

Este documento se ha obtenido directamente del original que contenía la firma auténtica y, para evitar el acceso a datos personales protegidos, se ha ocultado el código que permitiría acceder al original.

PROYECTO DE REFORMA PLANTA SEGUNDA C.E.P. VICENTE SOLDEVILLA

C/SIERRA DE ALQUIFE 8 MADRID.



Madrid, 1 de marzo de 2024

1. Memoria descriptiva

1.1. Agentes

Promotor:	Hospital Infanta Leonor con Nif: S-2800539-E sito en la calle Gran Vía del Este, 80. Madrid.
Arquitecto Técnico:	Juan Carlos Bueno Caballero Arquitecto Tecnico con número de colegiado 9.558 del COAATM.
Seguridad y Salud Autor del estudio:	Juan Carlos Bueno Caballero Arquitecto Tecnico con número de colegiado 9.558 del COAATM.

1.2. Información previa

Se realiza el encargo por parte de la Direccion del Hospital Universitario Infanta Leonor con el fin de reformar las dos alas de la segunda planta del Centro de Especialidades Periférico Vicente Soldevilla, en este proyecto se remodelan dichas alas para crear nuevas consultas de especialidades.

En la actualidad, estas alas se encuentran ocupadas por extracciones, una consulta y aula, perteneciente a Hospital U. Infanta Leonor y el resto del espacio lo ocupa Salud Pública.

Salud Pública ha dejado estas dependencias y al liberar este espacio, adquiere el uso el Hospital U. Infanta Leonor, para ampliar el número de consultas de especialidades médicas en el Centro.

1.3. Normativa Urbanística:

IDENTIFICACIÓN

Distrito:	Puente de Vallecas
Barrio:	San Diego
Portal más cercano:	CALLE DE LA SIERRA DE ALQUIFE 8
Distancia del punto seleccionado al portal:	2 metros
Distrito Postal:	28053
Sección Censal:	048

INFORMACIÓN URBANÍSTICA PGOUM 97

Ámbito de Ordenación	NZ 4
Está dentro del APE.00.01	No
Área de Reparto	AUC.13.01-01
Hoja CBM2000 (Plan General):	559/5-6/5
Hoja CDM:	VK4731S
Hoja PG:	083/5
Hoja Plano Ciudad:	108-3C

DOTACIÓN DE ORDENACIÓN

Nombre Dotación	AMBULATORIO S.S. VICENTE SOLDEVILLA
Código Dotación	A00964
Dirección Principal Dotación	C/ SIERRA ALQUIFE, 8
Código de Gestión	-

FICHA DE DOTACIÓN DE ORDENACIÓN

Código del Plan General:	A00964
Dirección:	C/ SIERRA ALQUIFE, 8
Distrito:	13 Puente de Vallecas
Usos NPG:	EQUIPAMIENTO
Usos Específicos:	EQUIPAMIENTO DE SALUD
Calificación NPG:	EQUIPAMIENTO BASICO
Superficie total (m2):	1864
Estado:	EXISTENTE
Sistema:	SISTEMA LOCAL

El presente proyecto cumple con la normativa urbanística aplicable.

1.4. Descripción del proyecto

Descripción general del edificio:

El edificio es de uso exclusivo sanitario tiene la parcela una superficie de 1.864 m2 con una altura máxima de 17,30 m. un largo de 53 m. y un ancho de 38.75 m.

El edificio consta de cuatro plantas, una de ella parcialmente, bajo rasante. El resto de las plantas están sobre rasante.

En la planta semisótano, se encuentran los servicios de matrona, preparación al parto, medicina general, fisioterapia, rehabilitación, vestuarios, lencería, archivos, calderas, cuartos de máquinas y almacén general.

En la planta baja se encuentra el servicio de radiología, citaciones, información, medicina general y pediatría.

En la planta primera se encuentran los médicos especialistas, Toco ginecología, otorrino, cardiólogo, cirujano, endocrino, oftalmólogo, urólogo y trabajadora social.

En la planta segunda se encuentran las extracciones, aula, despachos de validación, supervisión y archivos.

En la planta tercera está el cuarto de servidores y el de ascensores. Las cubiertas son todas visitables y tienen un peto de protección de un metro de altura.

Programa de necesidades:

De los actuales espacios se mantiene el aula, y la zona de extracciones, el resto de los espacios que ocupaba Salud Pública pasan a reformarse. También se mantienen los núcleos de aseos, escalera y ascensores. Por lo que se mantiene la sectorización del edificio.

