de protección siguiéndose para ello uno de los siguientes sistemas:

- Instalando en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, y antes de empezar ésta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima de 35 milímetros cuadrados, o un cable de acero galvanizado de 95 milímetros cuadrados, formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo cerrado deberán conectarse electrodos verticalmente hincados en el terreno cuando, se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo. Cuando se trate de construcciones que comprendan varios edificios próximos se procurará unir entre sí los anillos que forman la toma de tierra de cada uno de ellos, con objeto de formar una malla de la mayor extensión posible.
- Situando en patios de luces o en jardines particulares del edificio uno o varios electrodos de características adecuadas.

Al conductor en anillo, o bien a los electrodos, se conectarán, en su caso, la estructura metálica del edificio o, cuando la cimentación del mismo se haga a base de zapatas de hormigón armado, un cierto número de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata.

Estas conexiones se establecerán por soldadura aluminotérmica.

Los electrodos serán de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre o el hierro galvanizado.

La sección de un electrodo no debe ser inferior a 1/4 de la sección del conductor que constituye la línea principal de tierra.

4.11.2 Placas enterradas

Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y las de hierro galvanizado de 2,5 mm. En ningún caso la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m^2. Se colocarán en el terreno en posición vertical y en el caso en que sea necesaria la colocación de varias placas, se separarán unos 3 metros unas de otras.

4.11.3 Picas verticales

Las picas verticales podrán estar constituidas por:

- Tubos de acero galvanizado de 25 mm. de diámetro exterior, como mínimo.
- Perfiles de acero dulce galvanizado de 60 mm. de lado, como mínimo.
- Barras de cobre o de acero de 14 mm. de diámetro como mínimo, las barras de acero tienen que estar recubiertas de una capa protectora exterior de cobre de espesor apropiado.

valnu Servicios de ingeniería

Las longitudes mínimas de estos electrodos no serán inferiores a 2 m. Si son necesarias dos picas conectadas en paralelo con el fin de conseguir una resistencia de tierra admisible, la separación entre ellas es recomendable que sea igual, por lo menos, a la longitud enterrada de las mismas.

4.11.4 **Conductores enterrados horizontalmente**

Estos conductores pueden ser:

- Conductores o cables de cobre desnudo de 35 mm^2 de sección, como mínimo.
- Alambres de acero de, como mínimo, 20 mm^2 de sección cubiertos con una capa de cobre de 6 mm^2 como mínimo.

Los electrodos deberán estar enterrados a una profundidad nunca menor de 50 cm. No obstante, si la capa superficial del terreno tiene una resistividad pequeña y las capas más profundas son de elevada resistividad, la profundidad de los electrodos puede reducirse a 30 cm.

De cualquier forma, los conductores no podrán ser, en ningún caso, de menos de 16 mm^2 de sección para las líneas principales de tierra ni de 35 mm^2 para las líneas de enlace con tierra, si son de cobre.

La distancia de cualquier punto de la base del edificio al electrodo no debe ser mayor de 10 m. Si existieran zonas en las que se superara esta distancia, deberán derivarse del anillo ramales de pletina o cable instalados debajo de cimentaciones de tabiques.

Cada edificio dispondrá, como mínimo, de tres bornes principales de tierra derivados directamente del electrodo, y distribuidos a lo largo de su perímetro.

4.11.5 **Pozos de toma de tierra.**

Estarán formados por una arqueta de ladrillo, revestida exteriormente de cemento fratasado, y sus dimensiones serán al menos de 30 cm x 30 cm y 40 cm de profundidad. En su interior se dispondrá de un dispositivo de seccionamiento que permita medir la resistencia de puesta a tierra. Toda línea de tierra procedente de un pararrayos se conectará a la red de tierras en una arqueta propia con dispositivo de seccionamiento. La masa de cualquier otro dispositivo especial, tal como mástiles de antenas, se conectarán al sistema de tierras en arqueta propia con dispositivo de seccionamiento.

Lateralmente acometerán los tubos de enlace con otros pozos, o con los cuadros u otros elementos a los que se pretenda poner a tierra.

El punto de la arqueta será abierto. La arqueta dispondrá de una tapa que quede enrasada con el terreno.

Por el fondo de la arqueta, penetrará la pica o las picas que resulten necesarias, quedando la abrazadera para el cable registrable para su revisión periódica. Si son más de una pica la unión entre ellas será con manguito roscable.

Estos pozos no podrán ser usados para otro servicio que el exclusivo de toma de tierra, y su interdistancia nunca será inferior a 3 m.

4.11.6 **Distribución.**

Cada edificio dispondrá, como mínimo, de tres bornes principales de tierra derivados directamente del electrodo, y distribuidos a lo largo de su perímetro.

Cuando el perímetro sea mayor de 150 m, se incrementará el número de bornes de forma que la distancia máxima entre estos sea menor o igual a 50 m.

valnu Servicios de ingeniería

Uno de los bornes se situará lo más próximo posible al Cuadro General de Baja Tensión. Al ubicar los bornes restantes se procurará minimizar la distancia hasta los cuadros secundarios o terciarios, de forma que la longitud de los conductores de la red equipotencial principal sea mínima.

Los conductores de tierra (conexión entre el electrodo y el borne principal de tierra) saldrán de los muros del edificio a una distancia de aproximadamente 30 cm. de la base del suelo, quedando libre como mínimo una longitud de 1,5 m. El tramo exterior del conductor de tierra deberá ser protegido mediante una cubierta de plástico.

La unión entre los pozos de toma de tierra y el Cuadro General o el elemento primario de distribución se efectuará con cable de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección.

El valor máximo admitido para la resistencia de puesta a tierra de las masas es de 10Ω.

La toma de tierra de las masas puestas a tierra de una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados, no estará unida a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación. La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos asociados de un local de utilización será al menos de 20 m. En cualquier caso, siempre se debe garantizar que una eventual tensión de defecto en la tierra del C.T. no afecte al sistema de tierras de las masas del edificio.

El contratista deberá entregar a la Dirección Técnica un certificado de medida de la resistencia de puesta a tierra de la instalación, emitido por una empresa independiente acreditada, a tal efecto, por la Administración.

Desde el punto de tierra del Cuadro General, y por cada circuito saliente se instalará un cable para toma de tierra de sección igual a la de los cables polares hasta un máximo de 35 mm^2 de sección.

En los edificios se pondrán a tierra todos los enchufes, cuadros, cajas metálicas, luminarias y demás elementos metálicos de la instalación.

En el alumbrado público, deberán quedar conectados a tierra además de los centros de mando, todos los postes.

En ningún caso se permitirá poner en ningún punto de la instalación las masas a proteger en serie con el cable de protección seccionando el mismo.

4.12 Receptores a motor

Los motores se instalarán de manera que sus partes en movimiento no puedan ser causa de accidente, y tendrán limitada la intensidad absorbida en el arranque cuando se pudiesen producir efectos que perjudicasen a la instalación, u ocasionaran perturbaciones inaceptables en el funcionamiento de otros receptores.

4.13 Condiciones de ejecución de la instalación

4.13.1 General.

En la ejecución de las instalaciones deberá tenerse en cuenta:

El cuadro general de distribución se situará en lugar fácilmente accesible y de uso general, y su emplazamiento no podrá, en consecuencia, corresponder a cuartos de baño, retretes, dormitorios, etc. Este cuadro estará realizado con materias no inflamables. El instalador colocará sobre el cuadro de distribución una placa metálica impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se

valnu Servicios de ingeniería

realizó la instalación, así como el grado de electrificación que, de acuerdo con lo señalado en la Instrucción MI BT 022, en caso de viviendas.

Las canalizaciones admitirán, como mínimo dos conductores activos de igual sección, uno de ellos identificado como conductor neutro, y eventualmente, un conductor de protección cuando sea necesario.

La conexión de los interruptores unipolares se realizará sobre el conductor de fase o en caso de circuitos con dos fases, sobre el conductor no identificado como conductor neutro.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive, utilizando un dispositivo apropiado, tal como un borne de conexión, de forma que permita la separación completa de cada circuito derivado del resto de la instalación.

Las tomas de corriente en una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. Cuando resulte impracticable cumplimentar esta disposición, las tomas de corriente que se conecten a la misma fase deben estar agrupadas y se establecerá una separación entre tomas de corriente conectadas a fases distintas, de por lo menos 1,5 metros.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivelas y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño, secaderos y, en general, en los locales húmedos o mojados, así como en aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

Los aparatos para instalación saliente, deben fijarse a las paredes sobre una base aislante. No obstante, los aparatos que, por construcción, dispongan de una base o dispositivo equivalente, pueden fijarse directamente a las paredes sin interposición de otra base.

La instalación de aparatos empotrados se realizará utilizando cajas especiales para su empotramiento. Cuando estas cajas sean metálicas estarán aisladas interiormente.

La instalación de aparatos en marcos metálicos podrá realizarse siempre que los aparatos utilizados estén concebidos de forma que no permitan la posible puesta bajo tensión del marco metálico.

La utilización de aparatos empotrados en bastidores o tabiques de madera u otro material aislante, no exige la instalación de cajas especiales para su empotramiento, pero el hueco reservado al mismo deberá permitir alojar los conductores con toda holgura.

Las cajas generales de protección se situarán según indican los planos.

Llevarán un borne para la puesta a tierra de la caja, si ésta es metálica.

El conexionado entre los dispositivos de conexión situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección.

Se fijará sobre las mismas, un letrero de material metálico en el que se indique el nombre del instalador, grado de electrificación y fecha en que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se efectuará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

valnu Servicios de ingeniería

Será posible la fácil introducción y retirada de los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos. La unión de conductores bajo empalme o derivaciones, no se puede hacer por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión (pudiendo utilizarse bridas de conexión).

Estas uniones se efectuarán siempre en el interior de las cajas de empalmes.

No se permitirá más de tres conductores en los bornes de conexión.

La conexión de los interruptores unipolares se realizará sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a 1.000UΩ, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios con un mínimo de 250.000Ω.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1.000 voltios, y como mínimo 250 voltios con una carga externa de 100.000Ω.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

El conductor colocado bajo enlucido (caso de electrificación), se instalará de acuerdo a lo establecido en la instrucción MI.BT.026 (apartado 1.3).

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción MI BT 017.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B.T.

4.13.2 **Instalaciones en Cuartos de Baño y Aseo.**

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta conexión debe estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores o, si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado, a base de metales no férreos, estableciendo los contacto sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción MI BT 017 para los conductores de protección.

4.13.3 **Volumen de prohibición**

Es el volumen limitado por los planos verticales tangentes a los bordes exteriores de la bañera, lavabo, aseo o ducha, y los horizontales constituidos por el suelo y un plano situado a 2'5m. por encima del suelo, en el caso de que estuviesen empotrado.

valnu Servicios de ingeniería

En el volumen de prohibición no se instalarán interruptores, tomas de corriente, ni aparatos de iluminación.

4.13.4 **Volumen de protección**

Es el volumen comprendido entre los mismos planos horizontales descritos para el volumen de prohibición y otros verticales situados a 1 m. de los del citado volumen.

En el volumen de protección se admite la instalación de radiadores eléctricos de calefacción con elementos de caldeo protegidos, siempre que su instalación sea fija, estén conectados a tierra, y se haya establecido una protección diferencial de alta sensibilidad.

El volumen de protección no podrá albergar el interruptor de accionamiento de estos aparatos, debiendo situarse fuera de él.

4.14 Protección anticorrosiva de los materiales metálicos

Cualquier elemento metálico auxiliar de la instalación eléctrica, en función de las condiciones ambientales de utilización, debe estar eficazmente protegido contra la corrosión. Serán admitidos materiales con protección intrínseca, es decir, que por su propia naturaleza sean inoxidables (por ejemplo: acero inoxidable, aluminio anodizado, latón, bronce, etc.). En cualquier otro caso, irán con un recubrimiento de protección que deberá cumplir lo siguiente:

Instalaciones en el interior del edificio

Los sistemas de protección admitidos son, como requisito mínimo:

En elementos de soporte y tornillería: Recubrimiento electrolítico de Zinc.

En armarios, cuadros y envolventes: Pintura epoxi polimerizada al horno con preparación previa de la chapa mediante desengrasado y fosfatado.

En cualquier caso, la Dirección Técnica podrá pedir al contratista un certificado de ensayos de 500 horas en cámara de niebla salina según la norma INTA correspondiente.

Instalaciones en el exterior del edificio

En este mismo apartado se incluyen, además, las instalaciones en el interior, en locales que puedan ser considerados húmedos.

El recubrimiento admitido será el galvanizado en caliente por inmersión.

La Dirección Técnica podrá pedir al contratista un certificado de ensayos de recubrimiento, con un micraje mínimo según se indica en la tabla siguiente:

Material	Valor medio en el conjunto de las piezas que constituyen la muestra para ensayos		Desviación admisible en las piezas individuales que constituyen la muestra para ensayo
	Espesor (µm)	Masa (G/cm²)	
Acero de espesor: < 1mm	50	360	- 15%
Acero de espesor: ≥ 1mm hasta <3mm	55	400	- 15%
Acero de espesor: ≥ 3mm hasta < 6mm	70	500	- 15%
Acero de espesor: ≥ 6 mm	85	610	- 10%
Piezas de fundición	70	500	- 10%
Piezas centrifugadas	55	400	

valnu Servicios de ingeniería

4.15 Normas a cumplir por los materiales

Será responsabilidad del contratista la utilización de materiales que cumplan la reglamentación oficial vigente, las directivas europeas que les sean aplicables, aun cuando todavía no estén traspuestas a la legislación española, las normas EN, UNE, CEI, UNESA, y particulares de la compañía distribuidora de energía eléctrica cuyo campo de aplicación incluya el producto en cuestión.

A título informativo se relacionan a continuación las normas aplicables para los distintos materiales:

Cables eléctricos con aislamiento de PVC de 750 V.	UNE 21031
Cables eléctricos con aislamiento y cubierta de PVC de 1000 V.	UNE 21029
Cables eléctricos con aislamiento de goma de 750 V.	UNE 21027
Cables eléctricos con aislamiento seco extruido de 1000 V.	UNE 21123
Tubos, bandejas y canaletas aislantes	UNE 20324 UNE 53315
Cajas de empalme o derivación, aislantes	UNE 20672 UNE 20324 UNE 20314
Armarios y envolventes de material aislante	UNE 20314 UNE 20324
Armarios y envolventes metálicos	UNE 20314 UNE 20324
Interruptores magnetotérmicos	UNE-EN 60898
Interruptores diferenciales	UNE 20383
Interruptores Automáticos	UNE-EN 60947-2
Interruptores de corte en carga	UNE-EN 60947-3
Interruptores y conmutadores para luminarias	UNE 20353
Contactores	UNE 20109-1
Tomas de corriente monofásicas	UNE 20315
Tomas de corriente trifásicas	UNE-EN 60309
Luminarias para alumbrado de emergencia	UNE-EN 60598.2.22
Luminarias de emergencia para lámparas fluorescentes	UNE 20392 UNE 20314
Luminarias de emergencia para lámparas incandescentes	UNE 20062 UNE 20314
Luminarias para lámparas fluorescentes tubulares	UNE 20346
Luminarias para lámparas incandescentes	UNE 20417 UNE 20418
Lámparas de filamento de wolframio	UNE-EN 60064
Lámparas fluorescentes tubulares	UNE-EN 60081
Portalámparas	UNE 20057
Balastos electromagnéticos para lámparas fluorescentes	UNE-EN 60920 UNE-EN 60921
Balastos electromagnéticos para lámparas de descarga	UNE-EN 60922 UNE-EN 60923
Balastos electrónicos	UNE-EN 60928 UNE-EN 60929
Cebadores para lámparas fluorescentes tubulares	UNE-EN 60155
Baterías de condensadores para compensación del cos j	UNE 20010

valnu Servicios de ingeniería

Fusibles de baja tensión	UNE-EN 60269
Picas de puesta a tierra de acero-cobre	UNE 21056
Pararrayos de protección	UNE 21186

Además, el material eléctrico utilizado cumplirá con las Directivas del Consejo de la Comunidad Europea:

- 73/23 Relativa las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- 89/336 Sobre compatibilidad electromagnética.
- 93/68 De Baja Tensión.

Siendo obligatorio, por tanto, el marcado CE de todos los materiales dentro del alcance de las citadas directivas.

Se prohíbe expresamente la instalación de cualquier material que no haya sido aprobado por la dirección técnica. Para ello se deberá seguir el proceso que se cita a continuación:

a) Entregar documentación que acredite la adecuación del material a la calidad especificada en el proyecto: Registro de empresa en vigor según normas ISO9000, Catálogos, hojas técnicas, protocolos de ensayos, etc. Esta documentación se entregará con una antelación a la fecha prevista de colocación no inferior a un mes.
b) Entregar documentación que acredite el cumplimiento de las normas aplicables: Marcas de producto otorgadas por AENOR; en vigor, protocolos de todos los ensayos de tipos exigibles en las normas aplicables, realizados por laboratorios independientes acreditados, etc. No se consideran válidos los ensayos de tipo con una antigüedad de más de 15 años. Esta documentación se deberá entregar con una antelación mínima de 20 días.
c) Presentación de una muestra, completamente instalada y exactamente igual al material que se va a instalar. Esta muestra se someterá a la aceptación de la dirección técnica con una antelación mínima de 10 días.

En caso de incumplimiento, la dirección técnica podrá ordenar la sustitución del material instalado no autorizado y su retirada de la obra.

4.16 Certificados

El instalador estará obligado a aportar cuantos certificados de calidad o cumplimiento de normas exija la Dirección de Facultativa, relativos a todos los materiales y equipos que se empleen en la instalación. En particular, de forma no extensiva, podrán exigirse certificados relativos a los conductores, luminarias, equipo auxiliar, lámparas y elementos de control y protección.

4.17 Acabados y remates finales.

Antes de la aceptación de la obra por parte de la Dirección Técnica, el Contratista tendrá que realizar a su cargo y sin costo alguno para la Propiedad cuanto se expone a continuación:

- La reconstrucción total o parcial de máquinas o elementos deteriorados durante el montaje.
- Limpieza total de canalizaciones, luminarias, cuadros y demás elementos de la instalación.

valnu Servicios de ingeniería

- Evacuación de restos de embalajes, máquinas y accesorios utilizados durante la instalación.
- Protección contra posibles oxidaciones de elementos eléctricos o sus accesorios (bandejas portacables, etc.) situados en puntos críticos, o en período de oxidación.
- Ajuste de la regulación de todos los mecanismos que lo requieran.
- Letreros indicadores, placas, planos de obra ejecutada y demás elementos aclaratorios de funcionamiento.

4.18 Pruebas de puesta en marcha

Dichas pruebas comprenderán la realización de las siguientes operaciones en presencia de la Dirección Técnica.

- Comprobación de los calibres de todas y cada una de las protecciones existentes (fusibles, automáticos, etc.).
- Comprobación de la regulación de todos los relés existentes.
- Comprobación individual del buen funcionamiento de todas las luminarias de la instalación.
- Comprobación en general de que la instalación cumple con todos los apartados de este Pliego y la Reglamentación vigente.
- Comprobación en general del buen funcionamiento de todos los sistemas, equipos y aparatos comprendidos en la instalación en condiciones similares a las de trabajo de cada uno.
- Funcionamiento del grupo electrógeno y del sistema de conmutación.

Resultados de las Pruebas

Los resultados de las pruebas se reunirán en un documento denominado "PROTOCOLO DE PRUEBAS EN RECEPCIÓN PROVISIONAL" en el que deberá indicarse para cada prueba:

- Esquema del sistema ensayado, con identificación en el mismo de los puntos medidos.
- Mediciones realizadas y su comparación con las nominales, o de proyecto.
- Incidencias o circunstancias que puedan afectar a la medición o a su desviación.
- Persona, hora y fecha de realización.

Medidas Eléctricas

Las mediciones se realizarán con aparatos de medida independientes a los montados permanentes, contrastando los posibles errores de medición.

- Tensiones de alimentación generales y parciales, a intensidad nominal o máxima.
- Frecuencia en cuadro general.
- Tierras generales de cuadro y parciales de máquinas.

Las medidas de potencia en cada máquina, se realizarán en la prueba particular de cada una.

En el protocolo de medidas se indicará además:

- Prueba de diferenciales.

valnu Servicios de ingeniería

- Prueba de magnetotérmicos.
- Calibrado y prueba de guardamotores.
- Calibrado y prueba de térmicos.
- Calibrado y prueba de arrancadores.
- Verificación de enclavamientos.

Número de Mediciones

Las mediciones indicadas en el apartado anterior son las mínimas exigidas, siendo optativo de la Dirección de Obra, otro tipo de mediciones o pruebas si lo considerara necesario para la recepción provisional.

Estas pruebas podrán realizarse conjuntamente con un representante de la Propiedad y aquellas personas que la Dirección de Obra determine.

Las pruebas indicadas en los apartados anteriores se realizarán dos veces como mínimo y a máximas potencias.

Las pruebas indicadas en las secciones 2 y 4, se realizarán 3 veces al día durante 10 días mínimos. Las correspondientes a las secciones 3 y 5, serán realizadas una vez como mínimo.

Resultados Obtenidos

Los resultados obtenidos serán presentados en el protocolo de pruebas correspondientes dentro de los 15 días siguientes a la realización de las mismas.

4.19 Dirección técnica y libro de órdenes

Será obligatorio el libro de órdenes e incidencias, en el que el Técnico Director de la instalación deje constancia de las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de los trabajos. Cada asistencia, orden o instrucción deberá ser extendida en la hoja correspondiente con indicación de la fecha en que tenga lugar y la firma de la Dirección facultativa.

5. Pliego de condiciones técnicas particulares de la instalación de climatización

5.1 Generalidades

Art.1. Los Pliegos de Condiciones Técnicas que se desarrollan en este proyecto tienen por objeto la regulación de la ejecución de la Unidad para el Avance de la investigación Clínica en niós y adolescentes (UICFC) y áreas afectadas en el Hospital Infantil Universitario Niño Jesús, Comunidad de Madrid.

Art.2. En función del artículo 66 del Reglamento General de Contratos del Estado, se establecen los contenidos de los Pliegos de Condiciones Técnicas Generales de aplicación, y además los del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Art.3. Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el Contratista a quien se adjudique la obra el cual deberá hacer constar que las conoce por escrito y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas, en la propuesta que formule y que sirva de base para la adjudicación.

valnu Servicios de ingeniería

5.2 Pliego de condiciones técnicas generales

- Las empresas oferentes de los trabajos a realizar en las instalaciones de climatización de los locales en cuestión deberán atenerse a las condiciones técnicas que se reflejan en el articulado siguiente:

Art.1. La empresa contratista deberá poseer el documento de calificación empresarial de "Empresa Instaladora, Mantenedora y Reparadora", concedido por el Ministerio de Industria y Energía, en las condiciones que determine la Reglamentación autonómica o nacional vigente en el momento de la licitación.

Asimismo, deberá velar por el seguimiento del planning de ejecución de obra especificado en el apartado correspondiente del presente proyecto. Para ello, deberá acompañar a la oferta económica un avance del plan de trabajo, en el que conste como mínimo, la fecha que podrían comenzarse los trabajos y la duración calculada para estos. La rapidez en la ejecución será también ponderada para decidir la contratación.

Art.2. El cuerpo normativo que constituye el contenido del presente Pliego de Condiciones Técnicas Generales, es el formado por toda la LEGISLACIÓN DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO que sea de aplicación al presente proyecto en la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras. Con carácter complementario será de aplicación:

- El Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura vigente.
- El Pliego de Condiciones de la Edificación, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Ingenieros y Arquitectos, y adoptado en las obras de la Dirección General de Arquitectura vigente.
- El Pliego de Condiciones Generales de índole facultativa compuesto por el Centro de Estudios de la Edificación, vigente.

Art.3. Si entre la normativa de aplicación existiese contradicción, será la Dirección Facultativa quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Órdenes.

Art.4. Será responsabilidad del Contratista, cualquier decisión tomada en todos los supuestos anteriores, si ésta no está firmada en el libro de Órdenes por la Dirección Facultativa, y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias que deriven de las órdenes, que debe tomar la Dirección Facultativa para corregir la situación creada.

Art.5. Cualquier condición técnica comentada en el presente pliego se entenderá como mínima y será debidamente concretada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Art.6. El Contratista antes de proceder a la ejecución de los trabajos presentará a la Dirección Facultativa toda la información técnica, referente a planos de taller, detalles constructivos, muestras de los materiales, catálogos actualizados con las características técnicas y de detalle de los equipos de producción en serie o no, a instalar, siendo de su responsabilidad cualquier decisión tomada, sin la autorización previa de la Dirección Facultativa que será reflejada en el Libro de Órdenes.

Art.7. El Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa, los impresos normalizados, con justificante de liquidación, modelo TC1 y TC2 de cotización de la Seguridad Social, en el que figuren dados de alta todos los operarios que trabajen en la obra, el retraso u omisión, será objeto de sanción, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

valnu Servicios de ingeniería

Art.8. El Contratista deberá cumplir con lo dispuesto en las Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanzas Laborales y acuerdos de Convenios Colectivos del Sector.

5.3 Pliego de condiciones técnicas particulares

5.3.1 Generalidades

Art.1. Los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares se establecen para la regulación de los trabajos de suministro y colocación de las unidades de obra afectadas a la instalación.

Art.2. Si entre el Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, existiesen discrepancias, se aplicarán las más restrictivas, salvo que, por parte de la Dirección Facultativa se manifieste por escrito lo contrario en el Libro de Órdenes.

Art.3. Si entre el Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares existiese contradicción será la Dirección Facultativa, quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Órdenes.

Art.4. Será responsabilidad del contratista cualquier decisión tomada en los supuestos anteriores, si ésta no está firmada en el Libro de Órdenes por la Dirección Facultativa, y por tanto estará obligada a asumir las consecuencias, que se deriven de las órdenes que deba tomar la Dirección Facultativa, para corregir la situación creada.

5.3.2 Definición de las obras

Art.1. Las obras e instalaciones del proyecto, quedan definidas en los documentos: Memoria, Cálculos justificativos, Pliegos de condiciones, Cuadro de Precios, Estado de Mediciones, Presupuesto y Planos, referidos a tales obras.

Art.2. Las interpretaciones técnicas del proyecto y sus anexos, corresponden únicamente a la Dirección Facultativa, a la que el Contratista debe obedecer en todo momento. Cuando se juzgue conveniente las interpretaciones se comunicarán por escrito al Contratista, quedando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba por escrito, tanto de los encargados de la vigilancia delegados como de la Dirección Facultativa.

5.3.3 Compatibilidad y prelación de documentos

Art.1. En el caso de contradicciones o incompatibilidad entre los documentos del presente proyecto, se tendrá en cuenta lo siguiente.

Art.2. El Contratista tendrá la obligación de recalcular el proyecto, y en el caso de existir discrepancias, comunicarlos a la Dirección Facultativa antes de comenzar los trabajos, igualmente deberá confeccionar cuantos documentos, planos de detalle y montaje sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, a juicio y bajo la tutela de la Dirección Facultativa.

Art.3. Los documentos correspondientes a PLIEGO DE CONDICIONES, CUADRO DE PRECIOS Y PRESUPUESTO, tienen prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que se refiere a los materiales a emplear y su ejecución.

Art.4. El documento PLANOS tiene prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que se refiere a dimensionamiento en caso de incompatibilidad entre los mismos.

valnu Servicios de ingeniería

Art.5. El documento CUADRO DE PRECIOS y ESTADO DE MEDICIONES, tienen prelación sobre cualquier otro documento, en lo que se refiere a precios de las unidades de obra, así como el criterio de medición de las mismas.

Art.6. Debido a la presentación esquemática en algunos de los documentos del proyecto, el Contratista debe estudiar, cuidadosamente, los elementos no básicos pero si necesarios y fundamentales, que no se detallen en dichos planos, y que en la buena práctica de la INGENIERÍA, son necesarios para la realización correcta de las obras e instalaciones, los cuales se dan por incluidos en los precios de las unidades de obra; todos los elementos especificados y no dibujados, o dibujados y no especificados, se darán por incluidos en los precios de las unidades de proyecto, como si hubiera sido especificado y dibujado.

5.3.4 Normas generales en la ejecución de las obras

Salvo que en el resto de los documentos contractuales (Contrato, Pliego de Cláusulas Administrativas, etc.) se establezca expresamente lo contrario:

Art.1. Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de ejecución de muestras tanto a petición de la Dirección Facultativa como por iniciativa del Contratista, los de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de energía y los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

Art.2. El Contratista realizará a su costa y entregará una copia en color de tamaño veinticuatro por dieciocho centímetros (24 * 18 cm) de una colección de como mínimo doce (12) fotografías, de la obra ejecutada cada mes, o reportaje audiovisual de duración > a 20 minutos. Los negativos serán también facilitados por el Contratista a la Dirección Facultativa.

Art.3. El Contratista presentará un Plan de Control de Calidad que se ajuste a los criterios de realización de ensayos y análisis fijados por los Pliegos de Condiciones Técnicas del Proyecto para la aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

Una vez aprobado se elegirá el laboratorio o laboratorios (nacionales o extranjeros) que sea capaz de asumirlo con la única condición, de ser admitido por la Dirección Facultativa.

5.3.4.1 Replanteos

Art.4. Como actividad previa a cualquier otra de la obra, por la Dirección de la misma, se procederá en presencia del Contratista y Dirección Facultativa a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la iniciación de las obras extendiéndose acta del resultado que será firmada por las partes interesadas.

Art.5. Cuando de dicha comprobación se desprenda la viabilidad del Proyecto a juicio del Director de las obras y sin reserva por el Contratista, se dará comienzo a las mismas, empezándose a contar a partir del día siguiente a la firma del acta de comprobación del replanteo, el plazo de ejecución de las obras.

Art.6. Durante el curso de las obras se ejecutarán todos los replanteos parciales que se estimen precisos. El suministro, gasto del material y de personal que ocasionen los replanteos corresponden siempre al Contratista que está obligado a proceder en estas

valnu Servicios de ingeniería

operaciones, obedeciendo las instrucciones de la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán continuar los trabajos.

5.3.4.2 Programa de trabajo

Art.7. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa en el plazo máximo de una semana, a contar desde la firma del Contrato, un programa de trabajo método GANTT en el que se especifiquen los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras compatibles con los meses fijados y plazo total de ejecución por parte del Contratista.

Art.8. Este plan, una vez aprobado por la Administración se incorporará al Pliego de Condiciones de Proyecto y adquirirá por tanto, carácter contractual y en consecuencia se constituirá en referencia básica para la aplicación de las bonificaciones o penalizaciones en el caso de que éstas estén previstas en el resto de la documentación contractual.

Art.9. Adjunto al Plan de Trabajo el Contratista deberá aportar el equipo de trabajo que deberá hacerse cargo de la obra haciendo constar nombre y apellidos y DNI como mínimo de:

- Jefe de Obra
- Jefe de Ejecución de Instalaciones
- Encargado de Obra

El Jefe de Ejecución de Instalaciones será un Ingeniero Industrial o Ingeniero Técnico Industrial de probada experiencia según curriculum. La titulación será necesaria pero no suficiente, pudiendo ser rechazada la propuesta del Contratista si la Dirección Facultativa lo estima oportuno.

Art.10. El equipo presentado deberá ser aceptado por la Dirección Facultativa y la Contrata no podrá cambiarlo ni adscribirlo parcialmente a obra diferente sin el consentimiento expreso de la Dirección Facultativa, que en su caso lo hará constar en el Libro de Órdenes de Dirección de la Obra; las incidencias surgidas, y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización de las obras, se hará constar en el Libro de Órdenes de la Dirección de Obra.

Art.11. A tal efecto, a la formalización del Contrato se diligenciará dicho libro, el cual se entregará a la contrata en la fecha de comienzo de las obras para su conservación en la oficina de obra, donde estará a disposición de la Dirección Facultativa.

Art.12. El Director de la Obra y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación del Proyecto etc. así como de las órdenes que necesiten dar al Contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de obligado cumplimiento.

Art.13. También estará dicho libro, con carácter extraordinario, a disposición de cualquier autoridad que debidamente designada para ello tuviera que ejecutar algún trámite e inspección en relación con la obra.

Art.14. Las anotaciones en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias, darán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del Contrato. Sin embargo, cuando el Contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que apoyen su postura aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no

valnu Servicios de ingeniería

será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Órdenes.

5.3.4.3 Condiciones de ejecución y recepción de las obras

Art.15. Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intensión expuesto en los Planos y Pliegos de Condiciones o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que por lo contrario, deberán ser ejecutados a su costa como si hubieran sido completa y correctamente especificados en Planos y Pliego de Condiciones.

Art.16. En los anexos a este Pliego se desarrollan las condiciones específicas de recepción de materiales y unidades de obra y las pruebas necesarias para la recepción de la obra en su conjunto.

5.3.4.4 Obras defectuosas o mal ejecutadas

Art.17. Cuando por cualquier causa, alguna de las unidades de obra, bien debido a los materiales que la componen, bien debido a la ejecución de la misma, no cumpliese las condiciones establecidas en los Pliegos de Condiciones del presente Proyecto, el Director de las obras determinará si se rechaza o acepta la unidad de obra defectuosa.

Art.18. Cuando la unidad de obra defectuosa sea objeto de rechazo por la Dirección, los gastos de demolición y reconstrucción de la misma serán de cuenta del Contratista.

Art.19. Si la Dirección estima que la unidad de obra defectuosa es, sin embargo, admisible, el Contratista queda obligado a aceptar una rebaja del precio de dicha unidad, consistente en un veinticinco por ciento (25%), de descuento sobre el precio resultante de la licitación, salvo que se manifieste porcentaje distinto de descuento en los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares adicionales del proyecto.

5.3.4.5 Obras urgentes

Art.20. El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales, cuando la Dirección de las Obras lo disponga la ejecución de apeos, apuntalamiento, derribos, recalzos o cualquier otra obra urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será asignado al ejecutarse la unidad de obra completa correspondiente.

5.3.4.6 Modificaciones del proyecto

Art.21. El Contratista, a petición de la Propiedad, está obligado a la ejecución de modificaciones que produzcan bien aumento o reducción y aún supresión de las unidades de obra comprendidas en el Proyecto, o bien introducción de unidades no comprendidas en la contrata, no teniendo el Contratista derecho alguno a reclamar ninguna indemnización sin perjuicio de lo que se establece en los Art. 157 y 161 del Reglamento General de Contratación del Estado.

Art.22. Cuando las modificaciones del Proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el cuadro de precios, de la fecha de licitación, los precios de las unidades se confeccionarán con las alzas o bajas realizadas, objeto del contrato, tomando como referencia las bases estadísticas del IVE en la fecha de licitación.

Art.23. La aplicación de las condiciones establecidas en el presente párrafo y anterior, vacía de contenido la parte del Art. 150 del Reglamento General de Contratación del

valnu Servicios de ingeniería

Estado que permite al Contratista quedar exonerado de ejecutar nuevas unidades de obra a los precios aprobados por la Administración, sin perjuicio de los límites establecidos en el artículo nº 157 del RCE.

5.3.4.7 Documentación final de la obra

Art.24. El Contratista está obligado a la actualización global del documento de Proyecto según se desarrolle la obra a fin de entregar a la propiedad en la fecha de la recepción provisional de las obras un ejemplar reproducible y siete (7) copias debidamente encuadernadas del documento de Proyecto actualizado, una (1) copia visada de cada uno de los expedientes de legalización de las instalaciones, certificados de pruebas, ajustes de los equipos, homologaciones, listado de materiales fundamentales, con registro de procedencia de fabricación, almacenistas distribuidores, catálogos técnicos de detalle, puesta en marcha, cuadrantes de mantenimiento preventivo, vidas medias de los equipos, índices de averías, listado de repuestos y manuales de formación al personal, conducción y mantenimiento.

Art.25. Estos documentos deberán contar con la aprobación y la conformidad de la Dirección Facultativa para entrega a la propiedad.

5.3.4.8 Normas de ejecución

Planos de Taller. El instalador preparará y someterá a aprobación planos de taller completos y detallados de la disposición general del equipo y accesorios suministrados en virtud de estas especificaciones y en las condiciones generales.

Los planos de taller relacionados con el equipo, indicarán la correspondiente lista o relación de equipo y su identificación, según aparece indicada en los planos o en estas especificaciones.

La aprobación de planos de taller no implica la aprobación de cambios en planos de oferta y especificaciones que no hayan sido claramente incorporados y definidos en los planos de taller presentados para aprobación.

Cualquier modificación de los planos o especificaciones requiere planos de taller.

Serán presentados a la Dirección de las Obras, planos detallados, especificando el equipo con todos sus anclajes y conexiones requeridas, tanto para su instalación mecánica como eléctrica. Los planos de conexionados eléctricos se harán a escala amplia y utilizarán la simbología normalizada en los esquemas eléctricos.

Se someterán a aprobación los planos de taller de soportes metálicos, propuestos para instalar tuberías y conducciones eléctricas. Se incluirán detalles de fijación a las estructuras del edificio.

Accesibilidad El instalador preverá las limitaciones o particularidades que pueden afectar a la instalación del equipo descrito en la sección de especificaciones.

Tanto el equipo, como los aparatos, tales como motores, bombas, cuadros eléctricos, etc., serán instalados de manera que queden accesibles y listos para su funcionamiento, mantenimiento y conservación posterior.

Maquinaría y Medios Auxiliares El instalador queda obligado a aportar a la obra el equipo de maquinaría y medios auxiliares que sean precisos para la buena ejecución de aquellas en los plazos parciales y totales que se convengan.

El equipo quedará adscrito a la obra y no podrá retirarse sin el consentimiento de la Dirección de Obra.

valnu Servicios de ingeniería

5.4 Pliego de condiciones técnicas particulares de la instalación de climatización, A.C.S., ventilación y sistema de gestión centralizada

5.4.1 Primera parte. Generalidades

Art.1. El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de Instalaciones tiene por objeto la regulación y control de los materiales y de las unidades de obra intervinientes.

Art.2. Si por omisión o por decisión de la Dirección Facultativa se tuviera que hacer uso de algún material o ejecutar alguna unidad de obra no contempladas en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, será de obligado cumplimiento por parte del Contratista de las obras, las condiciones referentes a los conceptos antes citados contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales, y en las Fichas correspondientes de los Libros de Control de Calidad.

Art.3. Si entre las condiciones de aplicación existiesen discrepancias, se aplicarán las más restrictivas, salvo que por parte de la Dirección Facultativa se manifieste por escrito lo contrario en el Libro de Órdenes.

Art.4. Si entre las condiciones de aplicación existiesen contradicciones será la Dirección Facultativa quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Órdenes.

Será responsabilidad del Contratista cualquier decisión tomada en los supuestos anteriores, (Art.3 y 4) si esta no está firmada en el Libro de Órdenes por la Dirección Facultativa y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias que se deriven de las órdenes que debe tomar la Dirección Facultativa para corregir la situación creada.

Art.5. Todos los materiales y equipos suministrados por el Contratista serán nuevos, normalizados en lo posible y de marcas de reconocida calidad y garantía.

Art.6. La maquinaría, materiales o cualquier otro elemento, en el que sea definible una calidad, será el indicado en el Proyecto, si el contratista propusiese uno de calidad similar, deberá ser aprobado por escrito, por la Dirección Facultativa y anotado en el Libro de Órdenes.

Por lo tanto todo elemento especificado o no, deberá ser aprobado, explícitamente por la Dirección Facultativa. Si el Contratista lo ejecutase sin esta aprobación de la Dirección Facultativa, ésta se reserva el derecho de aceptación, en el caso de no aceptación, será retirado sin ningún coste o perjuicio, dado que ellos serán responsabilidad única y exclusiva del Contratista. En cualquiera de los casos, se dejará constancia de la incidencia en el Libro de Órdenes de la Dirección de Obra.

Art.7. Dichos materiales y equipos llevarán rótulos fijos con las características principales y marca del fabricante.

Art.8. Todos los trabajos serán realizados por personal de conocimientos adecuados de su especialidad, siguiendo las técnicas más modernas en cuanto a la fabricación de equipos de alta calidad e instalaciones.

Art.9. Si el contratista subcontratase alguno de los trabajos descritos en los documentos del presente proyecto, estará obligado a presentar a la Dirección Facultativa, una relación de las empresas propuestas para la realización de dichos trabajos antes del inicio de los mismos, teniendo esta la potestad de rechazar cualquiera de las empresas por causa justificada, entendiéndose por ellas: que no sean homologadas, que no sean autorizadas por las Corporaciones que regulen los trabajos o que no puedan realizar a criterio de la Dirección Facultativa correctamente los trabajos correspondientes.

valnu Servicios de ingeniería

Art.10. El Contratista deberá garantizar a la Dirección Facultativa el libre acceso a todas las áreas de los talleres donde se fabriquen los componentes del suministro para inspeccionar los materiales, construcción y pruebas. Esta facilidad de inspección no relevará al Contratista de su responsabilidad en el cumplimiento de las obligaciones de control, debiendo facilitar a la Dirección Facultativa los certificados de inspección de los ensayos en taller o los certificados de homologación de los equipos de serie normalizados.

Art.11. El hecho de que la Dirección Facultativa haya testificado las pruebas o no haya rechazado cualquier parte del equipo o instalación, no eximirá al Contratista de la responsabilidad de suministrar los equipos de acuerdo con este Pliego de Condiciones y los requisitos del Contrato.

Art.12. Todos los equipos se transportarán adecuada y cuidadosamente embalados. Los embalajes serán aptos para resistir los golpes que puedan originarse en las operaciones de carga, transporte, descarga y manipulación. Las piezas que puedan sufrir corrosión se protegerán adecuadamente, antes de su embalaje, con grasa u otro producto adecuado. Todas las superficies pulidas y mecanizadas se revestirán con un producto anticorrosivo. Se prestará especial atención al embalaje de instrumentos, equipos de precisión, motores eléctricos, etc., por los daños que puedan producirles el no mantenerlos en una atmósfera libre de polvo y humedad.

Art.13. Para la implantación y disposición de los equipos, véanse los planos correspondientes. Estos planos no intentan definir el equipo a ser suministrado, sino que son únicamente ilustrativos para mostrar la disposición general del mismo. El Contratista realizará el transporte, la descarga, el montaje y la instalación de acuerdo con las instrucciones escritas del Fabricante. El Contratista será responsable de los alineamientos, ajustes, inspección, ensayos en obra y en general de todo aquello relacionado con la calidad de la instalación.

Art.14. El Contratista se responsabilizará de suministrar, instalar y ensayar cualquier equipo, material, trabajo o servicio que sea necesario para el buen funcionamiento de las instalaciones, se indique o no explícitamente en el presente Pliego, de tal modo que, una vez realizadas las operaciones de montaje y pruebas, queden todos los equipos e instalaciones en condiciones definitivas de entrar en funcionamiento normal de servicio.

Art.15. Cualquier limitación, exclusión, insuficiente o fallo técnico a que dé lugar el incumplimiento de lo especificado en el párrafo anterior, será motivo de la total responsabilidad del Contratista.

Art.16. Además del suministro y montaje de los distintos equipos y aparatos, el Contratista deberá suministrar en su caso las herramientas especiales necesarias para entretenimiento y conservación, así como todos los elementos y utillajes especiales para el desmontaje de las piezas o conjuntos que así lo requieran durante la explotación.

Art.17. Los aparatos, materiales y equipos que se instalen, se protegerán durante el período de construcción con el fin de evitar los daños que les pudiera ocasionar el agua, basura, sustancias químicas o de cualquier otra clase. Los extremos abiertos de los tubos se limpiarán por completo antes de su instalación, en todos los tramos de tubería, accesorios, llaves, etc. La Dirección Facultativa se reserva el derecho de eliminar cualquier material que, por un inadecuado acopiaje, juzgase defectuoso.

Sólo se admitirán modificaciones por los siguientes conceptos:

a) Mejoras en calidad, cantidad o montaje de los diferentes elementos, siempre que no afecten al presupuesto o en todo caso disminuya de la posición correspondiente, no debiendo nunca repercutir el cambio en otros materiales.

valnu Servicios de ingeniería

b) Variaciones en la arquitectura del edificio, siendo la variación de instalaciones definida por la Dirección Facultativa. Estas posibles variaciones, deberán realizarse por escrito acompañadas por la causa, material eliminado, material nuevo, modificación al presupuesto con las certificaciones de precios correspondientes a fechas de entrega, no pudiéndose efectuar ningún cambio si el anterior documento no ha sido aprobado por la Propiedad y Dirección Facultativa y reflejado en el Libro de Órdenes.

Art.18. Será con cargo al Contratista la realización y tramitación del proyecto de las instalaciones para presentar en las Compañías Suministradoras, Delegaciones del Ministerio de Industria y en donde proceda en el Ayuntamiento de la localidad, así como los diversos certificados que se deben presentar en los distintos Organismos Locales, debiendo entregar a la finalización de obra todas las autorizaciones, permisos y licencias del edificio.

Art.19. El Contratista deberá cumplir cuanto se determina en la vigente Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, siendo responsable de cuantos accidentes, daños y perjuicios se produzcan por su negligencia en este aspecto.

Art.20. El Contratista preparará y someterá a aprobación planos de taller completos y detallados de la disposición general del equipo y accesorios suministrados en virtud de estas especificaciones y en las Condiciones Generales.

Art.21. La aprobación de los planos de taller no implica la aprobación de cambios en planos de oferta y especificaciones que no hayan sido claramente incorporados y definidos en los planos de taller presentados para la aprobación.

Art.22. Cualquier modificación de los planos o especificaciones requiere planos de taller. Los planos indicarán detalles de fijación a las estructuras del edificio.

Art.23. El Contratista establecerá un período de aprendizaje para empleados de la Propiedad, al objeto de conocer las operaciones de las instalaciones completas. Las instrucciones serán entregadas o aportadas por el Contratista o por el fabricante en cuestión.

Art.24. Dará amplia información a los representantes de la Propiedad sobre localización, operación y conservación de la maquinaria, aparatos y trabajos suministrados e instalados por él.

Art.25. En caso de fallo de cualquier instalación o de algún componente o de su funcionamiento durante el período de garantía, el Contratista dispondrá de un servicio competente listo para acudir prontamente a la restauración de todos los elementos y equipos, dejándolos en condiciones de funcionamiento. Si la naturaleza de la avería o fallo es tal que requiera urgencia a criterio de la Propiedad, tal persona quedará disponible inmediatamente a cualquier hora del día y día de la semana. Si el fallo no está cubierto por esta garantía, el coste del servicio recaerá en el Contratista. Si éste no proporciona el servicio en breve tiempo, la Propiedad puede realizarlo con personal contratado por ella, cargando los costos a las retenciones por garantía establecidas.