Los espacios nuevos a crear serán en Ala derecha:

Consulta de Alergias

Sala de Espirometrías

Técnicas de Enfermería

Sala de Polígrafos

Dos consultas de Rehabilitación

Un Gimnasio de Rehabilitación con un despacho para el Fisioterapeuta tres boxes de tratamiento y tres boxes de Radioterapia.

Salas de espera.

Ala Izquierda:

Dos Consulta de Oftalmología que comparten un cuarto oscuro

Consulta Optometrista.
Consulta Urología
Consulta de Aparato Digestivo
Dos consultas de Dermatología
Dos consultas de Endocrinología
Unidad de diabetes
Dos consultas de Endocrinología
Sala de Audiometrías.

Los aseos ubicados en el ala izquierda serán de uso restringido al personal sanitario y los del núcleo central serán para uso público. Existe un aseo accesible.

Juan Carlos Bueno Caballero
Arquitecto Técnico.

2. Memoria Constructiva

Actuaciones específicas

Como premisa general, las obras se realizarán evitando molestias al buen funcionamiento del Centro. Los horarios de trabajo los establecerá la Dirección del Hospital U. Infanta Leonor y se podrán modificar en cualquier momento por necesidades del Centro.

La constructora nombrará un representante con la titulación técnica necesaria, que realice las tareas de coordinación con los responsables del Servicio de Mantenimiento del Hospital U. Infanta Leonor.

Las obras, en todo momento, estarán en perfecto estado de inspección sin que los acopios de los materiales produzcan menoscabo del edificio, objeto de las presentes obras. Diariamente se procederá a la limpieza y barrido de las obras retirándose a vertedero los escombros producidos.

El paso a la zona de obras, tendrá con cortinas de plástico, para impedir la salida de polvo al exterior de la zona de trabajo. Los trabajos de demoliciones se realizarán, se coordinarán previamente con la Dirección Facultativa y la Propiedad. El resto de trabajos que pudieran producir ruidos, polvo, olores etc. también se coordinará.

En la zona de acceso a la obra se colocarán textiles húmedos y se cambiarán todos los días como mínimo o cuando se requiera. Los operarios encargados de realizar estas tareas deben entrar y salir de la zona de trabajo exclusivamente por el paso habilitado a este fin. El escombros, se humedecerá el escombros para paliar el posible polvo. Se procurará que la zona de circulación esté libre de polvo realizando limpiezas rutinarias EN HUMEDO que eviten la acumulación y el levantamiento del mismo.

En el patio se dispondrá de una zona de acopio y gestión de residuos, acotada con valla de 2m y malla de ocultación.

1. Demoliciones

Una vez colocadas las protecciones en los pasos se procederá a las demoliciones.

Primero se procederá al desmontaje de todas las instalaciones (eléctricas, climatización, iluminación, seguridad, detección, señalética, extinción,...) recuperando los elementos y trasladándolos a la zona de acopio que ordenen los servicios de Mantenimiento del Hospital U. Infanta Leonor, para que puedan ser utilizadas para reposiciones o repuestos. Los elementos que deseché el Servicio de Mantenimiento del Hospital U. Infanta Leonor se procederá a su gestión como residuo.

Se procederá al levantado de las carpinterías interiores y en muros, se llevarán al patio para proceder a su clasificación y reciclaje según el plan de gestión de residuos. A continuación se procederá a la demolición de la tabiquería interior, tenemos tabiques de yeso laminado y tabiques de ladrillo hueco, los escombros se podrán llevar a la tolva para su evacuación a contenedor, ajustándose al plan de gestión de residuos. El escombros se humedecerá y se colocará una lona en el desembarco de la tolva. Se comprobará las fijaciones de la tolva.

Se levantarán los solados de PVC existentes con su parte proporcional de rodapié o escocia.

Las piezas de peana interiores de mármol dañadas se sustituirán por otras de iguales características.

Los paramentos verticales que estén acabados en revestimiento vinílico liso, se eliminará dicho revestimiento dejando el paño preparado para su acabado en Texturglas tipo N.

Existen dos cámaras frigoríficas que se desmontarán. Primero recogiendo gases, desconectándolas, eliminando los equipos de climatización y eléctricos, posteriormente desmontando los paneles de aislamiento, techos y suelos.

Los escombros se clasificarán en la zona de delimitada el patio interior y se reciclarán convenientemente.

Se desmontará y condenará toda la red existente de gases, que no tiene servicio, no se eliminará en fachada, ni la caseta de gases, por si en un futuro hiciese falta dotar a la planta de esta instalación.

2. Saneamiento

Se procederá a la conexión de los desagües de los lavabos a las bajantes más cercanas, los lavabos estarán dotados de sifón individual.

Los equipos de climatización y también tendrán desagües y se realizaran sifones a la salida de estos para crear un cierre hidráulico para los olores de las bajantes.

3. Albañilería

Se realizaran todos los tabiques nuevos con sistema de cartón yeso. Tendrán la composición necesaria para garantizar la resistencia al fuego de los distintos locales de riesgo. El tabique se realizara suelo techo.

En todos los tabiques la composición será de montante de 48 doble placa de 12.5 en cada cara y aislante mineral. Esta se certificara con las fichas del producto antes de su colocación.

En las zonas donde se mantengan la tabiquería y se guarnecerán y enlucirán los tabiques previa colocación de maestras.

Se realizaran las ayudas necesarias para los distintos oficios e instalaciones, realizándose taladros en forjado donde sean necesarios.

Los recibidos de las compuertas EI 120 se colocaran en los pasos de conductos al forjado de la entreplanta de cubierta.

El falso techo modular de 60x60 cm. de yeso terminado en vinilo blanco con perfilera vista blanca se colocara, realizando anclajes al secundario, con el fin de reforzarlo.

Están dañados algunos tabiques palomeros, por lo que se restituirán para garantizar el apoyo de la cubierta sobre el forjado.

El paramento donde se anclaran las espalderas tiene que soportar los esfuerzos, por lo que se realizara con ladrillo macizo de medio pie. En el extremo se rematara con tubo estructural de 12 cm. con garras anclado al tabique para dar la resistencia necesaria al paramento. Se recibirá con placas al techo y forjado.

Algunos pasos entre sectores están fracturados por el paso de las instalaciones, se cerraran con franja corta fuego EI120.

Los cercos de las ventanas se recibirán al muro de fachada, por lo que se ha previsto remates del monocapa de fachada del mismo material.

En las tabiquerías de recibirá un precerco de madera para posteriormente fijar la puerta.

Se cerraran los huecos entre la planta segunda y el forjado superior, que en la actualidad están realizados y no se utilizaran después de la reforma.

Las piezas de mármol rotas existentes en las peanas de las ventanas, se sustituirán por unas nuevas de similares características a las existentes.

Se ejecutaran juntas de dilatación en los cuatro pilares dobles que existen, para facilitar los movimientos de los edificios.

4. Solados

El solado será de PVC de 2 mm. en rollos, para eliminar juntas, irán rematados con rodapié de mortero con polímeros. En el encuentro con el mármol se colocara una pletina de acero inoxidable.

5. Aislamientos

Todos los tabiques divisorios dispondrán de aislamiento de panel semirrígido de lana de roca Acustilane E de 40 mm o similar.

Las conducciones de fontanería y climatización irán terminadas con coquilla flexible de espuma elastomérica de 2 m de longitud por pieza, cerrada longitudinalmente, SH/ARMAFLEX. Cumpliendo con las condiciones del RITE.

6. Carpinterías de Madera.

Las puertas de paso serán de melamina color a elegir DF. Recercadas en pino barnizado, con cercos y jambeados de pino barnizado, de medidas de hoja (825) x 2010 x 40 mm excepto la hoja doble. Los herrajes serán Ocariz o similar serie UC con escudo en acero inoxidable AIXI 304 acabado mate con escudo y cerradura. Los cilindros de las cerraduras serán maestreados en toda la planta. Todas las puertas tendrán tope de goma en el suelo, para evitar golpes, tendrán diferencia cromática para evitar tropiezos.

Se realizara una cabina de tablero fenólico, para poder cambiarse en el Gimnasio, será accesible y con condena interior antiatrapamiento.

Los lavamanos de cubeta de inox, irán sobre un mueble de formica, con encimeras del mismo material. Tendrá un módulo de cajones y el resto con puertas y baldas, copete, zócalo inferior en aluminio. En los módulos de 60 cm, será con una única puerta y sin balda.

7. Carpintería PVC y vidriería.

Existe una carpintería interior es PVC para el punto de atención en extracciones, con carpintería de guillotina y vidrios mateados. Con cerradura interior.

Las ventanas serán de PVC y cumplirán con el Código Técnico de la Edificación, están descritas en la documentación gráfica, dispondrán de cerradura y en las consultas de oftalmología y optometría tendrán persianas para poder oscurecer los espacios. Además la iluminación será regulable en estas salas.