5.4.2 Segunda parte. Condiciones que deben cumplir los materiales

Todos los materiales y equipos serán normalizados de alta calidad, y de último diseñó, del fabricante cualificado, los equipos que realizan funciones similares, deberán proceder del mismo fabricante.

Todos los materiales y equipos serán nuevos y vendrán provistos de su correspondiente certificado de calidad, para las características y condiciones de utilización.

valnu Servicios de ingeniería

El manejo de la instalación y pruebas de todos los materiales y equipos se efectuarán en estricto acuerdo con las normas legales y recomendaciones dadas por el fabricante.

Los materiales y equipos defectuosos o que resulten averiados en el curso de las pruebas, serán sustituidos o reparados de forma satisfactoria para la Dirección de Obra.

5.4.2.1 Enfriadoras – bombas de calor.

Recepción

- Marca y modelo.
- Potencia calorífica-frigorífica.
- Tipo de refrigerante.
- Peso de la máquina.
- Número de circuitos.
- Número de compresores.
- Número de etapas.
- Sistema de Control.
- Sistema de protección anticorrosivas.
- Caudal de aire.
- Verificación del cumplimiento de normas mediante certificados aportados por el fabricante

Ejecución

Para el montaje de éste equipo se dispondrá de una bancada antivibratoria y se respetarán las distancias de seguridad para mantenimiento especificadas por el fabricante. Se comprobará la resistencia de los materiales estructurales que soportan la carga y la no transmisión de vibraciones a elemento constructivo alguno.

Especial atención se prestará a la distancia mínima que debe dejarse libre encima de los ventiladores del condensador de la enfriadora para no entorpecer el tiro de aire, siendo la distancia mínima recomendada de 1,8 metros, así como una distancia alrededor de 1,2 metros para realizar operaciones de mantenimiento.

Se comprobará que las unidades contienen por lo menos los siguientes elementos:

- Mueble y chasis resistente a los agentes exteriores.
- Aislamiento térmico en transporte de fluidos térmicos y aislamiento acústico en elementos susceptibles de transmisión de ruidos.
- Ventiladores de condensación de alta eficiencia.
- Compresores dotados de calentador de cárter, presostatos de alta y baja, y sistemas de protección contra arranques frecuentes.
- Ventiladores silenciosos y con protección térmica.
- Comprobación antes de la puesta en marcha de que la unidad integra todos los dispositivos de mando y protección especificados por el fabricante del equipo.
- Control previo de la carga de aceite en los compresores y comprobación de los circuitos eléctricos de mando y de control.

valnu Servicios de ingeniería

Se comprobara la ubicación de la unidad, y el diámetro y secciones de tuberías y conductos de entrada salida.

Así como los accesorios indicados en los documentos del proyecto.

5.4.2.2 Climatizadores

Esta especificación se refiere a climatizadores compactos modulares de tipo horizontal, de caudal constante o variable según se indique, para su uso en instalaciones de aire acondicionado.

Ejecución

Estos equipos estarán compuestos por las secciones que se indiquen, debiendo cumplir éstas las siguientes especificaciones:

Envolvente

Estará formada por perfiles y paneles tipo "sándwich" de chapa galvanizada pintada en caliente ya sea para instalación interior como a la intemperie.

El aislamiento térmico y acústico interior de los paneles será de 25mm de espesor mínimo, siendo de material incombustible de acuerdo a DIN 4102.Será totalmente desmontable y con manecillas para apertura y cierre de todos los paneles de registro, o puertas abisagradas en caso de que así se indique. Para las secciones de ventiladores, la chapa interior de los paneles será chapa perforada siendo en este caso el aislamiento en manta de fibra de vidrio.

En caso que así se indique, se preverá iluminación estanca en las secciones registrables, incluyendo la reinstalación eléctrica interior correspondiente, bajo tubo de acero galvanizado, hasta interruptor estanco exterior y caja de conexión. También en caso que así se indique, se preverán en los paneles de sección de ventiladores "ojos de buey" para registro. En las secciones de humectación se preverán en cualquier caso.

Sección de entrada

Vendrá provista de compuerta de regulación, preparada para su motorización

5.4.2.3 Conductos de aire

El instalador deberá proteger estos materiales durante el montaje, rechazándose cualquier material que a la hora de la entrega resultase defectuoso por rasgaduras, humedades, etc.

Recepción

- Se verificará el tipo de material y su composición de los diferentes tipos.
- Verificación del tipo de material del soporte.
- Verificación del cumplimiento de normas mediante certificados aportados por el fabricante.

Material

Se construirán en fibra de vidrio de 25 mm de espesor y diseñados para una velocidad de aire en el interior de los mismos, inferior en salida a 5m/seg, para evitar erosiones en los paneles que forman las paredes de estos. Los paneles estarán por largas fibras de vidrio inorgánico con aglutinamiento de resina y recubierto por las dos caras con aluminio, del tipo CLIMAVER PLUS o similar.

Ejecución

valnu Servicios de ingeniería

Los conductos de impulsión de aire acondicionado serán de sección rectangular cuyas dimensiones y tolerancias cumplirán la norma UNE 100-101-84. y según la ITE 04.4, los conductos de fibra de vidrio se construirán de acuerdo con las prescripciones recogidas en la norma UNE 100.105. El material usado será de Clase M1.

La longitud máxima de un tramo de conducto es de 1,2m, menos lo que se necesita para las uniones, cuando el perímetro interior de la sección transversal es superior a 1m; sin embargo, si dicho perímetro es igual o inferior a 1m, es posible construir tramos de hasta 3m de longitud en una sola pieza. Para encajar un lado en el sentido longitudinal del conducto, existen dos posibilidades: con acanaladura sobrepuesta o con acanaladura en V. EN el caso de acanaladura sobrepuesta, la protección exterior de la plancha deberá solaparse sobre la cara exterior del lado contiguo por una dimensión igual a 1,4 veces el espesor de la plancha y se fijará por medio de grapas. La conexión transversal se hará con acanaladura, y a la protección exterior de la pieza macho se solapará sobre la pieza hembra el espesor de la chapa y se fijará por medio de grapas.

La conexión del conducto a compuertas, rejillas, difusores, puertas de acceso, baterías eléctricas, etc. se realizarán a título orientativo según indica el apartado 7 de la norma UNE 100-105-84.

Las dimensiones se indicarán en los planos en milímetros, y se referirán a dimensiones nominales interiores. Cuando en el dibujo se ve sólo un lado, se indicará primero la dimensión del lado indicado en el plano seguido por la notación de multiplicado (x) y la dimensión del lado perpendicular (a x b).

Para las dimensiones de los conductos se toma como base el módulo M=100 mm, aunque para dimensiones de conductos inferiores a 300mm se introduce el escalón 0,5M a fin de facilitar el paso de conductos en espacios singulares como, por ejemplo un falso techo. Las dimensiones nominales de los conductos rectangulares varían de la siguiente manera:

$$200 \leq a \leq 2000$$

$$100 \leq b \leq 1200$$

Con una relación de lados $r \leq 4$. Dimensiones superiores a las citas anteriormente deberán preferiblemente estar basadas sobre múltiplo del módulo M, es decir de 100 en 100 mm.

Los conductos serán construidos y montados en forma irreprochable, sin que presente deformaciones debidas a grandes dimensiones o por distancias excesivas entre soportes del conducto.

Los conductores se ajustarán con exactitud a las dimensiones indicadas en los planos, cualquier variación de los mismos deberá ser autorizada por el Ingeniero Director de la Instalación.

La unión y cierre de los conductos se realizará con cintas adhesivas sensibles a la presión para conductos de fibra de vidrio que cumplan la norma UNE 100-106-84. Estas cintas estarán constituidas por un folio de aluminio recubierto por un adhesivo sensible a la presión, con o sin un revestimiento de protección. Su anchura mínima será de 600 mm. El acabado exterior estará constituido por un folio de aluminio flexible con terminación granulada y a una distancia máxima de 1 m, estará impreso de forma permanente, el nombre del fabricante, el número de identificación y la fecha (mes y año) de fabricación.

Para obtener una adhesión satisfactoria es indispensable que la superficie de la planchaba, donde la cinta será aplicada, sea limpia y seca.

valnu Servicios de ingeniería

Durante la aplicación, la superficie de la plancha deberá estar a una temperatura superior a 10ºC. Si las condiciones ambientales son tales que esta temperatura no puede ser rebasada, se deberá utilizar una plancha que tenga una temperatura superficial de 200± 40ºC, a fin de calentar la superficie de aplicación durante un tiempo de cinco minutos. Se debe evitar que la superficie adhesiva de la cinta entre en contacto con materia extraña antes de su aplicación sobre la plancha.

Las cintas deben sobreponerse en las superficies adyacentes de las planchas 25mm como mínimo. En las uniones entre conductos metálicos y vibra de vidrio, la cinta se pondrá, por lo menos, 20mm por encima del elemento metálico y 25 mm sobre el de fibra. Al final de la cinta, ésta debe solaparse por lo menos 60mm. La entrada en funcionamiento de la instalación deberá efectuarse no antes de 24h de la aplicación de la cinta.

Los conductos se anclarán de tal forma, que estén exentos por completo de vibraciones en todas las condiciones de funcionamiento. No se permitirán los atados de alambre ni el colgado de los conductos o elementos distintos del propio edificio. Los soportes se realizarán con perfiles conformados en U, de chapa galvanizada de 1,5 mm de grosor, Dichos soportes tendrán previstos los agujeros para el paso de las varillas. Las varillas serán galvanizadas de métrica 6 a 8 mm y se anclarán a las bovedillas de techos a zunchos de hormigón, nunca a viguetas pretensadas, mediante los adecuados tacos metálicos. Por otra parte las varillas de soportación del conducto nunca deben apretar o tocar el conducto, siendo el soporte lo suficientemente largo para que las varillas presenten una dirección perpendicular al soporte y al conducto.

Los conductos serán perfectamente lisos en su interior, siendo las juntas perfectamente estancas. Las curvas se encintarán por el interior, y los cortes realizados para obtener la curva no producirán una disminución del aislamiento.

Los codos, cambios de sección y variaciones respecto de la alineación general cumplirán con los radios y normas recomendadas para la mejor distribución del aire, en general el radio del eje no será inferior a vez y media la anchura del conducto. En los cambios de sección se procurará que el ángulo formado por la pieza de transición y el eje del conducto sea inferior a 15 grados.

Las conexiones de los conductos a las entradas y salidas de las unidades para tratamiento de aire se realizarán interponiendo una junta flexible o goma para impedir la transmisión de vibraciones y estará fijada al climatizador mediante junta permanente y estanca.

Las derivaciones se pueden aplicar las mismas condiciones que para los codos. La principal característica de las derivaciones es que estas parten del conducto con una pendiente máxima del 15%. Todas las derivaciones y cambios de dirección que lo precisen, estarán provistas de alabes direccionables. Estos alabes presentarán forma curvada y sección aerodinámica, para dirigir el flujo de aire en el interior de la transformación sin turbulencias excesivas. Se preverán alabes, siempre que la relación R/D sea menor de 1.

Las tuberías, conducciones eléctricas, elementos estructurales y otros obstáculos deben evitarse siempre en el interior de los conductos, especialmente en derivaciones y cambios de dirección, debido a la pérdida de carga innecesaria producida por los mismos. En aquellos casos en que forzosamente dichos obstáculos deban atravesar un conducto se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se asilará térmicamente cualquier tubería o elemento que contenga en su interior un fluido capaz de ceder calor, frío o producir condensaciones.

valnu Servicios de ingeniería

- Cubrir todas las tuberías y obstáculos circulares de diámetro mayor a 10 cm. con una cubierta de forma aerodinámica.
- Los obstáculos con forma plana presentarán la cara más estrecha a la dirección del aire.
- Si el obstáculo obstruye el 20% de la sección del conducto, este deberá ampliarse o dividirse en otros dos conductos.
- Si el obstáculo obstruye solo en una esquina del conducto, se reducirá esta parte, para evitar el obstáculo, y teniendo en cuenta que la reducción no sobrepase el 20% del aire de la sección primitiva.

Los conductos discurrirán por debajo de las bandejas eléctricas en la medida de lo posible.

Accesorios

Las curvas, tendrán un radio mínimo de curvatura a vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio. Cuando esto no sea posible, se colocarán alabes directores. La longitud y forma de los alabes serán las adecuadas para que la velocidad de aire en la curva sea sensiblemente la misma en toda la sección. Como norma, su longitud será igual, por lo menos, a dos veces la distancia entre alabes. Los alabes estarán fijos y no vibrarán al paso del aire. Salvo en casos excepcionales, las piezas de unión entre tramos de distintas formas geométricas tendrán las caras con un ángulo de inclinación con relación al eje del conducto, no superior a 15º. Este ángulo, en las proximidades de rejillas de salida, se recomienda que no sea superior a 3º.

Se medirá por metro lineal instalado con todos los elementos de fijación y montaje. Se incluiría la parte proporcional de accesorios y transporte. Se abonará según precios establecidos en el cuadro de precios.

5.4.2.4 Elementos de difusión

Recepción

Esta especificación se refiere a los difusores de aire.

Materiales

El difusor será de aluminio anodizado y el registro de chapa de acero.

Ejecución

Se realizará el control dimensional.

Se comprobara el conexionado a la red de conductos así como la soportación de los difusores

El montaje se realizará preferentemente con tornillos ocultos. Será de tipo circular o cuadrado según se indique en mediciones.

Tendrán como interiores desmontables y cuando se indique en mediciones, ajustables en posición.

Se instalarán, en los lugares indicados en los planos los difusores circulares. Estos difusores circulares serán de chapa de aluminio anodizado y estarán dotados de lamas deflectoras y de regulación exterior de caudal para el equilibrado y perfecta distribución del aire.

Efectuarán una correcta mezcla con el aire ambiente y su nivel de ruido será de 30 dB como máximo.

valnu Servicios de ingeniería

Recepción y ensayos

Se verificará el tipo, marca y modelo.

Verificación del material y protección de los soportes y elementos guías.

Verificación del cumplimiento de normas mediante certificados aportados por el fabricante de tubería y aislamiento.

La medición de caudal, se hará posicionando el aparato de medida en el punto marcado por el fabricante y la lectura del instrumento recomendado por el fabricante, deberá multiplicarse por el factor indicado por el mismo. La medida se hará conforme a la Norma UNE 100.010-89 Climatización - Pruebas de ajuste y equilibrado

Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad montada, considerando incluido el contramarco de fijación, tornillería y sellado.

5.4.2.5 Tuberías del circuito hidráulico

a) Acero negro

Esta especificación es aplicable a tuberías para soldar con presión nominal hasta 25 atm (PN-25), para agua o líquidos. Los materiales empleados en la instalación del circuito hidráulico estarán de acuerdo con lo descrito en la ITE 05.2.

Material

El material utilizado será acero negro soldado o estirado sin soldadura y tendrán como mínimo la calidad marcada por las normas UNE 19040 (DIN 2440) o UNE 19041. Los diámetros nominales variarán entre DN-6 a DN-150. EL material será Acero St. 35 según DIN-17100. Las dimensiones, espesor de la pared y pesos cumplirán DIN-2440 y el acabado será negro según DIN-2444.

Accesorios

Los accesorios serán de acero St.35 según DIN-17100, del tipo soldado. Las Tés y Reducciones cumplirán DIN-2615 y se usarán codos de radio largo en los lugares donde el espacio lo permita según DIN-2605. Los soportes cumplirán lo exigido en la Instrucción UNE100-152-88 "Climatización: Soportes de Tuberías" y la ITE 05.2.7.

Ejecución

Durante la instalación del circuito hidráulico, el instalador protegerá debidamente todos los aparatos y accesorios, colocando tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo.

Los tubos tendrán la mayor longitud posible, a fin de reducir al mínimo el número de uniones, realizándose estas por medios de piezas de unión, manguitos o curvas de fundición maleable, bridas o soldaduras. Los manguitos de reducción en tramos horizontales serán excéntricos y enrasados por la generatriz superior. En las uniones soldadas en tramos horizontales, los tubos se enrasarán por su generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire. Antes de efectuar una unión, se repasarán las tuberías para eliminar las rebabas que puedan haberse formado al cortar o aterrajar los tubos.

En las desviaciones, para salvar un obstáculo, se emplearán codos de 45º en lugar de 90º. Los empalmes en forma en T, en los que concurran dos corrientes, deben instalarse de modo que eviten que dichas corrientes actúen directamente en oposición en el interior de la T, ya que provocarían efectos de turbulencia, lo que produciría una considerable

valnu Servicios de ingeniería

pérdida de presión, y posiblemente golpe de ariete. Si hay más de una T instalada en la línea, se recomienda entre cada dos uniones de T, unos tramos rectos cuya longitud sea 10 veces mayor que el diámetro, reduciéndose de esta forma la turbulencia. Para facilitar el montaje y las operaciones de mantenimiento y reparación en la instalación se utilizarán uniones y bridas que se colocarán en los sitios en que sea necesario desmontar los componentes del equipo y los accesorios para dichas operaciones.

La red del circuito hidráulico estará organizada de forma que la instalación de cualquier unidad de consumo pueda conectarse o aislarse de la red general del edificio desde el exterior a la unidad y de tal forma que cada usuario pueda regular o suprimir el servicio.

Las tuberías se instalarán de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí.

Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La holgura entre tuberías o entre éstas y los paramentos, una vez colocado el aislamiento necesario no será inferior a 3 cm. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

En ningún caso se debilitará un elemento estructural para poder colocar la tubería, sin autorización expresa de la Dirección de Obra. Los soportes de la tubería se anclarán únicamente a pilares o a zunchos, nunca a viguetas de hormigón ni a bovedillas. Por lo que si en algún lugar de la instalación es necesario situar algún soporte entre los que se anclen a pilares o zunchos, se realizará una estructura que permita suspender de la vigueta el soporte, aunque para ello sea necesario romper la bovedilla.

Los soportes utilizados, serán de una marca de reputación acreditada en el mercado, estará protegida contra la oxidación mediante galvanización en caliente, y cumplirá con las especificaciones de la ITE. 05.2.7. Las copas serán las adecuadas a las dimensiones de la tubería.

La instalación de la tubería se realizará de acuerdo a las normas y práctica común, para un buen uso, asegurando la eliminación de bolsas de aire y fácil drenaje. En aquellos lugares que por imposición de elementos constructivos se puedan producir bolsas del aire en el circuito se colocarán purgadores automáticos. La tubería se instalará de forma que permita la libre dilatación sin producir esfuerzos que puedan ocasionar daños.

La tubería aislada se instalará sin que en su aislamiento se pueda producir daño o deterioro.

Los elementos de anclaje y guiado de las tuberías serán incombustibles y robustos, siendo el uso de la madera y del alambre como soportes limitado al período de montaje. Los elementos para soportar tuberías resistirán, colocados en forma similar a como van a ir situados en obra, las cargas que se indican en la Tabla 4 de la norma UNE 100-152. Estas cargas se aplicarán en el centro de la superficie de apoyo que teóricamente va a estar en contacto con la tubería. Se utilizarán dilatadores de fuelle o tipo lira. Estos serán de acero dulce o de cobre cuando la tubería será de cobre.

Recepción y ensayos

Las tuberías y accesorios serán desengrasados y limpiados antes de su instalación, su almacenaje será realizado de forma que se asegura una correcta protección contra la erosión y la corrosión. En el caso de tubería enterrada se realizará una primera mano de cinta plástica de 0,4 mm de espesor, una segunda mano, secado y aplicación de una protección adherente con un solape de 12 mm.

valnu Servicios de ingeniería

Las pruebas se realizarán antes de arrollar la cinta protectora y se realizarán de acuerdo a la normativa UNE-100-151-88.

Medición y Abono

Se medirá por metro lineal instalado con todos los elementos de fijación y montaje. Se incluirá la parte proporcional de accesorios y transporte. Se abonará según precios establecidos en el cuadro de precios.

b) <u>Polipropileno</u>

Esta especificación es aplicable a tuberías con presión nominal hasta 20 atm (PN-20), para agua o líquidos. Los materiales empleados en la instalación del circuito hidráulico estarán de acuerdo con lo descrito en la IT 1.3.4.2

Material

El material utilizado será polipropileno y tendrán como mínimo la calidad marcada por las normas UNE 53-380-02, DIN 8877-8878 y DIN 16962. Los diámetros nominales variarán entre DN-16 a DN-125. EL material será Polipropileno Copolímero Random (PP-R). Las dimensiones, espesor de la pared y pesos cumplirán UNE 53380. Las tuberías estarán constituidas por una cubierta de PP-R azul, una película de aluminio intermedia y un tubo de PP-R Neutro en la parte interna.

Accesorios

Los accesorios serán de polipropileno Copolímero Random (PP-R). Las Tés y Reducciones cumplirán lo exigido en la instrucción IT 1.3.4. y se usarán codos de radio largo en los lugares donde el espacio lo permita. Los soportes cumplirán lo exigido en la Instrucción UNE100-152-2004 "Climatización: Soportes de Tuberías".

Ejecución

Durante la instalación del circuito hidráulico, el instalador protegerá debidamente todos los aparatos y accesorios, colocando tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo. Los tubos tendrán la mayor longitud posible, a fin de reducir al mínimo el número de uniones, realizándose estas por polifusión, según las recomendaciones del fabricante. Los manguitos de reducción en tramos horizontales serán excéntricos y enrasados por la generatriz superior. En las uniones en tramos horizontales, los tubos se enrasarán por su generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire. Antes de efectuar una unión, se repasarán las tuberías para eliminar las rebabas que puedan haberse formado al cortar o aterrajar los tubos.

En las desviaciones, para salvar un obstáculo, se emplearán codos de 45º en lugar de 90º. Los empalmes en forma en T, en los que concurran dos corrientes, deben instalarse de modo que eviten que dichas corrientes actúen directamente en oposición en el interior de la T, ya que provocarían efectos de turbulencia, lo que produciría una considerable pérdida de presión, y posiblemente golpe de ariete. Si hay más de una T instalada en la línea, se recomienda entre cada dos uniones de T, unos tramos rectos cuya longitud sea 10 veces mayor que el diámetro, reduciéndose de esta forma la turbulencia. Para facilitar el montaje y las operaciones de mantenimiento y reparación en la instalación se utilizarán uniones y bridas que se colocarán en los sitios en que sea necesario desmontar los componentes del equipo y los accesorios para dichas operaciones.

La red del circuito hidráulico estará organizada de forma que la instalación de cualquier unidad de consumo pueda conectarse o aislarse de la red general del edificio desde el exterior a la unidad y de tal forma que cada usuario pueda regular o suprimir el servicio. Las tuberías se instalarán de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas

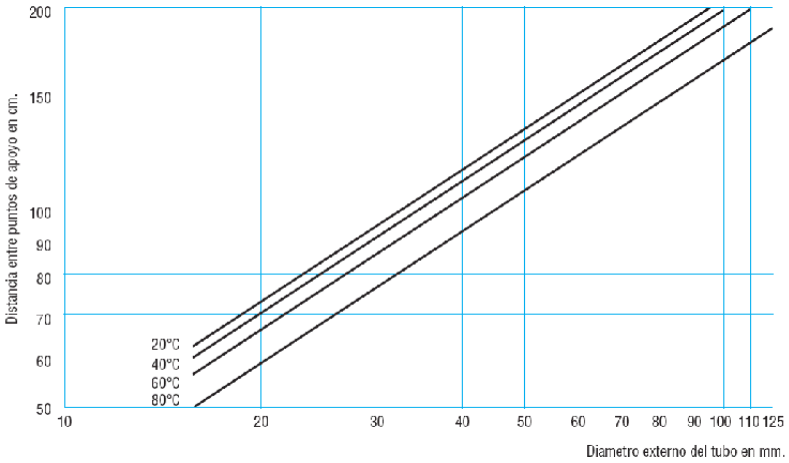
valnu Servicios de ingeniería

paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí.

Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La holgura entre tuberías o entre éstas y los paramentos, una vez colocado el aislamiento necesario no será inferior a 3 cm. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

En ningún caso se debilitará un elemento estructural para poder colocar la tubería, sin autorización expresa de la Dirección de Obra. Los soportes de la tubería se anclarán únicamente a pilares o a zunchos, nunca a viguetas de hormigón ni a bovedillas. Por lo que si en algún lugar de la instalación es necesario situar algún soporte entre los que se anclen a pilares o zunchos, se realizará una estructura que permita suspender de la vigueta el soporte, aunque para ello sea necesario romper la bovedilla.

Los soportes utilizados, serán de una marca de reputación acreditada en el mercado. Las copas serán las adecuadas a las dimensiones de la tubería. Las distancias entre puntos de apoyo serán las recomendadas por el fabricante. Además se colocarán abrazaderas en cambios de direcciones (tes y codos) y en las reducciones con tal de absorber los empujes hidráulicos. También se colocarán abrazaderas en las proximidades de válvulas y contadores.



La instalación de la tubería se realizará de acuerdo a las normas y práctica común, para un buen uso, asegurando la eliminación de bolsas de aire y fácil drenaje. En aquellos lugares que por imposición de elementos constructivos se puedan producir bolsas del aire en el circuito se colocarán purgadores automáticos. La tubería se instalará de forma que permita la libre dilatación sin producir esfuerzos que puedan ocasionar daños.

La tubería aislada se instalará sin que en su aislamiento se pueda producir daño o deterioro.

Los elementos de anclaje y guiado de las tuberías serán incombustibles y robustos, siendo el uso de la madera y del alambre como soportes limitado al período de montaje. Los elementos para soportar tuberías resistirán, colocados en forma similar a como van a ir situados en obra, las cargas que se indican en la norma UNE 100-152:2004. Estas cargas se aplicarán en el centro de la superficie de apoyo que teóricamente va a estar en contacto con la tubería.

- **Recepción y ensayos**

valnu Servicios de ingeniería

Las tuberías y accesorios serán desengrasados y limpiados antes de su instalación, su almacenaje será realizado de forma que se asegura una correcta protección contra la erosión y la corrosión. En el caso de tubería enterrada se realizará una primera mano de cinta plástica de 0,4 mm de espesor, una segunda mano, secado y aplicación de una protección adherente con un solape de 12 mm.

Las pruebas se realizarán antes de arrollar la cinta protectora y se realizarán de acuerdo a la normativa UNE-EN 14336:2005.

Medición y Abono

Se medirá por metro lineal instalado con todos los elementos de fijación y montaje. Se incluirá la parte proporcional de accesorios y transporte. Se abonará según precios establecidos en el cuadro de precios.

5.4.2.6 Bombas centrifugas en línea

Esta especificación se refiere a grupos electrobombas centrifugas de tipo en línea, diseñadas y construidas para circulación de aguas limpias sin sustancias abrasivas en suspensión.

Las bombas en línea podrán ser de rotor húmedo o seco. En el caso de rotor bañado por el fluido en circulación carecerán de prensa-estopas.

El motor y el rodete de estas bombas se podrán extraer de la carcasa, quedando ésta conectas a la tubería. Según se indique en la Especificación Particular, las bombas en línea podrán ser de tipo simple o doble (en serie o paralelo).

Las bocas de acoplamiento a las tuberías tendrán el mismo diámetro y los ejes coincidentes. EL motor estará directamente acoplado al rodete.

Las bombas en línea se instalarán con el eje de rotación horizontal y con espacio suficiente para que el conjunto motor-rodete pueda ser fácilmente desmontado. El acoplamiento entre tubería y bombas podrá ser roscado, hasta DN32.

Las tuberías conectadas a las bombas en líneas se soportarán en correspondencia de las inmediaciones de las bombas.

La conexión entre tubería y bomba no podrá provocar esfuerzos recíprocos de torsión o flexión.

Todas las conexiones entre caja de bornas del motor y caja de derivación de la red de alimentación deberán hacerse por medio de un tubo de acero flexible de al menos 50 cm de longitud.

En ningún caso, la potencia al freno de los motores, estando las bombas trabajando a su máxima capacidad, excederá la potencia nominal del motor. Deberá por otra parte, asegurarse un funcionamiento silencioso de las bombas.

El tipo de alimentación eléctrica será monofásico para motores inferiores a 200w, y trifásicos para potencias superiores.

El motor irá provisto de ventilador interior acoplado directamente al eje del mismo.

Recepción y ensayos

Todas las bombas llevarán una placa de características de funcionamiento de la bomba, además de la placa del motor. La placa estará marcada de forma indeleble y situada en lugar fácilmente accesible sobre la carcasa de la bomba, cuando la bomba de línea o compacta podrá estar montada sobre el motor.

valnu Servicios de ingeniería

En la placa deberá figurar, por lo menos, el caudal y la altura manométrica para la que han sido elegidas.

Cuando el equipo llegue a obra con un certificado acreditativo de las características de los materiales y de funcionamiento, emitido por algún organismo oficial, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes y la correspondencia de lo indicado en la placa con lo exigido en el proyecto.

En caso de dudas sobre el correcto funcionamiento de una bomba, la Dirección Facultativa tendrá derecho a exigir una prueba en obra, con los gastos a cargo de la empresa instaladora, efectuando de acuerdo al procedimiento indicado en "centrifugal pumps test code" del Hydraulic Institute standars for centrifugal, rotary an reciprocating pumps (edición 13).

Ejecución

Se comprobara:

- Instalación de la bomba.
- Bancada.
- Antivibratorios. Manguitos.
- Accesorios de montaje. Válvulas de aspiración, compuerta.
- Instalación eléctrica.

Medición y abono

Los grupos electrobombas "in line" se medirán por unidades, incluyendo los siguientes conceptos:

- La bomba completa, con todos sus elementos, incluso la primera carga de grasa o aceite para lubricación.
- El motor de accionamiento, que vendrá acoplado de fábrica.
- Contrabridas, tornillos, tuercas, etc.
- El material para estanqueidad entre uniones.
- Los medios humanos y mecánicos para el movimiento en obra
- La mano de obra para el montaje.

Se excluirá: Los accesorios, como válvulas de corte y retención, manguitos anti-vibratorios, manómetros, termómetros, etc., a no ser que se especifique lo contrario.

5.4.2.7 Vaso de expansión

Recepción

Esta especificación es aplicable a los vasos de expansión cerrados con fluido en contacto indirecto, es decir con diafragma, conteniendo un gas presurizado. El depósito deberá cumplir la IT 1.3.4.2.4, y será calculado según la norma UNE 100-155:2004.

El depósito de expansión será metálico o de otro material estanco y resistente a los esfuerzos que va a soportar. En caso de que sea metálico, deberá ir protegido contra la corrosión, y cualquier tornillo o elemento metálico que quede expuesto a las inclemencias atmosféricas serán galvanizados en caliente. Deberá soportar una presión hidráulica igual a vez y media de la que tenga que soportar en régimen, con un mínimo de 300 kPa sin que se aprecien fugas, exudaciones o deformaciones.

valnu Servicios de ingeniería

Tendrá timbrada la máxima presión que puede soportar, que en ningún caso será inferior a la de regulación de la válvula de seguridad de la instalación reducida al mismo nivel.

Ejecución

Construidos en virolas de chapa de acero negro, soldadas eléctricamente con cámara de nitrógeno y membrana recambiable, debidamente homologado y timbrado en origen por los Servicios Territoriales de la Conselleria de Industria y Energía, dispondrá de válvulas de comprobación de la cámara de nitrógeno y su instalación se realizará sin ningún órgano de corte, al colector de retorno de la instalación : por tratarse de un elemento de fabricación en origen y en serie, irá dotado de su correspondiente placa identificativa, donde se reflejarán los siguientes apartados :

- Contraseña de homologación
- Volumen útil del vaso
- Presión de llenado cámara a nitrógeno
- Espesor virolas
- Espesor fondos
- Marca
- Modelo
- Fecha de fabricación

Se comprobará su ubicación, características de la válvula de seguridad y conexión al circuito hidráulico.

La canalización de conexión será del mismo diámetro que el de la válvula de seguridad y según la potencia de la instalación.

Los depósitos se instalarán de manera que las inspecciones y reparaciones puedan llevarse a cabo sin problemas. Todos los orificios embridados son a la vez orificios de inspección y control. Las distancias laterales y al techo deben ser suficientemente amplias como para futuros trabajos e inspecciones.

Cuando se trate de conjuntos en batería, los depósitos deberán conectarse por el lado del aire mediante tuberías de unión, preparadas por el instalador para tal efecto. El sistema de unión de los depósitos entre sí debe permitir el bloqueo de cada uno de los depósitos.

No debe introducirse agua antes de la puesta en marcha del vaso y el depósito debe mantenerse separado de la red por medio de una válvula especial.

Para impedir que entre aire en el sistema, antes de la puesta en marcha del vaso, debe purgarse el aire de la membrana del mismo. Para que el aire pueda salir, es preciso abrir el tapón de purga. Por supuesto también hay que purgar los depósitos en batería, caso de existir éstos.

5.4.2.8 Válvulas

Las válvulas estarán completas siempre y cuando dispongan del volante o maneta en su caso, y estén correctamente identificadas, el diámetro mínimo exterior del volante se recomienda sea cuatro veces el diámetro nominal de la válvula sin sobrepasar 20 cm. En cualquier caso permitirá las operaciones de cierre y apertura fácilmente.

valnu Servicios de ingeniería

Las válvulas serán estancas tanto interiormente como exteriormente, es decir, con la válvula abierta o cerrada y soportando una presión de vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 Kg/cm^2.

El contratista suministrará e instalará las válvulas de acuerdo con mediciones y planos, todas las válvulas serán transportadas en una caja metálica, impermeable y resistente a golpes y al transporte. Todas las válvulas serán nuevas y limpias de defectos y corrosiones.

Los volantes o manetas serán los adecuados al tipo de válvula, de tal forma que permita un cierre estanco sin necesidad de aplicar esfuerzo con ningún otro objeto.

Las superficies de los asientos estarán mecanizadas y terminadas de forma que aseguren la hermeticidad adecuada para el servicio especificado.

Las válvulas se especificarán por su DN (diámetro nominal) y su PN (presión nominal). La presión de servicio será siempre igual o mayor de la especificada.

Toda válvula, para satisfacer sus condiciones de trabajo en servicio, debe proyectarse con determinados materiales de acuerdo con la resistencia mecánica requerida y los fluidos a manejar.

Elegido el material, estas condiciones establecen los espesores a adoptar.

Seguidamente se incluye una relación de los materiales más empleados en la construcción de válvulas, con su composición, características y aplicaciones.

Materiales

Al seleccionar el material para una válvula debe considerarse su resistencia, no sólo al fluido conducido, sino también al medio ambiente en servicio.

Conocidas ambas condiciones, hay que tener en cuenta todavía otras, para juzgar sobre la adecuación de un material en cada caso concreto.

Estas otras condiciones son: concentración del agente corrosivo, pureza del agente corrosivo (presencia en él de contaminantes u otros constituyentes secundarios que puedan influir en la selección del material), temperatura y velocidad del flujo.

En cuanto se refiere al material de la propia válvula, hay que considerar igualmente su estado superficial (una superficie rugosa es atacada más rápidamente que una superficie lisa), su estructura interna (con la posible existencia de tensiones que aceleren la corrosión) y la naturaleza galvánica de los materiales en contacto de la propia válvula (si el fluido circulante es un electrolito, se forma una pila galvánica, siendo más atacado el material de superior electronegatividad).

Por esta última razón, las piezas más importantes (vástagos, cierres, etc.) deben ser el material menos electronegativo, para protegerlas contra la corrosión.

Ejecución

Existen distintas formas de conectar una válvula a una tubería (o accesorio): por rosca, por brida, por soldadura, etc.

El tipo de conexión más adecuado depende de múltiples factores: presión, temperatura, fluido conducido, tipo de tubería, posibilidad de desmontar la válvula, etc.

a) Conexión por rosca

Como ya se indicó en la unión de tuberías por este sistema, suele emplearse para diámetros pequeños, normalmente hasta 50 mm., si bien se fabrican válvulas roscadas

valnu Servicios de ingeniería

hasta 100 mm. de paso. Esta conexión es desmontable. La rosca de la válvula es, por lo general, de tipo hembra.

b) Conexión por bridas

Es otro tipo de unión desmontable que se utiliza para diámetros en los que no son aplicables las roscas, esto es diámetros superiores o iguales a 50 mm.

La conexión se realiza atornillando dos bridas: una adaptada a la tubería y la otra a la válvula (suele formar parte del propio cuerpo de la válvula). Se dispone una junta adecuada entre ambas bridas, para asegurar un buen cierre. Las caras de enfrentamiento de bridas más corrientes son: lisa, resaltada y para junta de anillo.

Del lado de la tubería, la brida puede ir soldada (tipo cuello, deslizante o suelta), o roscada a aquélla. Las bridas roscadas se emplean para instalaciones sin gran responsabilidad (con frecuencia se les da un cordón de soldadura para mejorar el cierre entre las roscas). Las bridas soldadas permiten una unión de más calidad, por que eliminan la posibilidad de pérdidas a través de la rosca, mantienen el espesor del tubo y pasan a formar parte integrante de la tubería.

Es importante asegurar la alineación de los tramos de tubería antes de montar la válvula, para evitar que ésta quede sometida a esfuerzos que serían perjudiciales para el buen funcionamiento de la instalación.

Sobrepresiones

Generalmente cada válvula tiene unas condiciones de servicio máximas, establecidas por el fabricante, entre las que se cuenta una presión, que no debe rebajarse ni siquiera en circunstancias fortuitas.

En la válvula puede producirse un incremento de presión sobre la de trabajo normal por dos causas principales: por expansión del líquido y por golpe de ariete. Ambas posibilidades deben tenerse en cuenta al determinar la presión máxima en una válvula.

Cualquier líquido que llena completamente un recipiente, incrementa la presión sobre las paredes de éste al ser calentado, incluso por el medio ambiente o por la radiación solar.

Este incremento de presión aumenta rápidamente con la temperatura, debido a la pequeña compresibilidad de los líquidos, aunque depende del coeficiente de expansión volumétrica de éstos, de la flexibilidad del recipiente, de la presencia de aire en el líquido y de otras variables.

Además de tener en cuenta esta causa de peligrosas sobrepresiones, se recomienda en el caso de válvulas instaladas en tuberías para transporte de líquidos (en especial si son aceites), evitar la retención aislada del líquido en las tapas de las válvulas, de manera que se elimine cualquier posible incremento de presión por aumento de la temperatura.

En las válvulas de retención, tanto de clapeta oscilante como ascendente, el golpe de ariete no es debido al cese del flujo en el sentido normal, sino al reflujo producido. Este efecto se eliminaría si la válvula cerrara instantáneamente al cesar el movimiento del fluido en el sentido normal.

Una válvula de retención tiene un funcionamiento tanto más perfecto cuanto más se aproxime a la condición anterior.

En las válvulas de maniobra rápida (de un cuarto de vuelta por ejemplo, como en el caso de las válvulas de bola y de mariposa), con fluidos a gran velocidad, hay que reducir la velocidad de cierre por medio de un reductor de maniobra.

5.4.2.9 Aislamiento térmico de tuberías

valnu Servicios de ingeniería

Esta especificación se refiere al aislamiento térmico de tuberías del circuito de refrigerante de climatización, para temperaturas menores de 100 ºC.

Material

El material será espuma elastomérica de polietileno con un coeficiente de conductibilidad térmica de 0,040 W/m ºK según DIN 52613. Su comportamiento al fuego será autoextinguible CLASE M1. EL espesor será el correspondiente al diámetro de la tubería según se indica en el Apéndice 03.1 de las ITE. La temperatura de utilización será entre -30ºC y 100ºC. El aislamiento acústico cumplirá DIN 4109, no será tóxico, sin olor y químicamente puro.

Su permeabilidad al vapor de agua será de 0,30 g/cm/m² día mmHg y su absorción de agua menor de 7,5 % en volumen.

Accesorios

EL sistema de soportación de tuberías cumplirá con las exigencias de la norma DIN 4140. En los apoyos de la tubería en el sistema de soportación se empleará el sistema de soporte para tuberías aconsejado por el fabricante del aislamiento, con el fin de evitar que el anclaje reduzca la función de aislamiento térmico, evitándose así la formación de condensación en los puentes térmicos. Dicho soporte debe componerse de un soporte resistente a la compresión, al cual van adheridos por ambos lados, anillos frontales. La barrera antivapor consistente en un hoja de aluminio puro de 50m de espesor, que recubre el soporte y los anillos frontales en toda su superficie, unión longitudinal dispuesta en forma de cierre autoadherente con solape de 15 mm, semienvolventes de los soportes en chapa de aluminio de 0,8mm, de espesor recubierta de poliéster gris oscuro: la inferior adherida firmemente al soporte y la superior apretada a solape. El espesor del aislamiento del soporte estará de acuerdo al exigido por el Apéndice 03.1 de las ITE.

Ejecución

El aislamiento del circuito hidráulico y equipos podrá instalarse solamente después de haber efectuado las pruebas de estanqueidad del sistema y haber limpiado y protegido las superficies de tuberías y aparatos, excepto los soportes de la tubería que podrán colocarse a medida que se realizará el circuito para así poder darle la correspondiente pendiente. Las coquillas utilizadas serán abiertas por una de sus generatrices y autoadhesivas. La unión de las coquillas a lo largo de la tubería se realizará con el adhesivo recomendado por el fabricante de la coquilla y será aplicado según las indicaciones dadas por el mismo.

EL aislamiento del circuito se realizará después del ensayo de presión de la tubería, excepto los soportes de la tubería que podrán colocarse a medida que se realizará el circuito para así poder darle la correspondiente pendiente.

Las uniones en las derivaciones se realizarán según se indica en los detalles constructivos. Se realizará un acoplamiento perfecto con el aislamiento de los soportes.

El aislamiento no podrá quedar interrumpido en el paso de elementos estructurales del edificio, como muros, tabiques, forjados, etc. Además se dispondrá de manguitos protectores de PVC del diámetro suficiente para que pase la conducción con su aislamiento, dejando una holgura entre un 1cm y 3 cm alrededor de la tubería aislada. El espacio libre alrededor de la tubería deberá rellenarse con material plástico. Los manguitos deberán sobresalir de los elementos estructurales en donde se encuentren al menos 2 cm. En ningún momento se utilizarán los pasos practicados en el elemento estructural del circuito hidráulico para el paso de cualquier otra instalación, siendo necesaria la realización de otro paso.

valnu Servicios de ingeniería

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida, (termómetros, manómetros, etc.) y de control (sondas, servomotores, etc.), así como válvulas de desagüe, volantes y levas de maniobra de válvulas, etc...; deberán quedar visibles y accesibles.

La señalización del circuito deberá realizarse según lo indicado en la UNE 100-100, siendo las franjas y flechas las que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior. Estas se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección.

El aislamiento térmico de tuberías aéreas o empotradas deberá realizarse siempre con coquillas hasta un diámetro de la tubería sin recubrir de 5", para tuberías de diámetro superior deberán utilizarse fieltros o mantas del mismo material. Se prohíbe el uso de borras o burletes, excepto casos excepcionales que deberán aprobarse por la Dirección de Obra. Las curvas y codos de tuberías de diámetro superior o igual a 3" se realizaran con trozos de coquilla cortados en forma de gajos. En ningún caso el aislamiento con coquillas presentará más de dos juntas longitudinales.

Todos los accesorios de la red de tuberías como, válvulas, bridas, dilatadores, etc., deberán cubrirse con el mismo nivel de aislamiento será fácilmente desmontable para operaciones de mantenimiento, sin deterioro del material aislante. Entre el casquillo del accesorio y el aislamiento de la tubería se dejará el espacio suficiente para actuar sobre los tornillos. En ningún caso el material aislante podrá impedir la actuación sobre los órganos de maniobra de las válvulas, ni la lectura de instrumentos de medida y control.

Cualquier material aislante que muestre evidencia de estar mojado o, simplemente, de contener humedad, antes o después del montaje, será rechazado por la Dirección de Obra.

Cuando así se indique en las mediciones, el material aislante tendrá un acabado resistente a las acciones mecánicas y cuando sea instalado al exterior, a las inclemencias del tiempo.

La protección del aislamiento deberá aplicarse siempre en estos casos:

- En equipos, aparatos y tuberías situados en salas de máquinas.
- En tuberías que corran por pasillos de servicio, sin falso techo
- En conducciones instaladas al exterior

En este último caso, se cuidará el acabado con mucho esmero, situando las juntas longitudinales de tal manera que se impida la penetración de la lluvia entre el acabado y el aislamiento.

La protección podrá estar compuesta por láminas perforadas de materiales plásticos, chapa de aluminio o cobre, recubrimientos de cemento blanco o yeso sobre mallas metálicas, según se indique en las mediciones.

La protección quedará firmemente anclada al elemento aislado, los codos, curvas, tapas, fondos de depósitos e intercambiadores, derivaciones y demás elementos de forma, se realizarán por medio de segmentos individuales engatillados entre sí.

Recepción y ensayos

Se comprobará, a la recepción de los materiales, que estos cumplan con los requisitos de calidad indicados en esta especificación.

El material será fácilmente flexible o llegará adaptado a la forma de la tubería para su perfecta instalación, No deberá estar mojado ni humedecido.

valnu Servicios de ingeniería

Medición y abono

Se medirá por metro lineal de tubo aislado incluyendo codos, tés, derivaciones, reducciones y demás piezas especiales.

Se abonará según precios establecidos en el cuadro de precios.

5.4.2.10 Filtros de agua

Recepción

Se comprobarán las características de los filtros con respecto a las indicadas en proyecto.

- Marca, modelo y fabricante.
- Presión nominal.
- Material del cuerpo y del tamiz.

Ejecución

- Ubicación.
- Conexión al circuito hidráulico (soldada o embridada).

5.4.2.11 Bancadas y elementos antivibratorios

Recepción

- Sistema de protección anticorrosiva.
- Marca y Características

Ejecución

- Situación.
- Pendientes.
- Realización de trabajos de albañilería.
- Montaje de elementos antivibratorios.

5.4.2.12 Extractores y elementos de ventilación

Recepción

- Marca y modelo y tipo.
- Peso de la máquina.
- Sistema de protección anticorrosiva.
- Caudal de aire. - Presión.
- Tipo de ventilador.
- Aislamiento termo-acústico.
- Verificación del cumplimiento de normas mediante certificados aportados por el fabricante.