Los vidrios serán dobles, mateados a una cara de 6/4/6 tipo climalit.

8. Instalación de fontanería y sanitarios.

Tendrá llaves de corte en cada derivación y otras a entrada del habitáculo. También se dispondrá de llaves de escuadra en cada aparato que acometa.

Toda la instalación estará debidamente aislada y discurrirá por zonas comunes.

El dimensionado de la instalación se realizara en la justificación del CTE que se anexa.

El material será el mismo que el existente, multicapa PERT-AL-PERT y llevara aislamiento térmico para evitar condensaciones y cumplir con el código tecnico de la edificación.

La cubera será la descrita en el presupuesto y la grifería roca Victoria Pro con maneta gerontológica.

Se modificara la posición de una BIE modificándola cuatro metros de su posición actual.

9. Instalación eléctrica e iluminación.

La totalidad de la instalación se ajustará obligatoriamente a las prescripciones del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2.002 de 2 de Agosto - B.O.E. nº 224 de fecha 18 de Septiembre de 2.002) y sus correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias.

Cumplirá los requisitos marcados por el. Recogidos en el pliego de condiciones técnicas particulares.

Partirá de los cuadros existentes de planta. Esta Instalación está debidamente justificada en el anexo eléctrico.

El Proyecto eléctrico lo firma Roberto Bezos Sánchez-Horneros Ingeniero Tecnico Industrial Colegiado nº 23.730 del Ilustre Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid.

10. Instalación climatización.

La instalación cumplirá, tanto en lo referente a su diseño, dimensionado, equipos suministrados así como a su montaje, toda la Normativa Legal vigente, y en particular la que se enumera a continuación:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas IT (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio y modificaciones del Real Decreto 238/2013 de 5 de abril).
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, publicado en el B.O.E. de fecha 28 de marzo de 2006 y modificaciones posteriores, y en especial sus Documentos Básicos:
 - Ahorro de Energía: HE 1. Limitación de la demanda energética.
 - Ahorro de Energía: HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE).
 - Salubridad: HS 3. Calidad del aire interior.
 - Protección frente al ruido: HR. Apartado 3.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones

Esta Instalación está debidamente justificada en el anexo de climatización.

11. Instalaciones especiales

Estas instalaciones seguridad, etc. Se sustituirán los elementos actuales rehaciendo todos los circuitos.

Cableado horizontal

El cableado horizontal se debe implementar en estrella y deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Cable sin apantallar U/UTP Categoría 6A de cuatro pares trenzados de cobre sólido sin apantallar para una frecuencia de hasta 500 MHz (norma IEC 61156-5), calibre del conductor 23-AWG (0,51 Ø mm) y que soporte tecnología 4PPoE.
- Cubierta con nivel de cumplimiento CPR Cca-s1b, d1, a1 o superior y certificado por un laboratorio independiente con su Declaration of Performance (DoP) correspondiente
- La longitud física del canal no debe superar los 100 m (cable fijo más latiguillos). La longitud máxima del cable horizontal fijo (entre el panel de parcheo del rack y la toma RJ45 de usuario) no podrá exceder nunca de los 90 m. ni tener puntos de corte en su recorrido. Los latiguillos no podrán superar los 5 m.
- Todo el canal de comunicaciones deberá ser del mismo fabricante y categoría acorde al cable instalado. La dotación de latiguillos de equipo y de área de usuario deberán estar incluidos en proyecto.

Pruebas y certificaciones del cableado horizontal:

Se deberá realizar bajo estándar internacional ISO 11.801 de acuerdo con la categoría y especificaciones del cable instalado. Las medidas se realizarán sobre el Enlace Permanente (Permanent Link).

Cajas para puesto de usuario y tomas de telecomunicaciones (TT)

Las TT seguirán la norma EN 50173-1, capítulo 8.2, conexionándose según el modelo T568B y siendo el montaje en los soportes por acoplamiento a presión tipo Keystone, no admitiéndose anclajes propietarios.

Los conectores RJ45 deberán ser de la misma categoría 6A que el resto del canal y ser no apantallados (han de ser UTP). Del mismo fabricante. Y el tipo de anclaje será estándar tipo keystone descartando soluciones propietarias. Deberán soportar 4PPoE.

Las cajas estarán fabricadas mediante materiales termoplásticos autoextinguibles y libres de halógenos, con grado de protección IP 4x y grado de resistencia IK 07 (norma UNE-EN 60670-1:2006).

La dotación básica de Madrid Digital por puesto de usuario será 2 tomas RJ45 + 2 tomas eléctricas de uso informático. Las tomas de corriente vendrán provistas de piloto LED de señalización de corriente.

Canalizaciones

El cableado de datos deberá ir en canalizaciones diferentes al cableado eléctrico.

Se asegurará que las canalizaciones sean de dimensiones tales que permitan la ventilación de los cables y además garantizar una reserva de un 25% en previsión de futuras ampliaciones.

Se recomienda como elemento de canalización principal y secundaria el uso de bandeja metálica de rejilla conectada a la red de masa y asegurando su continuidad eléctrica en todo el recorrido. Se considera válido el uso de canaleta para la misma función.

En el caso de utilizar tubo corrugado, este deberá ser de tipo forroplast de diámetro exterior normalizado (norma DIN EN 60423), no propagador de la llama y libre de halógenos (norma UNE – EN 50086).

12. Instalación de Protección Contra Incendios.

En la detección, es completamente nueva e ira doble en falso techo y forjado superior. Esto estará incluido en la oferta. Será compatible con la centralita existente y se integrará en esta probándola y certificando su correcto funcionamiento.

Las compuertas cortafuegos serán motorizadas y dispondrán de fusible térmico. La compuerta se cerrará por señal del fusible al detectar aumento de temperatura, o por activación de cualquiera de las zonas de incendios que sectorice. Se tendrán que unir con el sistema programando e identificando cada una de ellas, si fuera necesario se aumentaría el lazo o se crearía uno nuevo.

Se colocaran señales foto luminiscente según plano para facilitar la evacuación. El sentido de evacuación se ha respetado el general existente. Se actualizara el plan de autoprotección.

13. Pintura

Los acabados se realizaran en pintura plástica lavable máxima calidad, se lijaran y emplastecerán los paramentos hasta que estén en perfecto estado para aplicar el acabado.

Todos los paramentos irán revestidos de fibra de vidrio tipo N y terminados en pintura lavable en color.

Se esmaltaran puertas de baños y Resistentes al fuego.

Pruebas de puesta en marcha de la instalación.

A la terminación de la obra y previa a la recepción de la misma, se realizaran las pruebas finales exigidas por los distintos reglamentos vigentes, para cada tipo de instalación, independientemente de la consideradas como necesarias por la Direccion Facultativa o por la propiedad.

Se entregara toda la documentación resultante de estas pruebas a la Direccion Facultativo y Propiedad.

El coste de todas estas pruebas correrá a cargo de la empresa constructora.

Se probara y confirmara la total integración a los sistemas centralizados de control de todas las instalaciones realizadas. Todos los elementos necesarios para dicha integración, así como la reprogramación de estos, correrán a cargo de la empresa constructora.

Tramites con organismos oficiales

La preparación, tramitación de instancias, proyectos, instancias y otros documentos a la delegación de Industria, así como a diversos organismos oficiales, con el fin de la obtención de permisos, boletines, licencias, legalizaciones y autorizaciones de todas y cada una de las instalaciones, será realizada por la empresa constructora con el visto bueno de la Direccion Facultativa y la Propiedad. Todos los gastos, tasas e impuestos derivados de estas acciones correrán a cargo de la empresa constructora.

La constructora estará obligada a informar de todos los trámites realizados así como los plazos para que no interfiera con la ejecución de la obra, a la Direccion Facultativa y la Propiedad. Así como entregara copia de todos estos trámites.

Documentación Gráfica Final de obra

La documentación gráfica de este proyecto es de carácter orientativo, antes de cualquier ejecución se entregaran planos de montaje y construcción a la DF.

El contratista coordinado con la DF, entregara en el acto de recepción provisional tres copias en papel y tres en Pen drive, con los planos definitivos en formato DWG y documentos en formato Word. Esta documentación completara la documentación de proyecto presentando los planos de lo realmente ejecutado en lo referente a arquitectura e instalaciones, esquemas unifilares de principio, trazado, estado y situación de todas las instalaciones. También se aportaran listado de proveedores, manuales de uso y mantenimiento y catálogos de los principales equipos.

Marcas comerciales.

Todas las marcas y modelos son los estandarizados por el los Servicios Técnicos del Hospital Universitario Infanta Leonor. Para ofertar otro producto tendrá que tener similares características técnicas, compatibilidad con la integración de los sistemas de control, calidad, durabilidad y facilidad de repuestos y previamente tendrá que obtener el visto bueno de la Direccion Facultativa y los Servicios Técnicos del Hospital Universitario Infanta Leonor.