Ejecución

- Ubicación y facilidad de mantenimiento
- Tipo de sujeción y soportación.
- Apoyos elásticos.

valnu Servicios de ingeniería

- Diámetro de los conductos de entrada-salida.
- Registros de inspección.
- Control.

Lámparas

En todos los casos serán de la potencia y características establecidas en los planos y demás documentos del Proyecto.

Las lámparas que vayan a ser montadas en obras llegarán a la misma en envases precintados con el nombre del fabricante y sin abrir.

Luminarias

Las luminarias serán de la calidad especificada en el proyecto, cualquier cambio al respecto deberá contar con la aprobación escrita de la dirección facultativa. En su colocación se ajustarán a los planos de techos. Cualquier desviación con respecto al punto de ubicación previsto deberá ser comunicada a la dirección facultativa.

Las luminarias que incorporen ópticas del tipo especular se protegerán para evitar manchas o depósitos de polvo en su superficie. La manipulación de este tipo de luminarias se realizará con guantes.

En el caso de fluorescencia, los contactos harán presión suficiente para la perfecta sujeción de las patillas de los tubos, y serán del tipo de seguridad con los contactos ocultos mientras que está el tubo desmontado.

Las luminarias para alumbrado de emergencia deberán garantizar el cumplimiento de la Norma Básica de Edificación CPI-96 y estarán de acuerdo con las normas UNE-EN 60.598-2-22 y UNE 20.392-93 o UNE 20.062-93.

5.4.3 Tercera Parte. Condiciones para el montaje de la Instalación frigorífica

5.4.3.1 Condiciones generales

Características específicas del R-407C

Se trata de un refrigerante tipo HFC, es decir, sin cloro, formado por una mezcla no azeotrópica de 32% de R-32, 25% de R-125 y 52% de R-134a.

Por tratarse de una mezcla no azeotrópica, el refrigerante varía de temperatura cuando cambia de estado tanto durante la evaporación como en la condensación a presión constante, y además, si no se toman las medidas oportunas, puede variar la proporción de los tres refrigerantes en la mezcla, con lo que variarían las prestaciones del equipo.

De igual modo que los refrigerantes HCFC admiten aceite mineral refinado, este tipo de refrigerante solamente admite aceite sintético base éter.

Tanto el R-407C como el aceite base éter son más higroscópicos que el R-22 y su aceite mineral, de un lado, y del otro la humedad que admiten ambos elementos es inferior a las del R-22 y el aceite mineral, por lo que será preciso tener un mayor cuidado durante todo el proceso de instalación de la tubería y su deshidratado posterior.

Es esencial que el aceite éter del R-407C se encuentre en recipientes totalmente tapados. Es recomendable utilizar recipientes de pequeño tamaño, pues en ellos se puede acumular poco aire y por ello el aceite que vaya quedando dentro del envase pueda adquirir poca humedad. Es más, de acuerdo con la humedad ambiente, debe rechazarse todo el aceite que haya estado en un recipiente abierto durante más del

valnu Servicios de ingeniería

tiempo estrictamente necesario para introducirlo en el circuito frigorífico, pues de otro modo corremos el riesgo de descomponer el aceite de refrigeración que se halla dentro del circuito frigorífico.

Manipulación del R-407C

Todas las herramientas que se utilicen para el R-22 y que estén en contacto con aceite mineral, no deben utilizarse en ningún caso para el R-407C, ya que los restos de aceite mineral que quedan en ellas descomponen el refrigerante; concretamente los manguitos, puente de manómetros y recuperador de refrigerante, abocardador y expansor deben ser exclusivos, unos para R-22 y otros para R-407C y no mezclarse en ningún caso.

Las herramientas que no están en contacto con el aceite mineral como cortatubos, curvadora, y llaves se pueden utilizar indistintamente, si bien habrá que ser más escrupulosos con su limpieza.

La botella de refrigerante es diferente y exclusiva para el R-407C; está diseñada de forma especial para que el refrigerante siempre se cargue en fase de líquido para que no varíe la proporción de la mezcla, y durante el proceso de carga, siempre debe mantenerse en posición vertical. Más concretamente, la botella tiene la válvula de salida conectada a una tubería que arranca desde la parte inferior de la misma, donde hay casi siempre líquido.

No debe inclinarse nunca ni colocarse del revés como se hace con la de R-22, con el fin de asegurarse que la carga de refrigerante se realiza con líquido, pues el resultado obtenido es contrario al deseado. Su color es también distinto: marrón para el R-407C (verde para el R-22 y azul para el R-134 a). Hay algunos fabricantes que no suministran las botellas con ese espadín con lo que habrá que asegurarse de ello y obrar en consecuencia.

La bomba de vacío es también específica para este refrigerante. No obstante se puede adaptar una de las clásicas añadiendo una válvula solenoide especialmente diseñada para este cometido, abierta cuando la bomba tiene tensión. La razón de este accesorio es la necesidad de evitar que el aceite de lubricación de la bomba, incompatible con el del circuito frigorífico, pueda pasar de la bomba al circuito si se estaba haciendo vacío y de pronto la bomba se queda sin tensión. No se puede utilizar en ningún caso dosificador pues variaría la proporción de los refrigerantes en la mezcla. Sólo se puede utilizar báscula.

Los manguitos han de ser específicos, no sólo porque se pueda quedar en ellos restos de aceite, sino porque los de R-22 se destruyen al poco tiempo en contacto con el R-407C.

Características específicas del R-410A

Es una mezcla azeotrópica de HFC-32 y HFC-125 (50/50), con un deslizamiento prácticamente nulo que permite prever el rendimiento y facilitar su manipulación y reciclado. Los hidrofluorocarbonos que componen este refrigerante no contienen cloro, por lo que su potencial de destrucción de la capa de ozono es nulo. Además, para ofrecer una alternativa al R-22 más segura medioambientalmente hablando, ofrece mayores eficiencias en unidades optimizadas para su uso.

Este refrigerante trabaja con presiones superiores a las del R22 por lo que los equipos deben estar preparados para soportar estas presiones. El refrigerante R410A ofrece unas eficiencias de energía superiores al refrigerante R22.

Al comportarse como un azeotropo, el R-410 facilita el mantenimiento in situ. Además, no modificará significativamente su composición si el aparato de aire acondicionado sufre

valnu Servicios de ingeniería

una fuga de refrigerante y se puede recuperar de forma sencilla, lo que le otorga una ventaja importante sobre otros sustitutos de R-22 como R-407C o R-417A.

De igual modo que los refrigerantes HCFC admiten aceite mineral refinado, este tipo de refrigerante solamente admite aceite sintético base éter.

Almacenamiento de tubos y herramientas

Las herramientas se deben guardar en un lugar específico donde no se confundan las de R-407C con las de R-22, a fin de evitar el contacto de las herramientas de R-407C con el aceite mineral.

Los tubos de refrigeración se deben almacenar totalmente cerrados de manera que no puedan coger ni humedad ni suciedad. No debe utilizarse ningún tubo que venga del suministrador, abierto o se haya dejado en el almacén sin tapar o se sospeche que pueda haber cogido humedad o suciedad.

5.4.3.2 Tuberías de refrigerante

Especificaciones de la tubería frigorífica

Las tuberías de refrigerante serán de cobre especiales para refrigeración, recocidas y pulidas interiormente, denominadas tipo "K", capaces de soportar presiones totales de hasta 40 Kg/cm2.

Para la tubería frigorífica se debe partir de tubo nuevo, con el fin de asegurar sus características de limpieza y grado de deshidratado. En cualquier caso, siempre debe rechazarse cualquier tubo que no esté convenientemente tapado, y deberán taparse inmediatamente de forma que, no entre polvo ni humedad en todos los trozos sobrantes de rollos o barras, que vayan a ser posteriormente utilizados en otros tramos de tubería.

Tampoco es aceptable el tubo de cobre que pueda utilizarse para cualquier otro menester no frigorífico, ya que ni los espesores, ni los diámetros salvo en algún caso concreto, ni las propiedades mecánicas ni el acabado interior son los indicados para instalaciones frigorífica.

El espesor de la tubería frigorífica recomendado es:

Ø (")	1 5/8	1 3/8	1 1/4	1 1/8 a 1	7/8 a 5/8	1/2	3/8 y 1/4
Ø (mm)	41,3	34,9	31.8	28,6 y 25,4	De 22 a 15,9	12,7	9,5 y 6,4
Espesor (mm)	1,7	1,3	1,2	1,2	1	0,9	0,8

Ejecución de la instalación frigorífica

Ante todo, es preciso recordar que la herramienta, tal como se ha indicado debe ser específica para evitar el contacto entre el aceite mineral y el sintético.

Con el fin de no variar las cualidades mecánicas del tubo, siempre que se emplee tubo rígido no se puede emplear curvadora, debiéndose recurrir a curvas de fábrica, ya que las tensiones generadas por la misma en el material, puedan afectar a las características físicas y dinámicas del mismo. Con tubo rígido solo puede usarse curvadora si previamente se ha recocido mediante calor la zona prevista para curvar.

En el caso de que se emplee tubería blanda, debe utilizarse curvadora o muelle para realizar las curvas necesarias, pues estas herramientas garantizan que el tubo no queda internamente deformado y el radio de curvatura de la tubería es correcto. Este tipo de tubería tiene la ventaja de disminuir el número de soldaduras necesarias para la realización de la misma.

valnu Servicios de ingeniería

La tubería frigorífica debe cortarse siempre con cortatubos a fin de garantizar que su deformación sea mínima. Una vez cortada, los extremos se deben limpiar de rebabas con un escariador, de tal modo que éstas queden fuera de la tubería. De esta forma garantizamos que las siguientes operaciones que vayan a realizarse con el tubo no generarán tensiones en la tubería ni serán causa de pérdida de estanqueidad en la misma.

Los tubos de los circuitos frigoríficos que vayan a permanecer sin conectar, se deben dejar con los extremos totalmente tapados hasta el momento de su conexión a las unidades. Si se prevé que estos tubos van a seguir sin conectar durante más de un día, o puedan quedar expuestos a la intemperie, el extremo deberá ser tapado y soldado. Igualmente deberá realizarse el paso de muros con el tubo totalmente tapado.

Cuando se prevea que los tubos vayan a permanecer durante más de dos semanas sin conectar a ninguna máquina, es recomendable tapar los extremos, soldar una válvula obús y presurizar ligeramente el circuito, hasta unos 5 kg/cm2.

Los diámetros de los tramos de tubería que van desde la unidad exterior a cada una de las interiores se determinarán en función de las capacidades y posición de las mismas, y haciendo uso de las tablas incluidas en el manual técnico del sistema.

Los soportes de la tubería deben estar separados entre sí una distancia definida por la siguiente tabla:

Diámetro nominal (mm)	20 o menos	25 a 40	50
Separación máxima (m)	1,0	1,5	2,0

La fijación de la tubería a los soportes no debe realizarse directamente con abrazaderas de metal, para evitar las posibles condensaciones de agua y la corrosión galvánica de la abrazadera que se produciría en el contacto metal-cobre en presencia del agua de condensación.

La fijación de la tubería a los soportes no ha de tener una rigidez excesiva, sino que debe permitir la dilatación y contracción de la misma durante el funcionamiento normal del equipo. Más exactamente, en los distintos tramos debe haber como máximo un punto fijo, pues de otro modo se generarían tensiones térmicas en la tubería como consecuencia de la diferencia de longitud de la misma dependiendo de la temperatura del fluido que circula por ella.

En determinados casos es recomendable la instalación de liras y elementos capaces de absorber la dilatación de la tubería por deformación directa de la misma. No obstante, suele ser suficiente permitir que la tubería se deforme libremente por sus extremos, no situando un soporte demasiado cerca del cambio de dirección de la misma.

Cuando la unidad exterior se instala por encima de las unidades interiores, no es necesaria la instalación de sifones. Sí es recomendable que la tubería de gas desde la unidad interior a la subida principal, tenga una ligera pendiente hacia abajo para que el aceite se aleje de las unidades interiores.

Si la unidad exterior se instala por debajo de las unidades interiores se debe realizar el tramo horizontal con una ligera pendiente hacia abajo, de manera que la curva quede por debajo de las llaves de servicio de la unidad exterior. De este modo habrá una zona donde se pueda acumular el refrigerante que se condensa cuando el compresor está parado y el aceite que migró junto con el refrigerante. Así se evita un posible retroceso de líquido al compresor.

valnu Servicios de ingeniería

- **Especificación de la soldadura**

Se trata de una operación que consiste en realizar la unión de dos piezas con ayuda de un material de aportación que tiene temperatura de fusión inferior a las piezas a unir. Se llama soldadura fuerte porque el material de aportación debe tener una temperatura de fusión entre 450ºC y 950ºC.

Decapantes u oxidantes:

- Se emplean para limpieza y preparación de las piezas a soldar.
- Son corrosivos debido a su composición química.
- Es imprescindible su limpieza total dado su carácter corrosivo.
- Son solubles en agua con lo que deberemos aprovechar esto para su eliminación.

Material de aportación y características para la soldadura:

Composición	Punto Fusión	Empleo
5%Plata+28%Cobre +2%Fosforo	650ºc	Cobre/Cobre
93%Cobre + 7%Fosforo	705ºc	Cobre/Cobre
32%Plata+35%Cobre +28%Cinc+15%Cadmio	610ºc	Cobre/Acero/Latón
30%Plata+28%Cobre +21%Cinc+15%Cadmio	600ºc	Cobre/Acero/Latón

Para soldar COBRE/ACERO/LATÓN se deberá utilizar decapante en polvo.

La posición de los ensanchamientos de los tubos para su soldadura será tal que el material se aporte por un lado o por la parte superior, a fin de disminuir el riesgo de poros que se forman más fácilmente si el material se aporta por la parte inferior. El trabajo de soldadura debe ser llevado a cabo de tal manera que el resultado final esté dirigido hacia abajo o un lateral, evidentemente, siempre que sea posible.

Se debe dejar marcado por la parte exterior del aislamiento, el punto donde se haya realizado una soldadura. Es una forma sencilla de facilitar la detección de las posibles fugas en la comprobación final.

- **Especificaciones de las bocardas**

Las bocardas se realizarán de acuerdo a las especificaciones indicadas a continuación. Para su ejecución debe impregnarse el macho del abocardador de aceite del mismo tipo que el utilizado para el circuito frigorífico, sintético en este caso, a fin de facilitar la deformación del tubo.

Igual precaución se debe tener con las superficies exterior e interior de la bocarda y con el cono de la unidad correspondiente cuando se va a conectar la tubería a la misma, a fin de facilitar el deslizamiento del cono y la tuerca sobre la tubería.

Más concretamente, el tamaño máximo admisible de la bocarda viene definido en la siguiente tabla:

Diámetro nominal	Diámetro exterior del tubo (mm) (d)	Diámetro exterior del abocardado del tubo (mm) (A)
1/4b	6,35	9
3/8b	9,53	13
1/2b	12,7	16,2
5/8b	15,88	19,4
3/4b	19,05	23,7

valnu Servicios de ingeniería

Recomendaciones:

Se han de utilizar dos llaves para sujetar el tubo.

La tuerca debe meterse en la tubería antes de abocardar el tubo.

Cuando las bocardas deban realizarse sobre tubo rígido, deberemos previamente efectuar un recocido mediante calor en el extremo (2 ó 3 cm) para conseguir una correcta deformación del mismo y su perfecta adaptación al cono.

Los pares de apriete para el abocardado de las unidades interiores son los indicados en la siguiente tabla:

Diámetro de la tubería (mm)	Par torsor (kgf·cm)	Par torsor (N·cm)
6,4	144 a 176	1420 a 1720
9,5	333 a 407	3270 a 3990
12,7	504 a 616	4950 a 6030
15,9	630 a 770	6180 a 7540
19,1	990 a 1210	9270 a 11860

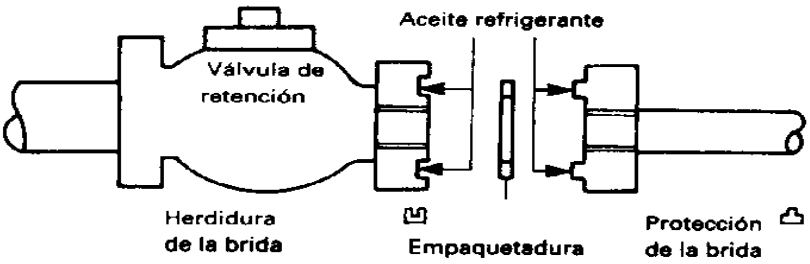
Debe comprobarse antes de conectar la tubería a la unidad interior, que tras haber realizado la bocarda no hay daños en la superficie del tubo y que la forma de la misma es correcta.

Especificaciones de las uniones a máquina

La unión de la tubería frigorífica a las unidades interiores se realizará mediante uniones abocardadas salvo para las tuberías de gas de las unidades interiores, que incluyen la brida adecuada para su unión por soldadura a esta última.

La conexión de la tubería a las unidades exteriores, se realizará mediante uniones abocardadas para todos los tubos de líquido y los de gas de aspiración de las unidades RXYQ-5. Todas las tomas de gas de aspiración y descarga de las restantes unidades exteriores (RXYQ8M, RXYQ10M, RXYQ12M y RXYQ14M), se conectan mediante bridas adecuadas a las que se suelda la tubería frigorífica.

Las bridas de conexión se suministran con las unidades exteriores o interiores, y a ellas se suelda la tubería frigorífica. Cuando se ajusta la brida a la máquina, se debe tener la precaución de apretar los tornillos de forma homogénea y en diagonal, pues de este modo se consigue un ajuste perfecto en la misma. Además se debe impregnar tanto la empaquetadura como las bridas del mismo tipo de aceite que el utilizado para el circuito frigorífico.



El par de apriete de los pernos y tornillos viene en la siguiente tabla:

Clase	5,8 (5T)		10,9 (10T)	
Tamaño	Kg·cm	N·m	Kg·cm	N·m
M8	125	1230	302	2960
M10	257	2520	620	6080
M12	436	4280	1050	10300
M16	1030	10100	2480	24300
M20	2050	20100	4950	48500

Instalación de las derivaciones y colectores

Estos accesorios serán suministrados por el fabricante, y para instalarlas debe seguirse escrupulosamente el proceso indicado en el manual suministrado por el fabricante.

En cuanto a su posición, los colectores deben situarse de forma que la tubería principal sea horizontal. Concretamente, los colectores de gas han de quedar en un plano horizontal, y los de líquido tendrán la salida hacia las unidades interiores horizontal también.

Las derivaciones deben quedar necesariamente en un plano horizontal, de forma que el conjunto formado por la derivación, la tubería de entrada y las de salida formen un plano, pues de ese modo la derivación, diseñada para efectuar una correcta distribución de refrigerante, cumplirá adecuadamente su misión.

Cuando la derivación se instala en un plano aproximadamente horizontal, el ángulo que forma el plano que contiene la derivación y las tuberías de entrada y salida de la misma con la horizontal no debe superar nunca los 30º. Se pueden poner las derivaciones en posición vertical, tanto con la entrada en posición ascendente como descendente.

Limpieza de la tubería frigorífica

La mejor forma de garantizar la limpieza de la tubería es evitar que entre cualquier tipo de suciedad en la misma, pero no obstante es recomendable realizar las siguientes operaciones para intentar sacar la mayor cantidad de impurezas sólidas y líquidas posible antes de conectar los tubos a las máquinas:

Conectar el manoreductor en la botella de nitrógeno seco.

Conectar la manguera del manoreductor a la llave de servicio de la tubería de líquido de la unidad exterior.

Colocar los tapones obturadores de todas las unidades interiores del circuito que no sean los de una unidad interior que llamaremos A.

Abrir la válvula de la botella de nitrógeno y ajustar la presión de salida del manoreductor a 5 kg/cm2.

Comprobar que el nitrógeno seco pasa por el tubo de líquido de la unidad interior A.

Limpiar por descarga de gas, tapando el tubo con la mano y retirándola cuando la presión sea demasiado grande. Esta operación debe realizarse dos o tres veces, poniendo un trapo blanco en el extremo de la tubería para comprobar que no salen impurezas.

Todas estas operaciones deben realizarse después con la tubería de líquido de la unidad interior B, tapando la A y las restantes unidades interiores; y así hasta que se haya ejecutado en todas las interiores.

Después se realiza lo mismo con todas las tuberías de gas de aspiración de todas las unidades interiores, conectando la botella de nitrógeno a la llave de servicio de la unidad

valnu Servicios de ingeniería

exterior, y tapando y destapando los tubos de las distintas unidades interiores. Por último, debe hacerse lo mismo con la tubería de gas de descarga en los equipos de recuperación.

- **Deshidratado por vacío de la instalación**

Una vez realizada con éxito la prueba de estanqueidad de la tubería, se procede a hacer vacío en todo el circuito antes de proceder a la carga de refrigerante adicional y abrir las llaves de servicio de la unidad exterior.

Se trata de extraer mediante el vacío, todo el vapor de agua y los gases incondensables que se hayan podido acumular en la tubería durante la instalación frigorífica. Este deshidratado no permite más que sacar el vapor de agua, no el resto de elementos líquidos y mucho menos los sólidos que hayan podido entrar o formarse dentro de la misma. Por ello es fundamental evitar la entrada de elementos extraños y la formación de cascarillas en las soldaduras, y haber limpiado la tubería tal como se indica en el apartado correspondiente.

Por otra parte, cuando es preciso hacer vacío en la instalación frigorífica deberemos utilizar una bomba de vacío de doble efecto con un caudal de 40 a 50 l/min.

Es esencial advertir que no se conecte a red la alimentación eléctrica de las unidades interiores antes de haber terminado el vacío al circuito frigorífico. La razón de este aviso es que las unidades interiores llevan de fábrica las válvulas de expansión electrónicas abiertas. Cuando se da tensión de red a las unidades interiores, éstas cierran la válvula de expansión lo que impediría la realización correcta del vacío.

En este tipo de instalaciones, es preciso realizar un doble vacío, ejecutando un primer vacío de la instalación y rompiéndolo después añadiendo nitrógeno seco efectuando el segundo y definitivo.

El tiempo mínimo de duración del primer vacío es de 4 horas, al cabo de las cuales la presión alcanzada debe ser de –752 mm de Hg, y si no es así hemos de sospechar la existencia de alguna fuga o algún líquido dentro de la tubería. Este problema debe resolverse antes de abrir las llaves de servicio de la unidad exterior. El segundo vacío debe tener una duración de 1 ó 2 horas más, consiguiendo la misma presión y manteniéndola un mínimo de 5 minutos.

- **Carga de refrigerante adicional**

Una vez realizada la deshidratación por vacío del circuito frigorífico y antes de abrir las llaves de servicio de la unidad exterior, es preciso realizar la carga de refrigerante adicional al mismo.

Para ello es preciso, en primer lugar, tener una medida exacta de la longitud de tubería de líquido de los distintos diámetros que se ha montado en obra, y con arreglo a ellos, añadir la cantidad exacta mediante una báscula.

No se puede hacer la carga adicional de refrigerante solo mirando las presiones de alta y baja.

La carga de refrigerante adicional R para el circuito frigorífico se calcula, en función del modelo de la unidad exterior, con arreglo a las fórmulas facilitadas por el fabricante.

La carga de refrigerante adicional debe anotarse con tinta indeleble en las casillas correspondientes de las pegatinas de las unidades exteriores

5.4.4 Condiciones higiénico-sanitarias de la instalación.

Criterios generales de prevención.

valnu Servicios de ingeniería

1. La utilización de aparatos y equipos que basan su funcionamiento en la transferencia de masas de agua en corrientes de aire con producción de aerosoles, contemplados dentro del ámbito de aplicación del presente decreto, se llevará a cabo de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de exposición para las personas.
2. Estos aparatos estarán dotados de separadores de gotas de alta eficacia. La cantidad de agua arrastrada será inferior al 0,1% del caudal de agua en circulación en el aparato.
3. Los materiales, en todas las instalaciones que componen el sistema de refrigeración, resistirán la acción agresiva del agua y del cloro u otros desinfectantes, con el fin de evitar la producción de productos de la corrosión. Deberán evitarse, asimismo, materiales particularmente propicios para el desarrollo de bacterias y hongos, tales como cueros, maderas, masillas, uralitas, materiales a partir de celulosa, hormigones, y similares.
4. Deberán evitarse las zonas de estancamiento de agua en los circuitos, tales como tuberías de by-pass, equipos o aparatos de reserva, tuberías con fondo ciego, y similares. Los equipos o aparatos de reserva, en caso de que existan, se aislarán del sistema mediante válvulas de cierre hermético y estarán equipados con una válvula de drenaje, situada en el punto más bajo, para proceder al vaciado de los mismos cuando se encuentren en parada técnica.
5. Los equipos y aparatos se ubicarán de forma que sean fácilmente accesibles para su inspección, desinfección y limpieza. Deberá prestarse especial atención al mantenimiento higiénico de baterías frías y bandejas húmedas de los equipos, mediante adecuados accesos y tapas de registro.
6. Los equipos estarán dotados en lugar accesible de al menos un dispositivo para realizar tomas de muestras del agua de recirculación.
7. Las bandejas de recogida de agua de los equipos y aparatos de refrigeración estarán dotadas de fondos con la pendiente adecuada y tubos de desagüe para que permitan el completo vaciado de las mismas.
8. Si el circuito de agua dispone de depósitos (nodriza, bombeo, etc.) deberán cubrirse mediante tapas herméticas de materiales adecuados, así como apantallar los rebosaderos, ventilaciones y venteos.
9. En aquellos casos en los que se utilice agua de procedencia distinta a la red pública, deberá garantizarse mediante la desinfección previa, certificada mensualmente por laboratorio independiente y debidamente inscrito en el Registro de Laboratorios de Salud Pública de la Comunidad correspondiente, la ausencia de bacterias del tipo Legionela.

Desinfección y limpieza periódicas de los circuitos.

Todas las instalaciones de riesgo contempladas en la presente norma se someterán a una limpieza y desinfección general dos veces al año como mínimo, preferentemente al comienzo de la primavera y del otoño, según el protocolo específico que a tal efecto se apruebe por orden conjunta de las Consellerias de Sanidad y Medio Ambiente.

En cualquier caso serán sometidas a dicha limpieza necesariamente en las siguientes ocasiones:

1. Previo a la puesta en funcionamiento inicial de la instalación, con el fin de eliminar la contaminación que pudiera haberse producido durante la construcción.
2. Antes de volver a poner en funcionamiento la instalación, cuando hubiere estado parada por un periodo superior a 10 días.
3. Antes de volver a poner en funcionamiento la instalación si la misma hubiere sido manipulada en operaciones de mantenimiento o modificada su estructura original por cualquier causa que pudiera originar contaminación.

valnu Servicios de ingeniería

4. En caso de condiciones ambientales desfavorables (atmósfera sucia: por contaminación u obras alrededor de las instalaciones).
5. Siempre que la administración competente considere que la limpieza del sistema no sea la apropiada y/o cuando en los controles analíticos que se realicen se demuestre la presencia de contaminación microbiológica.

Tratamientos preventivos específicos

1. Se deberán incorporar al circuito de agua en contacto con la atmósfera los siguientes sistemas auxiliares:
   a) Un aparato de filtración para eliminar la contaminación producida por sustancias sólidas del ambiente.
   b) Un sistema de tratamiento químico o físico con el fin de reducir la acumulación de depósitos en los equipos.
   c) Un sistema de tratamiento químico para evitar la acción de la corrosión sobre las partes metálicas del circuito.
   d) Un sistema permanente de tratamiento de desinfección por medio de agentes biocidas. Si este último pierde eficacia frente a variaciones del pH, deberá introducirse, además, un control en continuo de las concentraciones de ambos.

La adición de reactivos al circuito de agua deberá realizarse en aquel punto que permita la integración de los mismos de forma completa y garantice que las concentraciones, en todo punto del circuito, se ajustan a las establecidas por el fabricante.

2. Se deberá drenar el agua de la bandeja y vaciar el circuito cuando el aparato se encuentre fuera de uso.
3. Se deberá controlar el estado del separador de gotas con periodicidad semestral, como mínimo, procediendo a su limpieza, reparación y/o sustitución.
4. Se deberá limpiar, y/o sustituir el material de relleno con frecuencia mínima semestral.
5. La limpieza del separador de gotas, material de relleno y elementos desmontables se realizará mediante inmersión en soluciones desincrustantes.
6. La limpieza del resto de instalaciones no desmontables se realizará de tal manera que se garantice la ausencia de incrustaciones, corrosiones y todo aquello que pueda favorecer el acantonamiento de la bacteria.
7. Se considera aconsejable que la adición de los compuestos químicos a la línea de agua del circuito, se realice mediante dosificadores automáticos en continuo, controlados por sondas de concentraciones.
8. Asimismo, y en orden a conocer la bondad del programa de mantenimiento se deberán realizar a lo largo del año controles analíticos físico-químicos y microbiológicos, que comprenderán al menos de forma obligatoria los realizados con posterioridad a los trabajos de limpieza y desinfección contemplados en el artículo anterior. Los análisis serán realizados por un laboratorio independiente y debidamente inscrito en el Registro de Laboratorios de Salud Pública de la Comunidad correspondiente.

Desinfectantes

1. Los desinfectantes serán aquellos que, en su caso, autorice para uso ambiental el Ministerio de Sanidad y Consumo, atendiendo a las normas técnicas establecidas en la Directiva 98/8/CE relativa a la Comercialización de Biocidas. Serán de probada eficacia frente a la bacteria Legionela y su uso se ajustará en todo momento a las especificaciones técnicas y régimen de utilización establecidos por el fabricante.

2. Los desinfectantes estarán inscritos en el Registro Oficial de Plaguicidas de la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo, y deberán ser

valnu Servicios de ingeniería

aplicados por empresas registradas en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Plaguicidas de la Comunidad Autónoma correspondiente.

3. Los desinfectantes, antiincrustantes, antioxidantes, dispersantes y cualquier otro tipo de aditivos cumplirán con los requisitos de clasificación, envasado y etiquetado y provisión de fichas de datos de seguridad a que les obliga el vigente marco legislativo.

Evacuación de aguas procedentes de las instalaciones de riesgo

Artículo 9. Evacuación de aguas procedentes de las instalaciones de riesgo

1. Las descargas de agua con desinfectantes, antiincrustantes, antioxidantes, etc., se efectuarán al sistema integral de saneamiento según los criterios establecidos en las ordenanzas municipales de vertidos al alcantarillado de cada municipio.
2. Si la descarga se realiza al dominio público hidráulico deberá contar con la autorización preceptiva del organismo de cuenca; en el caso de que el vertido se realice al dominio público marítimo-terrestre deberá contar con la autorización de la Conselleria de Medio Ambiente.

Registro de Mantenimiento y Desinfección

Todos los titulares de estas instalaciones deberán disponer de un registro de mantenimiento y desinfección, en el que el responsable de las mismas realizará las siguientes anotaciones:

1. Fecha de realización de la limpieza y desinfección general, y protocolo seguido. La empresa contratada al efecto extenderá un certificado en el que consten estos aspectos.
2. Fecha de realización de cualquier otra operación de mantenimiento (limpiezas parciales, reparaciones, verificaciones, engrases, etcétera) y especificación de las mismas, así como cualquier tipo de incidencia y medidas adoptadas.
3. Fecha y resultados de las distintas analíticas realizadas para el control del agua de recirculación.

Inspección de las instalaciones

La inspección de las instalaciones y el acceso a los registros de mantenimiento y desinfección, podrá realizarse en cualquier momento por el personal de la administración municipal y de las consejerías de Industria y Comercio, Medio Ambiente y Sanidad que desempeñen las funciones de inspección en la materia.

5.4.5 Elementos de regulación y control

Se revisarán sondas de temperatura de conducto de retorno, reguladores de ambiente, termostatos, válvulas de tres vías.

- **Recepción**
  - Marca y modelo y tipo.
  - Rango.
  - Precisión.
  - Verificación del cumplimiento de normas mediante certificados aportados por el fabricante.
- **Ejecución**
  - Situación.
  - Visibilidad.
  - Instalación en conducto, pared. Instalación eléctrica.

valnu Servicios de ingeniería

5.5 Recepción de la instalación

5.5.1 Recepción provisional.

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios para el Director de Obra, se procederá al acto de recepción provisional de la instalación. Con este acto se dará por finalizado el montaje de la instalación; debiendo entregar el Director de Obra al titular de la misma, los siguientes documentos:

- Acta de Recepción, suscrita por todos los presentes.
- Resultados de las pruebas.
- Manual de Instrucciones, según se especifica en la IT 3.6
- Libro de Mantenimiento, según se especifica en la IT 3.2
- Proyecto de ejecución en el que junto a una descripción de la instalación, se relacionarán todas las unidades y equipos empleados, indicando marca, modelo, características y fabricante.
- Copia del Certificado de la Instalación presentado ante la Delegación Provincial del Ministerio de Industria y Energía.

Por último, un ejemplar de:

- Esquemas de principio de control y seguridad debidamente enmarcado en impresión indeleble para su colocación en la sala de máquinas.
- Copia de Certificado de la instalación presentado ante la Delegación Provincial del Ministerio de Industria y Energía.

Una vez realizado el acto de recepción provisional, la responsabilidad de la conducción y mantenimiento de la instalación se transmite íntegramente a la propiedad, sin perjuicio de las responsabilidades contractuales que en concepto de garantía hayan sido pactadas y obliguen a la empresa instaladora. El período de garantía finalizará con la Recepción Definitiva.

5.5.2 Recepción definitiva.

Transcurrido el plazo contractual de garantía, en ausencia de averías o defectos de funcionamiento durante el mismo, o habiendo sido estos convenientemente subsanados, la recepción provisional adquiere carácter de recepción definitiva, sin realización de nuevas pruebas salvo que por parte de la propiedad haya sido cursado aviso en contra, antes de finalizar el período de garantía establecido.

5.6 Pruebas

5.6.1 Pruebas hidrostáticas de redes de tuberías

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad.

Deben efectuarse una prueba final de estanquidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 bar, de acuerdo a UNE 100151.

Las pruebas requieren inevitablemente, el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales.

valnu Servicios de ingeniería

Posteriormente se realizaran pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizara la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen. Por último, se comprobara el tarado de todos los elementos de seguridad.

5.6.2 Pruebas de estanqueidad de la tubería frigorífica

Si la longitud de la tubería es grande y se van a cerrar los pasos de la misma, es preciso realizar las pruebas por tramos, e ir comprobando aquellas zonas cuya accesibilidad va a ser restringida mientras haya la posibilidad de corregir los posibles errores. Para ello se debe seguir el procedimiento indicado en el apartado siguiente, pero para el tramo de circuito cuyo acceso va a ser restringido.

En cualquier caso es preciso mantener la tubería cerrada y presurizada durante el tiempo que transcurre desde que se termina la instalación de la tubería hasta que se conecten las unidades interiores y exteriores, a una presión de unos 10 kg/cm2 como mínimo comprobando su mantenimiento en el tiempo.

Esta precaución nos garantiza que en caso de producirse alguna perforación en la tubería esta se note fácilmente y pueda procederse a corregir el error incluso antes de conectar las unidades.

5.6.3 Prueba de estanqueidad del circuito frigorífico

Al finalizar la interconexión de los circuitos frigoríficos entre unidades y antes de proceder a la apertura de llaves de servicio y carga adicional de refrigerante, se ejecutarán las pruebas de estanqueidad del circuito correspondiente.

Para ello, con toda la interconexión frigorífica ya realizada, inclusive la conexión a las unidades interiores y a la exterior, y sin abrir las llaves de servicio de la unidad exterior, debe realizarse la prueba de estanqueidad del conjunto.

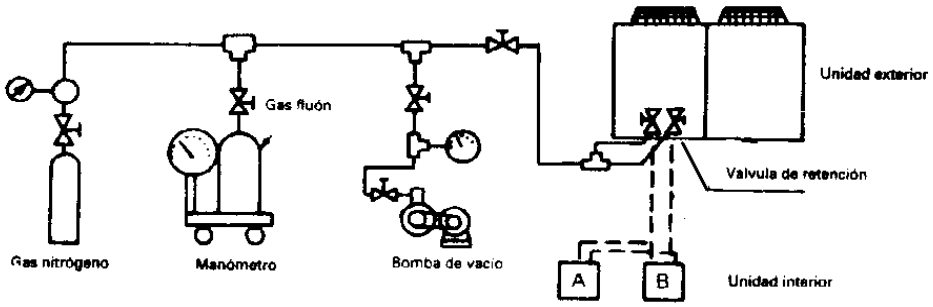
Estas pruebas serán realizadas siempre con presión positiva, y en tres fases:

En primer lugar se introduce nitrógeno seco a una presión aproximada de entre 3 y 5 kg/cm2 y se recorre la instalación buscando fugas grandes que serán audibles. Hay que observar si hay disminución de presión en 3 minutos.

Posteriormente se sube a una presión de entre 15 y 18 kg/cm2 y se observa la disminución de presión en 5 minutos. Si todo esto es correcto se sube la presión de nitrógeno seco a 32 kg/cm2, para comprobar su mantenimiento en el tiempo. Se considera que la prueba es correcta si la presión se mantiene un mínimo de 24 horas, in cambios apreciables.

En cualquiera de estos procesos, si se observa perdida de presión, deberemos localizarla, escuchando, tocando las uniones o con agua y jabón. En casos especiales, añadiendo refrigerante y con detectores electrónicos específicos para R-407.

valnu Servicios de ingeniería



La presión de la tubería durante la prueba de estanqueidad nunca debe estar por encima de los 32 kg/cm2, que es ligeramente inferior al valor la presión de prueba de las unidades. No es recomendable utilizar para la prueba de estanqueidad gases nobles como helio o argón, porque no absorben el vapor de agua que pudiera haber dentro de los tubos. No puede utilizarse ningún otro gas que no sea inerte, y entre estos el mejor por su precio y la capacidad de absorber humedad es el nitrógeno.

5.6.4 Pruebas de redes de conductos

Los conductos de chapa se probaran de acuerdo con UNE-EN 1507:2007. Las pruebas requieren el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

5.6.5 Pruebas de libre dilatación

Una vez se hayan comprobado hidrostáticamente los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con calderas se llevaran hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobara visualmente que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

5.6.6 Pruebas de ruido

Se realizaran pruebas de ruido a los siguientes elementos de la instalación:

- Bomba de calor (enfriadora/bomba de calor condensación por aire)
- Grupos vehiculadores de fluido
- Extractores y elementos de ventilación.
- Vaso de expansión.
- Material de difusión.
- Unidades de tratamiento de aire.

Se tomaran las medidas adecuadas para que como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles que figuran en la IT 1.1.4.4

5.6.7 Pruebas en cuadros secundarios de climatización

valnu Servicios de ingeniería

Se realizaran pruebas en los cuadros secundarios de climatización, que constaran de:

- Comprobación del sistema de cierre.
- Funcionamiento mecánico de interruptores magnetotérmicos.
- Funcionamiento mecánico de interruptores diferenciales.
- Funcionamiento mecánico de interruptores de corte en carga.
- Comprobación de botón de test de interruptores diferenciales

5.6.8 Pruebas finales

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía las instrucciones técnicas IT 2.2. Particularmente se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

5.7 Pliego de condiciones técnicas particulares falsos techos

5.7.1 Actuaciones previas

DERRIBOS

Descripción

Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un edificio o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado sobre camión.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

5.7.1.1 Condiciones previas

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad y teléfono, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc. Se desinsectará o desinfectará si es un edificio abandonado. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.

- La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:

valnu Servicios de ingeniería

Demolición elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.

Demolición por colapso, puede efectuarse mediante empuje por impacto de bola de gran masa o mediante uso de explosivos. Los explosivos no se utilizarán en edificios de estructuras de acero, con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.

Demolición por empuje, cuando la altura del edificio que se vaya a demoler, o parte de éste, sea inferior a 2/3 de la alcanzable por la máquina y ésta pueda maniobrar libremente sobre el suelo con suficiente consistencia. No se puede usar contra estructuras metálicas ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte del edificio que esté en contacto con medianeras, dejando aislado el tajo de la máquina.

Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cubiertas de nieve o en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones. El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio.

El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento. Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

- La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:

Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m a 1,50 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un

valnu Servicios de ingeniería

máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.

Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombro.

Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

Lanzando libremente el escombro desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.

Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.

En todo caso, el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

Condiciones de terminación

En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes. Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza del solar.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.

Durante la demolición, si aparecieran grietas en los edificios medianeros se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzada la cota 0, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

5.7.2 Demolición de revestimientos

Descripción

Demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

valnu Servicios de ingeniería

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

5.7.2.1 Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes del picado del revestimiento se comprobará que no pasa ninguna instalación, o que en caso de pasar está desconectada. Antes de la demolición de los peldaños se comprobará el estado de la bóveda o la losa de la escalera.

Proceso de ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

- Demolición de techo suspendido:

Los cielos rasos se quitarán, en general, previamente a la demolición del forjado o del elemento resistente al que pertenezcan.

- Demolición de pavimento:

Se levantará, en general, antes de proceder al derribo del elemento resistente en el que esté colocado, sin demoler, en esta operación, la capa de compresión de los forjados, ni debilitar las bóvedas, vigas y viguetas.

- Demolición de revestimientos de paredes:

Los revestimientos se demolerán a la vez que su soporte, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento, en cuyo caso se desmontarán antes de la demolición del soporte.

- Demolición de peldaños:

Se desmontará el peldañeado de la escalera en forma inversa a como se colocara, empezando, por tanto, por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primer peldaño. Si hubiera zanquín, éste se demolerá previamente al desmontaje del peldaño. El zócalo se demolerá empezando por un extremo del paramento.

5.7.3 Revestimientos

FALSOS TECHOS

Descripción

Revestimiento de techos en interiores de edificios mediante placas de escayola, cartón-yeso, metálicas, conglomerados, etc., (sin juntas aparentes cuando se trate de techos continuos, fijas o desmontables en el caso de techos registrables), con el fin de reducir la altura de un local, y/o aumentar el aislamiento acústico y/o térmico, y/u ocultar posibles instalaciones o partes de la estructura.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie realmente ejecutada de falso techo, incluso parte proporcional de elementos de suspensión, entramados, soportes.

Metro lineal de moldura perimetral si la hubiera.

Unidad de florón si lo hubiere.

Prescripciones sobre los productos

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente),

valnu Servicios de ingeniería

el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Techos suspendidos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.8).
- Panel de escayola, con distintos tipos de acabado: con cara exterior lisa o en relieve, con/sin fisurado y/o material acústico incorporado, etc. Las placas de escayola no presentarán una humedad superior al 10% en peso, en el momento de su colocación.
- Placas o paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):

  Paneles metálicos, de chapa de aluminio, (espesor mínimo de chapa 0,30 mm, espesor mínimo del anodizado, 15 micras), chapa de acero cincado lacado, etc. con acabado perforado, liso o en rejilla, con o sin material absorbente acústico incorporado.

  Placa rígida de conglomerado de lana mineral u otro material absorbente acústico.

  Placas de yeso laminado con/sin cara vista revestida por lámina vinílica.

  Placas de escayola (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.9).

  Placa de fibras vegetales unidas por un conglomerante: será incombustible y estará tratada contra la pudrición y los insectos.

  Paneles de tablero contrachapado.

  Lamas de madera, aluminio, etc.
- Estructura de armado de placas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3):

  Estructura de perfiles de acero galvanizado o aluminio con acabado anodizado (espesor mínimo 10 micras), longitudinales y transversales.

  <u>Sistema de fijación:</u>

  Elemento de suspensión: podrá ser mediante varilla roscada de acero galvanizado con gancho cerrado en ambos extremos, perfiles metálicos galvanizados, tirantes de reglaje rápido, etc.

  <u>Elemento de fijación al forjado:</u>

  Si es de hormigón, podrá ser mediante clavo de acero galvanizado fijado mediante tiro de pistola y gancho con tuerca, etc.

  Si son bloques de entrevigado, podrá ser mediante taco de material sintético y hembrilla roscada de acero galvanizado, etc.

  Si son viguetas, podrá ser mediante abrazadera de chapa galvanizada, etc.

  En caso de que el elemento de suspensión sean cañas, éstas se fijarán mediante pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

  Elemento de fijación a placa: podrá ser mediante alambre de acero recocido y galvanizado, pella de escayola y fibras vegetales o sintéticas, perfiles laminados anclados al forjado, con o sin perfilería secundaria de suspensión, y tornillería para la sujeción de las placas, etc., para techos continuos. Para techos registrables, podrá ser mediante perfil en T de aluminio o chapa de acero galvanizada, perfil en U con pinza a presión, etc., pudiendo quedar visto u oculto.

valnu Servicios de ingeniería

- Material de juntas entre planchas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2): podrá ser de pasta de escayola (80 l de agua por cada 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas, etc.
- Elementos decorativos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.8): molduras o florones de escayola, fijados con pegamento cola, etc.

El acopio de los materiales deberá hacerse a cubierto, protegiéndolos de la intemperie.

Las placas se trasladarán en vertical o de canto, evitando la manipulación en horizontal.

Para colocar las placas habrá que realizar los ajustes previamente a su colocación, evitando forzarlas para que encajen en su sitio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

5.7.3.1 Condiciones previas: soporte

Antes de comenzar la colocación del falso techo se habrán dispuesto, fijado y terminado todas las instalaciones situadas debajo del forjado. Las instalaciones que deban quedar ocultas se habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Preferiblemente se habrán ejecutado las particiones, la carpintería de huecos exteriores con sus acristalamientos y cajas de persianas.

5.7.3.2 Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

5.7.3.3 Ejecución

Se habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcando la altura de forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc.

- Techos continuos:

Se dispondrán un mínimo de 3 elementos de suspensión, no alineados y uniformemente repartidos por m^2.

En caso de fijaciones metálicas y varillas suspensoras, éstas se dispondrán verticales y el atado se realizará con doble alambre de diámetro mínimo 0,70 mm. Cuando se trate de un sistema industrializado, se dispondrá la estructura sustentante anclada al forjado y atornillada a la perfilería secundaria (si existe), así como a la perimetral. Las placas se atornillarán perpendicularmente a la perfilería y alternadas.

En caso de fijación con cañas, éstas se recibirán con pasta de escayola (en la proporción de 80 l de agua por 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas. Estas fijaciones podrán disponerse en cualquier dirección.

En caso de planchas de escayola, éstas se dispondrán sobre reglones que permitan su nivelación, colocando las uniones longitudinalmente en el sentido de la luz rasante, y las uniones transversales alternadas.

valnu Servicios de ingeniería

Las planchas perimetrales estarán separadas 5 mm de los paramentos verticales.