Final

Con todo lo anterior termina la presente Memoria, Pliego de Condiciones, Mediciones, Presupuesto y Resumen del Presupuesto y Planos, para completar el presente proyecto de Reforma.



Firmado
digitalmente por
BUENO
CABALLERO JUAN
CARLOS -

Juan Carlos Bueno Caballero
Arquitecto Técnico.

3. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.

Cumplimiento CTE-SE

1. Sistema estructural

Estructura horizontal:
No procede en este proyecto.

Estructura soporte:
No procede en este proyecto.

Cimentación:
No procede en este proyecto.

2. Comprobación estructural

No procede en este proyecto.

3. Capacidad portante

No procede en este proyecto.

4. Aptitud de servicio

No procede en este proyecto.

Acciones en la edificación (SE-AE)

No procede en este proyecto.

Cimentaciones (SE-C)

No procede en este proyecto.

Acero (SE-A)

No procede en este proyecto.

Madera (SE-M)

No procede en este proyecto.

Cumplimiento CTE-SI

Propagación interior.

El edificio ya está debidamente sectorizado y no se intervienen en los elementos que delimitan los sectores. Se eliminan sectores y vestíbulos que existían por carga de fuego de las antiguas dependencias..

Se repondrán algunas tabiquerías que se han perforado para el paso de instalaciones, de esta forma delimitar el sector.

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen a continuación. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Revestimientos	De techos y paredes	De suelos
Zonas ocupables	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1 Aparcamientos
y recintos de riesgo especial	B-s1,d0	BFL-s1 Espacios ocultos no estancos,
tales como patinillos,		
falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes		

dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.

B-s3,d0

BFL-s2

Propagación exterior.

No procede en este proyecto.

Evacuación de los ocupantes

Para determinar el número de personas que pueden ocupar la actividad dividimos el total de la superficie en varias zonas, con coeficientes de ocupación distintos, ya que el DB-SI establece para uso administrativo, como tenemos la ocupación de cada estancia podemos calcular de forma más exhaustiva la ocupación total.

Ala derecha	Superficie	Densidad Ocupación	Aforo resultante
Aula	34.26 m ²	asignada	15
Extracciones y Citologías solo de 8:00 a 9:00 h.	62.22 m ²	asignada	7
Esperas	126.23 m ²	asignada	14
Alergias	30.13 m ²	asignada	2
Técnicas de enfermería	20.30 m ²	asignada	2
Polígrafos	20.96 m ²	asignada	1
Rehabilitación 1	19.13 m ²	asignada	2
Rehabilitación 2	20.45 m ²	asignada	2
Rehabilitación GIM Total	127.50 m ²	asignada	10
Total.....			personas 55

Ala Izquierda	Superficie	Densidad Ocupación	Aforo resultante
Oftalmología I	18.86 m ²	asignada	2
Oftalmología II	19.80 m ²	asignada	2
Cuarto oscuro	19.75 m ²	asignada	1
Optometrista	19.80 m ²	asignada	2
Urología	19.35 m ²	asignada	2
Digestivo	19.75 m ²	asignada	2
Sala de espera	204.58 m ²	asignada	16
Dermatología I	18.30 m ²	asignada	2
Dermatología II	21.25 m ²	asignada	2
Endocrinología I	20.49 m ²	asignada	2
Endocrinología II	20.49 m ²	asignada	2
Unidad de Diabetes	20.49 m ²	asignada	2
Otorrinolaringología I	20.49 m ²	asignada	2
Otorrinolaringología II	22.15 m ²	asignada	2
Audiometrías	21.19 m ²	asignada	2
Total.....			personas 41

Para calcular la ocupación tomamos los valores reales máximos de ocupación real.

El recinto dispone de una salida de planta que no excede los 25 m.

Tipo de elemento Puertas y pasos $A \geq P / 200(1) \geq 0,80$ m El ámbito de evacuación nos da de 80 cm mínimo.

Tipo de elemento Pasillos y rampas $A \geq P / 200 \geq 1,00$ m por lo que el ancho mínimo de evacuación de todas las personas seria de 1,00 m. los pasillos tienen mínimo 1.60 m. por lo que cumplen para la evacuación de todas las personas.

Instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así

como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Se dispondrá de extintores portátiles de eficacia 21A -113B cada 15 metros en los recorridos de evacuación. En el recorrido de evacuación tenemos cuatro por lo que cumple con la norma.