Las juntas de dilatación se dispondrán cada 10 m y se formarán con un trozo de plancha recibida con pasta de escayola a uno de los lados y libre en el otro.

- Techos registrables:

Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o tuerca.

Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostramiento, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguitos; la distancia entre varillas roscadas no será superior a 120 cm.

Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en todo el perímetro; los perfiles de remate se fijarán mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados un máximo de 50 cm entre sí.

La colocación de las placas se iniciará por el perímetro, apoyando las placas sobre el ángulo de chapa y sobre los perfiles del entramado.

En caso de placas acústicas metálicas, su colocación se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil U, apoyadas por un extremo en el elemento de remate y fijadas al perfil U mediante pinzas, cuya suspensión se reforzará con un tornillo de cabeza plana del mismo material que las placas.

5.7.3.4 Condiciones de terminación

Las uniones entre planchas se rellenarán con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, (en la proporción de 80 l de agua por cada 100 kg de escayola), y se acabarán interiormente con pasta de escayola en una proporción de 100 l de agua por cada 100 kg de escayola.

Antes de realizar cualquier tipo de trabajos en el falso techo, se esperará al menos 24 horas.

Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos.

El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

5.7.3.5 Control de ejecución

Se comprobará que la humedad de las placas es menor del 10%.

Se comprobará el relleno de uniones y acabados. No se admitirán defectos aparentes de relleno de juntas o su acabado.

Se comprobarán las fijaciones en tacos, abrazaderas, ataduras y varillas.

Se comprobará que la separación entre planchas y paramentos es menor de 5 mm.

Suspensión y arriostramiento. La separación entre varillas suspensoras y entre varillas de arriostramiento, será inferior a 1,25 m. No se admitirá un atado deficiente de las varillas de suspensión, ni habrá menos de 3 varillas por m^2.

Se comprobará la planeidad en todas las direcciones con regla de 2 m. Los errores en la planeidad no serán superiores a 4 mm.

valnu Servicios de ingeniería

Se comprobará la nivelación. La pendiente del techo no será superior a 0,50%.

6. Pliego de condiciones técnicas particulares para la instalación de fontanería

6.1 Generalidades

Art.1. Los Pliegos de Condiciones Técnicas que se desarrollan en este proyecto tienen por objeto la regulación del proyecto de ejecución de Unidad para el Avance de la Investigación Clínica en niños y adolescentes (UICEC) y áreas afectadas del Hospital Infantil Universitario Niño Jesús, Comunidad de Madrid.

Art.2. En función del artículo 66 del Reglamento General de Contratos del Estado, se establecen los contenidos de los Pliegos de Condiciones Técnicas Generales de aplicación, y además los del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Art.3. Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el Contratista a quien se adjudique la obra el cual deberá hacer constar que las conoce por **escrito** y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas, en la propuesta que formule y que sirva de base para la adjudicación.

6.2 Pliego de condiciones técnicas generales

Las empresas ofertantes de los trabajos a realizar en las Instalaciones Receptoras de Agua de los locales en cuestión deberán atenerse a las condiciones técnicas que se reflejan en el artículo siguiente:

Art.1. La empresa contratista deberá poseer el documento de calificación empresarial de "Empresa Instaladora, Mantenedora y Reparadora", concedido por el Ministerio de Industria y Energía, en las condiciones que determine la Reglamentación autonómica o nacional vigente en el momento de la licitación.

Asimismo, deberá velar por el seguimiento del planning de ejecución de obra especificado en el apartado correspondiente del presente proyecto. Para ello, deberá acompañar a la oferta económica un avance del plan de trabajo, en el que conste como mínimo, la fecha que podrían comenzarse los trabajos y la duración calculada para estos. La rapidez en la ejecución será también ponderada para decidir la contratación.

Art.2. El cuerpo normativo que constituye el contenido del presente Pliego de Condiciones Técnicas Generales, es el formado por toda la LEGISLACIÓN DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO que sea de aplicación al presente proyecto en la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras. Con carácter complementario será de aplicación:

El Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura vigente.

El Pliego de Condiciones de la Edificación, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Ingenieros y Arquitectos, y adoptado en las obras de la Dirección General de Arquitectura vigente.

El Pliego de Condiciones Generales de índole facultativa compuesto por el Centro de Estudios de la Edificación, vigente.

Art.3. Si entre la normativa de aplicación existiese contradicción, será la Dirección Facultativa quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Órdenes.

valnu Servicios de ingeniería

Art.4. Será responsabilidad del Contratista, cualquier decisión tomada en todos los supuestos anteriores, si ésta no está firmada en el libro de Órdenes por la Dirección Facultativa, y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias que deriven de las órdenes, que debe tomar la Dirección Facultativa para corregir la situación creada.

Art.5. Cualquier condición técnica comentada en el presente pliego se entenderá como mínima y será debidamente concretada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Art.6. El Contratista antes de proceder a la ejecución de los trabajos presentará a la Dirección Facultativa toda la información técnica, referente a planos de taller, detalles constructivos, muestras de los materiales, catálogos actualizados con las características técnicas y de detalle de los equipos de producción en serie o no, a instalar, siendo de su responsabilidad cualquier decisión tomada, sin la autorización previa de la Dirección Facultativa que será reflejada en el Libro de Órdenes.

Art.7. El Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa, los impresos normalizados, con justificante de liquidación, modelo TC1 y TC2 de cotización de la Seguridad Social, en el que figuren dados de alta todos los operarios que trabajen en la obra, el retraso u omisión, será objeto de sanción, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

Art.8. El Contratista deberá cumplir con lo dispuesto en las Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanzas Laborales y acuerdos de Convenios Colectivos del Sector.

6.3 Pliego de condiciones técnicas particulares

6.3.1 Generalidades

Art.1. Los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares se establecen para la regulación de los trabajos de suministro y colocación de las unidades de obra afectadas a la instalación.

Art.2. Si entre el Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, existiesen discrepancias, se aplicarán las más restrictivas, salvo que, por parte de la Dirección Facultativa se manifieste por escrito lo contrario en el Libro de Órdenes.

Art.3. Si entre el Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares existiese contradicción será la Dirección Facultativa, quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Órdenes.

Art.4. Será responsabilidad del contratista cualquier decisión tomada en los supuestos anteriores, si ésta no está firmada en el Libro de Órdenes por la Dirección Facultativa, y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias, que se deriven de las órdenes que deba tomar la Dirección Facultativa, para corregir la situación creada.

6.3.2 Definición de las obras

Art.1. Las obras e instalaciones del proyecto, quedan definidas en los documentos: Memoria, Cálculos justificativos, Pliegos de condiciones, Cuadro de Precios, Estado de Mediciones, Presupuesto y Planos, referidos a tales obras.

Art.2. Las interpretaciones técnicas del proyecto y sus anexos, corresponden únicamente a la Dirección Facultativa, a la que el Contratista debe obedecer en todo momento. Cuando se juzgue conveniente las interpretaciones se comunicarán por escrito al Contratista, quedando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e

valnu Servicios de ingeniería

instrucciones que reciba por escrito, tanto de los encargados de la vigilancia delegados como de la Dirección Facultativa.

6.3.3 Compatibilidad y prelación de documentos

Art.1. En el caso de contradicciones o incompatibilidad entre los documentos del presente proyecto, se tendrá en cuenta lo siguiente.

Art.2. El Contratista tendrá la obligación de recalcular el proyecto, y en el caso de existir discrepancias, comunicarlos a la Dirección Facultativa antes de comenzar los trabajos, igualmente deberá confeccionar cuantos documentos, planos de detalle y montaje sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, a juicio y bajo la tutela de la Dirección Facultativa.

Art.3. Los documentos correspondientes a PLIEGO DE CONDICIONES, CUADRO DE PRECIOS Y PRESUPUESTO, tienen prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que se refiere a los materiales a emplear y su ejecución.

Art.4. El documento PLANOS tiene prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que se refiere a dimensionamiento en caso de incompatibilidad entre los mismos.

Art.5. El documento CUADRO DE PRECIOS y ESTADO DE MEDICIONES, tienen prelación sobre cualquier otro documento, en lo que se refiere a precios de las unidades de obra, así como el criterio de medición de las mismas.

Art.6. Debido a la presentación esquemática en algunos de los documentos del proyecto, el Contratista debe estudiar, cuidadosamente, los elementos no básicos pero si necesarios y fundamentales, que no se detallen en dichos planos, y que en la buena práctica de la INGENIERÍA, son necesarios para la realización correcta de las obras e instalaciones, los cuales se dan por incluidos en los precios de las unidades de obra; todos los elementos especificados y no dibujados, o dibujados y no especificados, se darán por incluidos en los precios de las unidades de proyecto, como si hubiera sido especificado y dibujado.

6.3.4 Normas generales en la ejecución de las obras

Salvo que en el resto de los documentos contractuales (Contrato, Pliego de Cláusulas Administrativas, etc.) se establezca expresamente lo contrario:

Art.1. Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de ejecución de muestras tanto a petición de la Dirección Facultativa como por iniciativa del Contratista, los de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de energía y los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

Art.2. El Contratista realizará a su costa y entregará una copia en color de tamaño veinticuatro por dieciocho centímetros (24x18 cm) de una colección de como mínimo doce (12) fotografías, de la obra ejecutada cada mes, o reportaje audiovisual de duración superior a veinte (20) minutos.

Los negativos serán también facilitados por el Contratista a la Dirección Facultativa.

Art.3. El Contratista presentará un Plan de Control de Calidad que se ajuste a los criterios de realización de ensayos y análisis fijados por los Pliegos de Condiciones Técnicas del Proyecto para la aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

valnu Servicios de ingeniería

Una vez aprobado se elegirá el laboratorio o laboratorios (nacionales o extranjeros) que sea capaz de asumirlo con la única condición, de ser admitido por la Dirección Facultativa.

Replanteos

Art.5. Como actividad previa a cualquier otra de la obra, por la Dirección de la misma, se procederá en presencia del Contratista y Dirección Facultativa a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la iniciación de las obras extendiéndose acta del resultado que será firmada por las partes interesadas.

Art.6. Cuando de dicha comprobación se desprenda la viabilidad del Proyecto a juicio del Director de las obras y sin reserva por el Contratista, se dará comienzo a las mismas, empezándose a contar a partir del día siguiente a la firma del acta de comprobación del replanteo, el plazo de ejecución de las obras.

Art.7. Durante el curso de las obras se ejecutarán todos los replanteos parciales que se estimen precisos. El suministro, gasto del material y de personal que ocasionen los replanteos corresponden siempre al Contratista que está obligado a proceder en estas operaciones, obedeciendo las instrucciones de la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán continuar los trabajos.

Programa de trabajo

Art.8. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa en el plazo máximo de una semana, a contar desde la firma del Contrato, un programa de trabajo método GANTT en el que se especifiquen los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras compatibles con los meses fijados y plazo total de ejecución por parte del Contratista.

Art.9. Este plan, una vez aprobado por la Administración se incorporará al Pliego de Condiciones de Proyecto y adquirirá por tanto, carácter contractual y en consecuencia se constituirá en referencia básica para la aplicación de las bonificaciones o penalizaciones en el caso de que éstas estén previstas en el resto de la documentación contractual.

Art.10. Adjunto al Plan de Trabajo el Contratista deberá aportar el equipo de trabajo que deberá hacerse cargo de la obra haciendo constar nombre y apellidos y DNI como mínimo de:

- Jefe de Obra
- Jefe de Ejecución de Instalaciones
- Encargado de Obra

El Jefe de Ejecución de Instalaciones será un Ingeniero Industrial o Ingeniero Técnico Industrial de probada experiencia según currículo. La titilación será necesaria pero no suficiente, pudiendo ser rechazada la propuesta del Contratista si la Dirección Facultativa lo estima oportuno.

Art.11. El equipo presentado deberá ser aceptado por la Dirección Facultativa y la Contrata no podrá cambiarlo ni adscribirlo parcialmente a obra diferente sin el consentimiento expreso de la Dirección Facultativa, que en su caso lo hará constar en el Libro de Órdenes de Dirección de la Obra; las incidencias surgidas, y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización de las obras, se hará constar en el Libro de Órdenes de la Dirección de Obra.

valnu Servicios de ingeniería

Art.12. A tal efecto, a la formalización del Contrato se diligenciará dicho libro, el cual se entregará a la contrata en la fecha de comienzo de las obras para su conservación en la oficina de obra, donde estará a disposición de la Dirección Facultativa.

Art.13. El Director de la Obra y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación del Proyecto, así como de las órdenes que necesiten dar al Contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de obligado cumplimiento.

Art.14. También estará dicho libro, con carácter extraordinario, a disposición de cualquier autoridad que debidamente designada para ello tuviera que ejecutar algún trámite e inspección en relación con la obra.

Art.15. Las anotaciones en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias, darán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del Contrato. Sin embargo, cuando el Contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que apoyen su postura aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Órdenes.

Condiciones de ejecución y recepción de las obras

Art.16. Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intensión expuesto en los Planos y Pliegos de Condiciones o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que por lo contrario, deberán ser ejecutados a su costa como si hubieran sido completa y correctamente especificados en Planos y Pliego de Condiciones.

Art.17. En los anexos a este Pliego se desarrollan las condiciones específicas de recepción de materiales y unidades de obra y las pruebas necesarias para la recepción de la obra en su conjunto.

Obras defectuosas o mal ejecutadas

Art.18. Cuando por cualquier causa, alguna de las unidades de obra, bien debido a los materiales que la componen, bien debido a la ejecución de la misma, no cumpliese las condiciones establecidas en los Pliegos de Condiciones del presente Proyecto, el Director de las obras determinará si se rechaza o acepta la unidad de obra defectuosa.

Art.19. Cuando la unidad de obra defectuosa sea objeto de rechazo por la Dirección, los gastos de demolición y reconstrucción de la misma serán de cuenta del Contratista.

Art.20. Si la Dirección estima que la unidad de obra defectuosa es, sin embargo, admisible, el Contratista queda obligado a aceptar una rebaja del precio de dicha unidad, consistente en un veinticinco por ciento (25%), de descuento sobre el precio resultante de solicitación, salvo que se manifieste porcentaje distinto de descuento en los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares adicionales del proyecto.

Obras urgentes

Art.21. El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales, cuando la Dirección de las Obras lo disponga la ejecución de apeos, apuntalamiento, derribos,

valnu Servicios de ingeniería

recalzos o cualquier otra obra urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será asignado al ejecutarse la unidad de obra completa correspondiente.

Modificaciones del proyecto

Art.22. El Contratista, a petición de la Propiedad, está obligado a la ejecución de modificaciones que produzcan bien aumento o reducción y aún supresión de las unidades de obra comprendidas en el Proyecto, o bien introducción de unidades no comprendidas en la contrata, no teniendo el Contratista derecho alguno a reclamar ninguna indemnización sin perjuicio de lo que se establece en los Art. 157 y 161 del Reglamento General de Contratación del Estado.

Art.23. Cuando las modificaciones del Proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el cuadro de precios, de la fecha de licitación, los precios de las unidades se confeccionarán con las alzas o bajas realizadas, objeto del contrato, tomando como referencia las bases estadísticas del IVE en la fecha de licitación.

Art.24. La aplicación de las condiciones establecidas en el presente párrafo y anterior, vacía de contenido la parte del Art. 150 del Reglamento General de Contratación del Estado que permite al Contratista quedar exonerado de ejecutar nuevas unidades de obra a los precios aprobados por la Administración, sin perjuicio de los límites establecidos en el artículo nº 157 del RCE.

Documentación final de la obra

Art.25. El Contratista está obligado a la actualización global del documento de Proyecto según se desarrolle la obra a fin de entregar a la propiedad en la fecha de la recepción provisional de las obras un ejemplar reproducible y siete (7) copias debidamente encuadernadas del documento de Proyecto actualizado, una (1) copia visada de cada uno de los expedientes de legalización de las instalaciones, certificados de pruebas, ajustes de los equipos, homologaciones, listado de materiales fundamentales, con registro de procedencia de fabricación, almacenistas distribuidores, catálogos técnicos de detalle, puesta en marcha, cuadrantes de mantenimiento preventivo, vidas medias de los equipos, índices de averías, listado de repuestos y manuales de formación al personal, conducción y mantenimiento.

Art.26. Estos documentos deberán contar con la aprobación y la conformidad de la Dirección Facultativa para entrega a la propiedad.

Normas de ejecución

Planos de Taller. El instalador preparará y someterá a aprobación planos de taller completos y detallados de la disposición general del equipo y accesorios suministrados en virtud de estas especificaciones y en las condiciones generales.

Los planos de taller relacionados con el equipo, indicarán la correspondiente lista o relación de equipo y su identificación, según aparece indicada en los planos o en estas especificaciones.

La aprobación de planos de taller no implica la aprobación de cambios en planos de oferta y especificaciones que no hayan sido claramente incorporados y definidos en los planos de taller presentados para aprobación.

Cualquier modificación de los planos o especificaciones requiere planos de taller.

Serán presentados a la Dirección de las Obras, planos detallados, especificando el equipo con todos sus anclajes y conexiones requeridas, tanto para su instalación mecánica como eléctrica. Los planos de conexionados eléctricos se harán a escala amplia y utilizarán la simbología normalizada en los esquemas eléctricos.

valnu Servicios de ingeniería

Se someterán a aprobación los planos de taller de soportes metálicos, propuestos para instalar tuberías y conducciones eléctricas. Se incluirán detalles de fijación a las estructuras del edificio.

Accesibilidad El instalador preverá las limitaciones o particularidades que pueden afectar a la instalación del equipo descrito en la sección de especificaciones.

Tanto el equipo, como los aparatos, tales como motores, bombas, cuadros eléctricos, etc., serán instalados de manera que queden accesibles y listos para su funcionamiento, mantenimiento y conservación posterior.

Maquinaria y Medios Auxiliares El instalador queda obligado a aportar a la obra el equipo de maquinaría y medios auxiliares que sean precisos para la buena ejecución de aquellas en los plazos parciales y totales que se convengan.

El equipo quedará adscrito a la obra y no podrá retirarse sin el consentimiento de la Dirección de Obra.

6.4 Pliego de condiciones técnicas particulares de la instalación de fontanería

6.4.1 Primera parte. Generalidades

Art.1. El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de Instalaciones tiene por objeto la regulación y control de los materiales y de las unidades de obra que intervienen.

Art.2. Si por omisión o por decisión de la Dirección Facultativa se tuviera que hacer uso de algún material o ejecutar alguna unidad de obra no contempladas en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, será de obligado cumplimiento por parte del Contratista de las obras, las condiciones referentes a los conceptos antes citados contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales, y en las Fichas correspondientes de los Libros de Control de Calidad.

Art.3. Si entre las condiciones de aplicación existiesen discrepancias, se aplicarán las más restrictivas, salvo que por parte de la Dirección Facultativa se manifieste por escrito lo contrario en el Libro de Órdenes.

Art.4. Si entre las condiciones de aplicación existiesen contradicciones será la Dirección Facultativa quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Órdenes.

Será responsabilidad del Contratista cualquier decisión tomada en los supuestos anteriores, (Art.3 y 4) si esta no está firmada en el Libro de Órdenes por la Dirección Facultativa y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias que se deriven de las órdenes que debe tomar la Dirección Facultativa para corregir la situación creada.

Art.5. Todos los materiales y equipos suministrados por el Contratista serán nuevos, normalizados en lo posible y de marcas de reconocida calidad y garantía.

Art.6. La maquinaria, materiales o cualquier otro elemento, en el que sea definible una calidad, será el indicado en el Proyecto, si el contratista propusiese uno de calidad similar, deberá ser aprobado por escrito, por la Dirección Facultativa y anotado en el Libro de Órdenes.

Por lo tanto todo elemento especificado o no, deberá ser aprobado, explícitamente por la Dirección Facultativa. Si el Contratista lo ejecutase sin esta aprobación de la Dirección Facultativa, ésta se reserva el derecho de aceptación, en el caso de no aceptación, será retirado sin ningún coste o perjuicio, dado que ellos serán responsabilidad única y

valnu Servicios de ingeniería

exclusiva del Contratista. En cualquiera de los casos, se dejará constancia de la incidencia en el Libro de Órdenes de la Dirección de Obra.

Art.7. Dichos materiales y equipos llevarán rótulos fijos con las características principales y marca del fabricante.

Art.8. Todos los trabajos serán realizados por personal de conocimientos adecuados de su especialidad, siguiendo las técnicas más modernas en cuanto a la fabricación de equipos de alta calidad e instalaciones.

Art.9. Si el contratista subcontratase alguno de los trabajos descritos en los documentos del presente proyecto, estará obligado a presentar a la Dirección Facultativa, una relación de las empresas propuestas para la realización de dichos trabajos antes del inicio de los mismos, teniendo esta la potestad de rechazar cualquiera de las empresas por causa justificada, entendiéndose por ellas: que no sean homologadas, que no sean autorizadas por las Corporaciones que regulen los trabajos o que no puedan realizar a criterio de la Dirección Facultativa correctamente los trabajos correspondientes.

Art.10. El Contratista deberá garantizar a la Dirección Facultativa el libre acceso a todas las áreas de los talleres donde se fabriquen los componentes del suministro para inspeccionar los materiales, construcción y pruebas. Esta facilidad de inspección no relevará al Contratista de su responsabilidad en el cumplimiento de las obligaciones de control, debiendo facilitar a la Dirección Facultativa los certificados de inspección de los ensayos en taller o los certificados de homologación de los equipos de serie normalizados.

Art.11. El hecho de que la Dirección Facultativa haya testificado las pruebas o no haya rechazado cualquier parte del equipo o instalación, no eximirá al Contratista de la responsabilidad de suministrar los equipos de acuerdo con este Pliego de Condiciones y los requisitos del Contrato.

Art.12. Todos los equipos se transportarán adecuada y cuidadosamente embalados. Los embalajes serán aptos para resistir los golpes que puedan originarse en las operaciones de carga, transporte, descarga y manipulación. Las piezas que puedan sufrir corrosión se protegerán adecuadamente, antes de su embalaje, con grasa u otro producto adecuado. Todas las superficies pulidas y mecanizadas se revestirán con un producto anticorrosivo. Se prestará especial atención al embalaje de instrumentos, equipos de precisión, motores eléctricos, etc., por los daños que puedan producirles el no mantenerlos en una atmósfera libre de polvo y humedad.

Art.13. Para la implantación y disposición de los equipos, véanse los planos correspondientes. Estos planos no intentan definir el equipo a ser suministrado, sino que son únicamente ilustrativos para mostrar la disposición general del mismo. El Contratista realizará el transporte, la descarga, el montaje y la instalación de acuerdo con las instrucciones escritas del Fabricante. El Contratista será responsable de los alineamientos, ajustes, inspección, ensayos en obra y en general de todo aquello relacionado con la calidad de la instalación.

Art.14. El Contratista se responsabilizará de suministrar, instalar y ensayar cualquier equipo, material, trabajo o servicio que sea necesario para el buen funcionamiento de las instalaciones, se indique o no explícitamente en el presente Pliego, de tal modo que, una vez realizadas las operaciones de montaje y pruebas, queden todos los equipos e instalaciones en condiciones definitivas de entrar en funcionamiento normal de servicio.

Art.15. Cualquier limitación, exclusión, insuficiente o fallo técnico a que dé lugar el incumplimiento de lo especificado en el párrafo anterior, será motivo de la total responsabilidad del Contratista.

valnu Servicios de ingeniería

Art.16. Además del suministro y montaje de los distintos equipos y aparatos, el Contratista deberá suministrar en su caso las herramientas especiales necesarias para entretenimiento y conservación, así como todos los elementos y utillajes especiales para el montaje de las piezas o conjuntos que así lo requieran durante la explotación.

Art.17. Los aparatos, materiales y equipos que se instalen, se protegerán durante el período de construcción con el fin de evitar los daños que les pudiera ocasionar el agua, basura, sustancias químicas o de cualquier otra clase. Los extremos abiertos de los tubos se limpiarán por completo antes de su instalación, en todos los tramos de tubería, accesorios, llaves, etc. La Dirección Facultativa se reserva el derecho de eliminar cualquier material que, por un inadecuado acopio, juzgase defectuoso.

Sólo se admitirán modificaciones por los siguientes conceptos:

- Mejoras en calidad, cantidad o montaje de los diferentes elementos, siempre que no afecten al presupuesto o en todo caso disminuya de la posición correspondiente, no debiendo nunca repercutir el cambio en otros materiales.
- Variaciones en la arquitectura del edificio, siendo la variación de instalaciones definida por la Dirección Facultativa. Estas posibles variaciones, deberán realizarse por escrito acompañadas por la causa, material eliminado, material nuevo, modificación al presupuesto con las certificaciones de precios correspondientes a fechas de entrega, no pudiéndose efectuar ningún cambio si el anterior documento no ha sido aprobado por la Propiedad y Dirección Facultativa y reflejado en el Libro de Órdenes.

Art.18. Será con cargo al Contratista la realización y tramitación del proyecto de las instalaciones para presentar en las Compañías Suministradoras, Delegaciones del Ministerio de Industria y en donde proceda en el Ayuntamiento de la localidad, así como los diversos certificados que se deben presentar en los distintos Organismos Locales, debiendo entregar a la finalización de obra todas las autorizaciones, permisos y licencias del edificio.

Art.19. El Contratista deberá cumplir cuanto se determina en la vigente Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, siendo responsable de cuantos accidentes, daños y perjuicios se produzcan por su negligencia en este aspecto.

Art.20. El Contratista preparará y someterá a aprobación planos de taller completos y detallados de la disposición general del equipo y accesorios suministrados en virtud de estas especificaciones y en las Condiciones Generales.

Art.21. La aprobación de los planos de taller no implica la aprobación de cambios en planos de oferta y especificaciones que no hayan sido claramente incorporados y definidos en los planos de taller presentados para la aprobación.

Art.22. Cualquier modificación de los planos o especificaciones requiere planos de taller. Los planos indicarán detalles de fijación a las estructuras del edificio.

Art.23. El Contratista establecerá un período de aprendizaje para empleados de la Propiedad, al objeto de conocer las operaciones de las instalaciones completas. Las instrucciones serán entregadas o aportadas por el Contratista o por el fabricante en cuestión.

Art.24. Dará amplia información a los representantes de la Propiedad sobre localización, operación y conservación de la maquinaria, aparatos y trabajos suministrados e instalados por él.

Art.25. En caso de fallo de cualquier instalación o de algún componente o de su funcionamiento durante el período de garantía, el Contratista dispondrá de un servicio

valnu Servicios de ingeniería

competente listo para acudir prontamente a la restauración de todos los elementos y equipos, dejándolos en condiciones de funcionamiento. Si la naturaleza de la avería o fallo es tal que requiera urgencia a criterio de la Propiedad, tal persona quedará disponible inmediatamente a cualquier hora del día y día de la semana. Si el fallo no está cubierto por esta garantía, el coste del servicio recaerá en el Contratista. Si éste no proporciona el servicio en breve tiempo, la Propiedad puede realizarlo con personal contratado por ella, cargando los costos a las retenciones por garantía establecidas.

6.4.2 Segunda parte. Condiciones que deben cumplir los materiales

6.4.2.1 Tuberías y accesorios de polietileno. (PE)

Tubos de polietileno (PE) son los de materiales termoplásticos constituidos por una resina de polietileno, negro de carbono, sin otras adiciones que antioxidantes estabilizadores o colorantes.

Según el tipo de polímero empleado se distinguen tres clases de termoplásticos de polietileno.

- Polietileno de baja densidad (LDPE), también denominado PE 32. Polímero obtenido en un proceso de alta presión. Su densidad sin pigmentar es igual o menor a 0'930 kg/dm^3.
- Polietileno de alta densidad (HDPE), también denominado PE 50 A. Polímero obtenido en un proceso a baja presión. Su densidad sin pigmentar es mayor de 0'940 dm^3.
- Polietileno de media densidad (MDPE), también denominado PE 50 B. Polímero obtenido a baja presión y cuya densidad, sin pigmentar, está comprendido entre 0'931 kg/dm^3 y 0'940 kg/dm^3.

Normativa técnica

Pliegos de Condiciones de aplicación obligatoria "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones", del MOPU.

"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua", del MOPU.

Clasificación Los tubos de PE se clasifican, según sea la naturaleza del polímero, en dos grupos fundamentales:

- Tubos de polietileno de baja densidad (LDPE)
- Tubos de polietileno de alta o media densidad (HDP y MDPE).

Los tubos de polietileno de baja densidad solamente podrán instalarse en instalaciones de vida útil inferior a veinte años y cuyo diámetro nominal sea inferior a ciento veinticinco milímetros (125 mm.).

Por la presión hidráulica interior se clasifican en:

- Tubos de presión. Los que a temperatura de 20ºC pueden estar sometidos a una presión hidráulica interior constante igual a la presión nominal (PN) durante cincuenta años (50), con un coeficiente de seguridad final no inferior a 1'3.
- Tubos sin presión. Para saneamiento de poblaciones y desagües sin carga. Solamente se emplearán tubos de PE de alta o media densidad.
- Tubos para encofrado perdido y otros usos similares.

valnu Servicios de ingeniería

Por la forma de los extremos:

- Tubos de extremos lisos.
- Tubos de embocadura (copa).

Condiciones generales

Los tubos de PE sólo podrán utilizarse en tuberías si la temperatura del fluente no supera los 45ºC.

No son objeto de este artículo los tubos PE para instalaciones de desagüe y de saneamiento en el interior de edificios o dentro del recinto de instalaciones industriales.

Los tubos de PE para tuberías de saneamiento se fabricarán exclusivamente con polietileno de alta densidad, de densidad igual o superior a 0'94 g/cm^3, antes de su pigmentación.

Será obligatoria la protección contra la radiación ultravioleta que, por lo general, se efectuará con negro de carbono incorporado a la masa de extrusión.

El alto coeficiente de dilatación lineal del PE deberá ser tenido en cuenta en el proyecto. Los movimientos por diferencias térmicas deberán compensarse colocando la tubería en planta serpenteante.

La alta resistencia al impacto del PE a bajas temperaturas permite su transporte y manipulación en climas fríos.

Materiales

El material del tubo estará constituido por:

- Resina de polietileno técnicamente pura de baja, media o alta densidad, según las definiciones dadas en la UNE-53-188.
- Negro de carbono finamente dividido en una proporción del 2'5 ± 0'5 por cien del peso del tubo.
- Eventualmente: otros colorantes, estabilizadores, antioxidantes y aditivos auxiliares para la fabricación.

El material del tubo no contendrá plastificantes, carga inerte ni otros ingredientes que puedan disminuir la resistencia química del PE o rebajar su calidad. Queda prohibido el polietileno de recuperación.

La resina de PE será de baja, media o alta densidad según que la clase de tubo sea de LDPE, MDPE o de HDPE, respectivamente.

El negro de carbono empleado en la fabricación de tubos de PE cumplirá las especificaciones del apartado 4.1 de la UNE 53-131/82 y su dispersión tendrá una homogeneidad igual o superior a la definida en el apartado 4.3 de la UNE 53-131/82. La determinación del contenido en negro de carbono se hará según UNE 53-375.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de polietileno, de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo: cincuenta años (50). En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Granulometría.
- Densidad.
- Índice de fluidez.

valnu Servicios de ingeniería

- Grado de contaminación.
- Contenido en volátiles.
- Contenido en cenizas.

Estas características se determinarán de acuerdo con la Norma UNE 53-188.

Características geométricas

En los cuadros siguientes se fijan los diámetros nominales y espesores mínimos de los tubos de PE de alta o media densidad y de los PE de baja densidad, correspondientes a las tres series normalizadas de tubos de presión, cuyos números de serie "S" son : 12'5, 8 y 5.

En otro cuadro posterior figuran los diámetros nominales, los espesores mínimos y tolerancias de los tubos de PE de alta o media densidad, correspondientes a las series A y B normalizadas de tubos sin presión para saneamiento.

Cuadro tubos de polietileno de media y alta densidad para conducciones de agua a presión				
Diámetro nominal		Espesores mínimos de pared (e)		
DN (mm)	Tolerancia (mm)	S = 12'5	S = 8	S = 5
10	+0'3	---	---	2'0
12	+0'3	---	---	2'0
16	+0'3	---	---	2'0
20	+0'3	---	---	2'0
25	+0'3	---	2'0	2'3
32	+0'3	---	2'0	2'9
40	+0'4	2'0	2'4	3'7
50	+0'5	2'0	3'0	4'6
63	+0'6	2'4	3'8	5'8
75	+0'7	2'9	4'5	6'8
90	+0'9	3'5	5'4	8'2
110	+1'0	4'2	6'6	10'0
125	+1'2	4'8	7'4	11'4
140	+1'3	5'4	8'3	12'7
160	+1'5	6'2	9'5	14'7
180	+1'7	6'9	10'7	16'4
200	+1'8	7'7	11'9	18'2
225	+2'1	8'6	13'4	20'5
250	+2'3	9'6	14'8	22'7
280	+2'6	10'7	16'6	25'4
315	+2'9	12'1	18'7	28'6
355	+3'2	13'6	21'1	---
400	+3'6	15'3	23'7	---
450	+4'1	17'2	26'7	---
500	+4'5	19'1	29'6	---
560	+5'0	21'4	---	---
630	+5'1	24'1	---	---
710	+5'1	27'2	---	---
800	+5'1	30'6	---	---

valnu Servicios de ingeniería

$$S = \text{nº de la serie} = \frac{DN - e}{2e} \quad \rightarrow \quad PN = \frac{\sigma_a}{S}$$

Cuadro tubos de polietileno de baja densidad para conducciones de agua a presión			
Diámetro nominal		Espesores mínimos de pared (e)	
DN en mm	S = 8	S = 5	S = 3'2
10	---	---	2'0
12	---	---	2'0
16	---	2'0	2'2
20	---	2'0	2'8
25	2'0	2'3	3'5
32	2'0	2'9	4'4
40	2'4	3'7	5'5
50	3'0	4'6	6'9
63	3'8	5'8	8'6
75	4'5	6'8	10'3
90	5'4	8'2	12'3
110	6'6	10'0	15'1
125	7'4	11'4	17'1

$$S = \text{nº de la serie} = \frac{DN - e}{2e} \quad \rightarrow \quad PN = \frac{\sigma_a}{S}$$

Tolerancia de diámetro La tolerancia en el diámetro exterior medio será siempre positiva, y su cuantía viene dada por la fórmula:

$$\Delta D_e = +\,0{,}009\, D_e$$

redondeando al 0'1 mm. más próximo por exceso; con un valor mínimo de 0'3 mm. y un máximo de 5'1 mm.

Las tolerancias de diámetro para tubos a unir con embocaduras soldadas se dan en la siguiente tabla:

Tabla tolerancia en tubos a unir con embocadura soldada			
Diámetro nominal (mm.)	Tolerancia (mm.)	Diámetro nominal (mm.)	Tolerancia (mm.)
20	+0'3	110	+0'6
25	+03	125	+0'6
32	+0'3	140	+0'8
40	+0'4	160	+1'0
50	+0'4	180	+1'2
63	+0'4	200	+1'3
75	+05	225	+1'4
90	0'6	250	+1'5

Tolerancias de espesor La diferencia (e_l -e) será siempre positiva e inferior al valor siguiente:

Caso a) Tubos de DN menor de 400 mm.

$$\Delta e = 0{,}1\, e + 0{,}2 \text{ mm}$$

valnu Servicios de ingeniería

Caso b) Tubos de DN igual o mayor de 400 mm.

$$\Delta e = 0{,}15\ e + 0{,}2\ \text{mm}$$

Todos los cálculos se redondearán al 0'1 mm. más próximo, por exceso.

En ambos casos el número de medidas a realizar será:

En tubos de DN menor de 400 mm. 8 medidas

En tubos de DN igual o mayor de 400 mm 12 medidas

Ovalación. Para los tubos rectos la diferencia máxima admisible entre el diámetro exterior máximo o mínimo, en una sección recta cualquiera, y el diámetro exterior medio será menor que: 0'02 D_e, siendo D_e el diámetro exterior medio, redondeado el resultado al 0'1 mm. inmediato superior.

Para los tubos suministrados en rollos, la diferencia máxima admisible será: 0'06 D_e. La ovalación no se comprobará en los tubos cuya relación e/DN sea igual o mayor de 0'08.

Longitud de los tubos. La longitud de los tubos rectos será preferentemente de 6, 8, 10 o 12 m. La longitud de los tubos, medida a la temperatura de 23ºC ± 2ºC, será como mínimo la nominal.

En el caso de tubos suministrados en rollos, el diámetro de éstos no será inferior a veinte (20) veces el diámetro nominal del tubo, para polietileno de baja y media densidad, y no será inferior a veinticuatro (24) veces el diámetro nominal, en tubos de polietileno de alta densidad.

Cuadro tolerancias de espesor en tubos de "PE"			
Espesor nominal (e) mm.	Tolerancia máxima mm.	Espesor nominal (e) mm.	Tolerancia máxima mm.
2'0	+0'4	11'9	+1'4
2'2	+0'5	12'1	+1'5
2'3	+0'5	12'3	+1'5
2'4	+0'5	12'7	+1'5
2'8	+0'5	13'4	+1'6
2'9	+0'5	13'6	+1'6
3'0	+0'5	14'6	+1'7
3'5	+0'6	14'8	+1'7
3'7	+0'6	15'1	+1'8
3'8	+0'6	15'3	+1'8
4'2	+0'7	16'4	+1'9
4'4	+0'7	16'6	+1'9
4'5	+0'7	17'1	+2'0
4'6	+0'7	17'2	+2'0
4'8	+0'7	18'2	+2'1
5'4	+0'8	18'7	+2'1
5'5	+0'8	19'1	+2'2
5'8	+0'8	19'2	+2'2
6'2	+0'9	20'5	+2'3
6'6	+0'9	21'1	+2'4
6'8	+0'9	21'4	+2'4
6'9	+0'9	21'9	+2'4
7'4	+1'0	22'7	+2'5

valnu Servicios de ingeniería

Cuadro tolerancias de espesor en tubos de "PE"			
Espesor nominal (e) mm.	Tolerancia máxima mm.	Espesor nominal (e) mm.	Tolerancia máxima mm.
7'7	+1'0	23'7	+2'5
8'2	+1'1	24'1	+3'9
8'3	+1'1	24'6	+3'9
8'6	+1'1	25'4	+4'1
9'5	+1'2	26'7	+4'3
9'6	+1'2	27'2	+4'3
10	+1'2	27'3	+4'3
10'3	+1'3	28'6	+4'5
10'7	+1'3	29'6	+4'7
11'4	+1'4	30'6	+4'8

Cuadro tolerancias de ovalación en tubos de "PE"		
Diámetro nominal (DN) mm.	Tubos rectos Tolerancia máxima (mm)	Tubos en rollo Tolerancia máxima (mm)
10	---	0'6
12	---	0'8
16	---	1'0
20	---	1'2
25	0'5	1'5
32	0'8	2'0
40	0'8	2'4
50	1'0	3'0
63	1'3	3'8
75	1'5	4'5
90	1'8	5'4
110	2'2	6'6
125	2'5	7'5
140	2'8	8'4
160	3'2	9'6
180	3'6	---
200	4'0	---
225	4'5	---
250	5'0	---
280	5'6	---
315	6'3	---
355	7'1	---
400	8'0	---
450	9'0	---
500	10'0	---
560	11'2	---
630	12'6	---
710	14'2	---
800	16'0	---

Características físicas y mecánicas

Características físicas, a corto plazo, del material que constituye el tubo. El material que forma la pared del tubo tendrá las características indicadas en la tabla siguiente:

Tubos de PE. Características del material del tubo a corto plazo			
Características	Valores	Método de ensayo	Observaciones
DENSIDAD LPDE MDPE HDPE	0'930 Entre 0'931 y 0'940 0'940	UNE 53-020/73	De la resina de polietileno en forma de granza o en polvo de moldeo. Sin negro de C ni aditivos
Coeficiente de dilatación lineal	De 200 a 230 10^{-6} por °C	UNE 53-126/79	
Temperatura de reblandecimiento VICAT mínima	LDP: 87°C MDP: HDPE: 100°C	UNE 53-118/78	Bajo peso de 1 Kg.
Índice de fluidez máximo	LDPE: 1g/10 mín. MDPE: 0'4 g/10 mín. HDPE: 0'3 g/mín.	UNE 53-200/83	Con un peso de 2.160 g. a 190°C
Módulo de elasticidad. mínimo	LDPE: 1.200 MDPE HDPE: 9.000	De diagrama tensión-deformación en ensayo de tracción	Módulo secante en el punto de fluencia
Resistencia a tracción simple, mínima	LDPE: 100 Kp/cm² MDPE: 150 Kp/cm² HDPE: 190 Kp/cm²	UNE 53-133/81	Tensión en el punto de fluencia
Alargamiento en la rotura mínimo	LDPE: 350% MDPE: 350% HDPE: 350%	UNE 53-133/81	Alargamiento en el punto de fluencia

LDPE = Polietileno de bajan densidad = PE 32.

MDPE = Polietileno de media densidad = PE 50 B.

HDPE = Polietileno de alta densidad = PE 50 A.

Características de los tubos

Comportamiento al calor. La contracción longitudinal remanente del tubo, después de haber estado sometido al calor, será menor del 3 por 100. Según el método de ensayo de la UNE 53-133/81.

Prueba a la presión hidráulica interior. (Ensayo no destructivo). En función del tiempo de permanencia en carga, los tubos no deberán romperse ni deteriorarse al ser sometidos a presión hidráulica interior, según el método de ensayo definido en la UNE 53-133/81, en las siguientes condiciones:

Clase de PE	Temperatura del ensayo (°C)	Duración del ensayo (horas)	Tensión de tracción circunferencial a que se somete el tubo $_e$ (kp/cm²) (1)
Tubos de LDPE	20 70	1 100	78 29
Tubos de MDPE y HDPE	20 80	1 170	147 29

(1) La presión hidráulica interior a la que ha de someterse el tubo durante el ensayo se determinará por la fórmula:

$$P = \frac{2\,\sigma_e \cdot e}{D_n - e}$$

valnu Servicios de ingeniería

Donde:

P = Presión de prueba, en dp/cm^2

σ_e = Valor nominal de la tensión circunferencial dado en la tabla, en kp/cm^2

e = Espesor nominal del tubo, en cm

D_n = Diámetro exterior medio del tubo, en cm

Resistencia a la presión hidráulica interior. (Ensayo destructivo). Cuando lo exija la D.F., mediante ensayos de rotura del tubo a presión hidráulica interior, se obtendrán las tensiones mínimas que producen la rotura o deterioro de trozos de tubo. Los resultados se representarán en coordenadas cartesianas a escala logarítmica doble (abscisas y ordenadas); los tiempo, en horas, en las abscisas y las tensiones de rotura, en kp/cm^2, en las ordenadas. Se adjuntará la línea de regresión tensión - tiempo, que servirá para estimar la resistencia del tubo a largo plazo, para distintas temperaturas de ensayo.

Como mínimo se obtendrán cuatro resultados, comprendidos dentro de los siguientes intervalos:

0'1 a 6; 6 a 12; 60 a 120; 600 a 1.200 horas.

La línea de regresión tensión - tiempo se determinará para cada una de las temperaturas siguientes: 20, 40, 60 y 80ºC. Por medio de la transformación gráfica indicada en el cuadro anterior se podrán extrapolar los tramos finales de las curvas correspondientes a temperaturas moderadas partiendo de las curvas de temperaturas más altas.

Deformación por flexión transversal. Cuando lo exija la D.F., y siempre que se trate de tubos que hayan de estar sometidos a cargas ovalizantes, tales como los destinados a tuberías enterradas, el fabricante estará obligado a facilitar y garantizar las características indicadas en apartados anteriores.

Rigidez circunferencial específica, a corto plazo (RCE), a la temperatura de 23ºC ± 2ºC, obtenida mediante ensayos de flexión transversal, según el método ISO/TC 138/WG-1/N503, año 1980, o la Norma UNE correspondiente, cuando se publique. Se obtendrá por la fórmula:

$$(RCE)_0 = \frac{P}{L - \Delta y}(Kp/cm^2)$$

Donde:

$(RCE)_o$ = Rigidez circunferencial específica a corto plazo, en Kp/cm^2.

P = Fuerza aplicada sobre la generatriz del tubo ensayado, en kp.

L = Longitud del trozo de tubo ensayado, en cm.

Δy = Acotamiento del diámetro del tubo en la dirección de la fuerza P, en cm.

Rigidez circunferencial específica a largo plazo $(RCE)_{50}$, a la temperatura de 23ºC±2ºC; por un procedimiento de ajuste y extrapolación de resultados, en diagrama a escala logarítmica doble, análogo al indicado en el anterior párrafo, se determinará la RCE correspondiente a cincuenta años de permanencia de la carga ovalizante. Se empleará el mismo método de ensayo que el indicado en el párrafo anterior y se tomarán las deformaciones correspondientes a los tiempos de: 0'1; 1; 10; 100 y 1.000 horas de carga constante P. La rigidez circunferencial específica a largo plazo será:

$$(RCE)_{50} = 0{,}01863\,\frac{P}{L \cdot \Delta y_{50}}$$

Donde:

$(RCE)_{50}$ = Rigidez circunferencial específica a largo plazo (50 años), a 23ºC±2ºC, en kp/cm^2.

valnu Servicios de ingeniería

P = Fuerza mantenida sobre la generatriz del tubo, en kp.
L = Longitud del trozo de tubo ensayado, en cm
Δy_{50} = Deformación estimada por extrapolación, en cm.

Conocido el valor de $(RCE)_{50}$, se obtendrá el módulo de deformación transversal (E_c) del tubo a largo plazo a ~20ºC, despejándolo de la expresión:

$$(RCE)_{50} = \frac{E_c\, I}{Dm^3}$$

Condiciones para el cálculo mecánico. En los tubos de PE, para cincuenta años de vida útil y temperaturas de servicio no mayores de 20ºC, la tensión de trabajo máxima admisible (σ_a), será fijada, en base a las circunstancias particulares de la obra y a la normativa de obligada aplicación. El valor de σ_a dependerá, en definitiva, del coeficiente de seguridad al término de plazo de vida útil que se fije en el Proyecto, con las limitaciones que a continuación se indican.

En los materiales, como el PE, con fase de fluencia pronunciada, en vez de establecer el coeficiente de seguridad en relación con la tensión de rotura, se considera la tensión correspondiente al límite de fluencia. Y para todos los tubos sometidos a presión interior se toma la tensión que produce una tensión transversal remanente del tubo del 2 al 3 por 100, a los cincuenta años y 20ºC. En estas condiciones se exige un coeficiente de seguridad mínimo de 1'3.

Las tensiones máximas admisibles son las que figuran en el cuadro siguiente:

Coeficiente de seguridad σ_{f50}/σ_a a largo plazo	1'3	1'6	2
σ_a (kp/cm²) para HDPE y MDPE	50	40	32
σ_a (kp/cm² para LDPE	32	26	20

Con los valores de σ_a anteriores, resultan las presiones nominales ($PN \geq P_1$) siguientes:

PRESIÓN NOMINAL PN = σ_a / S (kp/cm²)				
Nº de Serie S	12'5	8	5	3'2
1. HDPE y MDPE				
σ_a = 50 kp/cm²	4	6'3	10	(16)
σ_a = 40 kp/cm²	3'2	5	8	(12'5)
σ_a = 32 kp/cm²	2'6	4	6'4	(10)
2. LDPE				
σ_a = 32 kp/cm²	(2'6)	4	6'4	10
σ_a = 26 kp/cm²	(2)	3'2	5'2	8
σ_a = 20 kp/cm²	(1'6)	2'5	4	6'2

NOTA: Las cifras entre paréntesis corresponden a serie de tubos no normalizados.

Para temperaturas de servicio diferentes es preciso multiplicar los valores anteriores por el factor de corrección dado en la siguiente tabla:

Temperatura en ºC	0	20	25	30	35	40	45
Factor de corrección:							
Para PE de media y alta densidad	1	1	0'80	0'63	0'50	0'40	0'30
Para PE de baja densidad	1	1	0'75	0'56	0'44	0'36	---

NOTA: Para temperaturas intermedias se interpolará linealmente.

valnu Servicios de ingeniería

Para la adopción de plazos de vida útil menores de cincuenta (50) años se justificarán detalladamente las causas que inducen a ella.

En la selección de una determinada serie de tubo cuyo diámetro ha sido fijado previamente por razones hidráulicas, se tendrá en cuenta no sólo la presión nominal (PN), sino también las demás características mecánicas, en base a las solicitaciones previsibles. Se tomarán en consideración las depresiones en el interior del tubo, las cargas exteriores que puedan originar deformaciones inadmisibles en el tubo y el riesgo de colapso.

Por lo general, la máxima deformación transversal admisible a largo plazo en tubos de PE se limita al 6 por 100 del diámetro nominal.

Juntas

Las uniones de los tubos PE puede ser:

- Por soldaduras térmica sin aportación. Unión fija:
  - A tope en tubos lisos, mediante placa calefactora.
  - Con manguito soldado in situ
  - Por electrofusión de manguito especial provisto de resistencia eléctrica incorporada.
- Mediante accesorios:
  - Uniones resistentes a la tracción:
    - Con accesorios roscados de plástico o metálicos, en tubos de diámetro no superior a 63 mm.
    - Con brida metálica suelta, en tubos con reborde o collar soldado en fábrica.
  - Uniones deslizantes, no resistentes a la tracción:
    - Junta elástica con anillos de goma, en tubos con embocadura preformada (enchufe de copa y espiga).Sólo para tuberías sin presión.
    - Junta de dilatación, metálica con bridas sueltas en tubos con reborde soldado.

No se permitirán uniones encoladas (uniones con adhesivo).

Por lo general las uniones de los tubos de Pe se realizarán por soldadura térmica a tope y sin material de aportación.

Las juntas de los tubos de presión deberán resistir, sin fugas, una presión hidráulica interior igual a cuatro (4) veces la presión nominal del tubo, durante una hora, por lo menos.

El fabricante especificará y garantizará los valores de todas las características físicas, incluido las mecánicas y, además, las que determine el PCTP en casos especiales.

Datos a facilitar por el fabricante. Las características a declarar por el fabricante serán como mínimo las siguientes:

A. Características geométricas: DN, e, L_t, L_U y sus tolerancias.

B. Características del tubo a corto plazo	**Método de ensayo**
Densidad	
Contenido en fibra de vidrio	UNE 53-269
Coeficiente de dilatación térmica lineal	

valnu Servicios de ingeniería

Resistencia química y a la temperatura	UNE 53-316
Resistencia al impacto	UNE 53-292
Dureza Barcol	UNE 53-270
Resistencia a tracción axil	
Resistencia a presión hidráulica interior	UNE 53-112
Módulo de elasticidad a flexión circunferencial	UNE 53-323
Rigidez circunferencial específica, a corto plazo	UNE 53-323
Resistencia a flexión longitudinal	UNE 53-323
Absorción de agua	UNE 53-028
C. Características del tubo a largo plazo	**Método de ensayo**
Resistencia a tracción circunferencial a los 50 años	UNE 53-323
Módulo de fluencia E_{c50} a flexión transversal	UNE 53-323
Coeficiente de fluencia, definido anteriormente	UNE 53-323

Ensayos y pruebas. Los métodos de ensayo que se utilizarán en los tubos sin presión serán todos los incluidos en la Norma UNE 53-323-84 y el de estanqueidad que figura en el siguiente párrafo.

En los tubos de presión, además de los ensayos del párrafo anterior, se realizarán los siguientes, de acuerdo con la Norma UNE 53-323-81:

- Determinación de la presión de reventamiento a corto plazo.
- Ensayo de estanqueidad a la presión de prueba (PP) igual al dobla de la presión nominal: PP = 2 PN para los tubos de presión, y de 2 Kp/cm^2 en los tubos sin presión.
- Determinación de la resistencia a presión hidráulica interior a 0'1; 1'5; 100 y 1.000 horas

Cuando lo exija el PCTP o la D.F, se determinará la resistencia a tracción circunferencial a largo plazo mediante ensayos de determinación de la presión de reventamiento y la extrapolación que se indica en apartados anteriores.

Cuando lo exija la PCTP o la D.F, se determinará la resistencia química y a la temperatura, según el método de ensayo de la Norma UNE 53-216.

6.4.2.2 Tuberías de cobre

Definiciones.- Se definen como tales aquellos tubos de cobre redondos, estirados en frío, sin soldadura, que cumplen las prescripciones señaladas en el presente artículo.

Normativa técnica

Normas UNE de aplicación obligatoria.- UNE 37-141-84, Tubos redondos de precisión, estirados en frío, sin soldadura, para su empleo con manguitos soldados por capilaridad. Medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro.

Composición química.

La composición química del material (cobre desoxidado con fósforo con alto contenido de fósforo residual), CU-DHP, (C-1130) de acuerdo con la Norma **UNE 37-137** será:

$$Cu\ (+AG) \geq 99'85$$

$$0'0122 < P \leq 0'050$$

valnu Servicios de ingeniería

Características geométricas

Dimensiones.- Las medidas normas de fabricación para los tubos comprendidos en la presente norma son las indicadas en el siguiente cuadro, en el que se dan además, a título orientativo, las masas teóricas aproximadas en kg/m

Diámetro exterior D (mm)	ESPESOR E (mm)					
	0'75	1	1'2	1'5	2	2'5
	(Masas Teóricas aproximadas en kg/m.)					
6	0'110	0'140				
8	0'152	0'196				
10	0'194	0'252				
12	0'236	0'308				
15	0'259	0'391				
18	0'352	0'475				
22		0'587	0'698	0'860		
28		0'753	0'899	1'111		
35		0'951	1'134	1'405		
42		1'146	1'369	1'699		
54			1'772	2'202		
64				2'621	3'467	
76				3'125	4'138	
89					4'865	6'046
108					5'928	7'374

Tolerancias.- La tolerancia sobre el valor nominal del diámetro exterior de los tubos se indica en el cuadro siguiente

Tolerancias en el diámetro exterior (mm)				
6≤ D ≤ 18	22 ≤ D ≤ 28	35 ≤ D ≤ 54	64 ≤ D ≤ 89	D ≤ 108
± 0'045	± 0'055	± 0'07	± 0'15	± 0'25

La medida del diámetro exterior debe efectuarse a una distancia de los extremos de cada tubo igual o mayor que el diámetro exterior del tubo, D.

Cualquier diámetro exterior en un tubo deberá estar comprendido entre los valores de su diámetro nominal más o menos la tolerancia indicada, entendiéndose como diámetro exterior la media aritmética de dos mediciones perpendiculares tomadas en la misma sección recta.

Para los tubos recocidos es imprescindible realizar un calibrado previo antes de medir el diámetro exterior.

La tolerancia en el espesor será del diez por ciento en más o en menos (± 10%) del espesor nominal, medido en cualquier punto.

Las tolerancias de longitud figuran en el cuadro siguiente

TOLERANCIAS EN LONGITUD	
Longitud	Tolerancias mm.)
En largos de fabricación	+ 50 - 0

valnu Servicios de ingeniería

TOLERANCIAS EN LONGITUD	
Longitud	**Tolerancias mm.)**
En largos finos	+ 15 - 0
En rollos de largos finos	+ 500 - 0

Características físicas y mecánicas.- Los tubos se presentarán limpios y brillantes con una superficie exterior e interior exenta de rayas, hojas, picaduras, burbujas, grietas, trazas de estirado, etc., que puedan afectar desfavorablemente su comportamiento en servicio.

Se tolerarán, no obstante, defectos puramente locales de profundidad menor de la décima parte del espesor de pared, y decoloraciones propias del proceso de fabricación.

El ensayo de tracción será el determinante para la aceptación o rechazo del producto, respecto a las características mecánicas. Los valores deberán estar de acuerdo con los indicados en el cuadro que figura a continuación y el ensayo se realizará según la Norma UNE 37-018.

ESTADOS Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS		
Estado	Resistencia mínima a la tracción Rm N/mm^2	Alargamiento mínimo A5%
Recocido	200	35
Duro	310	5

En ensayo de abocardado, según la Norma UNE 37-027, sólo se podrá aplicar para tubos recocidos. Las muestras seleccionadas para estos ensayos serán capaces de soportar una expansión de su diámetro exterior de al menos:

- 40 por 100 para los tubos de diámetro D ≤ 19 mm.
- 30 por 100 para los tubos de diámetro D ≤ 19 mm.

Marcado.- Los tubos deberán llevar una marca legible, indeleble, a lo largo de su generatriz repetida a intervalos menores de cincuenta centímetros (50 cm.).Este marcado llevará, por el orden que se indican, las indicaciones siguientes:

- Referencia del fabricante
- Símbolo UNE seguido del número de la Norma
- Diámetro exterior
- Espesor del tubo expresados en milímetros y separados por el signo **x**

Ejemplo: Tubos de cobre, fabricados por la sociedad XXX, de doce milímetros (12 mm.) de diámetro exterior, de un milímetro (1 mm.) de espesor de pared, en estado de recocido y suministrado en rollos en largos de fabricación:

XXX UNE 37-141 - 12 X 1

Recepción

Ensayos a realizar por el fabricante.- El fabricante llevará a cabo los ensayos y análisis dentro de sus procedimientos internos de control de calidad.

Toma de muestras.- Para realizar los ensayos y análisis, debe disponerse la entrega en lotes separados.

valnu Servicios de ingeniería

Un lote consta de tubos del mismo tipo de fabricación, el mismo material, el mismo estado y el mismo espesor. No es necesario que un lote provenga de una colada única, o de un tratamiento térmico único.

Dependiendo del tamaño del lote, se tomarán tantas piezas como indica el cuadro que se muestra a continuación, de las que a su vez se prepararán muestras para análisis químicos y probetas para ensayos mecánicos.

Tamaño del lote en metros		Número de muestras para ensayo
Más de	Hasta	
1.000	2.000	1
2.000	3.000	2
3.000	4.000	3
4.000	5.000	4
Cada 1.000 más		1

Para pedidos inferiores a mil metros (1.000 m) no se realizará toma de muestras, salvo que la D.F. lo considere oportuno.

Ensayos mecánicos y su repetición.- Las probetas para ensayos mecánicos se obtendrán de acuerdo con la Norma UNE 37-154.

Cualquier probeta mal mecanizada, o que hubiese puesto al descubierto algún defecto, podrá ser desechada y sustituida por otra obtenida de la misma pieza.

Si en el ensayo de una de las probetas no se obtuvieran las características especificadas en esta norma, se repetirán los ensayos con una nueva serie de probetas. Si a su vez, una de estas probetas no satisface las especificaciones, el lote correspondiente podrá ser rechazado.

Análisis químico y su repetición.- Se preparará una muestra para el análisis químico, de acuerdo con la Norma UNE 37-145. De cada una de las piezas seleccionadas, según el cuadro anterior, se tomarán muestras aproximadamente iguales, y se mezclarán. La masa mínima de la muestra será de cincuenta (50 g.). Esta muestra se dividirá en cuatro partes. Si los resultados del análisis químico no están dentro de los límites especificados, se hará otro análisis sobre otra muestra, mezclada y preparada con las piezas seleccionadas según el cuadro anterior. Los resultados de este segundo análisis deberán estar de acuerdo con las exigencias especificadas.

Soldadura por capilaridad

Debido a que la temperatura de servicio no supera los 120ºC la soldadura a realizar será blanda. Se consideran soldaduras blandas las realizadas con metal de aportación cuyo punto de fusión está en torno a los 260ºC- ejemplos: Sn Pb (estaño - plomo); Sn Sb (estaño - antimonio); Sn Ag (estaño - plata). En la tabla siguiente se indican las presiones internas y las temperaturas máximas de servicio de uniones de tubos de cobre de varias dimensiones realizadas con aleaciones de soldadura blanda.

PRESIONES MÁXIMAS DE SERVICIO EN INSTALACIONES CON TUBO DE COBRE Y MANGUITOS SOLDADOS POR CAPILARIDAD					
Aleaciones de soldadura blanda	Temperatura de servicio ºC	Presión máxima de servicio, Kg/cm^2			
		Agua y otros líquidos no corrosivos			
		∅ hasta 26 mm.	∅ 27-50 mm.	∅ 51-100 mm.	∅ 101-175 mm.
Pb Sn 50	35	14	12	10	9
	65	10	9	7	6

valnu Servicios de ingeniería

PRESIONES MÁXIMAS DE SERVICIO EN INSTALACIONES CON TUBO DE COBRE Y MANGUITOS SOLDADOS POR CAPILARIDAD					
Aleaciones de soldadura blanda	Temperatura de servicio °C	Presión máxima de servicio, Kg/cm²			
		Agua y otros líquidos no corrosivos			
		∅ hasta 26 mm.	∅ 27-50 mm.	∅ 51-100 mm.	∅ 101-175 mm.
	90	7	6	5	5
	120	6	5	4	4
Sn Sb5	35	35	28	21	10
	65	28	24	19	10
Sn Ag5	90	21	17	14	10
Sn Ag3, 5	120	14	12	10	10

(1) Los valores indicados tienen en cuenta la resistencia al cizallamiento bajo cargas prolongadas. No se han tenido en cuenta las esfuerzos que
(2) pueden influir sobre la unión a causa de dilataciones o contracciones no compensadas.

Del examen de la tabla se deduce que es preferible utilizar siempre las aleaciones estaño y plata, dada la superioridad de sus prestaciones.

Ejecución de soldadura blanda

Para lograr una soldadura blanda de calidad es conveniente seguir la secuencia de operaciones detalladas a continuación.

Corte a medida del tubo.

Esta operación se puede realizar mediante sierra mecánica con disco para metales de diente fino, con un serrucho de mano, o más corrientemente, con cortatubos, ya que éste último no necesita sujeción del tubo en un tornillo de banco y se obtiene siempre un corte perpendicular al eje. Es muy importante la exactitud en la longitud de los tubos, a fin de que sus extremos se alojen completamente en los accesorios y no se debilite la unión.

Desbarbado interior y exterior del tubo.

Después de efectuado el corte a medida de los tubos, es necesario eliminar las rebabas de los extremos, a fin de lograr una buena penetración y acople con el accesorio. Los cortatubos existentes en el mercado vienen provistos de una cuchilla destinada a tal fin.

Recalibrado de los extremos.

Si los extremos de un tubo se hubiesen deformado a causa de un transporte inadecuado, golpe o caída, se deberán recalibrar mediante un punzón y un anillo calibrador. Deben asegurar el calibrado del diámetro exterior de los tubos con las tolerancias indicadas en la tabla IV. En los tubos recocidos, tanto en tiras como en rollos, es conveniente efectuar siempre la operación de recalibrado.

Diámetro exterior del tubo	Tolerancia
de 6 a 18 mm.	± 0,045 mm.
≤ 22 a ≤ 28 mm.	± 0,055 mm.
≤ 35 a ≤ 54 mm.	± 0,07 mm.

La capilaridad permitida en las uniones de tubos y accesorios es:

- Tubos de 6 a 18 mm. de diámetro exterior: Tolerancia máxima 0,2 mm - tolerancia mínima 0,02 mm.

valnu Servicios de ingeniería

- Tubos de 22 a 28 mm. de diámetro exterior: Tolerancia máxima 0,24 mm. - tolerancia mínima 0,02 mm.
- Tubos de 35 a 54 mm. de diámetro exterior: Tolerancia máxima 0,3 mm. - tolerancia mínima 0,02 mm.

Limpieza de las partes en contacto

La superficie exterior del tubo y la superficie interior del accesorio deben estar perfectamente limpias, desengrasadas y sin óxido para facilitar la acción del desoxidante o decapante. El extremo del tubo se debe limpiar en una longitud algo mayor que la que va introducida en el accesorio. El alojamiento del accesorio también se debe limpiar siempre, aunque por su aspecto nítido parezca innecesario. Para la limpieza mecánica se utilizarán cepillos calibrados, papel o tela esmeril muy finos, o tampones abrasivos adecuados. Se recomienda, siempre que sea posible, evitar el uso de esmeril o lana de acero grueso, o cualquier abrasivo demasiado enérgico que pueda causar arranque de metal, lo que puede modificar el ajuste entre el accesorio y tubo, variando el intersticio capilar y, por tanto, comprometer el resultado de la unión soldada.

Aplicación del decapante.

Inmediatamente después de la limpieza, para evitar la reoxidación de las superficies, se aplicará una capa de desoxidante de buena calidad, no corrosivo, por medio de un pincel o un palo. El desoxidante se aplicará sobre las zonas interesadas en cantidad suficiente para formar una película muy delgada y uniforme. Hay desoxidantes agresivos capaces de eliminar en parte la suciedad, pero estos tipos tienen el peligro de producir fenómenos de corrosión. Se prohíbe el uso de productos comercialmente denominados autolimpiadores, disponibles en forma de pastas o líquidos. Los productos más adecuados para las aleaciones Pb Sn y Sn Ag están constituidos por pastas obtenidas añadiendo cloruro de zinc o cloruro amónico, a sustancias tales como vaselina, glicerina, lanolina, sebo, etc. También con estas pastas es buena norma proceder a un buen mezclado enérgico antes del uso, si han estado sin utilizar largo tiempo, aunque se trate de productos todavía no empezados.

Si en una misma instalación hay que realizar soldaduras blandas y soldaduras fuertes no es posible emplear el mismo desoxidante para todas; los desoxidantes convenientes para las soldaduras blandas (SB Sn y Sn y Ag) no son aptos para las soldaduras fuertes, y viceversa. Si se olvida esta regla fundamental se corre el riesgo de obtener uniones de mala calidad. Una vez aplicado el desoxidante, se encajará a fondo el tubo en el accesorio y, si es posible, se le hace girar alternativamente sobre sí mismo para obtener un buen reparto de decapante. Como es práctica corriente preparar un cierto número de uniones para proceder luego a la soldadura de todas, conviene advertir que no deben transcurrir más de 2-3 horas entre la aplicación del decapante y la soldadura. Nunca se deben dejar de un día para el siguiente. Es totalmente inútil el estañado previo a la soldadura tanto del tubo como del accesorio. En efecto, si inmediatamente después de realizada la soldadura de la unión, se desencajan las piezas, se comprobará siempre que están perfectamente estañadas. El estañado previo constituye por lo tanto, una pérdida de tiempo y dinero y, además, puede dificultar la acción capilar y, por lo tanto, el buen resultado de la unión.

Montaje de la unión.

Los tubos deben insertarse en el interior del accesorio asegurándose de que llegan a los topes. Una vez introducido el tubo es conveniente girarlo a la derecha e izquierda, para repartir uniformemente el decapante.

valnu Servicios de ingeniería

Limpieza del exceso de decapante.

Antes de proceder al calentamiento, se debe limpiar el exceso de decapante con un trapo limpio o papel.

Calentamiento.

En las uniones con soldadura blanda es suficiente para el calentamiento una lámpara de gasolina, o más comúnmente el propano. La llama debe dirigirse sobre el accesorio, no sobre el tubo, con un movimiento de vaivén para evitar sobrecalentamientos locales. Se calienta hasta que el material de aportación se funda, sin necesidad de llama al ponerlo en contacto con la unión. Se debe evitar un sobrecalentamiento excesivo que "quemaría" el decapante y disminuiría su efecto, pudiendo incluso anularlo completamente, produciendo una soldadura defectuosa. Si esto ocurriese, habría que desmontar la unión y repetir las operaciones de limpieza, aplicación de decapante, acoplamiento y nuevo calentamiento.

Aplicación de la soldadura.

Una vez calentado el accesorio que conforma la unión, se aplicará el metal de aportación, que fundirá al contacto con el cobre. De no ser así, retirar el hilo de soldar y calentar de nuevo la unión. La soldadura, al fundirse, penetra por capilaridad en el intersticio de la unión, se reparte y lo llena uniformemente. Cuando se forma un cordón de soldadura uniforme en el lado del accesorio, alrededor del tubo, hay que cesar la aportación. En principio, para la realización de la soldadura, se emplea una longitud de hilo de soldadura blanda igual al diámetro del tubo.

Enfriamiento y limpieza final.

Una vez realizada la soldadura, es conveniente enfriar la unión con un trapo húmedo, a fin de activar la solidificación de la soldadura antes de que se puedan producir movimientos entre tubo y accesorio que pudieran provocar fugas. Hay que tener precaución con los enfriamientos rápidos que pueden producir grietas en los accesorios de cobre y latón. Para la limpieza del decapante sobre la superficie del tubo es suficiente con un trapo de algodón, siempre que no se utilicen decapantes muy agresivos, en cuyo caso habría que lavar exteriormente la unión con una solución acuosa caliente, conteniendo el 2% de ácido clorhídrico concentrado, seguida de un aclarado posterior con agua caliente.

Curvado

Cuando al efectuar una instalación hay una falla en el comercio de codos y curvas del diámetro o radio necesario, o bien se produce una sucesión de codos complejos, unos muy próximos a otros, se soluciona esta eventualidad mediante el curvado del tubo. Esta operación se realizará con una "curvadora" con sujeción a banco, ya que facilita la operación y se obtienen curvas más uniformes. El curvado no debe hacerse nunca calentando la zona del tubo a curvar, puesto que la debilitaría. Esta operación se realizará siempre en frío.

6.4.2.3 Tuberías de acero soldado para abastecimiento de agua

Definiciones.- Tubos de acero soldado son los obtenidos por soldadura a partir de un fleje de acero, de ancho igual o ligeramente superior al perímetro de la sección del tubo a obtener. La soldadura puede ser a solape o a tope.

valnu Servicios de ingeniería

Normativa técnica.- Los tubos de acero soldado para obras de abastecimiento de agua cumplirán las condiciones fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del MOPU.

Clasificación.- Teniendo en cuenta las presiones normalizadas, los tubos de acero soldado se clasifican en tres clases A, B y C cuyas características de espesor, diámetro nominal y peso vienen reflejadas en los cuadros respectivos siguientes.

TUBOS DE ACERO SOLDADO. CLASE A			
Diámetro nominal (DN)	Espesor mm	Peso aprox. por m. l. útil kg.	Presión normalizada kp/cm²
25	2'50	2'16	60
40	2'50	3'64	40
60	2'50	5'32	40
80	3	7'19	40
100	3'25	8'44	40
125	3'25	19'48	40
150	3'75	14'49	40
175	4	17'54	40
200	4'5	22'60	40
225	5'5	31'17	40
250	6	37'90	40
275	6	41'96	40
300	6	45'28	30
350	6	52'92	30
400	6	60'48	30
450	6	68'04	30
500	6	75'60	25

NOTA: Los tubos de más de 500 mm. de diámetro nominal se calcularán, y se fabricarán según pedido, justificando el proyectista los espesores, cargas de trabajo y coeficientes adoptados, que no serán nunca menos conservadores que los de este cuadro.

TUBOS DE ACERO SOLDADO. CLASE B			
Diámetro nominal (DN)	Espesor mm	Peso aprox. por m. l. útil kg.	Presión normalizada kp/cm²
25	2'75	2'40	67'5
40	2'75	4'03	45
60	2'75	5'87	45
80	3'25	7'82	45
100	3'75	9'78	45
125	3'75	12'13	45
150	4	15'48	45
175	4'5	19'79	45
200	5	25'15	45
225	6	34'01	45
250	6'5	41'00	45
275	6'5	45'45	45
300	7	52'83	35
350	7	61'74	35
400	7	70'56	35
450	7	79'38	35

valnu Servicios de ingeniería

TUBOS DE ACERO SOLDADO. CLASE B			
Diámetro nominal (DN)	Espesor mm	Peso aprox. por m. l. útil kg.	Presión normalizada kp/cm²
500	7	88'20	30

NOTA: Los tubos de más de 500 mm. de diámetro nominal se calcularán, y se fabricarán según pedido, justificando el proyectista los espesor, cargas de trabajo y coeficientes adoptados, que no serán nunca menos conservadores que los de este cuadro.

TUBOS DE ACERO SOLDADO. CLASE C			
Diámetro nominal (DN)	Espesor Mm	Peso aprox. por m. l. útil kg.	Presión normalizada kp/cm²
25	3	2'64	75
40	3	4'42	50
60	3	6'43	50
80	3'5	8'44	50
100	4	10'46	50
125	4	12'97	50
150	4'5	17'47	50
175	5	22'05	50
200	5'5	27'65	50
225	6'5	36'85	50
250	7	44'20	50
275	7'25	49'85	50
300	7'75	58'50	40
350	8	70'56	40
400	8	80'64	40
450	8	90'72	40
500	8	100'80	35

NOTA: Los tubos de más de 500 mm. de diámetro nominal se calcularán, y se fabricarán según pedido, justificando el proyectista los espesor, cargas de trabajo y coeficientes adoptados, que no serán nunca menos conservadores que los de este cuadro.

Condiciones generales

Los tubos, uniones y piezas deberán estar perfectamente terminados, limpios, sin grietas, pajas, etc., ni cualquier otro defecto de superficie. Los tubos serán rectos y cilíndricos dentro de las tolerancias admitidas. Sus bordes extremos estarán perfectamente limpios y a escuadra con el eje del tubo y la superficie interior perfectamente lisa. Los tubos o piezas cuyos defectos sean corregibles, sólo podrán repararse con la previa aprobación de la D.F.

Todos los tubos y piezas de acero serán protegidos, interior y exteriormente, contra la corrosión por alguno de los procedimientos indicados en el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua", del MOPU.

Características

Características geométricas

Los diámetros nominales (DN) de los tubos se ajustarán a los siguientes valores, expresados en milímetros:

DN (mm): 25, 40,60, 80, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 350, 400, 450 y 500

valnu Servicios de ingeniería

Los espesores mínimos serán tales que el coeficiente de seguridad obtenido entre la presión máxima de trabajo P_t) y la presión de rotura (P_r) verifique:

$$\frac{P_r}{P_t} \geq 4$$

Las tolerancias admitidas a los tubos de acero soldado sin revestir serán las especificadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del MOPU.

Características mecánicas y químicas

El acero empleado en la fabricación de tubos y piezas especiales será dulce y perfectamente soldable.

6.4.2.4 Tuberías de polipropileno copolímero PPr para conducción de agua fría y caliente

Descripción y condiciones generales

Tubos de polipropileno son los de materiales constituidos por un copolímero propileno-etileno que posee un alto nivel molecular y por ello unas excelentes propiedades mecánicas:

- Elasticidad
- Rigidez
- Resistencia a la compresión
- Resistencia a la temperatura
- Gran resistencia química a fluidos agresivos

NORMATIVA TÉCNICA

Las tuberías de PPr están fabricadas de acuerdo con las normas:

- UNE 53.380/2: Tubos de polipropileno para la conducción a presión de agua fría y caliente.
- DIN 8077: Dimensiones de tuberías de polipropileno.
- DIN 8078: Propiedades y ensayos de tuberías de polipropileno.

El presente pliego se ha elaborado, a su vez, en base a diferentes normas y directrices tanto nacionales como internacionales.

- NIA Normativa básica para las instalaciones interiores de suministro de agua.
- DIN 1988 Normas para instalaciones de distribución de agua potable.
- DVS 2207 Norma de soldadura de materiales plásticos.
- ISO7TR 7471 Resistencia química del polipropileno.

Las propiedades del polipropileno random copolímero se resumen en la siguiente tabla:

PROPIEDAD	CONDICIÓN	NORMA	RESULTADO	UNIDADES
Densidad	23º C	ISO 1183	0,909	g/cm³
Índice de fluidez	MFR 190/5	ISO 1133	0,55	g/10 min.
	MFR 230/2,16	ISO 1133	0,30	g/10 min.

valnu Servicios de ingeniería

PROPIEDAD	CONDICIÓN	NORMA	RESULTADO	UNIDADES
	MFR 230/5	ISO 1133	1,30	g/10 min.
Resistencia a tracción	(50 mm/min.)	ISO 527/1 + 2	25	MPa
Alargamiento	(50 mm/min.)	ISO 527/1 + 2	13	%
Módulo E	(secante)	ISO 527/1 + 2	850	MPa
Dureza Shore D	(3 sec value)	DIN 53505	65	
Resiliencia probeta	23º C	DIN 53453	26	KJ/m^2
Entallada	0º C	DIN 53453	8	KJ/m^2
Resiliencia Impacto	23º C	ISO 179/R	No rompe	KJ/m^2
CHARPY	0º C	ISO179/R	No rompe	KJ/m^2
	-20º C	ISO 179/R	No rompe	KJ/m^2
Resiliencia impacto IZOD	23º C ISO 180/1C	No rompe	KJ/m^2	
	0º C	ISO 180/1C	160	KJ/m^2
	-30º C	ISO 180/1C	28	KJ/m^2
Resiliencia Impacto IZOD	23º C	ISO 180/1A	30	KJ/m^2
	0º C	ISO 180/1A	3	KJ/m^2
	-30º C	ISO 180/1A	1,8	KJ/m^2
Temperatura de	VST/A/50	ISO 306	132	ºC
reblandecimiento VICAT	VST/B/50	ISO 306	69	ºC
Resistividad		DIN 53.482	$>10^6$	Ohm.cm
Constante dieléctrica		DIN 53.482	2,3	
Punto de fusión		Microscopio de polarización	140 : 150	ºC
Estabilidad térmica	HDTA	ISO 75/1 + 2	49	ºC
dimensional	HDT B	ISO 75/1 + 2	70	ºC

Características de los tubos

Las tuberías de polipropileno random copolímero tienen las siguientes características:

- **Resistencia a la corrosión**. Las tuberías de PPr son muy resistentes a cualquier forma de corrosión como la ocasionada por erosión (coeficiente de fricción muy bajo) o por corrosión electroquímica (el PPr es un pésimo conductor eléctrico). Tampoco se ve afectado por la mayor parte de los agentes químicos ácidos y básicos. Las instalaciones del PPr están realizadas prácticamente al 100% en plástico desapareciendo así definitivamente el problema de la corrosión.
- **Ausencia de incrustaciones.** Las tuberías de PPr, gracias a su pared interior lisa, evita las incrustaciones, que además de ser fuentes de ruidos, disminuyen el caudal de forma importante en las instalaciones de fontanería.
- **Reducidas pérdidas de calor.** El PPr es un mal conductor del calor siendo su coeficiente de dilatación térmica 0,24 W/m K (0,2 Kcal/m h ºC).
- **Reducidas pérdidas de carga.** Las tuberías de PPr son tuberías lisas (coeficientes de rugosidad 0,007 mm) por lo que las pérdidas de carga son mínimas.
- **Instalaciones menos ruidosas.** El polipropileno permite elevadas velocidades de circulación sin generar molestos ruidos.
- **Duración.** Los tubos de polipropileno aseguran una duración superior a 50 años en condiciones normales de trabajo.

valnu Servicios de ingeniería

PROPIEDAD	NORMA	UNIDADES	VALOR
Coeficiente de expansión longitudinal	VDE 0304 part 1&4	mm/mK	0,15
Conductividad térmica a 20ºC	DIN 52612	W/mK	0,24
Calor específico a 20 ºC	Calorímetro adiabático	KJ/KGK	2,0
Rugosidad		mm	0,007

DILATACIÓN LONGITUDINAL

La tabla siguiente proporciona los datos de dilatación longitudinal de los tubos en función de la diferencia de temperaturas existente entre la temperatura del tubo cuando transporta agua caliente y la temperatura a la que fue instalado el tubo:

Dilatación del tubo PPr en mm								
Longitud del tubo (m)	Diferencia de temperaturas ΔT (K)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
0,1	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20
0,2	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40
0,3	0,45	0,90	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60
0,4	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80
0,5	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00
0,6	0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20
0,7	1,05	2,10	3,15	4,20	5,25	6,30	7,35	8,40
0,8	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60
0,9	1,35	2,70	4,05	5,40	6,75	8,10	9,45	10,80
1,0	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00
2,0	3,00	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00
3,0	4,50	9,00	13,50	18,00	22,50	27,00	31,50	36,00
4,0	6,00	12,00	18,00	24,00	30,00	36,00	42,00	48,00
5,0	7,50	15,00	22,50	30,00	37,50	45,00	52,50	60,00
6,0	9,00	18,00	27,00	36,00	45,00	54,00	63,00	72,00
7,0	10,50	21,00	31,50	42,00	52,50	63,00	73,50	84,00
8,0	12,00	24,00	36,00	48,00	60,00	72,00	84,00	96,00
9,0	13,50	27,00	40,50	54,00	67,50	81,00	94,50	108,00
10,0	15,00	30,00	45,00	60,00	75,00	90,00	105,00	120,00

SOPORTACIÓN

Por definición el soporte o grapa fija no permite movimiento axial de la tubería, en cambio, el soporte deslizante sí que lo permite. Una instalación bien realizada se consigue mediante la selección adecuada entre estos dos tipos de soportes:

a) Soportes o grapas fijas.

Los soportes fijos dividen la red de tuberías en tramos. Las distancias libres entre puntos fijos deben medirse y su posible dilatación térmica debe ser calculada. En los montajes en los que la distancia entre pared o techo que sujeta a la grapa y el tubo sea grande la grapa no trabajará de manera rígida y se comportará como deslizante. Las grapas situadas junto a un accesorio actúan como una grapa o soporte fijo.

b) Soportes o grapas deslizantes

Son apoyos donde se permite el desplazamiento axial de la tubería. Las grapas que se utilicen para tal fin deberán disponer de inserciones de goma para que el tubo no se dañe en su deslizamiento en el movimiento axial (abrazaderas isofónicas).

valnu Servicios de ingeniería

CÁLCULO DE LAS DISTANCIAS ENTRE SOPORTES O GRAPAS DE SUJECIÓN DE TUBERÍAS

La hipótesis de cálculo estructural que se ha considerado es la de una viga doblemente empotrada, equivale a una viga continua con cuatro apoyos deslizantes, considerando pequeños desplazamientos de las vigas. Con lo que son válidos los principios básicos de resistencia de materiales.

La hipótesis de carga es la de una carga uniformemente repartida considerando:

1. El peso por unidad de longitud del tubo en Kg/m
2. El peso de agua contenida en el tubo que va a depender del diámetro interior del tubo (Kg/m)
3. El peso del eventual aislamiento que pudiera tener el tubo Kg/m.
4. Módulo E que dependerá de la temperatura.

En las tablas siguientes no se ha considerado el peso del aislamiento de la tubería, pero debido al escaso peso del mismo (densidad 20 kg/m^3) no se comete gran error si se desprecia este término.

En la tabla siguiente se han tenido en cuenta los diferentes valores del módulo de elasticidad E en N/mm^2 (MPa) en función de la temperatura.

En el caso de grapado o soporte de tuberías verticales el problema no es el peso del agua, sino que cobra importancia el posible pandeo de la tubería. En la práctica este efecto supone un aumento de la distancia entre grapas o soportes de un 30% aproximadamente.

No es correcto grapar o sujetar las tuberías en las proximidades de las derivaciones, ya que estas partes de la instalación se deben aprovechar como brazos de flexión para absorber así las dilataciones de la red.

Distancia entre soportes PPr en cm						
Horizontal			Tem. °C	20	40	60
			Módulo E	800	500	450
Diámetro	Espesor	Peso propio	Peso Agua			
		Kg/m	Kg/m			
16	2.7	0.1129	0.0882	54	47	45.0
20	3.4	0.1775	0.1368	63	54	52.2
25	4.2	0.2747	0.2164	73	63	60.5
32	5.4	0.4517	0.3530	86	74	71.4
40	6.7	0.7016	0.5557	100	86	82.7
50	8.4	1.0989	0.8657	116	99	96.0
63	10.5	1.7335	1.3854	136	116	111.9
75	12.5	2.4568	1.9635	152	130	125.7
90	15	3.5378	2.8274	172	147	141.9
110	18.4	5.3003	4.2084	197	168	162.3

En el caso de que el fluido contenido en la tubería no sea agua se tendrá que aplicar el siguiente factor de corrección:

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA LA DISTANCIA ENTRE SOPORTES	
Densidad del fluido (g/cm^3)	Factor de corrección
1.25	0.90
1.50	0.83
1.75	0.77

valnu Servicios de ingeniería

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA LA DISTANCIA ENTRE SOPORTES	
Densidad del fluido (g/cm³)	Factor de corrección
2.00	0.70
2.25	0.64
2.50	0.57
2.75	0.50
3.00	0.44

6.4.2.5 Valvulería

DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN. Se definen como válvulas, aquellos elementos que se utilizarán para el corte, retención, regulación y equilibrado de los fluidos en las redes hidráulicas.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de toda la valvulería y accesorios complementarios, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto. Queda también incluida toda la valvulería y accesorios complementarios que, no estando específicamente reflejados en los documentos de proyecto, sean necesarios por conveniencia de equilibrado, mantenimiento, regulación o seguridad de los circuitos hidráulicos, a criterio de la Dirección de obra.

Las válvulas se definirán a partir de su diámetro nominal, debiendo coincidir el mismo con los distintos diámetros de las tuberías a que están conectadas, salvo que se indicase expresamente lo contrario. Cada válvula deberá llevar marcada, de una manera indeleble, la marca o identificación del fabricante, el diámetro nominal y la presión nominal.

El acopio de la valvulería en obra será realizado con especial cuidado, evitando apilamientos desordenados que puedan afectar a las partes débiles de las válvulas (vástagos, volantes, palancas, prensas, etc.). Hasta el momento del montaje, las válvulas deberán tener protecciones en sus aperturas. Queda prohibido el acopiaje de valvulería en exteriores. Será rechazado cualquier elemento que presente golpes, raspaduras o, en general, cualquier defecto que obstaculice su buen funcionamiento a juicio de la Dirección de obra, debiendo ser expresamente aprobada por ésta, el fabricante de valvulería elegido, antes de efectuarse el pedido correspondiente.

En la elección de las válvulas se tendrán en cuenta las presiones, tanto estáticas, como dinámicas, siendo rechazado cualquier elemento que pierda agua durante la realización de las pruebas y, en general, dentro del año de garantía. Toda la valvulería que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 6 bar, llevará troquelada la presión máxima a que pueda estar sometida. Todas las válvulas que dispongan de volante o sean de tipo mariposa, estarán diseñadas de forma que se puedan maniobrar a mano, de forma sencilla, sin esfuerzo, sin necesidad de apalancamientos, ni forzamientos del vástago. Las superficies de cierre de las válvulas estarán perfectamente acabadas, de forma que su estanqueidad sea total, debiendo asegurar, no menos de vez y medio, la presión diferencial prevista con un mínimo de 6 bar. Para toda la valvulería que tenga uniones a rosca, ésta será tal que no interfiera la maniobra.

Las válvulas se situarán para acceso y operación fáciles, de forma tal que puedan ser accionadas libremente, sin estorbos, ni interferencias. Se aislarán cuando vayan instaladas en tuberías dotadas de aislamiento. El montaje de las válvulas será, preferentemente, en posición vertical, con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia arriba. En ningún caso, se permitirá el montaje de válvulas con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia abajo.

valnu Servicios de ingeniería

A no ser que expresamente se indique lo contrario, las válvulas hasta 2" inclusive, se suministrarán roscadas y de 21/2" en adelante, se suministrarán para ser recibidas entre bridas o para soldar.

Al final de los montajes se dispondrá, en cada válvula, una identificación grabada con etiqueta de plástico, baquelita o similar, que las haga corresponder con el esquema de principio existente en sala de máquinas. La terminación de las válvulas será con aislamiento y aluminio a base de casquetes desmontables, mediante mecanismos a presión, cuando vayan instaladas en tuberías aisladas y terminación con pintura, cuando no requieran aislamiento. Las palancas de accionamiento y vástagos se terminarán siempre con pintura de color negro.

Pueden ser según despiece interior de diversos tipos:

- Pistón
- Bola
- Compuerta
- Fuelle
- Mariposa
- Retención a clapeta
- Retención a resorte
- Asiento, aguja
- Globo
- Otras

Según su accionamiento pueden ser normales o motorizadas, y las clasificaremos según su presión nominal.

NORMATIVA TÉCNICA.- Las válvulas se construirán de acuerdo con las Normas UNE, DIN, ASTM, API y MOPU, según sus denominaciones y características.

CARACTERÍSTICAS

Válvulas de pistón.- Cumplirán las características de las normas DIN-3202 M9 para temperaturas de trabajo de -80ºC y PN ≤ 63, serán de tipo abierto permitiendo la reposición de sus componentes interiores, pistón, vástago, juntas, etc.; y los materiales fundamentales utilizados corresponderán a:

Cuerpo	1.4408 pickled
Cópula	GS-C25
Volante	GG-20
Linterna	1.4541
Pistón	1.4401
Vástago	9 S Mn 28 K + N
Asiento superior	Kor-P
Asiento Inferior	KFK
Tuerca	5
Tuerca Volante	5
Espárragos	5-6
Casquillos	Sin C11 spec.

valnu Servicios de ingeniería

Arandela	50 Cr V4
Disco – 1	1.4571
Pistón	1.4300/4401
Disco – 2	Cu Sn 6 F 56
Casquillo prensa	GGG-40

Válvulas de bola (esfera).- Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de globo, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de obra. El objetivo fundamental de estas válvulas será el de corte plenamente estanco de paso de fluido con maniobra rápida, no pudiendo emplearse, en ningún caso, para regulación.

La bola estará especialmente pulimentada, debiendo ser estanco su cierre en su asiento sobre el teflón. Sobre este material y cuando el fluido tenga temperaturas de trabajo superiores a 60ºC, el instalador presentará certificado del fabricante, indicando la presión admisible a 100ºC. La presión mínima de trabajo que soportará la válvula será de 16 kg/cm^2. Para tamaños de 15 a 50 mm., los extremos serán roscados y para tamaños igual o superiores a 65 mm., serán con bridas según DIN 2543.

La maniobra de apertura será por giro de 90º completo, sin dureza, ni interferencias con otros elementos exteriores o aislamientos. La posición de palanca determinará el posicionamiento.

Cumplirán las características de las normas DIN-3357/3840/3202/2540/2547/2470/3230, UNE-66.901, para temperaturas de trabajo de 5 a 150ºC y PN ≤ 40, serán de tipo abierto, permitiendo la reposición de sus componentes interiores y los materiales fundamentales utilizados corresponderán a:

Cuerpo	GS-C25N,C21
Terminal	GS-C25N,C21
Espárrago	DIN-267 8.8
Arandela	1.4122
Tuerca	DIN-267/1
Tope	1.4401
Esfera	1.4408
Eje antiestático	ASTM-A-182 F6a
Casquillo prensa	ASTM-A-182 F 316
Asiento	PTFE
Junta cuerpo	PTFE
Estopa de	PTFE
Junta eje	PTFE
Eje tórico	Nitrilo
Actuador palanca	GGG-40

Válvulas de mariposa.- Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de globo, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de obra. El objetivo fundamental de estas válvulas será el de corte de paso de fluido no pudiendo utilizarse, en ningún caso, para regulación.

El cuerpo será monobloc de hierro fundido y sin bridas. Llevarán forro adherido y moldeado directamente sobre el cuerpo, a base de caucho y vuelto en ambos extremos, para formación de la junta de unión con la brida de la tubería. El disco regulador será de

valnu Servicios de ingeniería

plástico inyectado y reforzado (hasta 32) y de hierro fundido, con recubrimiento plástico para diámetros superiores. El disco quedará fuertemente unido al eje, siendo la unión insensible a las vibraciones. El eje, totalmente pulido, será de acero inoxidable y será absolutamente hermético sobre su entorno.

Sustituirán a las válvulas de bola en todas las tuberías con diámetro interior igual o superior a 2". Su maniobra será de tipo palanca, debiendo poderse efectuar, la misma, libremente bajo las presiones previstas. En general y para válvulas hasta 3" inclusive, se utilizará cierre con mando manual de palanca de gatillo. Para válvulas de 4" en adelante, se utilizará cierre por accionamiento reductor. Los mandos se elegirán cuidadosamente, de acuerdo con la presión de trabajo de la válvula que, en ningún caso, será inferior a 16 kg/cm^2.

Cumplirán las características de las normas DIN, UNE, BS y ASTM correspondientes, para temperaturas de trabajo de -45º a + 200ºC y PN ≤ 16, del tipo abierto permitiendo la reposición de sus componentes interiores y los materiales fundamentales utilizados corresponderán a:

Cuerpo	GGG-40
Disco	GGG-40
Palanca	GGG-40
Eje	A.Inox.316
Elastómero	Nitrilo

Filtros.- Cumplirán las características de las normas DIN-2501/259 y UNE correspondientes, para temperaturas de trabajo de -45º a 150ºC y PN ≤ 40, del tipo abierto, permitiendo la reposición y limpieza de sus componentes interiores y los materiales fundamentales utilizados corresponderán a:

Cuerpo	GG-25/GS-C25
Tapa	GG-25/A-Carbono
Tamiz	A. Inox. AISI-316
Junta tapa	PTFE
Tornillería	A. Inox-AISI-303
Tapón purga	A.Inox-AISI-316

Válvulas de retención.- Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de globo, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de obra. El objetivo fundamental de estas válvulas es permitir un flujo unidireccional, impidiendo el flujo inverso.

Constructivamente, estas válvulas tendrán el cuerpo de fundición rilsanizado, interior y exteriormente, obturador de neopreno con lamas de acero laminado, siendo de acero inoxidable, tanto el eje, como las tapas, tornillos y resorte. Estarán capacitadas para trabajar en óptimas condiciones a una temperatura de trabajo de 110ºC y una presión, como mínimo, igual al doble de la nominal de trabajo de la instalación.

Estas unidades serán del tipo "resorte" de accionamiento rápido y aptas para un buen funcionamiento, independientemente de la posición de montaje. Su montaje entre las bridas de las tuberías se hará a través de tornillos pasantes y de forma que queden perfectamente registrables.

valnu Servicios de ingeniería

Cumplirán las características de las normas DIN-2501/3202 y UNE, para temperaturas de trabajo de -15º a 200ºC y PN ≤ 40, del tipo abierto, permitiendo la reposición de sus componentes interiores, los materiales fundamentales, utilizados corresponderán a:

Cuerpo	Acero carbono 2-216WCB
Obturador	PTFE

Válvulas de seguridad.- Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de globo, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de obra.

El objetivo fundamental de estas válvulas consiste en limitar, a un valor determinado, la presión del fluido, contenido en la instalación, permitiendo el escape al exterior de una cierta cantidad del mismo. El escape será siempre conducido por conexión indirecta, tipo embudo, hasta el punto de desagüe.

Las válvulas serán de tipo resorte, debiendo asegurar un cierre completamente estanco, tanto en su posición normal de funcionamiento, como inmediatamente después de ponerse en funcionamiento. Estarán provistas de un órgano de mando manual que permita el accionamiento de la válvula.

Las válvulas se suministrarán para roscar y serán de hierro fundido, con mecanismos de acero inoxidable, para servicios de agua y de acero fundido, con mecanismos de acero inoxidable, para servicios de vapor. Cada válvula se suministrará con etiqueta indestructible, ligada permanentemente a la misma y conteniendo la siguiente información: Presión del caudal nominal, caudal nominal, clase, años de fabricación y referencia al cumplimiento de la normativa UNE 9-102-89.

Cumplirán las características de las normas DIN, ASTM, ANSI, API con capacidad de tarado hasta 16 Kg/cm^2 según fluidos, desmontables, permitiendo la reposición de sus componentes y los materiales fundamentales utilizados corresponderán a :

Cuerpo	GG-25
Asiento	x5 Cr Ni 18.9
Cuerpo intermedio	GG-25
Cabezal	GG-25
Obturador	x22 Cr Ni 17
Guía	GG-25
Deflector	x5 Cr Ni 18.9
Husillo	x20 Cr 13
Tornillos cuerpo	DIN 931 5-6
Platillos resorte	Acero al carbono
Anillo fijación	x20 Cr 13
Casquillo Guic	xCR Ni 18.9
Tornillo regulación	x20 Cr 13
Contratuerca	CK45
Resorte	DIN 17223 C
Tornillo Cabezal	DIN 933 A2
Anillo	St-35
Palanca	GGG-40
Pasador palanca	DIN-1481
Arandela pasador	DIN-6799

valnu Servicios de ingeniería

Pasador obturador	DIN-1481
Purga	½" DIN 2999
Bola	Acero al Cromo
Tornillo prisionero	Acero al carbono

Mirillas.- Cumplirán las características de las normas DIN, ASTM, para temperaturas ≤ 25 °C y PN-16, con vidrio resistente y de características:

Cuerpo	G-X6 CrNiMo 1810
Tapa	G-X6 CrNiMo 1810
Juntas	PTFE
Cristales	PIREX o MAXOS

La pérdida de carga de los elementos estando completamente abiertos y circulando por ellos un caudal igual al que circularía por una tubería del mismo diámetro, cuando la velocidad del agua fuese 0,9 m/s, no sea superior a la producida por una tubería de acero del mismo diámetro y de la siguiente longitud, según el tipo de válvula.

TIPO VÁLVULA	P. CARGA EQUIVAL. EN MTS
Bola, compuerta, mariposa	1
Asiento	5
Regulación	10
Retención	10

Su instalación se realizará con el vástago por encima del plano horizontal que contiene el eje de la tubería, siendo fácilmente accesibles, para las operaciones de control y mantenimiento.

6.4.2.6 Aislamiento en la red de agua

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los aislamiento conformados flexibles, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto y, en general, siempre que por la canalización pueda discurrir un fluido, con temperatura inferior a la determinada como interior de ambiente en las hipótesis de cálculo o superior a 40ºC y no se haya definido otro tipo de aislamiento.

El material será espuma sintética flexible, especial para aislamiento, conformado en coquillas cilíndricas de diámetros interiores iguales o ligeramente superiores al diámetro exterior de la tubería a aislar. Su composición será tal que le confiera propiedades de auto extinguible, imputrescible y químicamente neutro. Su conductibilidad térmica será inferior a 35 W/m. ºC a 20ºC y formará barrera de vapor.

Siempre que sea posible, su montaje será por embutición en el tubo correspondiente. Donde ello no sea posible y previa autorización de la Dirección de Obra se permitirá el montaje por apertura longitudinal, Los codos, valvulería y accesorios se realizará aparte, utilizando las plantillas y medios de corte y montaje indicados por el fabricante. El pegado de las costuras longitudinales, conformación de accesorios y unión de piezas conformadas se realizará, exclusivamente, con el adhesivo indicado por el fabricante, debiendo quedar siempre la costura pegada, a la vista para inspección.

La cinta adhesiva empleada será, asimismo, la que indique el fabricante. La aplicación sólo se hará con temperaturas superficiales del tubo, comprendidas entre los 15ºC y 30ºC, con un tiempo de secado mínimo de 24 horas, antes de discurrir fluido por la canalización. Bajo ningún concepto se montarán con estiramientos, aplastamientos, ni

valnu Servicios de ingeniería

compresión. En el acopio se prestará especial atención a su apilamiento, de forma que las capas inferiores no queden excesivamente presionadas.

Los espesores del aislamiento serán, como mínimo, los indicados por la normativa IT.IC.19. Si la tubería discurre por exteriores, se montará una segunda capa de aislamiento, con costuras contrapuestas a la primera y con recubrimiento de intemperie, a base de dos capas de solución de polietileno u otro material, garantizado por el fabricante al respecto.

6.4.2.7 Pinturas de imprimación de minio de plomo a base de resina epoxi

DEFINICIÓN.-Se define como pintura de imprimación de minio de plomo a base de resina epoxi la formada por dos componentes de poliamida y epoxi, respectivamente de curado en frío, adecuada para utilizarse sobre superficies metálicas sin pintar.

NORMATIVA TÉCNICA

Pliegos de condiciones básicos de referencia. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (PG-3/75) (Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976)

Normas UNE de obligado cumplimiento

- UNE 48-052-60. Alcoholes en diluyentes de esmaltes y barnices nitrocelulósicos.
- UNE 48-055-60. Cetonas en diluyentes de esmaltes y barnices nitrocelulósicos.
- UNE 48-056-60. Esteres en diluyentes de esmaltes y barnices nitrocelulósicos.
- UNE 45-057-60. Ensayo de corrosión de disolventes y diluyentes.
- UNE 48-058-60. Ensayo de la mancha en disolventes.
- UNE 48-076-65. Viscosidad de las pinturas y de los esmaltes grasos.
- UNE 48-144-60. Resistencia la inmersión de las pinturas y barnices.
- UNE 48-172-62. Resistencia al gas de los barnices.
- UNE 48-173-61. Ensayos de esmaltes, pinturas y barnices. Resistencia al rayado.

COMPOSICIÓN

Generalidades.- El material de imprimación deberá suministrarse como un sistema de dos componentes consistente en un componente resinoso de tipo alfa-epoxi y un agente de curado tipo poliamida.

El pigmento deberá estar dispersado de forma adecuada sólo en el componente de la resina. Cuando se necesiten dos capas de pintura de imprimación el pigmento de la segunda deberá contener, aproximadamente, un medio por ciento (0,5%) en peso de negro de humo.

Composición del pigmento.- El pigmento estará formado por las sustancias y proporciones que se indican en la tabla siguiente:

Minio de plomo	75% mín.
Insoluble en ClH	20% mín.

CARACTERÍSTICAS DEL COMPONENTE RESINOSO.- Las características del componente resinoso serán las indicadas en la tabla siguiente

valnu Servicios de ingeniería

Punto de fusión ºC	65-85
Viscosidad (Gradner-Holdt) 40% en peso en dietilenglicol monobutileter	d-k
Peso específico a 20 º C	1,17-1,22
Color (Gadner) máximo	4
Gramos de resina que contienen 1 g. de resina alfa-epóxido	425-700

La determinación de las características indicadas en el párrafo anterior se hará de acuerdo con las Normas INTA 160.256, UNE 48-048-59 y UNE 48-098-62.

Características del agente de curado.

El agente de curado tendrá las características que se indican en la tabla siguiente.

La determinación de las características indicadas en el párrafo anterior se hará de acuerdo con las Normas UNE 48-048-59 y UNE 48-098-62.

Color (Gardner) máximo	12
Viscosidad Poises a 40º C	500-750
Peso específico a 20º C	0,980-1,000
Valor amínico (equivalente en mg. De KOH por gramo)	210-200

Características cuantitativas de la pintura liquida.

El material preparado de acuerdo con lo dicho anteriormente y ensayado o aplicado entre media y tres horas (0,5 a 3 h) después de realizada la mezcla deberá cumplir los requisitos que se indican en el cuadro.

Características	Mínimo	Máximo
Consistencia Krebs-Stomer a 200 r.p.m. unidades Krebs.	60	80
Tiempo de secado duro horas	--	8
Finura de molido : tamaño de grano en micras	--	30
Material volátil % en peso	60	35
Vehículo no volátil		
Componente resinoso : g. de resina que contiene 1 g. equivalente de resina alfa-epoxi	450	700
Agente de curado : mg equivalentes de KOH por g.	200	210

Estas determinaciones se realizarán según Normas INTA 160.229, INTA 160.253A T 160.254, INTA 160.218, INTA 160.255

Características cualitativas de la pintura líquida

Propiedades de aplicación.- Los dos componentes, mezclados de forma apropiada, deberán constituir una pintura apta para ser aplicada a brocha o por pulverización a pistola, según las instrucciones del fabricante. La mezcla preparada deberá permitir un acabado uniforme, de acuerdo con la Norma INTA 160.103.

Conservación en envase.- Almacenados los dos componentes durante seis (6) meses en los recipientes de origen, sin abrir a temperaturas comprendidas entre cuatro y veintisiete grados centígrados (4ºC a 27ºC) y realizada, al término de este tiempo, la mezcla deberá cumplir los requisitos de este punto de acuerdo con la norma INTA 16 02 26.

Estabilidad.- Mantenidos a una temperatura comprendida entre diez y veintisiete grados centígrados los dos componentes mezclados, deberán permanecer en condiciones de poderse aplicar durante un período de diez horas, con o sin la adición de un máximo del

valnu Servicios de ingeniería

diez por ciento en volumen del diluyente que recomiende el fabricante, de acuerdo con la norma UNE 48-096-61.

Color.- Deberá ser el característico de los pigmentos utilizados.

Características de la película seca de pintura

Preparación de las probetas.- Las probetas para la realización de los distintos ensayos deberán ser de acero, con las dimensiones que se especifiquen en cada caso, perfectamente desengrasadas y libres de óxidos. La película de pintura se dejará secar al aire en todos los casos, durante un tiempo de siete días. El espesor de película seca de pintura deberá ser de treinta a cuarenta micras (30 a 40 micras).

Brillo especular a 60ºC sin corrección por reflexión difusa.- El valor del brillo especular deberá estar comprendido entre el diez y el treinta por ciento, de acuerdo con la norma INTA 160.299.

Adherencia.- Ensayada la película seca de pintura, no será fácil separar un trozo de película del soporte metálico a que ha sido adherida, ni aun empleando una cinta adhesiva, de acuerdo con la norma INTA 160.299.

Aplicabilidad y aspecto.- Una capa normal de la imprimación deberá ser aparentemente uniforme, sin granos, arrugamiento ni excesivas marcas de brocha, cuando se aplique sobre paneles de acero.

Aplicabilidad de una segunda mano de pintura de imprimación.- Después de veinticuatro horas (24 h.) de secado, la película de pintura de imprimación no deberá removerse o levantarse cuando se le aplique una segunda mano de la misma.

Aplicación de una segunda mano de pintura de acabado.- Después de veinticuatro horas de secado, la película de pintura de imprimación no deberá formar ampollas, reblandecerse, levantarse ni presentar ninguna otra imperfección cuando se le aplique una segunda mano de pintura de acabado compatible con la misma.

6.4.2.8 Contadores

Serán de chorro múltiple de turbina y esfera en seco. Estarán verificados y timbrados por los Servicios Territoriales de la Conselleria de Industria y Energía.

Su conexión será roscada y se montarán mediante racores para facilitar se desmontaje.

6.4.2.9 Difusores y boquillas

Los difusores serán de Cycolac con muelle de retroceso de acero inoxidable, cierre de baja presión 1,1 Kg/cm^2, diseño tipo emergente para 101,6 mm, y cumplirá las siguientes especificaciones:

- Presión recomendada de trabajo: 1,4 – 3,5 Kg/cm2
- Presión máxima de trabajo: 5,3 Kg/cm^2
- Caudal: 0,2 – 17,3 l/min
- Toma rosca membrana NPT de ½"
- Diámetro del cuerpo: 34,9 mm
- Diámetro de la tapa: 50,8 mm
- Espaciamiento: 4 a 5 metros

valnu Servicios de ingeniería

Estarán equipados con unas boquillas ajustables de 45º a 360º, con trayectoria de 27º y alcance medio de 4,6 metros, cumplirá las siguientes especificaciones:

- Presión recomendada de trabajo: 1,4 – 5,3 Kg/cm2
- Presión óptima de trabajo: 2,1 Kg/cm^2
- Presión máxima de trabajo: 5,3 Kg/cm^2
- Tornillo para ajuste de alcance reduciendo el radio hasta un 25% y cierre completo del aspersor

6.4.2.10 Aspersores

Los aspersores estarán construidos en Cycolac y acero inoxidable. Dispondrán de un sistema de rotación con tres piñones en baño de aceite aislado del agua, con sistema de ajuste del arco de fácil acceso e inaccesible al vandalismo.

Las características esenciales son:

- Presión máxima de trabajo: 3,5 Kg/cm2
- Radio de acción: 13,7 metros
- Caudal: 13,3 l/min

6.4.2.11 Electroválvulas de riego

Construidas en Cycolac y acero inoxidable, las electroválvulas para el riego dispondrán de un asiento de acero inoxidable, diafragma reforzado, regulador manual, tornillo para apertura manual, solenoide bajo consumo de energía, aguja de descarga autolimpliable de acero inoxidable, filtro de malla autolimpliable y extraíble de acero inoxidable de malla 200, cumplirán con las siguientes especificaciones:

Gama de caudales:

1" 1,1 –9,1 m^3/h

1 ½" 5,7 – 27,3 m^3/h

2" 13,6 – 40,9 m^3/h

Presión de trabajo:

1,4 – 10,5 Kg/cm^2

Presión de Prueba:

52,5 Kg/cm^2

DIÁMETRO	CONSUMO ARRANQUE SOLENOIDE	CONSUMO MANTENIDO SOLENOIDE
1"	0,3 A – 7,29 VA	0,2 A – 4,80 VA
1 ½"	0,3 A – 7,20 VA	0,2 A – 4,80 VA
2"	0,3 A – 7,20 VA	0,2 A – 4,80 VA

valnu Servicios de ingeniería

7. Pliego de condiciones técnicas particulares para la instalación de saneamiento y evacuación

7.1 Condiciones generales

7.1.1 Ámbito de Aplicación.

Este Pliego de Condiciones Técnicas Generales para la ejecución de la Instalación de Saneamiento será de aplicación en la realización de suministros, explotación de servicios o ejecución de las obras y colocación de los tubos, uniones y demás piezas especiales necesarias para formar conducciones de saneamiento.

Se entenderá que el contratista conoce las prescripciones establecidas en este Pliego, a las que queda obligado.

7.1.2 Normas UNE.

- 7.050/53. Cedazos y tamices de ensayo.
- 7.052/52. Ensayo de absorción de agua en las tuberías, accesorios y canales de gres.
- 7.058/52. Método de ensayo de la resistencia del gres al ataque por agentes químicos.
- 8.103. Colores normalizados.
- 53.020/73. Materiales plásticos. Determinación de la densidad y de la densidad relativa de los materiales plásticos no celulares. Método de ensayo.
- 53.039/55. Materiales plásticos. Medida de la permeabilidad a la luz, de los materiales plásticos.
- 53.112/81. Plásticos. Tubos y accesorios de policloruro de vinilo no plastificado para conducción de agua a presión. Características y métodos de ensayo.
- 53.114/80. Parte II. Plásticos. Tubos y accesorios inyectados de policloruro de vinilo no plastificado para unión con adhesivo de aguas pluviales y residuales. Características y métodos de ensayo.
- 53.118/78. Materiales plásticos. Determinación de la temperatura de reblandecimiento VICAT.
- 53.126/79. Plásticos. Determinación del coeficiente de dilatación lineal.
- 53.121/82. Plásticos. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Medidas y características.
- 53.133/82. Plásticos. Tubos de polietileno para conducción de agua a presión. Métodos de ensayo.
- 53.174/85. Plásticos. Adhesivos para uniones encoladas de tubos y accesorios de policloruro de vinilo no plastificado utilizados en conducciones de fluidos con o sin presión. Características.
- 53.200/83. Plásticos. Determinación del índice de fluidez de polímeros.
- 53.331/86. Criterios para la comprobación de los tubos de UPVC y HDPE sin presiones sometidos a cargas externas.
- 53.389/85. Plásticos. Tubos y accesorios de policloruro de vinilo no plastificado. Resistencia química a fluidos.

valnu Servicios de ingeniería

- 53.390/86. Plásticos. Tubos y accesorios de polietileno de baja densidad (LDPE). Resistencia química a fluidos.
- 53.390/75. Elastómeros. Juntas de estanquidad de goma maciza para conducciones de aguas residuales. Características y métodos de ensayo.
- 67.019/78. Cerámica. Ladrillos cerámicos para la construcción. Características y usos.

7.1.3 Presión Interior.

Como principio general la red de saneamiento debe proyectarse de modo que en régimen normal, las tuberías que la constituyen no tengan que soportar presión interior. Sin embargo, dado que la red de saneamiento puede entrar parcialmente en carga debido a caudales excepcionales o por obstrucción de una tubería, deberá resistir una presión interior de 1 kp/cm² (0,098 Mp).

7.1.4 Clasificación de los Tubos.

Los tubos para saneamiento se caracterizan por su diámetro nominal y por su resistencia a la flexión transversal, resistencia al aplastamiento.

7.1.5 Diámetro Nominal.

El diámetro nominal (DN) es un número convencional de designación, que sirve para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones, expresado en mm, de acuerdo con la siguiente convención:

- En tubos de hormigón, el DN es el diámetro interior teórico.
- En tubos de policloruro de vinilo no plastificado y polietileno de alta densidad, el DN es el diámetro exterior teórico.

El diámetro nominal de los tubos de la red de saneamiento no será inferior a cien milímetros. Para usos complementarios (acometidas, etc.) se podrán utilizar tubos de diámetros menores, siempre que estén incluidos en las tablas de clasificación correspondientes a los distintos materiales.

7.1.6 Condiciones Generales de los Tubos.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la D.O.

La D.O. se reserva el derecho de verificar previamente, por medio de sus representantes, los modelos, moldes y encofrados que vayan a utilizarse para la fabricación de cualquier elemento.

Las características físicas y químicas de la tubería, serán inalterables a la acción de las aguas que deban transportar, debiendo la conducción resistir sin daños todos los esfuerzos que esté llamada a soportar en servicio y durante las pruebas y mantenerse la estanquidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas; a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

valnu Servicios de ingeniería

7.1.7 Marcado.

Los tubos deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- La sigla SAN que indica que se trata de un tubo de saneamiento, seguida de la indicación de la serie de clasificación a que pertenece.
- Fecha de fabricación y marcas que permita identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo y el tipo de cemento empleado en la fabricación en su caso.

7.1.8 Pruebas en Fábrica y Control de Calidad de los Tubos.

La D.O. se reserva el derecho de realizar en fábrica, por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este Pliego.

Cuando se trate de elementos fabricados expresamente para una obra, el fabricante avisará al D.O. con quince días de antelación como mínimo del comienzo de la fabricación y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

El D.O. podrá exigir al contratista certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

7.1.9 Entrega en Obra de los Tubos y Elementos.

Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares o en su caso, por el D.O.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos, serán rechazados.

El D.O., si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Cuando una muestra no satisfaga un ensayo se repetirá este mismo sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla uno de estos ensayos, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambos es bueno, con excepción del tubo defectuoso ensayado.

7.1.10 Condiciones Generales de las Juntas.

En la elección del tipo de junta, el Proyectista deberá tener en cuenta las solicitaciones a que ha de estar sometida la tubería, especialmente las externas, rigidez de la cama de apoyo, etc.., así como la agresividad del terreno, del efluente y de la temperatura de éste y otros agentes que puedan alterar los materiales que constituyen la junta. En cualquier caso las juntas serán estancas tanto a la presión de prueba de estanquidad de los tubos, como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

valnu Servicios de ingeniería

El proyectista fijará las condiciones que deben cumplir las juntas, así como los elementos que las formen. El contratista está obligado a presentar planos y detalles de la junta que se va a emplear de acuerdo con las condiciones del proyecto, así como tolerancias características de los materiales, elementos que la forman y descripción del montaje, al objeto de que el D.O., caso de aceptarla, previas las pruebas y ensayos que juzgue oportunos, pueda comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y montaje de las juntas y la proposición aceptada.

Las juntas que se utilizarán podrán ser, según el material con que está fabricado el tubo: manguito del mismo material y características del tubo con anillos elásticos, copa con anillo elástico, soldadura u otras que garanticen su estanquidad y perfecto funcionamiento. Los anillos serán de caucho natural o sintético y cumplirán la UNE 53.590/75, podrán ser de sección circular, sección en V o formados por piezas con rebordes, que asegure la estanquidad.

Las juntas de los tubos de polietileno de alta densidad se harán mediante soldadura a tope, que se efectuarán por operario especialista expresamente calificado por el fabricante.

Para usos complementarios podrán emplearse, en tubos de policloruro de vinilo no plastificado, uniones encoladas con adhesivos y sólo en los tubos de diámetro igual o menor de 250 mm, con la condición de que sean ejecutados por un operario especialista expresamente calificado por el fabricante, y con el adhesivo indicado por éste, que no deberá despegarse con la acción agresiva del agua y deberá cumplir la UNE 53.174/85.

El lubricante que eventualmente se emplee en las operaciones de unión de los tubos con junta elástica no debe ser agresivo, ni para el material del tubo, ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas del efluente elevadas.

7.1.11 Elementos Complementarios de la Red de Saneamiento.

7.1.11.1 Generalidades.

Las obras complementarias de la red, pozos de registro, sumideros, unión de colectores, acometidas y restantes obras especiales, pueden ser prefabricadas o construidas "in situ", estarán calculadas para resistir, tanto las acciones del terreno, como las sobrecargas definidas en el proyecto y serán ejecutadas conforme al proyecto.

La solera de éstas será de hormigón en masa o armado y su espesor no será inferior a 20 cm.

Los alzados construidos "in situ" podrán ser de hormigón en masa o armado, o bien de fábrica de ladrillo macizo. Su espesor no podrá ser inferior a 10 cm. si fuesen de hormigón armado, 20 cm. si fuesen de hormigón en masa, ni a 25 cm, si fuesen de fábrica de ladrillo.

En el caso de utilización de elementos prefabricados constituidos por anillos con acoplamientos sucesivos se adoptarán las convenientes precauciones que impidan el movimiento relativo entre dichos anillos.

El hormigón utilizado para la construcción de la solera no será de inferior calidad al que se utilice en alzados cuando éstos se construyan con este material. En cualquier caso, la resistencia característica a compresión a los 28 días del hormigón que se utilice en soleras no será inferior a 200 kp/cm².

Las superficies interiores de estas obras serán lisas y estancas. Para asegurar la estanquidad de la fábrica de ladrillo estas superficies serán revestidas de un enfoscado bruñido de 2 cm de espesor.

valnu Servicios de ingeniería

Las obras deben estar proyectadas para permitir la conexión de los tubos con la misma estanquidad que la exigida a la unión de los tubos entre sí.

La unión de los tubos a la obra de fábrica se realizará de manera que permita la impermeabilidad y adherencia a las paredes conforme a la naturaleza de los materiales que la constituyen; en particular la unión de los tubos de material plástico exigirá el empleo de un sistema adecuado de unión.

Deberán colocarse en las tuberías rígidas juntas suficientemente elásticas y a una distancia no superior a 50 cm. de la pared de la obra de fábrica, antes y después de acometer a la misma, para evitar que como consecuencia de asientos desiguales del terreno, se produzcan daños en la tubería, o en la unión de la tubería a la obra de fábrica.

7.1.11.2 Pozos de Registro

Se dispondrán obligatoriamente pozos de registro que permitan el acceso para inspección y limpieza.

- En los cambios de alineación y de pendientes de la tubería.
- En las uniones de los colectores o ramales.
- En los tramos rectos de tubería, en general a una distancia máxima de 50 m.

Los pozos de registro tendrán un diámetro interior de 0,80 m. Podrán emplearse también pozos de registro prefabricados siempre que cumplan las dimensiones interiores, estanquidad y resistencia exigidas a los no prefabricados.

7.1.11.3 Sumideros.

Los sumideros tienen por finalidad la incorporación de las aguas superficiales a la red; existe el peligro de introducir en ésta elementos sólidos que puedan producir atascos. Por ello no es recomendable su colocación en calles no pavimentadas, salvo que cada sumidero vaya acompañado de una arqueta visitable para la recogida y extracción periódica de las arenas y detritos depositados (areneros).

7.1.11.4 Acometidas de Edificios.

La acometida de edificios a la red de saneamiento tendrá su origen en arquetas que recojan las aguas de lluvias de las azoteas y patios, y las aguas negras procedentes de las viviendas, bastando una arqueta en el caso de redes unitarias. Desde la arqueta se acometerá a la red general preferentemente a través de un pozo registro.

Siempre que un ramal secundario o una acometida se inserte en otro conducto se procurará que el ángulo de encuentro sea como máximo de 60º.

7.1.11.5 Cámaras de Descarga.

Se dispondrán en los orígenes de colectores, que por su situación estime el proyectista, depósitos de agua con un dispositivo que permita descargas periódicas fuertes de agua limpia, con objeto de limpiar la red de saneamiento.

7.1.11.6 Aliviaderos de Crecida.

Con objeto de no encarecer excesivamente la red, y cuando el terreno lo permita, se dispondrán aliviaderos de crecida que sean visitables, para desviar excesos de caudales excepcionales producidos por aguas pluviales, siempre que la red de saneamiento no sea exclusivamente de aguas negras.

valnu Servicios de ingeniería

7.2 Condiciones y caracteristicas tecnicas de los tubos y accesorios para saneamiento

7.2.1 Materiales.

Todos los elementos que formen parte de los suministros para la realización de las obras procederán de fábricas que propuestas previamente por el contratista serán aceptadas por el D.O. No obstante el contratista es el único responsable ante la Administración.

Todas las características de los materiales que no se determinen en este Pliego o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, estarán de acuerdo con lo determinado en las especificaciones técnicas de carácter obligatorio por disposición oficial.

En la elección de los materiales se tendrán en cuenta la agresividad del efluente y las características del medio ambiente.

Los materiales empleados en la fabricación de tubos serán: hormigón en masa o armado, gres, policloruro de vinilo no plastificado y polietileno de alta densidad.

El D.O. exigirá la realización de los ensayos adecuados de los materiales a su recepción en obra, que garanticen la calidad de los mismos de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

El cemento cumplirá el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Cementos para el tipo fijado en el Proyecto. En la elección del tipo de cemento se tendrá especialmente en cuenta la agresividad del efluente y del terreno.

El agua, áridos, acero y hormigones cumplirá las condiciones exigidas en la vigente Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en masa o armado, además de las particulares que se fijen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.

La fundición deberá ser gris, con grafito laminar (conocida como fundición gris normal) o con grafito esferoidal (conocida también como nodular o dúctil).

La fundición presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura; pudiendo, sin embargo, trabajarse a la lima y al buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpiadas y desbarbadas.

Los ladrillos empleados en todas las obras de la red de saneamiento serán del tipo M de la UNE 67.019/78 y cumplirán las especificaciones que para ellos se dan en esta norma.

7.2.2 Ensayo de los Tubos y Juntas.

7.2.2.1 Generalidades.

Los ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en dicho lugar.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos, además de las especiales que figuran en cada capítulo correspondiente:

- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.

valnu Servicios de ingeniería

- Ensayo de estanquidad según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.
- Ensayo de aplastamiento según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el D.O. lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanquidad, aplastamiento, y en su caso flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación, que garantice la estanquidad, aplastamiento y en su caso la flexión longitudinal.

7.2.2.2 Lotes y Ejecución de las Pruebas.

En obra se clasificarán los tubos en lotes de 500 unidades según la naturaleza, categoría y diámetro nominal, antes de los ensayos.

El D.O. escogerá los tubos que deberán probarse.

Por cada lote de 500 unidades o fracción, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de elementos que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

7.2.2.3 Examen Visual del Aspecto General de los Tubos y Comprobación de las Dimensiones.

La verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas especialmente: longitud útil y diámetro de los tubos, longitud y diámetro de las embocaduras, o manguito en su caso, espesores y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje.

Cada tubo que se ensaye se hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios de la longitud nominal de los tubos. Se examinará por el interior y el exterior del tubo y se tomarán las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha en su caso para determinar la posible curvatura que pueda presentar.

7.2.2.4 Ensayo de Estanquidad del Tipo de Juntas.

Antes de aceptar el tipo de juntas propuesto, el D.O. podrá ordenar ensayos de estanquidad de tipos de juntas; en este caso el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubos, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

7.2.3 Tubos de Policloruro de Vinilo No Plastificado (UPVC).

7.2.3.1 Características del Material.

Estos tubos no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40ºC.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color. Se recomienda que estos tubos sean de color naranja rojizo vivo.

El comportamiento de estas tuberías frente a la acción de aguas residuales con carácter ácido o básico es bueno en general, sin embargo, la acción continuada de disolventes orgánicos puede provocar fenómenos de microfisuración. En el caso de que se prevean vertidos frecuentes a la red, de fluidos que presenten agresividad, podrá analizarse su comportamiento teniendo en cuenta lo indicado en la UNE 53.389/85.

valnu Servicios de ingeniería

El material empleado en la fabricación de tubos de PVC será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1 % de impurezas) en una proporción no inferior al 96 %, no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Las características físicas, del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra, serán las siguientes:

- Densidad = de 1,35 a 1,46 kg/dm3.
- Coeficiente de dilatación = de 60 a 80 millonésimas por grado centígrado.
- Temperatura de reblandecimiento = mayor o igual de 79ºC.
- Resistencia a tracción simple = mayor o igual de 500 kp/cm².
- Alargamiento a la rotura = mayor o igual del 80 %.
- Absorción de agua = menor o igual de 40 % g/m².
- Opacidad = menor o igual de 0,2 %.

7.2.3.2 Comportamiento al Calor.

La contracción longitudinal de los tubos, después de haber estado sometidos a la acción del calor, será inferior al cinco por ciento, determinada con el método de ensayo que figura en la UNE 53.389/85.

7.2.3.3 Resistencia al Impacto.

El "verdadero grado de impacto" será inferior al cinco por ciento cuando se ensaya a temperatura de 0º y del diez por ciento cuando la temperatura de ensayo sea de 20º, determinado con el método de ensayo que figura en la UNE 53.112/81.

7.2.3.4 Resistencia a Presión Hidráulica Interior en Función del Tiempo.

Los tubos no deberán romperse al someterlos a la presión hidráulica interior que produzca la tensión de tracción circunferencial que figura a continuación:

Temperatura del ensayo ºC	Duración del ensayo en horas	Tensión de tracción circunferencial kp/cm²
20	1	420
	100	350
60	100	120
	1000	100

7.2.3.5 Ensayo de Flexión Transversal.

El ensayo de flexión transversal se realiza en un tubo de longitud L sometido, entre dos placas rígidas, a una fuerza de aplastamiento P aplicada a lo largo de la generatriz inferior, que produce una flecha o deformación vertical del tubo, cuyo valor deberá ser menor o igual a 0,478 P/L, según UNE 53.323/84.

7.2.3.6 Ensayos.

El ensayo de comportamiento al calor se realizará en la forma descrita en la UNE 53.112/81. El ensayo de resistencia al impacto se realizará en la forma descrita en la UNE

valnu Servicios de ingeniería

53.112/81. El ensayo de resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo se realizará en la forma descrita en la UNE 53.112/81, y a las temperaturas, duración de ensayo y presiones que figuran en 6.1.3. El ensayo de flexión transversal se realizará según el apartado 5.2. de la UNE 53.323/84. El ensayo de estanquidad se realizará en la forma descrita en el apartado 3.4.2. de la UNE 53.114/80 parte II, elevando la presión hasta 1 kp/cm².

7.2.3.7 Condiciones de Colocación de las Tuberías Enterradas de PVC.

La tubería enterrada puede ser instalada en alguna de las siguientes formas:

- En zanja estrecha o ancha.
- En zanja terraplenada.
- En terraplén.

El ancho del fondo de la zanja o caja hasta el nivel de coronación de los tubos será el menor compatible con una buena compactación del relleno. Como mínimo será igual al diámetro exterior del tubo más cincuenta centímetros.

La tubería se apoyará sobre una cama nivelada, con un espesor mínimo de diez cm, formada por material de tamaño máximo no superior a 20 mm.

Una vez colocada la tubería y ejecutadas las juntas se procederá al relleno a ambos lados del tubo con el mismo material que el empleado en la cama. El relleno se hará por capas apisonadas de espesor no superior a 15 cm, manteniendo constantemente la misma altura, a ambos lados del tubo hasta alcanzar la coronación de éste, la cual debe quedar vista. El grado de compactación a obtener será el mismo que el de la cama. Se cuidará especialmente que no queden espacios sin rellenar bajo el tubo.

En una tercera fase, se procederá al relleno de la zanja o caja, hasta una altura de 30 cm por encima de la coronación del tubo, con el mismo tipo de material empleado en las fases anteriores. Se apisonará con pisón ligero a ambos lados del tubo y se dejará sin compactar la zona central, en todo el ancho de la proyección horizontal de la tubería.

A partir del nivel alcanzado en la fase anterior se proseguirá al relleno por capas sucesivas de altura no superior a 20 cm.

7.2.3.8 Condiciones de Utilización.

Los tubos de PVC podrán utilizarse sin necesidad de cálculo mecánico justificativo cuando se cumplan todas las siguientes condiciones:

- Altura máxima de relleno sobre la generatriz superior.
  - En zanja estrecha: 6,00 m.
  - En zanja ancha, zanja terraplenada y bajo terraplén: 4,00 m.
- Altura mínima de relleno sobre la generatriz superior.
  - Con sobrecargas móviles no superiores a 12 t, o sin sobrecargas móviles: 1,00 m.
  - Con sobrecargas móviles comprendidas entre 12 y 30 t: 1,50 m.
- Terreno natural de apoyo, y de la zanja hasta una altura sobre la generatriz superior del tubo no inferior a 2 veces el diámetro: rocas y suelos estables.
- Máxima presión exterior uniforme debida al agua intersticial o a otro fluido en contacto con el tubo: 0,6 kp/cm².

valnu Servicios de ingeniería

La tensión máxima admisible en la hipótesis de cargas combinadas más desfavorables será de 100 kp/cm² hasta una temperatura de servicio de 20 °C.

La flecha máxima admisible del tubo, debido a cargas ovalizantes será el cinco por ciento del DN, y el coeficiente de seguridad al pandeo, o colapso, del tubo será como mínimo 2.

7.3 Instalación de tuberias

7.3.1 Transporte y Manipulación.

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, siempre perjudiciales; se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capa de ellos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50 %) de las de prueba.

En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocará la tubería, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación, y de tal forma que quede protegida del tránsito de los explosivos, etc.

Los tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas y dispuestos ya para el montaje deben ser examinados por un representante de la Administración, debiendo rechazarse aquellos que presenten algún defecto perjudicial.

7.3.2 Zanjas para Alojamiento de Tuberías.

La profundidad mínima de las zanjas se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para ello, el Proyectista deberá tener en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo calzada o lugar de tráfico más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tráfico), el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc. Como norma general bajo calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie; en aceras o lugar sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a sesenta (60) centímetros. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc., se tomarán las medidas de protección necesarias.

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor a un metro, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próxima entre sí. Si estas distancias no pudieran mantenerse o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, deberán adoptarse precauciones especiales.

La anchura de las zanjas debe ser la suficiente para que los operarios trabajen en buenas condiciones, dejando, según el tipo de tubería, un espacio suficiente para que el operario instalador pueda efectuar su trabajo con toda garantía. El ancho de la zanja

valnu Servicios de ingeniería

depende del tamaño de la tubería, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación, etc.; como norma general, la anchura mínima no debe ser inferior a setenta (70) centímetros y se debe dejar un espacio de veinte (20) centímetros a cada lado del tubo, según el tipo de juntas. Al proyectar la anchura de la zanja se tendrá en cuenta si su profundidad o la pendiente de su solera exigen el montaje de los tubos con medios auxiliares especiales (pórticos, carretones, etc.). Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos. Estos nichos del fondo y de las paredes no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Normalmente esta excavación complementaria tendrá de quince a treinta (15 a 30) centímetros de espesor. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, en especial en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales, en su caso.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficiente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que el tamaño superior de ésta no exceda de dos (2) centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente por tongadas y se regularizará la superficie. En el caso de que el fondo de la zanja se rellene con arena o grava los nichos para las juntas se efectuarán en el relleno. Estos rellenos son distintos de las camas de soporte de los tubos y su único fin es dejar una rasante uniforme.

Cuando por su naturaleza el terreno no asegure la suficiente estabilidad de los tubos o piezas especiales, se compactará o consolidará por los procedimientos que se ordenen y con tiempo suficiente. En el caso de que se descubra terreno excepcionalmente malo se decidirá la posibilidad de construir una cimentación especial (apoyos discontinuos en bloques, pilotajes, etc.).

7.3.3 Acondicionamiento de la Zanja, Montaje de Tubos y Rellenos.

A los efectos del presente Pliego los terrenos de las zanjas se clasifican en las tres calidades siguientes:

- Estables: Terrenos consolidados, con garantía de estabilidad. En este tipo de terrenos se incluyen los rocosos, los de tránsito, los compactos y análogos.

valnu Servicios de ingeniería

- Inestables: Terrenos con posibilidad de expansiones o de asentamientos localizados, los cuales, mediante un tratamiento adecuado, pueden corregirse hasta alcanzar unas características similares a las de los terrenos estables. En este tipo de terreno se incluyen las arcillas, los rellenos y otros análogos.
- Excepcionalmente inestables: Terrenos con gran posibilidad de asentamientos, de deslizamientos o fenómenos perturbadores. En esta categoría se incluyen los fangos, arcillas expansivas, los terrenos movedizos y análogos.

De acuerdo con la clasificación anterior se acondicionarán las zanjas de la siguiente manera:

- Terrenos estables. En este tipo de terrenos se dispondrá una capa de gravilla o de piedra machacada, con un tamaño máximo de veinticinco (25) milímetros y mínimo de cinco (5) milímetros a todo lo ancho de la zanja con espesor de un sexto (1/6) del diámetro exterior del tubo y mínimo de diez (10) centímetros.
- Terrenos inestables. Si el terreno es inestable se dispondrá sobre todo el fondo de la zanja una capa de hormigón pobre, con un espesor de quince (15) centímetros. Sobre esta capa se situarán los tubos, y hormigonado posteriormente con hormigón de doscientos (200) kilogramos de cemento por metro cúbico, de forma que el espesor entre la generatriz inferior del tubo y la solera de hormigón pobre tenga quince (15) centímetros de espesor. El hormigón se extenderá hasta que la capa de apoyo corresponda a un ángulo de ciento veinte grados sexagesimales (120 °) en el centro del tubo. Para tubos de diámetro inferior a 60 cm la cama de hormigón podrá sustituirse por una cama de arena dispuesta sobre la capa de hormigón.
- Terrenos excepcionalmente inestables. Los terrenos excepcionalmente inestables se tratarán con disposiciones adecuadas en cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos, aún con aumento del presupuesto.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. Se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa de la D.O.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible de los golpes.

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros

valnu Servicios de ingeniería

superiores a dos (2) centímetros y con un grado de compactación no menor del 95 por 100 del Proctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte (20) centímetros, y con un grado de compactación del 100 por 100 del Proctor Normal. Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación al 95 por 100 del Proctor Normal. Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos en las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

7.4 Pruebas de la tuberia instalada

7.4.1 Pruebas por Tramos.

Se deberá probar al menos el 10 % de la longitud total de la red. El D.O. determinará los tramos que deberán probarse.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el contratista comunicará al D.O. que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El D.O. en el caso de que decida probar ese tramo fijará la fecha, en caso contrario autorizará el relleno de la zanja.

La prueba se realizará obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos 30 minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua.

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas será de cuenta del contratista.

Excepcionalmente, el D.O. podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba.

7.4.2 Revisión General.

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto de agua en los pozos registro aguas abajo.

El contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

valnu Servicios de ingeniería

8. Pliego de condiciones técnicas particulares de la instalaciones especiales

8.1 Objeto

El objeto del presente Pliego de Condiciones Técnicas, es fijar algunas normas particulares para el buen desarrollo de los trabajos de instalación, así como establecer las características y requisitos de calidad mínimos de los materiales a emplear. Además de lo que aquí se especifica, se tendrán también en cuenta los requisitos incluidos en los planos y en el presupuesto.

En ningún caso, del contenido que aquí se expone, podrá desprenderse una justificación que exima del cumplimiento de la normativa vigente, siendo responsabilidad del contratista el cumplimiento de la misma.

En la ejecución de las obras del presente Proyecto, se incluyen los siguientes trabajos:

- El suministro de todos los materiales y la prestación de mano de obra y servicios necesarios para ejecutar las obras descritas en los planos y demás documentos y prescripciones vigentes.
- El suministro de muestras para la aceptación de materiales por parte de la Dirección Técnica. (D.F.)
- Obtención de certificados de conformidad o realización de pruebas necesarias en los materiales que solicite la D.F.
- Realización de replanteos o montajes de muestra a petición de la D.F.
- Prestación de las ayudas que sean necesarias para que la D.F. desarrolle su trabajo en la obra.
- Realización planos de Obra ejecutada.
- Pruebas de puesta en marcha.
- Suministrar a la Propiedad todos los documentos necesarios para la puesta en servicio, explotación y mantenimiento de las instalaciones.

La capacidad de los equipos será según se especifica en los documentos del Proyecto.

Los equipos y materiales se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante correspondiente, siempre que no contradigan las de estos documentos.

Todos los materiales y equipos empleados en esta instalación deberán ser de la mayor calidad, de fabricación estándar normalizada, nuevos y de diseño actual en el mercado. Se ajustarán a los requisitos especificados este pliego, en el presupuesto y en los planos. En caso de que exista alguna discrepancia en lo que se disponga para un determinado material o equipo en dichos documentos, el contratista lo deberá poner en conocimiento de la Dirección Facultativa y esta será la encargada de resolver la discrepancia y dar las instrucciones oportunas al mismo. En el caso de que algún material o equipo que el contratista se disponga a emplear no se ajusten estrictamente a lo especificado en los documentos antes citados, éste deberá plantear la alternativa a la dirección Facultativa y solicitar su aprobación por escrito. En caso de no cumplir este requisito y utilizar materiales no aprobados en la obra, la Dirección Facultativa podrá ordenar su desmontaje y retirada, corriendo el contratista con todos los gastos que esto ocasione y respondiendo por el retraso que pueda ocasionar.

valnu Servicios de ingeniería

Los precios de los materiales o equipos reflejados en los presupuestos se entienden siempre incluyendo el montaje completo, la verificación y las pruebas de funcionamiento. En el caso de mediciones dimensionales, hay que entender que las cantidades consignadas son a cinta corrida y ya tienen en cuenta en su precio la parte proporcional de desperdicio.

El Contratista presentará a requerimiento de la Dirección Técnica si así se le exigiese, albaranes de entrega de todos o parte de los materiales que constituyen la instalación.

Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en estos documentos al especificar el material o equipo, pero que sea necesario a juicio de la Dirección Técnica para el funcionamiento y montaje correcto de la instalación, se considera que será suministrado y montado por el Contratista sin coste adicional alguno para la Propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

En caso de que así lo solicite la Dirección Técnica, el Contratista deberá presentar catálogos o muestras de los materiales que se indiquen, relacionados con el Proyecto. Así mismo, deberá presentar muestras técnicas de montaje y dibujos de puntos críticos de la instalación, para determinarlos previamente a la ejecución si se le exigiera.

Todos los materiales que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca y modelo del fabricante que serán los especificados en los documentos de este Proyecto o similares previamente aprobados.

8.2 Protección contra incendios

8.2.1 Condiciones específicas de los materiales de la instalación de protección de incendios

8.2.1.1 Normas de obligado cumplimiento:

Disposiciones de la Administración:

- Código Técnico de la Edificación (CTE 2006)
- Replanteo General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas RD 2816/82.
- Orden Ministerial de 20 de Marzo de 1.975 Ministerio de Industria (B.O.E. 1 de Abril 1975) sobre "Normas de Homologación de Aparatos Radiactivos).
- Reglamento de Aparatos a Presión: RD 1244/79 y sus modificaciones (B.O.E. 7-11-83 y B.O.E. 20-7-85).
- Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP-5, Extintores de Incendios Orden Ministerial 31 de Mayo 1.982.
- Real Decreto 824/1985 de 26 de Marzo. Diámetro de las mangueras contra incendios y sus racores de conexión (B.O.E. de 1-5-82).

Normas UNE de obligado cumplimiento:

Detección Automática:

- UNE 23007-1/77. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 1 introducción.

valnu Servicios de ingeniería

- UNE 23007-2/82. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 2 Requisitos y métodos de ensayo de los equipos de control y señalización.
- UNE 23007-7/82. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 4 Suministro de energía.
- UNE 23007-5/78. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 5 Detectores de calor. Detectores puntales que contienen un elemento estático.
- UNE 23007-6/82. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 6 Detectores térmicos termovelocimétricos puntuales, sin elemento estático.
- UNE 23007-7/82. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 7 Detectores puntuales de humos. Detectores que funcionan según el principio de difusión o transmisión de la luz o de ionización.
- UNE 23007-8/82. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 8 Detectores de calor con umbrales de temperatura elevada.
- UNE 23007-9/82. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte Ensayos de sensibilidad ante hogares tipo.
- UNE 23008-1. Sistemas de detección automática de incendios. Parte 1 Concepción de las instalaciones de detección automática de incendios por detectores puntuales térmicos y de humos.

Pulsadores de Alarma:

- UNE 23007-1/77. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 1 Introducción.
- UNE 23008-2. Sistemas de detección de incendio. Parte 2 Criterios de diseño de los sistemas de pulsadores de alarma.

Extintores:

- UNE 23110-1. Extintores portátiles de incendio. Parte 1 Designación: Duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo (con erratum).
- UNE 23110-2. Extintores portátiles de incendio. Parte 2 Estanqueidad. Ensayo de asentamiento. Disposiciones Especiales.
- UNE 23110-3. Extintores portátiles de incendio. Parte 3 Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.
- UNE 23110-4. Extintores portátiles de incendio. Parte 4 Cargas. Hogares mínimos exigibles.
- UNE 23110-5. Extintores portátiles de incendio. Parte 5 Especificaciones y ensayos complementarios.
- UNE 23111. Extintores portátiles. Generalidades.
- UNE 23032. Seguridad contra incendios. Símbolos gráficos para su utilización en los planos de construcción y planos de emergencia.
- UNE 23033-1. Seguridad contra incendios. Parte 1 Señalización.

valnu Servicios de ingeniería

Bocas de Incendio Equipadas:

- UNE 23091-1. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 1 Generalidades.
- UNE 23091-2A. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 2A: Manguera flexible plana para servicio ligero, de diámetros 45 y 70 mm.
- UNE 23091-2B. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 2B: Manguera flexible para servicio dura, de diámetros 25, 45, 70 y 100 mm.
- UNE 23091-3A. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 3A: Manguera semirrígida para servicio normal, de diámetros 25 mm.
- UNE 23091-4. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 4: Descripción de procesos y aparatos para pruebas y ensayos (con complemento 1º).
- UNE 23400-1. Material de lucha contra incendios. Parte 1: Racores de conexión de 25 mm.
- UNE 23400-2. Material de lucha contra incendios. Parte 2: Racores de conexión de 45 mm.
- UNE 23500. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- UNE 23402.1. Componentes de BIE con manguera de 45 mm. Parte 1: Generalidades (en periodo de información pública).
- UNE 23402.2. Componentes de BIE con manguera de 45 mm. Parte 2: Armario y soporte de manguera (en período de información pública).
- UNE 23402.3. Componentes de BIE con manguera de 45 mm. Parte 3: Válvula y Manómetro (en periodo de información pública).
- UNE 23402.4. Componentes de BIE con manguera de 45 mm. Parte 4: Manguera y racores (en período de información pública).
- UNE 23102-5 Componentes de BIE con manguera de 45 mm. Parte 5: Lanza y boquilla (en periodo de información pública).

Detectores de incendios:

Dentro de los detectores de incendios cabe distinguir:

Detectores Térmicos:

Detectores Termostáticos:

- UNE 23007- Parte 5/1976. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales que contienen un elemento estático.
- UNE 23007- Parte 8. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 8: Detectores de calor con umbral de temperatura elevada.

Detectores Termovelocimétricos:

- UNE 23007- Parte 6-1982. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 6: Detectores térmicos termovelocimétricos puntuales, sin elemento estático.

valnu Servicios de ingeniería

- UNE 23007- Parte 7-1982. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 7: Detectores puntuales de humos. Detectores que funcionan según el principio de difusión o transmisión de la luz o de ionización.
- Los detectores de ionización, que contienen una fuente radioactiva independientemente de su función detectora y sus características en relación con ella, deben satisfacer los requisitos que como aparato radiactivo exige la Orden del Ministerio de Industria, de 20 de Marzo de 1.975 (BOE de 1 Abril sobre "Normas de homologación de aparatos radiactivos" que implica una específica aprobación Ministerial), publicada en el BOE y que no supone un cumplimiento del resto de las especificaciones exigidas como elemento detector.

Ambos tipos de detectores de incendios cumplirán:

- Estarán compuestos de un zócalo y de un elemento sensible desmontable del zócalo.
- El zócalo debe permitir que se le monte un detector de cualquiera de los tipos especificados. Es decir, la variación del tipo de detector no debe obligar a ninguna modificación mecánica ni eléctrica, de cualquier otro tipo.
- El zócalo se suministrará e instalará con una cubierta protectora de polvo y pintura. El zócalo montado y conectado, y con su cubierta colocada, permitirá la comprobación de continuidad y aislamiento de las líneas de conexión.
- El zócalo contendrá las bornes de conexión a los conductores eléctricos y estará preparado para fijarlo al techo o pared. Las bornes testarán señalizadas.
- La línea de conexión a los zócalos estará formada por dos conductores.
- El zócalo llevará incorporada una señal luminosa que se iluminará de forma fija o intermitente cuando el detector de señal, de alarma.
- El zócalo permitirá que se le conecte con dos conductores por lo menos, una señal luminosa suplementaria a montar separada del zócalo que funciona al mismo tiempo que la señal del zócalo.
- El zócalo estará fabricado con material autoextinguible.
- El zócalo dispondrá de guías mecánicas y otro sistema que impida materialmente la colocación incorrecta del elemento sensible.
- Los detectores funcionarán a baja tensión (20-24 V cc.) y no deben contener ninguna parte móvil (Ejem. un riel y un contacto mecánico).
- La corriente de reposo de cada detector debe ser inferior a 200 microamperios.
- Los detectores que den alarma, una vez desaparecida la causa de alarma y rearmado el sistema, estarán de nuevo dispuestos para producir una nueva alarma, sin necesidad de sustituir ninguna pieza ni manipular el detector.
- Los elementos sensibles serán desmontables del zócalo sin necesidad de subir a una escalera o andamio, mediante un dispositivo extracto accionable desde el suelo por un solo operario.
- Los elementos sensibles podrán fijarse al zócalo con un dispositivo mecánico que impida su extracción. Esta fijación no impedirá la extracción con el dispositivo extractor citado.
- Los elementos sensibles tipo iónico tendrán dos cámaras de ionización, una exterior de medida y otra interior de referencia. El elemento ionizante será Americium 241. Cada detector tendrá una leyenda con el tipo y actividad de ionizante.

valnu Servicios de ingeniería

- Los elementos sensible de tipo iónico podrán ser de reacción retardada, es decir, que para dar la alarma se requiere que el gas de combustión permanezca de 20 a 40 seg. Para retardar la acción no deberá cambiarse el detector sino que el mismo detector podrá conmutarse a acción retardada y viceversa cuantas veces se desee sin ningún utillaje especial. Ese estado de retardo debe ser indicado sobre el detector de forma visible desde el suelo del riesgo.
- La sensibilidad de los elementos sensibles de tipo ionio debe regularse por lo menos a tres niveles. El nivel de sensibilidad a que un elemento se ha graduado, será visible sin necesidad de abrir ni desmontar el detector.
- Las aperturas de entrada de humos en la cámara externa del elemento sensible de tipo iónico, serán regulables.
- La extracción de un elemento sensible de un zócalo dará una señal de avería que indique cuál de las líneas existentes se ha producido la extracción.
- Los elementos sensibles a las llamas tendrán una célula sensible a las radiaciones infrarrojas o ultravioletas.
- Todos los tipos de zócalos y elementos sensibles estarán aceptados para su uso en la detección de incendios.
- La medida máxima de cada elemento sensible montado en su zócalo serán de 85 mm. de altura y 110 mm. de diámetro.

Certificando la conformidad de todos ellos según UNE 23007. Extendido por suministrador.

Central de señalización y control:

La central de señalización y control debe reunir todos los dispositivos necesarios para recibir, controlar, registrar y transmitir las señales procedentes de los elementos detectores conectados a la misma y para accionar todos los dispositivos de alarma.

Las características y condiciones requeridas a la Central de señalización y control, así como sus métodos de ensayo, están recogidas en la Norma UNE 23007 Parte 2, 1.982: Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 2. Requisitos y métodos de ensayo de los equipos de control y señalización.

La Central cumplirá:

- Será modular, es decir, las distintas funciones vienen controladas por módulos enchufables.
- Estará precableada, es decir, el tipo y cantidad de módulos que se enchufen no obligará a ningún cableado ni modificación de cableado.
- Será flexible, es decir, la cantidad de módulos podrá variarse sin efectuar modificaciones eléctricas ni mecánicas en la Central. El número de líneas debe ser variables por lo menos de 4 a 24.
- Todos los circuitos estarán vigilados y las averías se señalizarán. Dispondrán de un pulsador de prueba de lámpara.
- Mediante teclado de mano situado en la misma Central, podrá programarse:
    - La organización de alarma
    - Dependencia entre dos líneas de detección (doble detección).
    - Combinación de salidas de mando.

valnu Servicios de ingeniería

- Podrá señalizar y mandar sistema de extinción.
- Podrá señalizar y mandar sistema de detección de gases explosivos.
- Será integrable a un sistema integrado de seguridad de las características específicas en el apartado 1 de las presentes especificaciones.
- Estará aceptada para su uso en la detección de incendios.
- Tendrá unas dimensiones máximas de 900 mm. (ancho) x 1200 mm. (alto) 300 mm. (profundo).

Certificando la conformidad de todos ellos según UNE 23007. Extendido por suministrador.

Pulsadores de alarmas

- Estará compuesto por una caja de montaje, un marco de recubrimiento, una lámina de cristal, un LED de señalización, el conjunto pulsador, contactos eléctricos y mecánicos de bloqueo.
- La caja contendrá los distintos elementos del conjunto y será en material sintético "Macrolón" de color rojo, podrá montarse vista o empotrada.
- Marco de recubrimiento, alojará la lámina de cristal y será fácilmente desmontable aflojando un tornillo. Será del mismo material y color que la caja.
- Diodo LED electroluminiscente, se iluminará cuando se accione el pulsador para facilitar su rápida localización, y será de color rojo.
- Láminas de cristal, llevará grabadas una casa en llamas y será preciso su rotura para acceder al pulsador. Se protegerá mediante una fina lámina de plástico autoadhesiva para evitar posibles cortes.
- Conjunto del pulsador, con contactos eléctricos para su accionamiento, será preciso presionarlo hasta que quede en posición de enclavamiento. la tensión de explotación podrá ser entre 12 y 50 V. La corriente de explotación eléctrica será de 80 mA. La protección eléctrica será IP-40.
- Mecanismo de bloqueo, mantendrá el pulsador una vez accionado, en posición activado, con contactos cerrados y LED iluminado, y se mantendrá en esta posición hasta que el personal de vigilancia lo desactive. Esta maniobra podrá realizarse fácilmente sin necesidad de desmontar el mismo. El montaje podrá ver visto o empotrado.

Certificando la conformidad de todos ellos según UNE 23007. Extendido por suministrador

CARACTERÍSTICAS	
Características	**Clasificación/Procedimiento de pruebas Valor**
Contactos del micro-interruptor	Contactos de plata
Resistencia máxima del contacto	0.050 Ω
Tensión mínima recomendada	12V
Tensión e intensidad máxima	5 A 30 Vdc resistivas
	3 A 30 Vdc inductivas
Color	Rojo
Peso	125 gramos
Dimensiones	90 mm ancho x 90 mm alto x 35 mm profundidad

La Norma UNE mencionada podrá sustituirse por otra norma internacional a juicio de la Dirección Técnica, como la DIN 50049-21 en otra similar.

valnu Servicios de ingeniería

Dispositivos de alarma-sirenas.

Los dispositivos de alarma acústicos y ópticos deben ser de características tales que no perturben el funcionamiento de la instalación del sistema de detección y deben satisfacer las disposiciones de la Administración con carácter general, y en especial, las relativas a la Ordenanza General del Trabajo. Estos dispositivos serán, una baliza exterior y una sirena de las siguientes características:

Baliza Exterior:

Cuando exista alarma de incendios en el edificio la Central automáticamente pondrá en servicio una lámpara exterior destellante de color ámbar situada en el acceso del edificio como indicación para los bomberos y fuerzas del exterior.

- La alimentación será de 24 V. cc y por línea independiente.
- La baliza será del tipo intemperie.
- Se situará según queda grafiado en los planos de proyecto.
- Se instalarán sirenas acústicas para señalizar la alarma General. Esto se producirá accionando un pulsador situado en la Central de Señalización.
- Se instalarán según viene grafiado en los planos adjuntos.
- Serán de muy bajo consumo y del tipo electrónico, 30 mA. consumo máximo y 100 dB(A) a 3 m.
- Tendrán la posibilidad de actuación con dos tonalidades seleccionables previa instalación.

Generador de humos y botellín.

Los edificios dispondrán de un generador de humos y botellín. Su función es poner en servicio y controlar periódicamente el funcionamiento de los detectores de humos por ionización mediante aerosol de niebla pulverizada.

Está compuesta por un tubo de plástico con manguitos de goma y estribo para sujetar el pulverizador de gas de prueba, montado de forma giratoria en una empuñadura con barra de sujeción.

El contenido del pulverizador de gas de prueba, será suficiente para probar aproximadamente 500 detectores de humo de ionización.

Red de alimentación eléctrica.

Los materiales que componen la red de alimentación eléctrica para el sistema de detención automática tendrán las siguientes características mínimas:

- Tubos de grado de protección mecánica IP-7
- Cajas de derivación estancas IP-55
- Conductores de cobre electrolítico flexibles unipolares con un aislante de 750 V.

Extintores Portátiles.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Los extintores deben calcularse y construirse según se establece en el Art. 7º de la ITC-MIE-AP5 y la norma UNE 23 110-86/3

valnu Servicios de ingeniería

Los extintores comprendidos en el punto 1.1 del art. 3º de la ITC-MIE-AP5 y los botellines para contener gas impulsor en los extintores comprendidos en el punto 2.1 del art. 3º de la ITC-MIE-AP5, deben diseñarse y construirse según establece el art. 3º de la ITC-MIE-AP7.

Los recipientes para presiones inferiores a 30 bar estarán construidos por virolado del cilindro y dos fondos embutidos, soldados bajo atmósfera inerte.

Para presiones superiores a 30 bar, el recipiente se fabricará en una sola pieza por un proceso de embutición o extrusionado o forjado. El cuerpo tendrá un rodapié soldado al fondo, para poderlo apoyar al suelo.

El recipiente estará protegido exteriormente contra la corrosión atmosférica e interiormente contra el agente extintor, particularmente en los que usen agua. El fabricante deberá garantizar una duración de 20 años contra la corrosión.

El sistema de presurización estará incorporado y se aplicará, solamente en el momento de su utilización, excepto el anhídrido carbónico que se autopresurizará por su propia tensión de vapor.

El agente presurizante será nitrógeno o anhídrido carbónico secos para el polvo y anhídrido carbónico para el agua; los agentes halogenados se presurizarán con nitrógeno. Cada extintor llevará incorporado un soporte para su fijación a paramentos verticales o pilares.

IDENTIFICACIÓN DEL EXTINTOR

Color.

A reserva de las disposiciones reglamentarias nacionales, el color del cuerpo del extintor debe ser rojo (Apartado 6.1. de la UNE 23-110-85/5).

Inscripciones.

Los extintores irán provistos de una etiqueta de características, tal y como establece el Art. 10º de la ITC-MIE-AP5, que deberá contener como mínimo los siguientes datos:

- Nombre y razón social del fabricante o importador que ha registrado el tipo al que corresponde el extintor.
- Temperatura máxima y mínima de servicio.
- Productos contenidos y cantidad de los mismos.
- Eficacia para los extintores portátiles de acuerdo con lo indicado en el apartado 1.4.2.
- Tipos de fuego para los que no debe utilizarse el extintor.
- Instrucciones de empleo.
- Fecha y contraseña correspondiente al registro de tipo.

Dicha etiqueta debe ser diseñada según indica el apartado 6.2. de la UNE 23-110-85/5, e irá redactada al menos en castellano.

Placas.

El extintor irá provisto de una placa de diseño, conforme con las indicaciones del Art. 10º de la ITC-MIE-AP5, en la que irán grabados los siguientes datos:

- Presión de diseño.

valnu Servicios de ingeniería

- Número de la placa de diseño que se asigne a cada aparato, el cual será exclusivo para cada extintor.
- Fecha de la primera prueba y sucesivas y marca de quién la realiza.

Quedan exceptuados de cumplir los anteriores requisitos los extintores permanentemente presurizados en los que el agente extintor proporciona su propia presión de impulsión, tal como los de anhídrido carbónico, que llevarán las inscripciones reglamentarias para las botellas de gases.

DISPOSICIONES ESPECIALES

- Vaciado controlado.

  Todos los extintores deben estar provistos de un dispositivo de apertura con cierre de recuperación automático y que permitirá la interrupción temporal del chorro, no admitiéndose el cierre por volante.

- Posición de funcionamiento.

  La puesta en funcionamiento de los extintores debe efectuarse sin maniobras de inversión.

  Los órganos de funcionamiento de los extintores deben estar situados o bien totalmente en la parte superior del extintor, o bien en la parte superior del extintor y en el extremo de la manguera o de la boquilla.

- Manguera y lanza.

  Los extintores cuyo agente extintor tiene una masa superior a 3 Kg. o un volumen superior a 3 l. deben estar equipados con manguera y boquilla o lanza. El conjunto de la manguera y boquilla debe tener una longitud igual al 80% de la altura del extintor, con un mínimo de 400mm.

- Productos halogenados.

  Los productos halogenados o su mezcla con otros agentes extintores, utilizados en los extintores, deben estar de acuerdo con la Reglamentación en vigor en el país en que se va a utilizar el extintor.

- Agentes propulsores.

  Los agentes propulsores deben ser productos no inflamables.

Boca de Incendios Equipada de 25 mm.

Sus materiales y componentes deben cumplir las exigencias indicadas en la norma UNE 23-402-89, de las que se deben destacar las siguientes:

<u>Armario</u>

Las dimensiones del armario serán tales que permita una separación de 50 mm. entre los elementos a accionar y las partes fijas, con objeto de facilitar su extracción y manejo y evitar daños al usuario y al propio equipo.

Dispondrá de aberturas de ventilación con una superficie mínima de 25 cm^2, así como taladros en su parte inferior que permitan el desagüe.

Sus cantos no deben ser vivos para evitar daños a las personas.

Podrá ser empotrado o de superficie.

valnu Servicios de ingeniería

Tendrá una puerta con vidrio plano recocido de 3mm. de espesor con rótulo "RÓMPASE EN CASO DE INCENDIO ", en letras como mínimo de 20 mm. de altura y 15 mm. de ancho. El color del rótulo y de las partes pintadas del armario será rojo, según la norma UNE 1-115. En caso de tener puerta opaca, deberá señalizarse con el símbolo de B. I. E. según UNE 23-033-81/1.

El sistema de apertura permitirá la revisión periódica sin necesidad de romper el vidrio.

Válvula

Será del tipo de bola y volante, con las bolas de entrada y salida con rosca gas W. Interior de 1". Será construida en latón y PN 16. Opcionalmente podrá instalarse una válvula de apertura automática en lugar de la manual, que deberá abrir el paso de agua en un máximo de cuarto de vueltas de devanadora. Los componentes de la válvula automática no podrán ser de aleaciones férreas excepto si es de acero inoxidable F-3504 según norma UNE 36-016.

Entre el volante de la válvula y las demás partes fijas de la BIE., deberá existir una distancia mínima de 20 mm.

Soporte Manguera

Será de devanadera giratoria que permitirá la extensión de toda la manguera. La alimentación será axial y permitirá el paso de agua con la manguera enrollada. El tambor cilíndrico sobre el que se enrollará la manguera, tendrá un diámetro al menos de 20 cm.

El soporte de la manguera no tendrá ningún dispositivo de bloqueo.

Podrá desenrollarse la manguera en cualquier dirección horizontal, mediante un dispositivo de cambio de dirección o mediante el desplazamiento de la devanadera en un arco mínimo de 120º.

Los componentes del dispositivo giratorio de paso de agua axial a través del eje de la devanadera hacia la manguera, no podrán ser aleaciones férricas, excepto si es de acero inoxidable F-3540 según UNE 36-016.

La distancia mínima entre el armario y la devanadera será de 20 mm.

Manómetro

Será de escala 0 y 16 Kg/cm2, como mínimo de clase 2. El diámetro de su esfera de 50 mm. Su rosca será de gas W. ¼ "exterior. Irá conectado en la válvula sobre la boca de entrada.

Manguera

Cumplirá la norma UNE 23-091-83/3A.

Su longitud será de 20 o 30 m.

Racores.

En caso de que las conexiones de manguera sean desmontables, los racores cumplirán la norma UNE 23-400-82/1 1R y serán, racor fijo rosca gas W. Exterior de 1" para conectar a la salida de la válvula y racores para manguera de impulsión.

Lanza-boquilla

Será de triple efecto, para utilizar en forma de chorro, pulverización o cortina, y llevará un dispositivo de apertura y cierre del paso de agua.

valnu Servicios de ingeniería

En caso de que la boquilla se pueda montar directamente sobre el racor, se podrá prescindir de la lanza, siempre que la boquilla se pueda manejar bien de esta forma, en cuyo caso el sistema de cierre irá incorporado en la boquilla.

La lanza-boquilla tendrá la boca de entrada con rosca gas W. de 1" y llevará acoplada un racor de conexión según UNE 23-400-82/1 1R con rosca gas W. de 1".

Red Hidráulica especifica de BIE

Las tuberías de la red de agua de alimentación de las B.I.E. serán de acero soldado eléctricamente según normas UNE-19.040/19.041/19.042 /19.043 y 19046, y galvanizados en caliente, debiendo cumplir las características definidas en la norma UNE 37.501.

El acabado se realizará a base de cepillado de óxido, con dos capas de imprimación y dos capas de esmalte sintético de color rojo.

En caso de que existan tramos enterrados, irá protegida contra la corrosión por cinta especial y cuando sea necesario, contra los esfuerzos mecánicos por causas externas, heladas o corrientes parásitas.

La unión de las tuberías y las derivaciones y cambios de dirección se realizarán mediante accesorios roscados de fundición maleable según UNE 19491 "Accesorios roscados de fundición maleable para tuberías. Designación. Características y ensayos", equivalente a la norma DIN 2950 e ISO 49.

La rosca empleada será rosca gas Whitworth, según UNE 19009, parte 1, equivalente a la norma DIN 2999, parte 1, e ISO 7/1-1982.

Los diámetros nominales mínimos de las tuberías de alimentación, para que la velocidad máxima del agua sea de 3m/s, con los caudales que se exigen, serán:

- 1 ½" (40 mm.) para funcionamiento simultáneo de dos B.I.E. de 25 mm.
- 2" (50 mm.) para funcionamiento simultáneo de dos B.I.E. de 45 mm.

El diámetro de las mismas será tal que mantenga las pérdidas de carga dentro del límite aceptable. Deberá presentarse los correspondientes certificados del fabricante de tubo e igualmente los diámetros exteriores y espesores serán:

	Ø EXTERIOR(mm)	**ESPESOR** (mm)
Tubo diámetro 1 1/2"	48.25	3.10
Tubo diámetro 2"	60.00	3.30
Tubo diámetro 2 1/2"	75.50	3.75
Tubo diámetro 3"	88.25	4.00

Los soportes de las tuberías serán construidos con perfiles de acero normalizados, acabados en galvanizado o cadmiado. La distancia entre soportes será de:

- 4 m. para tuberías de 1 ½ "
- 5 m. para tuberías de 2"

En los cambios de dirección estas distancias se reducirán a 3 y 3,5 m. respectivamente.

Grupo de presión.

Estará formado por dos bombas, sobre bancada metálica, dotadas de los oportunos antivibratorios, válvulas de retención, válvulas de corte, presostatos, manómetros, cuadro eléctrico de maniobra protección y fuerza, formando todo uno. La totalidad de los

valnu Servicios de ingeniería

carretes necesarios con sus tomas y salidas, deberán estar galvanizados en caliente, permitiendo su desmontaje para la reposición de cualquier elemento del conjunto.

La documentación técnica que debe aportar el instalador referente a la instalación contra incendios es:

Abastecimiento de Agua.

- Proyecto
- Certificado de presión de prueba de la Red General de Incendios.
- Cantidad de Reserva de Agua
- Características del Grupo C.I.
- Documentación Técnica (Certificados, Marcado CE, Características Técnicas)
- Instrucciones de Operación y Mantenimiento
- Programa de inspecciones y verificaciones para el usuario.
- Planos: Ubicación, líneas, válvulas, etc.
- Certificado de pruebas e instalación

Bocas de Incendio Equipadas. BIES

- Proyecto
- Certificado de presión de prueba de la Red General de Incendios.
- Documentación Técnica (Certificados, Marcado CE, Características Técnicas)
- Inventario de elementos
- Instrucciones de Operación y Mantenimiento
- Programa de inspecciones y verificaciones para el usuario.
- Planos: Ubicación, líneas y diámetro de tubería, válvulas, etc.
- Certificado de pruebas e instalación

Extintores.

- Proyecto
- Documentación Técnica (Certificados, Marcado CE, Características Técnicas)
- Inventario de elementos
- Instrucciones de Operación y Mantenimiento
- Programa de inspecciones y verificaciones para el usuario.
- Planos: Ubicación, Numeración

Rociadores.

- Proyecto
- Certificado de presión de prueba de la Red General de Incendios.
- Caudal de funcionamiento determinado en el diseño.
- Documentación Técnica (Certificados, Marcado CE, Características Técnicas)
- Inventario de elementos

valnu Servicios de ingeniería

- Instrucciones de Operación y Mantenimiento
- Programa de inspecciones y verificaciones para el usuario.
- Planos: Ubicación rociadores, líneas y diámetro de tubería, válvulas, puestos de control, puntos de prueba, drenajes, etc.
- Certificado de pruebas e instalación

Detección Automática y Alarma de Incendios.

- Proyecto
- Documentación Técnica (Certificados, Marcado CE, Características Técnicas)
- Inventario de elementos
- Funciones auxiliares que pueden ser activadas por el sistema
- Instrucciones de Operación y Mantenimiento
- Programa de inspecciones y verificaciones para el usuario.
- Planos: Ubicación elementos (central, detectores, pulsadores, sirenas, módulos,...), líneas y sección de las mismas,...
- Programación de la central.
- Certificado de pruebas e instalación

Puertas RF y Compuertas Cortafuego.

- Proyecto
- Documentación Técnica (Certificados, Marcado CE, Características Técnicas)
- Inventario de elementos
- Instrucciones de Operación y Mantenimiento
- Programa de inspecciones y verificaciones para el usuario.
- Planos: Ubicación elementos
- Certificado de pruebas e instalación.

Alumbrado de Emergencia.

- Proyecto
- Documentación Técnica (Certificados, Marcado CE, Características Técnicas)
- Inventario de elementos
- Instrucciones de Operación y Mantenimiento
- Programa de inspecciones y verificaciones para el usuario.
- Planos: Ubicación elementos
- Certificado de pruebas e instalación.

8.2.2 Normas de ejecución de las instalaciones

8.2.2.1 Ejecución de las instalaciones de incendios.

A.- Implantación de detectores térmicos.

La implantación e instalación de los detectores térmicos, se realizara como se indica en planos y memoria, no obstante como regla general, se implantarán de modo que ningún punto del techo quede a una distancia horizontal de un detector superior a los valores indicados en la siguiente tabla:

Inclinación del techo (i)						
Superficies	i<20º		20º<i<45		45º<i	
local m²	A máx.	D m.	A máx.	D m.	A máx.	D m.
<40	40	5,1	40	5,7	40	6,3
>40	30	4,4	40	5,7	50	7,1

Las distancias entre los detectores y los muros no deben ser inferiores a 50 cm., excepto en pasillos, conductos y partes del edificio similares, de menos de 1 m. de anchura.

Si existen vigas o conductos de climatización bajo el techo cuya distancia al mismo sea inferior a 15 cm, la distancia lateral entre detectores y aquellos elementos constructivos debe ser también por lo menos, de 50cm.

La distancia de los detectores al suelo, no deben exceder de:

- Seis metros (6m.) para detectores térmicos de la categoría 3.
- Siete coma cinco metros (7,5m.) para detectores térmicos de la categoría 2 m.
- Nueve metros (9m.) para detectores térmicos de la categoría 1.

La zona de cero comas cinco metros (0,5 m.), m que rodee a los detectores (lateralmente y por debajo) debe estar libre de toda instalación y almacenamiento. Los detectores no deben implantarse en puntos con corrientes de aire natural o artificial, ni donde la temperatura ambiente pueda alcanzar niveles capaces de producir falsas alarmas, debido a fuentes de calor naturales o artificiales.

B.- Implantación de detectores de humos.

Los detectores de humos se implantarán según se indica en planos y memoria, quedarán perfectamente alineados el emisor y el receptor. Entre ambos no existirá obstáculo ni medio perturbador que los pueda activar.

C.- Pulsadores de alarma.

Los pulsadores de alarma se situarán en los lugares definidos en planos, no obstante, para su implantación se observarán las siguientes instrucciones generales.

- Los pulsadores deben situarse en puntos de muy fácil acceso y deben ser perfectamente visibles.
- La distancia a recorrer desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar un pulsador de alarma de la instalación que lo protege debe ser inferior a 25 metros.
- Cuando por las condiciones `particulares de la decoración o utilización de los locales protegidos puedan producirse dificultades en la localización de los pulsadores de alarma, se señalizará la posesión de cada uno de ellos, por los medios especificados en la Norma UNE 23.033-81.

valnu Servicios de ingeniería

D.- Dispositivos de alarma sirenas.

Los dispositivos de alarma acústica y óptica se situarán en la central de señalización y control o junto a ésta. Si la central no está vigilada permanentemente por lo personal, deben repetirse los dispositivos de alarma en un lugar permanente vigilado.

La indicación de alarma de incendio, siempre se hará por un dispositivo luminoso en color rojo y unas indicaciones luminosas en la zona de incendio. Los dispositivos de alarma acústica se protegerán contra daños mecánicos, polvo y otras causas de avería.

Los dispositivos de señalización de avería, con indicación óptica-acústica, se situaran en la central de señalización y control. La indicación de avería se dará por una señal claramente diferenciada de la señal de alarma de incendio.

E.- Red de Alimentación Eléctrica.

Tendido de Líneas Interiores.

Según la utilización de los locales donde se instalarán los sistemas de detección atendiendo al deterioro mecánico y un cierto grado de resistencia al fuego, tendrán las clases siguientes de tendido admisible:

a) Tendido superficial o falso techo.

Tubo aislante rígido de PVC con baja emisión de halógenos. El tubo irá adosado al pavimento y recibido mediante abrazaderas o soportes a decidir por la dirección facultativa y reflejado en presupuesto. El diámetro del tubo en función del número de conductores (ver apartado conductores) será el siguiente:

CARACTERÍSTICAS					
Número Conductores	2	4	6	8	10
Diámetro del tubo (mm.)	11	13	16	21	21

Conexiones Eléctricas Conductores.

Las conexiones eléctricas de los detectores, pulsadores, indicadores de acción, sirenas, etc. se efectuaran con conductores unipolares. El aislamiento será V-750 para todos los conductores y el tipo de conductor será flexible de cobre sin estañar. Las secciones serán como mínimo:

- Líneas detectores: 1,5 mm^2
- Líneas sirenas: 1,5 mm^2
- Resto de líneas: 1,5 mm^2

Cajas de derivación, distribuidores.

Las cajas de derivación se marcarán en rojo externa e internamente (mediante un punto adhesivo rojo) que indicarán que son líneas de detección de incendio. Serán el tipo estanco protección IP55.

La entrada del tubo a la caja se realizará mediante conos de entrada o prensaestopas.

Empalmes.

Los empalmes se efectuarán por bornes a tornillo y con protección de hilos mediante terminales, los bornes sin protección del hilo no son admisibles.

valnu Servicios de ingeniería

Influencias en las líneas.

En ningún caso podrán pasar por el mismo sistema de detección con cables de energía, F.M., alumbrado, etc. Siempre se guardará una distancia mínima de 30 cm debido a que existe la posibilidad de influencia inductiva de las líneas de detección de incendios por líneas de corriente industrial. No se admitirán, que las líneas tengan contacto, o estén sujetas a tubos de calefacción, tuberías de agua caliente, canales de aire acondicionado o de ventilación.

F.- Extintores.

La normativa vigente no es nada restrictiva en cuanto a la posición de estos aparatos de extinción. Su implantación viene recogida en planos, no obstante se observarán las siguientes reglas generales:

- Los extintores deben emplazarse próximos a los puntos donde se considere que existe mayor probabilidad de originarse un incendio.
- Deben situarse, en todo caso, próximos a las salidas del sector de incendio que protegen y en los recorridos de evacuación.

G.- Implantación de BIE.

Las BIE se implantarán según la ubicación que viene grafiado en planos, no obstante para su implantación se seguirán las siguientes Normas Generales:

Las BIE deben instalarse sólidamente fijadas en paramentos o pilares, preferentemente cerca de las puertas de salida y en los recorridos de evacuación, pero nunca deben constituir para la utilización de las vías de evacuación.

- El centro geométrico de las BIE 45 mm. deben estar a una altura inferior a 1,50 m. con relación al suelo.
- Las BIE 25 mm., pueden instalarse a cualquier altura sobre el suelo, siempre que la boquilla y la válvula manual de apertura se encuentren a una altura máxima de 1,50 m. con relación al suelo.
- La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m.
- Las BIE se señalizarán cuando sea difícil su localización, utilizando la señal establecida en UNE 23.033.
- Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos lo suficientemente amplia como para permitir el acceso a la misma y la maniobra, extensión y actuación con la manguera.

H.- Ejecución de las canalizaciones hidráulicas.

Todas las tuberías en los casos en que vayan empotradas en paramentos o bajo solados, se protegerán con pintura antioxidante de base asfáltica. Las uniones y piezas especiales irán roscadas. Para la estanqueidad de la unión, una vez aterrajados los tubos, se pintarán con minio las roscas y en la unión se empleará estopa o cintas de estanqueidad.

Cuando la conducción vaya recibida en los paramentos o en forjados mediante grapas, éstas serán de acero galvanizado, interponiendo anillos elásticos de goma o fieltro con separación máxima de dos mil milímetros entre grapas.

Todas las tuberías se limpiarán de suciedad, óxidos, cascarillas y otras materias extrañas, dejándolas en condiciones para pintarlas. La pintura de protección se dará antes de montar la tubería para que de esta forma se evite que se queden sin pintar zonas de difícil acceso. Una vez instalada, se repasarán los desperfectos.

valnu Servicios de ingeniería

La tubería galvanizada se imprimirá con dos manos de pintura asfáltica si queda empotrada. Los soportes una vez construidos y antes de su montaje, se imprimirán todos los elementos metálicos no galvanizados con una capa de minio.

Antes de proceder a su aislamiento o a su pintado, se limpiarán cuidadosamente de los residuos que hayan podido acumular a lo largo de su montaje, repasando de pintura las zonas perjudicadas.

Todas las tuberías, sin aislar y vistas, se pintarán con dos manos de pintura roja en toda su longitud. Los soportes se repasarán con la pintura establecida como de acabado.

En los puntos de la red de agua en que sean previsibles esfuerzos mecánicos sobre las tuberías por causas extremas, deberán protegerse las tuberías de forma eficaz para evitar efectos perjudiciales.

8.2.2.2 Ejecución de las instalaciones de seguridad antiintrusión.

Los detectores magnéticos y los pasivos de infrarrojos, se ubicarán según se marca en los planos, debiéndose situar de forma que cumplan su objetivo, es decir, proteger una zona.

Los detectores de contacto magnético se instalarán en el lado correspondiente a la zona protegida, el interruptor magnético sobre la parte fija y el imán sobre la parte móvil de la puerta. El lugar de montaje se elegirá de tal forma, que no sea posible realizar un sabotaje a través del intersticio de la puerta o el intersticio resultante de una tentativa de fractura entre la parte fija y la móvil.

Los detectores pasivos de infrarrojos se instalarán con la inclinación y orientación de forma que su ángulo de apertura cubra la zona a proteger.

La red de alimentación eléctrica y que transmitirá las señales emitidas por los detectores hasta la central, será especificada y no podrá discurrir por su canalización, ningún conductor que pertenezca a otra instalación. Para su ejecución será de aplicación lo expuesto en el presente Pliego de Condiciones para la ejecución de red de alimentación de la Instalación de Detección de Incendios.

La central se ubicará en el manto de control y estará unida telefónicamente con el retén de la Policía Local.

8.2.3 Pruebas reglamentarias

Las empresas suministradoras de la energía procederán antes de la conexión de sus instalaciones a sus redes de distribución, a verificar las mismas en relación con el aislamiento que presentan con relación a tierra y entre conductores, así como respecto a las corrientes de fugas que se produzcan con los receptores de uso simultáneo conectados a la misma en el momento de realizar la prueba.

Los valores obtenidos no serán inferiores a 250.000 Ohm. por lo que se refiere a la resistencia de aislamiento, determinada según se señala en la Instrucción MI.BT.017.

Las corrientes de fuga, en las condiciones anteriormente indicadas, no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

Por tratarse de local de Pública Concurrencia, el instalador o mantenedor en su caso, realizarán las pruebas establecidas en la Orden de Conselleria D´Industria Comerç y Turisme de 31 de Enero de 1.990, previamente a la recepción provisional de las obras.

valnu Servicios de ingeniería

8.2.3.1 Listas de comprobación instalación incendios.

Se realizarán las siguientes pruebas, previas a la captación de las instalaciones de detección y extinción de Incendios, correspondientes a las NORMAS CEPREVEN, cuyos impresos se adjuntan a continuación.

Estos impresos deberán ser rellenos, ejecutando las pruebas, en ellos mencionadas sobre las instalaciones terminadas; y se entregarán a la Dirección Facultativa.

8.2.3.2 Equipo de bombeo.

Ensayos para la Recepción.

De cada grupo motor-bomba con motor eléctrico se expedirá una certificación en la que constará que el grupo ha funcionado ininterrumpidamente durante 90 minutos al 140% de su caudal nominal.

Así mismo, constarán de los siguientes resultados:

- Calentamiento de prensas y cojinetes.
- Intensidad absorbida por el motor.
- Velocidad del motor con bomba funcionando en su punto nominal.
- Velocidad del motor con bomba funcionando a válvula cerrada.
- Velocidad del motor con bomba funcionando al 140% de su caudal nominal.
- Presión de impulsión con válvula cerrada.
- Presión de impulsión al 140% del caudal nominal.
- Temperatura ambiente.
- Condiciones de aspiración durante la prueba.

De cada grupo motor-bomba con motor Diésel se expedirá una certificación en la cual contará que el grupo ha funcionado ininterrumpidamente durante 90 minutos al 140% de su caudal nominal.

Así mismo constarán de los siguientes resultados:

- Velocidad del motor con bomba funcionando a válvula cerrada.
- Velocidad del motor con bomba funcionando en su punto nominal.
- Velocidad del motor con bomba funcionando al 140% de su caudal nominal.
- Condiciones de aspiración durante la prueba.
- Presión de impulsión con válvula cerrada.
- Presión de impulsión al caudal nominal.
- Presión de impulsión al 140% del caudal nominal.

8.2.4 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

Las máquinas, pequeños electrodomésticos y demás elementos portátiles o fijos que se conecten a las instalaciones proyectadas, deberán realizarse por personal competente y siguiendo siempre las instrucciones del fabricante de cada uno de los aparatos.

Teniendo en cuenta que para la protección de personas contra posibles contactos indirectos se han previsto en estas instalaciones los interruptores diferenciales, será

valnu Servicios de ingeniería

conveniente probar periódicamente, o cuando puedan surgir dudas, el correcto funcionamiento de dichos aparatos. Para ello se pulsarán los botones de prueba de disparo que dispone los mismos.

Teniendo en cuenta la importancia que tiene desde el punto de vista de la seguridad, las instalaciones de toma de tierra, que deben ser comprobadas obligatoriamente por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación para su funcionamiento, se deberán realizar mediciones de la resistencia de tierra al menos una vez al año y en la época más seca y reparar inmediatamente los defectos que se encuentren.

En lugares en que el terreno no sea favorable a la buena comprobación de los electrodos, éstos, así como también los conductores de enlace entre ellos y el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

Cualquier modificación importante o ampliación de las instalaciones eléctricas proyectadas deberá realizarse por un instalador eléctrico autorizado. Se zonifican los locales donde se expresara la prohibición de paso al personal ajeno al mantenimiento y control del funcionamiento de la piscina.

Los cuadros secundarios, así como el principal y todos los que figuran en planos, llevaran cierre con llave, debiendo permanecer cerrados, solamente se accionaran y podrán ser abiertos por personal autorizado.

8.2.5 Certificados y documentación

Previamente a la iniciación de los trabajos de instalación eléctrica a que se refiere el presente proyecto o durante el periodo de montaje, la Dirección de Obra podrá solicitar certificados de homologación de los materiales que intervienen en las instalaciones eléctricas, así como documentación y catálogo en los que se indiquen sus características principales.

Cualquier elemento fabricado en serie, construido bajo prototipo, deberá de acompañarse del correspondiente certificado de homologación con contraseña de timbrado, realizarán los oportunos ensayos de los materiales instalados a criterio de la Dirección Facultativa, con cargo al instalador. Para la recepción de las instalaciones, el instalador entregará manual de instrucciones y recomendaciones de mantenimiento que fundamentalmente constará de:

- Memoria descriptiva de la instalación.
- Recomendaciones de uso y mantenimiento
- Protocolos de ensayos y pruebas
- Planos reales a escala 1:50
- Catálogos de equipos instalados en su totalidad, con las características técnicas.
- Relación de fabricantes con domicilio y la razón social.
- Certificados de aquellos elementos que lo necesiten (grupos electrógenos, etc.)

Así mismo la Dirección de Obra podrá exigir Certificado expedido por los Servicios Territoriales de Industrial y energía, de que el instalador autorizado que vaya a realizar la instalación no ha sido objeto de sanción.

Una vez acabada la obra el contratista confeccionará tres copias de Memoria, Pliego de Condiciones y Planos, con la instalación definitiva y última, que entregará al Director de la Obra.

valnu Servicios de ingeniería

8.3 Gases especiales

8.3.1 Condiciones generales de materiales y equipos

La capacidad de los equipos será según se especifica en los documentos del Proyecto.

Los equipos y materiales se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante correspondiente, siempre que no contradigan las de estos documentos.

Todos los materiales y equipos empleados en esta instalación deberán ser de la mayor calidad y todos los artículos de fabricación standard normalizada, nuevos y de diseño actual en el mercado.

El Contratista presentará a requerimiento de la Dirección Técnica si así se le exigiese, albaranes de entrega de todos o parte de los materiales que constituyen la instalación.

Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en estos documentos al especificar el material o equipo, pero que sea necesario a juicio de la Dirección Técnica para el funcionamiento y montaje correcto de la instalación, se considera que será suministrado y montado por el Contratista sin coste adicional alguno para la Propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

En caso de que así lo solicite la Dirección Técnica, el Contratista deberá presentar catálogos o muestras de los materiales que se indiquen, relacionados con el Proyecto. Así mismo, deberá presentar muestras técnicas de montaje y dibujos de puntos críticos de la instalación, para determinarlos previamente a la ejecución si así se le exigiera.

Todos los materiales que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca y modelo del fabricante que serán los especificados en los documentos de este Proyecto o equivalentes previamente aprobados.

8.3.1.1 Tuberías

La tubería será de materiales adecuados que no sean atacados por el gas ni por el medio exterior con el que estén en contacto, o estarán protegidos con un recubrimiento eficaz.

Los espesores de las paredes deberán ser tales que cumplan con las condiciones de prueba de presión impuestas a estas instalaciones y aseguren la resistencia mecánica suficiente.

Las tuberías que puedan estar expuestas a choques deberán ser de material resistente o estar protegidas eficazmente por un dispositivo adecuado.

Cuando el gas distribuido sea húmedo, en cualquier caso se colocará el oportuno sistema de purga y de limpieza.

Como regla general, y para los gases de la primera y segunda familias. podrán emplearse tubos de acero y cobre. El plomo sólo podrá emplearse para presiones inferiores a 500 milímetros de c. d. a. Queda prohibida la utilización de tubos de plástico.

Para los gases de la tercera familia sólo podrá utilizarse cobre o acero estirado.

TUBERÍA DE COBRE

Se definen como tales aquellos tubos de cobre redondos, estirados en frío, sin soldadura, que cumplen las prescripciones señaladas en el presente apartado.

La Norma UNE de aplicación obligatoria es la siguiente: UNE 37-141-84. Tubos redondos de precisión, estirados en frío, sin soldadura, para su empleo con manguitos soldados por

valnu Servicios de ingeniería

capilaridad. Medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro.

La composición química del material (cobre desoxidado con fósforo con alto contenido de fósforo residual, Cu-DHP, (C-1130)) de acuerdo con la Norma UNE 37-137 será:

Cu(+Ag) ≥ 99'85

0'012 < P ≤ 0'050

Las medidas normales de fabricación para los tubos comprendidos en la presente norma son las indicadas en el siguiente cuadro, en el que se dan además, a título orientativo, las masas teóricas aproximadas en kg/m:

Diámetro exterior D (mm)	ESPESOR e (mm)					
	0,75	1	1,2	1,5	2	2,5
	Masas Teóricas aproximadas en kg/m.					
6	0,110	0,140				
8	0,152	0,196				
10	0,194	0,252				
12	0,236	0,308				
15	0,259	0,391				
18	0,352	0,475				
22		0,587	0,698	0,860		
28		0,753	0,899	1,111		
35		0,951	1,134	1,405		
42		1,146	1,369	1,699		
54			1,772	2.202		
64				2,621	3,467	
76				3.125	4,138	
89					4,865	6,046
108					5,928	7,374

Tolerancias

La tolerancia sobre el valor nominal del diámetro exterior de los tubos se indica en el cuadro siguiente.

TOLERANCIAS EN EL DIÁMETRO EXTERIOR (mm)				
6 ≤ D ≤ 18	22 ≤ D ≤ 28	35 ≤ D ≤ 54	64 ≤ D ≤ 89	D ≤ 108
± 0,045	± 0,055	± 0,07	± 0,15	± 0,25

La medida del diámetro exterior debe efectuarse a una distancia de los extremos de cada tubo igual o mayor que el diámetro exterior del tubo, D.

Cualquier diámetro exterior en un tubo deberá estar comprendido entre los valores de su diámetro nominal más o menos la tolerancia indicada, entendiéndose como diámetro exterior la media aritmética de dos mediciones perpendiculares tomadas en la misma sección recta.

Para los tubos recocidos es imprescindible realizar un calibrado previo antes de medir el diámetro exterior.

La tolerancia en el espesor será del diez por ciento en más o en menos (± 10%) del espesor nominal, medido en cualquier punto.

valnu Servicios de ingeniería

Las tolerancias de longitud figuran en el cuadro siguiente.

TOLERANCIAS EN LONGITUD	
Longitud	Tolerancias (mm.)
En largos de fabrication	+ 50 - 0
En largos fijos	+ 15 - 0
En rollos de largos fijos	+ 500 - 0

Características físicas y mecánicas

Los tubos se presentarán limpios y brillantes con una superficie exterior e interior exenta de rayas, hojas, picaduras, burbujas, grietas, trazas de estirado...etc., que puedan afectar desfavorablemente su comportamiento en servicio.

Se tolerarán, no obstante, defectos puramente locales de profundidad menor de la décima parte del espesor de pared, y decoloraciones propias del proceso de fabricación.

El ensayo de tracción será el determinante para la aceptación o rechazo del producto, respecto a las características mecánicas. Los valores deberán estar de acuerdo con los indicados en el cuadro que figura a continuación y el ensayo se realizará según la Norma UNE 37-018.

ESTADOS Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS		
Estado	**Resistencia mínima a la tracción Rm N/mm2**	**Alargamiento mínimo A5%**
Recocido	200	35
Duro	310	5

El ensayo de abocardado, según la Norma UNE 37-027, sólo se podrá aplicar para tubos recocidos. Las muestras seleccionadas para estos ensayos serán capaces de soportar una expansión de su diámetro exterior de al menos:

- 40 por 100 para los tubos de diámetro D ≤ 19 mm.
- 30 por 100 para los tubos de diámetro D > 19 mm.

Marcado

Los tubos deberán llevar una marca legible, indeleble, a lo largo de su generatriz repetida a intervalos menores de cincuenta centímetros (50 cm.). Este marcado llevará, por el orden que se indican, las indicaciones siguientes: Referencia del fabricante; símbolo UNE seguido del número de la Norma; diámetro exterior y espesor del tubo expresados en milímetros y separados por el signo x.

Ejemplo: Tubos de cobre, fabricados por la sociedad XXX, de doce milímetros (12 mm.) de diámetro exterior, de un milímetro (1 mm.) de espesor de pared, en estado de recocido y suministrado en rollos en largos de fabricación:

XXX UNE 37-141 – 12 x 1

Recepción

Ensayos a realizar por el fabricante. El fabricante llevará a cabo los ensayos y análisis dentro de sus procedimientos internos de control de calidad.

valnu Servicios de ingeniería

Toma de muestras

Para realizar los ensayos y análisis, debe disponerse la entrega en lotes separados.

Un lote consta de tubos del mismo tipo de fabricación, el mismo material, el mismo estado y el mismo espesor. No es necesario que un lote provenga de una colada única, o de un tratamiento térmico único.

Dependiendo del tamaño del lote, se tomarán tantas piezas como indica el cuadro que se muestra a continuación, de las que a su vez se prepararán muestras para análisis químicos y probetas para ensayos mecánicos.

Tamaño del lote en metros		Número de muestras para ensayo
Más de	Hasta	
1.000	2.000	1
2.000	3.000	2
3.000	4.000	3
4.000	5.000	4
Cada 1.000 más		1

Para pedidos inferiores a mil metros (1.000 m.) no se realizará toma de muestras, salvo que la D.F. lo considere oportuno.

Ensayos mecánicos y su repetición

Las probetas para ensayos mecánicos se obtendrán de acuerdo con la Norma UNE 37-154.

Cualquier probeta mal mecanizada, o que hubiese puesto al descubierto algún defecto, podrá ser desechada y sustituida por otra obtenida de la misma pieza.

Si el ensayo de una de las probetas no se obtuvieran las características especificadas en esta norma, se repetirán los ensayos con una nueva serie de probetas. Si a su vez, una de estas probetas no satisface las especificaciones, el lote correspondiente podrá ser rechazado.

Análisis químico y su repetición

Se preparará una muestra para el análisis químico, de acuerdo con la Norma UNE 37-145. De cada una de las piezas seleccionadas, según el cuadro anterior, se tomarán muestras aproximadamente iguales, y se mezclarán. La masa mínima de la muestra será de cincuenta gramos (50 g.). Esta muestra se dividirá en cuatro partes.

Si los resultados del análisis químico no están dentro de los límites especificados, se hará otro análisis sobre otra muestra, mezclada y preparada con las piezas seleccionadas según el cuadro anterior. Los resultados de este segundo análisis deberán estar de acuerdo con las exigencias especificadas.

MATERIALES PARA TRAMOS ENTERRADOS

En los tramos de las instalaciones receptoras que discurran enterrados en el exterior de los edificios se podrá utilizar como material el acero, el cobre, el polietileno, y la fundición dúctil siempre que los tubos o accesorios cumplan las características específicas en la reglamentación vigente en lo que concierne a redes y acometidas de combustibles gaseosos.

valnu Servicios de ingeniería

MATERIALES PARA TRAMOS ALOJADOS EN VAINAS O CONDUCTOS

Se podrá utilizar como material de la tubería el acero o el cobre en todos los casos, y el polietileno (características según norma UNE 53-333 o equivalente) en los siguientes casos:

- Cuando la tubería esté situada en el subsuelo y exista un local por debajo de ella cuyo nivel superior del forjado esté próximo a la tubería
- Para facilitar su instalación cuando la tubería discurra enterrada por zonas al aire libre como prevestíbulos o soportales, o cuando la tubería discurra a través de una vaina empotrada por el interior de paredes exteriores. En estos casos no será necesario que disponga de ventilación en los extremos.

UNIONES, JUNTAS Y ACCESORIOS

Las uniones de los tubos entre sí y de éstos con los accesorios se hará de acuerdo con los materiales en contacto, y de modo que la ejecución de las operaciones se lleve a cabo de forma que los distintos tipos de gases no lleguen a provocar pérdidas de estanqueidad en las uniones.

Las uniones de los tubos PE puede ser:

- a) Por soldaduras térmica sin aportación. Unión fija:
  - A tope en tubos lisos, mediante placa calefactora.
  - Con manguito soldado in situ
  - Por electrofusión de manguito especial provisto de resistencia eléctrica incorporada.
- b) Mediante accesorios:
  - Uniones resistentes a la tracción:
    - Con accesorios roscados de plástico o metálicos, en tubos de diámetro no superior a 63 mm.
    - Con brida metálica suelta, en tubos con reborde o collar soldado en fábrica.
  - Uniones deslizantes, no resistentes a la tracción:
    - Junta elástica con anillos de goma, en tubos con embocadura preformada (enchufe de copa y espiga).Sólo para tuberías sin presión.
    - Junta de dilatación, metálica con bridas sueltas en tubos con reborde soldado.

Por lo general las uniones de los tubos de PE se realizarán por soldadura térmica a tope y sin material de aportación.

Las juntas de los tubos de presión deberán resistir, sin fugas, una presión hidráulica interior igual a cuatro (4) veces la presión nominal del tubo, durante una hora, por lo menos.

El fabricante especificará y garantizará los valores de todas las características físicas, incluido las mecánicas y, además, las que determine el PCTP en casos especiales.

Las uniones metal-metal solamente se aceptarán cuando sean del tipo esfera cono, tipo "ermeto" o similares.

También podrán utilizarse uniones con junta de caucho sintético, siempre que ésta trabaje a compresión sobre asientos planos de suficiente sección para asegurar una perfecta estanqueidad.

valnu Servicios de ingeniería

No se utilizarán uniones roscadas, o con manguitos roscados, más que en los casos indispensables, tales como el montaje de aparatos y uniones de tuberías donde no fuese posible realizar soldaduras con garantías de estanqueidad En estos casos, la rosca deberá ser cónica, realizada en taller y asegurarse la estanqueidad mediante teflón. o una pasta de estanqueidad debidamente homologada por el Ministerio de Industrial

No se podrán utilizar en ningún caso llaves de macho cónico sin fondo Sólo podrán emplearse llaves debidamente homologadas por el Ministerio de Industria.

Instalación de tuberías

GENERALIDADES

Las instalaciones pueden ser enterradas, empotradas y vistas.

Las ascendentes irán siempre vistas o en cajetines ventilados tanto en su parte superior como inferior, y accesibles.

Los recorridos previstos para los conductos y los lugares destinados a los diversos elementos de la instalación no deben requerir perforación que comprometa la solidez del inmueble.

Los dispositivos de cierre deben ser fácilmente accesibles y estar situados lo más cerca posible del origen de la parte de instalación que estén destinados a aislar.

Se prohíbe la entrada a través de sótanos de canalizaciones de gases más densos que el aire. No obstante, en casos excepcionales, y si resultara imprescindible por la naturaleza de la edificación, siempre que el sótano esté suficientemente ventilado y si la canalización de entrada del gas es continua, es decir, sin dispositivos de cierre, ni derivaciones ni uniones que no sean soldadas en su recorrido por el sótano, se podrá admitir la entrada de una canalización de gas más denso que el aire, siempre que vaya contenida en una funda de acero continua, abierta por ambos extremos y que sobresalga hacia el exterior del sótano, y siempre que estos extremos estén a más de tres metros de las aberturas de ventilación del sótano. Los patios que no estén a mayor altura que la calle y en comunicación con ella mediante rampa serán considerados como sótanos a estos efectos

Excepcionalmente se podrá autorizar el paso de tuberías, sin vaina de protección, en los pasos por sótanos a que se refiere este párrafo, para gases más densos que el aire, si por la configuración del trazado de la tubería o por la necesidad de acometidas en patios fuese una grave dificultad la colocación de la vaina continua. Para este tramo, que deberá ser la tubería de acero estirado y sin soldadura, se exigirá una prueba de resistencia mecánica autorizada por la Delegación Provincial del Ministerio de Industria.

En el caso de gases menos densos que el aire se podrá admitir la entrada de una canalización a través de un sótano en casos excepcionales, y si resultase imprescindible por la naturaleza de la edificación, siempre que el sótano esté suficientemente ventilado y si la canalización es continua, es decir, sin dispositivos de cierre ni derivaciones ni uniones que no sean soldadas en su recorrido por el sótano o siempre que la canalización vaya contenida en una funda de acero continua, abierta por ambos extremos y que sobresalga hacia el exterior del sótano.

Se instalarán válvulas de cierre del servicio de gas para cada uno de los abonados. Se dispondrán en el exterior de la vivienda, en un punto accesible desde el interior y desde el exterior, y si no fuese posible, se dispondrá una válvula accesible desde el exterior y otra accesible desde el interior.

valnu Servicios de ingeniería

Se autoriza la instalación de solamente una válvula accesible desde el interior de la vivienda en los casos en que no exista ninguna posibilidad de instalar otra accesible desde el exterior.

Cuando se necesite una protección, el diámetro interior de la funda de acero deberá ser superior, al menos, en un centímetro al diámetro exterior del tubo al que proteja.

Para gases húmedos, el trazado debe tener una pendiente continua que asegure el flujo de los eventuales condensados hacia los puntos bajos. Podrán realizarse inversiones de pendiente disponiendo los adecuados dispositivos de evacuación de condensados.

Los orificios de purga de las condensaciones deben estar provistos de órganos que aseguren su estanqueidad, tanto respecto al gas como a los líquidos.

Se prohíbe pasar los tubos por conductos de productos residuales o por los forjados que constituyen el suelo de las viviendas.

8.3.1.2 Instalaciones enterradas

Los tubos de las instalaciones enterradas para gases húmedos tendrán una pendiente no inferior al 1 por 100.

Los tubos estarán enterrados a una profundidad suficiente o bajo adecuada protección.

Los tubos expuestos a corrosión deberán ser convenientemente protegidos.

Los tubos que deban atravesar muros o cimentaciones deberán ir protegidos por una funda o vaina que estará sellada en su extremo, para prevenir la entrada de gas o agua al edificio.

Los tubos no podrán atravesar cavidades no ventiladas Si no se puede cumplir esta condición, la tubería irá alojada en una vaina continua y estanca, abierta y sobresaliendo al exterior por ambos extremos.

Las tuberías deben estar colocadas sobre un fondo de zanja estable, sólido y sin piedras El relleno de aquéllas se efectuará con materiales que no dañen ni ataquen a la tubería.

Por razones de seguridad, las arquetas donde se alojen las llaves de entrada a los edificios deberán mantenerse accesibles con carácter permanente.

8.3.1.3 Instalaciones empotradas

Las instalaciones empotradas sólo se habrán de construir con tubo de acero con estanqueidad por soldadura. Los tubos de plomo o cobre solo podrán usarse en el caso que la parte empotrada no exceda de 40 centímetros de longitud y esté destinado a rodear obstáculos o tener acceso a órganos de maniobra.

Los tubos de las instalaciones empotradas tendrán un diámetro mínimo de 12,5 milímetros, su trazado debe ser vertical u horizontal (con pendiente del 0,5 por 100, si el gas es húmedo).

No se permite el contacto directo de la tubería con armazones metálicos del edificio, ni con ninguna otra tubería.

Se prohíbe el paso de las tuberías por huecos de elementos de la construcción, a menos que éstos se rellenen

Los tubos que deban pasar por cámaras cerradas, no ventilados, como altillos, cielos rasos, etc., deben ser continuos, sin instalar dispositivos de cierre, derivaciones ni uniones que no sean soldadas en su recorrido, y obligatoriamente ir dentro de una vaina ventilada.

valnu Servicios de ingeniería

Según el material de la tubería y el del muro y recubrimiento, aquélla deberá protegerse de la eventual corrosión.

Las llaves, accesorios y uniones mecánicas deben estar situados obligatoriamente en alojamientos accesibles y ventilados.

Se limitarán al mínimo las uniones soldadas de los tubos empotrados.

8.3.1.4 Instalación vista

No deben situarse las tuberías en lugares que queden expuestas a choques o deterioros, o en la proximidad de bocas de aireación, ventilaciones y tragaluces.

No se permite el paso de las tuberías por los conductos de gases quemados, conductos de ventilación, tubos de evacuación de basuras, huecos de ascensores o montacargas, locales de transformadores, locales de recipientes y depósitos de combustibles líquidos.

Tampoco podrán alojarse en los cielos rasos, dobles techos, cámaras aislantes y similares, salvo que las tuberías sean de acero con uniones soldadas y estén incluidas en vaina ventilada.

Si se ponen en canales o cajetines, éstos deberán ser ventilados por ambos extremos y accesibles.

Las tuberías no deben estar en contacto con conducciones de vapor, agua caliente o eléctricas. La distancia mínima entre una tubería de gas y otra de las conducciones citadas debe ser de tres centímetros en cursos paralelos o de un centímetro cuando se crucen. La distancia mínima entre una tubería de gas y un conducto de evacuación de humos o gases quemados deberá ser de cinco centímetros.

Los dispositivos de fijación deben estar situados de tal manera que quede asegurada la estabilidad y alineación de la tubería.

No deben instalarse tuberías al nivel del suelo, siendo la distancia mínima autorizada entre aquéllas y éste la de cinco centímetros.

La tubería para gases húmedos debe tener una pendiente continua del 0,5 por 100, salvo en habitaciones o descansillos, que puede ser horizontal en longitudes no mayores de seis metros.

Procedimiento de empaquetado

Empaquetado en atmósfera clase 100. Sellado final en clase 10. Piezas de ajuste y unión, envasadas en clase 10. Suministradas selladas con tapas de polietileno en film de nylon, en clase 100.

Doble empaquetado en mangas de polietileno y sellados térmicamente. Transporte en caja con rigidez adecuadas, con protección plástica.

Documentación aportada

Todos los productos servidos estarán acompañados de un certificado de inspección de acuerdo con norma EN10204-3.1B, incluyendo su composición química, los estándares de la tubería y los resultados de las pruebas en fábrica.

Asimismo, certificará la rugosidad, el tipo de tratamiento superficial y todas la certificaciones necesarias de acuerdo a la normativa PED 97/23/CE de fabricación de equipos a presión y de los conjuntos sometidos a una presión máxima admisible PS superior a 0,5 bar.

valnu Servicios de ingeniería

8.3.1.5 Botellas y botellones

1 Condiciones generales.

El material utilizado para la fabricación de las botellas debe ser acero calmado, elaborado en horno eléctrico, Martín Siemens u otro procedimiento similar. El fabricante establecerá medios adecuados para identificar las botellas con las coladas de acero de las que se hicieron.

2 Composición química.

Las botellas de acero sin soldadura se fabricarán preferentemente: En acero al Cr-Mo u otros aceros aleados, para aquellas botellas cuya presión de prueba Ph sea mayor de 100 kg/cm2. En acero al C y C-Mn, para aquellas botellas cuya presión de prueba Ph sea igual o menor de 100 kg/cm2. El material utilizado para la fabricación de las botellas de acero sin soldadura no deberá exceder, en el análisis de colada, los límites que para el azufre y el fósforo se señalan a continuación:

Azufre:	0,05 por 100.
Fósforo:	0,05 por 100.

El fabricante de las botellas deberá obtener y suministrar certificados de los análisis de colada realizados en los aceros destinados a la fabricación de las botellas. La desviación máxima admisible de los análisis de comprobación a partir de los límites especificados para el azufre y fósforo en los análisis de colada será + 0,005 por 100.

3 Tratamiento térmico.

El fabricante de las botellas certificará que éstas han experimentado un tratamiento térmico, y deberá indicar en el certificado el proceso de tratamiento térmico aplicado. Se autoriza el temple en medios distintos del aceite siempre que el fabricante pruebe que el método no produce grietas de tratamiento que puedan afectar a la seguridad de la botella.

Si el grado de enfriamiento del medio es superior al 80 por 100 del agua a 20 °C sin aditivos, cada botella debe ser sometida a un método de ensayo no destructivo. Después del tratamiento térmico final el fabricante realizará un ensayo de dureza en todas y cada una de las botellas. La gama de valores de dureza así determinados estará dentro de los límites prefijados, de acuerdo con el tipo de acero y de tratamiento térmico.

4 Marcado

Cada botella llevará en caracteres visibles y duraderos las inscripciones que se indican en este apartado. Dichas inscripciones se situarán en la ojiva de la botella, en una parte reforzada de la misma o en el collarín, que se fijará a la botella de forma permanente por medios distintos de la soldadura.

Marcas generales.

- Nombre del gas.
- Marca del fabricante.
- Número de fabricación.
- Presión de prueba hidrostática (Kg/cm2).
- Capacidad (de agua en litros).
- Fecha de la prueba hidrostática (mes y año).

valnu Servicios de ingeniería

- Contraste del experto que llevó a efecto la prueba.

Símbolo W para las botellas templadas en medios que poseen una velocidad de enfriamiento superior al 80 por 100 de la del agua, sin aditivos, a 20 °C y revenidas posteriormente.

Otras marcas

Las botellas para contener gases comprimidos llevarán, además de las marcas generales del apartado anterior, las siguientes:

- Presión de carga (en Kg/cm2) a 15 °C.
- Peso (en Kg) en vacío, incluido soporte y collarín, pero sin válvula ni caperuza.

Las botellas para contener gases licuados y amoníaco disuelto en agua llevarán, además de las marcas generales del apartado anterior las siguientes:

- Carga máxima admisible de gas (en Kg).
- Peso (en Kg) en vacío, incluido soporte, collarín, válvula y caperuza (si es fija).»

Las marcas de identificación anteriormente indicadas se estamparán en una disposición determinada, por acuerdo entre el fabricante y el cliente. Los troqueles usados para el mercado serán de pequeño radio en los cambios de sección del troquel, a fin de evitar la formación de bordes agudos en las marcas estampadas.

8.3.2 Pruebas de funcionamiento

8.3.2.1 Pruebas sobre los recipientes

Todas las botellas y botellones de la instalación deberán de someterse en fábrica a los ensayos especificados en el anexo 2 de la ITC MIE-AP7, por lo que deberán llevar grabado en la ojiva el sello del responsable que ha supervisado las mismas, así como la contraseña de tipo que corresponda.

Todas las botellas serán sometidas a una prueba hidrostática según el procedimiento siguiente:

Se observará que la presión hidrostática en las botellas se eleva gradualmente hasta que se alcanza la presión de prueba Ph. La botella se mantendrá a dicha presión el tiempo necesario para averiguar que no existe tendencia a disminuir y que la estanquidad está garantizada. Dicho tiempo será, como mínimo de treinta segundos.

Como alternativa, y cuando exista mutuo acuerdo al respecto entre el fabricante y el comprador, se podrá observar el procedimiento siguiente:

Cada botella soportará una presión hidrostática interna, en la cual se medirá la dilatación volumétrica de la botella bajo la presión de prueba y se comparará con la dilatación volumétrica de la botella después de quitar la presión. Si una botella muestra una dilatación permanente será rechazada si esta dilatación volumétrica, una vez eliminada la presión excede del 10 por 100 de la dilatación volumétrica total media a la presión de prueba.

Además, las lecturas de dilatación se registrarán junto con el número correlativo de cada botella ensayada, de forma que la dilatación elástica (es decir, la dilatación total menos la dilatación permanente) a la presión de prueba resulte conocida para cada botella.

valnu Servicios de ingeniería

8.3.2.2 Pruebas de estanqueidad.

Esta prueba se efectuará para cada parte de la instalación en función de la presión de servicio a que va a trabajar la misma, pudiéndose realizar de forma completa o por tramos y siempre antes de ocultar, enterrar o empotrar las tuberías.

Esta prueba de estanquidad será efectuada por la empresa instaladora y debe realizarse con gas inerte más difuso (helio de muy alta pureza), estando expresamente prohibido el uso de otro tipo de gas. Previo inicio de la prueba de estanquidad se deberá asegurar que están cerradas las llaves que delimitan la parte de la instalación a ensayar, así como que estén abiertas las llaves intermedias.

En el supuesto de que la prueba de estanquidad no de resultado satisfactorio, se localizaran las fugas utilizando detectores de gases, o un producto similar y se deberá repetir la prueba una vez eliminadas las mismas.

Las pruebas de estanqueidad tendrán una duración de, al menos, 24 horas y se tendrán en cuenta las fluctuaciones de la temperatura a lo largo de día que pudieran afectar a la prueba.

8.3.2.3 Pruebas de limpieza en canalizaciones.

Esta prueba se realiza en todas las canalizaciones después de los barridos correspondientes en función de los tramos y el trazado, así como la disposición de los elementos de corte de flujo.

Esta prueba de limpieza será efectuada por la empresa instaladora y debe realizarse con gas inerte de muy alta pureza, normalmente se utilizará N2. En los tramos finales de línea se utilizará un medidor de partículas (detección de 0.1 micras o menor).

8.3.2.4 Pruebas de funcionamiento de la detección.

Esta prueba se realiza para garantizar el correcto funcionamiento de los elementos de seguridad de la instalación.

Esta prueba se realizará con mezclas de los gases específicos de cada detector o conjunto de detectores en las concentraciones requeridas. En esta prueba se evitarán las concentraciones cruzadas que puedan producir el empleo de otros gases no específicos para el detector, ya que la prueba podría verse falseada.

8.3.2.5 Prueba sobre la soldadura

Se verificará que la soldadura ha sido realizada correctamente entre tramos, asegurando la no existencia de material que pueda desprenderse y que no se han introducido impurezas en el interior de la tubería. Se comprobará visualmente la terminación y correcta ejecución de la misma

8.3.2.6 Pruebas finales

Por último se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad. Particularmente se comprobara el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

valnu Servicios de ingeniería

8.4 Voz y datos

8.4.1 Especificaciones de los elementos a utilizar en la instalación

8.4.1.1 Rosetas

Cada roseta cumplirá las especificaciones de la categoría 6 aumentada tal y como se describe en el la norma EIA/TIA 568 B, y estará cableada a ocho hilos siguiendo las especificaciones que se detallan en ella con un cable que cumpla también dicha norma. Se cumplirá además todo lo exigido en la norma ISO/IEC 11801 para Class E Channel y categoría 6 aumentada.

Si los contactos se sitúan horizontalmente, se colocarán en la parte superior de forma que no se acumule el polvo sobre ellos.

Se instalarán uno o varios conjuntos de dos o más conectores en cada dependencia útil del edificio, tal y como se describe en la memoria y planos.

8.4.1.2 Cables

En la distribución (desde los armarios hasta las rosetas) se utilizará cable 23 AWG de categoría 6A clase Ea sin apantallar (UTP) y con cubierta sin halógenos, de 4 pares con un diámetro por conductor de 23 AWG, con separador de pares con sección en cruz, del tipo 10GPLUS (AC6U-HF1) de Brand-Rex o de características equivalentes. Con materiales que emiten humos no tóxicos al arder y no propagadores del fuego (LSF/OH), apto para transmisiones a 10 Gb/s.

Este tipo de cable proporciona la máxima calidad y un alto rendimiento. Está pensado para cumplir los nuevos estándares de IEC Clase Ea y TIA 568B.2-10, y preparado para la nueva aplicación de IEEE, 10GBASE-T. El cableado está disponible con y sin recubrimiento. No obstante, los productos con recubrimiento son más resistentes frente a ruidos electromagnéticos y disponen de un funcionamiento mejorado de diafonía ajena.

Este tipo de cable cumple y supera significativamente los requisitos de ISO 11801, TIA/EIA 568A y EN 50173, y tiene un rendimiento en frecuencia que se extiende hasta al menos 500 MHz con un valor alto de ACR, por ejemplo de 20 dB a 100 MHz. Supera los requisitos de Retraso de Propagación, Retraso diferencial y los cambios en las medidas de diafonías entre pares (NEXT), tales como Power Sum, terminación en modo común y diferencial, pruebas directa e inversa y prueba de circuito abierto terminado. Estos son parámetros esenciales para garantizar la operación en LANs de altas velocidades, pero esencialmente en Fast Ethernet. Es un sistema muy insensible respecto a los cambios y variaciones de los latiguillos.

El cable posee las siguientes características:

MODELO	GPU-HF1
Revestimiento exterior	LSZH
Construcción	Símplex
Diámetro efectivo	8,5 mm
Índice de seguridad contra incendios	CEI 60332-Apartado 1
Emisiones de gas ácido	IEC 60754-1
Índice de uno	IEC 61034
Peso del cable	79kg/km
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS A 20ºC	
Resistencia de bucle conductor	19 Ω / 100 m
Desequilibrio de la resistencia del conductor	2%

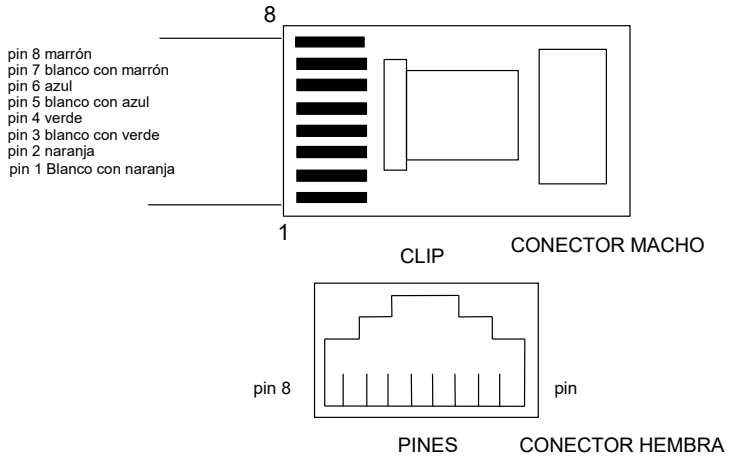
valnu Servicios de ingeniería

Resistencia dieléctrica	1kVcc ó 0,7 kVca en 1 min
Velocidad de propagación	< 120pF/100m
Atenuación de acoplamiento hasta 1Ghz	Mín. 40dB

RENDIMIENTO TÍPICO						
Frecuencia MHz	Atenuación DB/100m	NEXT dB	PS NEXT dB	PSELFEXT dB	ACR dB	PSACR dB
1	2,1	78,8	77,7	70,0	76,6	75,6
4	4,0	69,3	67,9	58,0	65,3	63,9
10	6,3	62,9	61,3	50,0	56,7	55,0
16	7,9	59,7	57,9	45,9	51,7	49,9
100	20,4	46,6	42,2	30,0	26,3	23,9
250	33,1	40,0	37,2	22,0	6,8	4,1
300	36,6	38,6	35,8	20,5	2,1	-0,8
400	42,8	36,5	33,6	18,0	-6,3	-9,2
500	48,4	34,9	31,8	16,0	-13,5	-16,5

La asignación de colores a los pares y demás detalles acerca de la instalación y conexionado se encuentran recogidos en la norma ISO/IEC CLASS E CHANNEL, dentro del apartado correspondiente a la aplicación Clase E. Como puntualización diremos que los pares están formados por un cable de color (naranja, verde, azul y marrón) y otro que mezcla ese color con blanco. El código de colores a seguir en el conexionado a las rosetas y conectores es el siguiente (T568B):

CONECTOR MODULAR RJ45



El destrenzado de los cables para el crimpado o insertado de conectores debe ser lo más corto posible y nunca sobrepasará los 5 mm desde el conector.

Cada armario de distribución se interconectará con el armario principal con un juego de cables de red, tal como se indica en la tabla siguiente con cantidad igual o superior al número de enlaces requerido:

valnu Servicios de ingeniería

DISTANCIA	TIPO DE CABLE	NÚMERO DE ENLACES
hasta 90 m	UTP balanceado cat. 6A Fibra óptica OM3 Fibra monomodo	10 8 fibras 8 fibras
90 - 500 m	Fibra óptica OM3 Fibra monomodo	8 fibras 8 fibras

No se debe colocar ningún cable de esta instalación en paralelo a menos de 50 cm de un cable de tensión.

Cableado vertical.

Será un cableado de distribución en estrella, desde el armario principal a cada armario de planta, estando compuesto por un mazo de 10 cables UTP de 4 pares y categoría 6A clase EA terminados en PATCH PANEL y 6 fibras ópticas 50/125 OM3, previa aprobación de la Dirección Facultativa, con conectores RJ-45. Dicho cableado discurrirá por el edificio sobre canalización instalada en falso techo con bandeja de PVC, soportada sobre columpio en sus tramos horizontales y soportes normalizados en las bajantes, separándose 50cm. de las canalizaciones eléctricas.

Además, se instalará una manguera de cable multipar entre cada armario secundario y el principal, que se encargará de llevar el servicio telefónico a dichos armarios. Estas mangueras tendrán un número de pares (de calibre 0.5 mm) igual al número de grupos de rosetas que dependan del armario al que alimenten más un 30 % para averías y ampliaciones, y terminarán en ambos armarios en bloques de conectores RJ45 o similar.

El código de colores a seguir en la conexión de los pares de estas mangueras es el siguiente:

Nº DE PAR	CONDUC. 1	CONDUC. 2	Nº DE PAR	CONDUC. 1	CONDUC. 2
1	Negro	Azul	26	Blanco	Amarillo
2	Negro	Naranja	27	Blanco	Violeta
3	Negro	Verde	28	Azul	Rojo
4	Negro	Marrón	29	Azul	Amarillo
5	Negro	Gris	30	Azul	Violeta
6	Azul	Blanco	31	Verde	Rojo
7	Azul	Naranja	32	Verde	Amarillo
8	Azul	Verde	33	Verde	Violeta
9	Azul	Marrón	34	Rojo	Gris
10	Azul	Gris	35	Rojo	Naranja
11	Naranja	Blanco	36	Rojo	Amarillo
12	Naranja	Verde	37	Rojo	Marrón
13	Naranja	Marrón	38	Rojo	Violeta
14	Naranja	Gris	39	Gris	Amarillo
15	Verde	Blanco	40	Gris	Violeta
16	Verde	Marrón	41	Naranja	Amarillo
17	Verde	Gris	42	Naranja	Violeta
18	Marrón	Blanco	43	Amarillo	Marrón
19	Marrón	Gris	44	Amarillo	Violeta
20	Gris	Blanco	45	Marrón	Violeta
21	Negro	Gris	46	Marrón osc.	Negro
22	Negro	Rojo	47	Marrón osc.	Azul
23	Negro	Gris	48	Marrón osc.	Rojo
24	Negro	Violeta	49	Marrón osc.	Naranja
25	Blanco	Rojo	50	Marrón osc.	Amarillo

valnu Servicios de ingeniería

Se deberá documentar todas estas instalaciones con las correspondientes hojas de grupo y de caja según un formato definido por la propiedad.

En caso de ser necesario, si se emplease el armario principal como repartidor de edificio se deberá procurar mantener en el lazo izquierdo los pares que llegan de la central y en el derecho las mangueras que salen a los armarios secundarios, dejando en la parte inferior el espacio libre para el crecimiento de ambos sistemas. Si esto supone un desaprovechamiento notorio del espacio en el armario podrán mezclarse ambas distribuciones.

Cableado horizontal o de planta.

Será un cableado de distribución en estrella, que partirá desde el armario de distribución a cada punto de usuario, estando compuesto por un cable de UTP 4 pares y categoría 6A Clase Ea terminado en la vertical y en el punto de usuario en una base RJ-45, integrada en una caja de múltiples servicios, previa autorización de la Dirección Facultativa. Las cajas de servicios quedarán configuradas en base a los servicios que prestarán según la distribución planteada en plano.

Deberá cumplir las normativas siguientes:

- ANSI/TIA 568B.2 Addendum 10 D3.0
- ISO/EIC 11801 ed2.1 - 2nd FPDAM
- EN 50173-1 ed2.0 Sec Enq

De acuerdo a lo marcado en la norma ISO 11801, la longitud máxima de una conexión en par trenzado es de 90 metros, tanto en armarios como entre armario y roseta. A estos 90 metros hay que sumar 10 metros adicionales destinados a los latiguillos de conexión en el puesto de trabajo y en el armario de distribución.

8.4.1.3 Elementos de distribución.

La distribución se llevará a cabo, en general, por falso techo registrable mediante bandejas de rejilla. En falso techo liso se canalizarán con tubos rígidos o corrugado ubicándose los necesarios registros para derivaciones. Sin embargo, en los puntos donde no sea posible hacerlo, o bien en las bajantes de las tomas se utilizarán canaletas de material plástico.

8.4.1.4 Armarios de distribución.

Habrá un armario principal de distribución denominado "armario principal del edificio" que es el que recibirá la interconexión. El conexionado de los armarios permitirá siempre alcanzar, de la forma más simple, todas las conexiones del mismo, pudiendo realizarse cualquier asignación a los puntos terminales

Se incluirá una regleta de conexión de pares telefónicos, en número igual o superior al de las tomas de servicio indicadas.

Se incluirá en el armario una instalación eléctrica compuesta de un magnetotérmico de protección y de seis enchufes con toma de tierra para los armarios de planta y doce enchufes para el armario principal.

La entrada de tensión de los armarios se realizará por un punto distinto al de la entrada del resto de los cables.

Es necesario prever una acometida para la entrada de los cables del sistema troncal en el edificio.

valnu Servicios de ingeniería

Los armarios de distribución serán metálicos, aptos para rack de 19" ampliado que permita trabajar cómodamente (800 mm de ancho), tendrán paneles laterales que se abran con facilidad para un acceso lateral, puertas batientes en ambos sentidos y serán accesibles para los cables tanto por la parte posterior como por la base del armario. Tendrán una profundidad mínima de 600 mm, e irán provistos de toma de tierra y cerradura en las puertas.

Los armarios dispondrán de pasacables en forma de anillas de plástico en los laterales y de regletas pasacables horizontales que permitan una colocación ordenada de los latiguillos.

El armario principal será a su vez armario de distribución si el número de armarios secundarios lo permite (deberán quedar como mínimo 7 unidades libres para futuras ampliaciones), si no, deberá dedicarse sólo a interconexión entre los armarios secundarios.

En los armarios de distribución se procederá al conexionado de los cables en la forma siguiente:

El cableado de distribución hacia las rosetas se conectará de tal forma que al menos un cable de cada toma de servicio finalice en un conector RJ-45 categoría 6A Clase Ea para datos y otro para voz. El tercer cable de aquellas rosetas que lo tengan finalizará en otro conector RJ-45 Categoría 6A o equivalente (todas las conexiones satisfarán las características de Clase Ea de la norma ISO/IEC CLASS E CHANNEL).

- El cableado de datos que une el armario de distribución con el principal irá conectado a una regleta aparte tipo RJ-45 categoría 6A Clase Ea (todas las interconexiones satisfarán las características de Clase E de la norma ISO/IEC CLASS E CHANNEL) y a una bandeja de conectores de fibra (si se instala este tipo de cables), que se situarán en la parte superior del armario. Los conectores a emplear para la fibra serán SC tanto para fibras multimodo como para fibras monomodo. Si existen unidades de conexión mixtas de fibra y RJ-45 pueden usarse para estas conexiones. En el armario principal de edificio los enlaces con los armarios secundarios situados en la parte superior se dispondrán de acuerdo con la distribución geográfica de estos armarios en el edificio (arriba los de las plantas superiores, a la izquierda los de un lado del edificio, etc.)
- El cableado telefónico que una el armario de distribución con el principal se conectará en un panel de conexión de pares telefónicos, de conectores RJ45, que se situará en la parte inferior del armario. En esta regleta se emplearán bloques de 5 terminales que se pondrán juntos formando un conjunto uniforme de 100 pares.

Se incluirá en cada armario una instalación eléctrica compuesta de un magnetotérmico de protección (16 A) y de seis enchufes eléctricos de tipo ordenador con toma de tierra (el armario principal dispondrá de 12). Esta instalación se ubicará en la parte posterior del armario, preferiblemente abajo, y será fácilmente accesible desde el frontal o los accesos laterales al armario.

La alimentación del armario principal provendrá de una salida independiente del cuadro eléctrico principal del edificio, y estará convenientemente identificada.

valnu Servicios de ingeniería

8.4.1.5 Cable de fibra óptica de enlace.

Para conectar la red de datos del edificio con el exterior, se instalará un cable o cables de fibra óptica que una dicha red con el panel de conexiones de fibras ubicado en el C.P.D. del Hospital, incluyendo los latiguillos necesarios para realizar todas las conexiones. Dicho cable o cables constarán de 12 fibras multimodo OM3 y 12 fibras monomodo e irán recubiertos por una pantalla de acero con protección antirroedores y antihumedad. Las fibras ópticas se terminarán en conectores SC.

8.4.2 Normas de instalación

8.4.2.1 Generalidades.

En la fase de instalación se tendrá en cuenta la elaboración de los esquemas y representaciones de las instalaciones tanto en canalizaciones subterráneas como en las interiores de los edificios, con el objeto de conocer la ocupación de los conductos y poder utilizarlos en diseños de modificación o ampliación de la red.

La canalización interior se realizará de acuerdo y bajo la supervisión de la dirección facultativa, en función de las características arquitectónicas del edificio.

En la tirada de cable de fibra óptica se tendrá especial cuidado en evitar curvaturas superiores a las máximas admitidas, de acuerdo con las normativas internacionales. Se evitará dañar la cubierta exterior del cable. Se realizarán medidas de las fibras una vez instalado el cable. El cable que presente deficiencias deberá ser sustituido a juicio de la dirección facultativa, quien supervisará los empalmes de fibra que se tuviesen que realizar.

Para la realización de las conexiones se utilizará herramienta adecuada al conector o tipo de conexión, debiendo quedar perfectamente realizada.

Los mazos del cableado interior deberán presentar una estructura ordenada, agrupando los cables por mazos, y estos en grupos de mazos.

Se deberá prestar atención especial al etiquetado e identificación de todo el cableado en los armarios de distribución, empleando colores, etiquetas, collarines, etc.

Madrid Digital dispone de una norma técnica denominada "*Etiquetado*", cuya última versión será la que tengan que aplicar los contratistas en todas las instalaciones.

Se procederá a la comprobación de todas y cada una de las tomas y se irán etiquetando los puntos y los diferentes elementos que constituyen la red. Todos los paneles de conexión y tomas de telecomunicaciones deberán quedar identificados y etiquetados. Las etiquetas deberán ser resistentes y permanecer legibles durante toda la vida útil del cableado.

El sistema de etiquetado y los materiales a emplear, propuesto por los contratistas, deberá ser aprobado por los responsables técnicos de Madrid Digital. No se admitirá etiquetado de cables o elementos con rotulador. Así mismo, no se admitirá el etiquetado de los cables dentro del mazo, que no permitan la lectura de la etiqueta.

El etiquetado debe ser lógico y claro para mantener los registros de la base de datos actualizados. El sistema de etiquetado a emplear debe ser mediante etiquetas BRADY o similar, con impresión en varias filas en función de su aplicación a cada uno de los elementos de la red.

El etiquetado de los elementos deberá coincidir con la nomenclatura indicada en los planos final de instalación que se entreguen como parte de la documentación final.

Los distintos tipos de elementos que deben ser identificados como mínimo dentro de un SCE son:

valnu Servicios de ingeniería

- Armarios de distribución y Repartidores
- Paneles de Fibra y Cobre
- Latiguillos de Parcheo
- Puntos de Acceso WiFi
- Cableado de Fibra y Cobre
- Cuadros Eléctricos
- Cajas Eléctricas y Tomas de Telecomunicaciones

Todo el conexionado se deberá realizar a base de conectores normalizados, procurando la mayor unicidad, intercambiabilidad y simplicidad en las conexiones, sin perjuicio de su flexibilidad.

Todos los equipos, armarios y estructuras metálicas deberán estar conectados a la red de tierra.

La determinación exacta de la situación de los equipos activos corresponderá a la dirección facultativa, en función de las necesidades detectadas en el momento de la instalación o, en base a su criterio, respetando las ya fijadas en este pliego.

8.4.2.2 Canalización horizontal.

Los tramos de canalización en cada espacio cerrado se deberán colocar sobre el zócalo o, por encima del mismo, a una altura no superior a 95 cm. del suelo, o por arista superior en función del mobiliario e instalaciones existentes. El resto de canalización se dispondrá por donde menos afecten a otros servicios, favoreciendo la estética y optimizando la tirada. Los trazados recomendados son: en bandeja por el falso techo, en canal situada en la parte superior de la pared.

8.4.3 Timbrado, pruebas y documentación

8.4.3.1 Timbrado y Pruebas.

El timbrado se realizará según se indica en los planos de proyecto y según indicaciones de la Dirección Facultativa en fase de ejecución.

Para todos los pares de cables UTP se llevará a cabo las pruebas de conformidad a la categoría 6A de la EIA/TIA 56ª/ la clase Ea de la norma ISO 11801 (pares cruzados, longitud, retardo de propagación, impedancia característica, pérdidas de retorno, diafonía, ACR, resistencia óhmica en continua, retardo de propagación, ruido, pares cruzados, etc. en el caso de los pares de cables y atenuación óptica, ancho de banda, pérdidas de retorno y retardo de propagación en el caso de fibra óptica) y los valores deberán estar dentro de la especificación de dicha norma, debiendo cumplir todos los enlaces la especificación "Enlaces de clase Ea".

En las fibras ópticas se valorará la realización de medidas de reflectometría en ambos sentidos, en los que la atenuación deberá estar repartida de forma lógica entre los distintos componentes, no debiendo existir ningún punto de fallo potencial en el futuro. En cualquier caso la atenuación no superará los 0,5 dB en los conectores y los 0,3 dB en los empalmes de los pigtails.

Todos los valores deberán estar dentro de las especificaciones de dichas normas, debiendo cumplir todos los enlaces la especificaciones categoría 6ª / Enlace permanente clase Ea.

valnu Servicios de ingeniería

El protocolo de medidas a emplear será el especificado en la norma TIA TSB 67 o el que lo sustituya donde la ISO IEC 11801 no alcance, debiendo emplearse medidores considerados aptos para categoría 6A. Los medidores se deberán programar para realizar el Autotest de Clase Ea Permanent Link.

Todos los materiales a emplear deberán cumplir las normas europeas y españolas de compatibilidad electromagnética aplicables, y en especial la UNE 50081 (norma genérica de emisión), UNE 20-726-91 (norma específica de producto de emisión) y la UNE 50082 (norma genérica de inmunidad).

8.4.3.2 Documentación.

Como documentación fin de obra se entregará lo siguiente:

- Garantía de instalación del fabricante del cableado (cobre y fibra). En ella deberá constar el tiempo durante el cual el fabricante garantiza que la instalación cumple los parámetros certificados, que será como mínimo 15 años
- Certificaciones de los enlaces de fibra:
  - Como proyecto del Certificador
  - En informes de texto.
- Certificaciones de todas las tomas de voz y datos, en soporte magnético en los siguientes formatos:
  - Como proyecto certificador.
  - En texto separado por comas (csv)
  - En informes de texto
- Planos incluyendo:
  - Situación de tomas de voz y datos con la numeración de cada toma
  - Recorrido de las canalizaciones
  - Situación de los armarios de voz y datos con el nombre de cada armario
  - Situación del repartidor de telefonía.
- Esquema de la distribución de pares desde el repartidor de telefonía a los armarios, nº de pares a cada armario, nº de pares que caben en el repartidor, nº de pares libres en el repartidor.
- Esquema de los armarios con la numeración de tomas por paneles incluida, marca de paneles, tipo de conectores de fibra, etc.
- Llaves de todos los armarios incluido el repartidor de telefonía.
- La documentación del cableado telefónico consistirá en el listado pares-rack.

Las empresas instaladoras deberán aportar antes de realizar la obra un ejemplo de la documentación a entregar, un resumen de características del medidor o medidores (si hay que medir también fibra) a emplear para realizar la certificación con una copia del o los certificados de homologación de los mismos y un listado de obras similares realizadas que demuestren su competencia en la materia.

valnu Servicios de ingeniería

También se exigirá el certificado de garantía del fabricante del sistema de cableado instalado. Dicha garantía tendrá una validez mínima de 15 años. Se exigirá que la empresa que realice la instalación tenga el título de Instalador Autorizado del fabricante cuyos materiales haya instalado.

Valencia, septiembre de 2025