Como medida adicional el local tiene una Boca de Incendios equipada. Se cambia de posición una de ellas para que abarquen todas las superficies.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar 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, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003

Intervención de los bomberos

No procede en este proyecto.

Resistencia al fuego de la estructura

No procede en este proyecto.

Cumplimiento CTE-SUA

Seguridad frente al riesgo de caídas

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

Resbaladidad. Los suelos serán clase 1.

Discontinuidades en el pavimento

No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. 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 y 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 45°.

Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%;

En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

Desniveles

No se actúa en este proyecto sobre ningún desnivel.

Escaleras de uso restringido

No se actúa sobre ella.

Impacto

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Atrapamiento

Se dotará en la cabina de condena anti atrapamiento.

Aprisionamiento

No procede en este proyecto

Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo. Este punto se justifica con más detalle en la memoria eléctrica.

Alumbrado de emergencia

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, 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 pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción Documentación Básica SUA Seguridad de utilización y accesibilidad con comentarios 37 del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) La relación entre la luminancia L_{blanca}, y la luminancia L_{color} >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la luminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

Riesgo por situaciones de alta ocupación

No procede en este proyecto

Riesgo de ahogamiento

No procede en este proyecto

Riesgo causado por vehículos en movimiento

No procede en este proyecto

Riesgo causado por la acción del rayo

No procede en este proyecto.

Accesibilidad

Todos los recorridos son accesibles, existe un aseo de accesible y la cabina del gimnasio será accesible con apertura exterior y cerradura anti atrapamiento, se circunscribe una circunferencia de 1.2 m. de diámetro.

Cumplimiento CTE-HE

Criterios de aplicación en edificios existentes

No obstante se intentara realizar los cálculos cumpliendo los criterios citados por el CTE.

La envolvente del edificio no se altera.

La instalación de climatización se realizara de acuerdo con el RITE instalando cuatro recuperadores de temperatura para mayor eficiencia.

La instalación eléctrica pasa e tubos fluorescentes a led, todo con controles de presencia y regulables, por lo que mejora sustancialmente el consumo.

La todas las griferías dispondrán de sistemas temporizados para minorar el consumo.

Tendrá retorno el agua caliente sanitaria.

Todas las instalaciones estarán calorífugados para minorar las pérdidas.

Las carpinterías actuales no tienen rotura de puente térmico y las nuevas cumplirán con el CTE evitando la fuga de la climatización.

Cumplimiento CTE-HR

Criterios de aplicación

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 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.

Cumplimiento CTE-HS

HS1 Protección frente a la humedad muros en contacto con el terreno

No procede en este proyecto.

HS1 Protección frente a la humedad suelos

No procede en este proyecto.

HS1 Protección frente a humedades fachadas y medianeras descubiertas

No procede en este proyecto.

HS1 Protección frente a humedad de cubiertas terrazas y balcones.

No procede en este proyecto.

HS2 Recogida y evacuación de residuos

No procede en este proyecto.

HS3 Calidad del aire interior

Criterios de aplicación

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos. Se consideran incluidos en el ámbito de aplicación los edificios de viviendas de cualquier tipo, incluso las viviendas aisladas, en hilera o pareadas.

Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Este punto está justificado en el anexo de climatización.

HS4 Suministro de agua

1. Condiciones mínimas de suministro

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- b) no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;

- c) deben ser resistentes a la corrosión interior;
- d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas; Documento Básico HS Salubridad con comentarios
- e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Protección contra retornos

Se dispondrán sistemas anti retorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- a) después de los contadores;
- b) en la base de las ascendentes;
- c) antes del equipo de tratamiento de agua;
- d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los anti retornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Caudal mínimo para cada tipo de aparato.

Tabla 1.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavabo	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Ducha	0,20	0,10
Vertedero	0,20	

Presión mínima.

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

- 100 KPa para grifos comunes.
- 150 KPa para fluxores y calentadores.

Presión máxima.

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

Mantenimiento

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m. Se dotara a la instalación de retorno.

2. Diseño de la instalación.

2.1. Esquema general de la instalación de agua fría.

En función de los parámetros de suministro de caudal (continuo o discontinuo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio, localidad o barrio, donde vaya situado el edificio se elegirá alguno de los esquemas que figuran a continuación:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio con un solo titular. (Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).	<input type="checkbox"/> Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente).
	<input type="checkbox"/> Depósito auxiliar y grupo de presión. (Sólo presión insuficiente).
	<input type="checkbox"/> Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.
	<input checked="" type="checkbox"/> Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.
<input type="checkbox"/> Edificio con múltiples titulares.	<input type="checkbox"/> Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente.
	<input type="checkbox"/> Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente.
	<input type="checkbox"/> Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.

Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente

Dimensionado de las Instalaciones y materiales utilizados.

Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

Comprobación de la presión

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado.

La presión de suministro es más que favorable en presión sección y caudal.

Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

- Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tabla 3.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace			
	Tubo de acero (")		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Lavabo, bidé	1/2	-	12	18
<input type="checkbox"/> Inodoro con cisterna	1/2	-	12	18
<input type="checkbox"/> Ducha	1/2	-	12	18
<input type="checkbox"/> Vertedero	1/2	-	12	18

- Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

Tabla 3.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación			
	Acero (")		Cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	-	20	20

Dimensionado de las redes de ACS

Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

Dimensionado de las redes de retorno de ACS

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico. El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

a) considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 18 mm.

b) los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

Cálculo de dilatadores

En los materiales metálicos se considera válido lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

Construcción de las redes

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el anexo I del Real Decreto 140/2003

Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1.

Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;
- b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

Pruebas de las instalaciones interiores

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una 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 válidas las 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.

Todas las pruebas así como las rectificaciones posteriores correrán a cargo de la empresa constructora.

Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- 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.

Todas las pruebas así como las rectificaciones posteriores correrán a cargo de la empresa constructora.

Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

3.5.1 Dimensionado de los contadores

No procede en este proyecto.

3.5.2 Cálculo del grupo de presión

No procede en este proyecto.

3.5.4 Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua

No procede en este proyecto.

HS5 Evacuación de aguas residuales

1. Descripción General:

1.1. Objeto:

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

1.2. Características del Alcantarillado de Acometida:

- ☒ Público.
- ☐ Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
- ☐ Unitario / Mixto¹.
- ☐ Separativo².

1.3. Cotas y Capacidad de la Red:

- ☒ Cota alcantarillado > Cota de evacuación
- ☐ Cota alcantarillado < Cota de evacuación (Implica definir estación de bombeo)

Diámetro de la/las Tubería/s de Alcantarillado	300 mm
Pendiente %	1.5 %
Capacidad en l/s	l/s

2. Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

Características de la Red de Evacuación del Edificio:

Las aguas residuales se evacuarán por una red de PVC enterrada en solera planta Baja. La red de Pluviales recogerá el agua de cubierta por medio de un canalón de aluminio lacado en marrón y posteriormente descenderá por bajante del mismo material hasta la red de alcantarillado, en ambas fachadas.

- ☐ Separativa total.
☐ Separativa hasta salida edificio.
☒ Red enterrada.
☐ Red colgada.
☐ Otros aspectos de interés:

Partes específicas de la red de evacuación:

Desagües y derivaciones

Material:	PVC
Sifón individual:	si
Bote sifónico:	si

Bajantes

Material:	PVC
Situación:	por mochetas

Colectores

Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado	
Materiales:	PVC
Situación:	

Características Generales:

Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza

<input type="checkbox"/> en cubiertas:	Acceso por cubierta	El registro se realiza: Por la parte alta.
<input checked="" type="checkbox"/> en bajantes:	Es recomendable situar en patios o patinillos registrables. En lugares entre cuartos húmedos. Con registro.	El registro se realiza: Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta. En Bajante. Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas. Baño, etc. En cambios de dirección. A pie de bajante.
<input checked="" type="checkbox"/> en colectores colgados:	Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio.	Conectar con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad. Registros en cada encuentro y cada 15 m. En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.
<input type="checkbox"/> en colectores enterrados:	En edificios de pequeño-medio tamaño. Viviendas aisladas: Se enterrará a nivel perimetral. Viviendas entre medianeras: Se intentará situar en zonas comunes	Los registros: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables. En zonas habitables con arquetas ciegas.
<input checked="" type="checkbox"/> en el interior de cuartos húmedos:	Accesibilidad. Por falso techo. Cierre hidráulicos por el interior del local	Registro: Sifones: Por parte inferior. Botes sifónicos: Por parte superior.

Ventilación

<input checked="" type="checkbox"/> Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico
<input checked="" type="checkbox"/> Secundaria	Conexión con Bajante. En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas.
<input type="checkbox"/> Terciaria	Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior

En general:	Siempre en ramales superior a 5 m. Edificios alturas superiores a 14 plantas.
Es recomendable:	Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m.. Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m. Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.

3. Dimensionado

3.1. Desagües y derivaciones

3.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales

A. Derivaciones individuales

- 1 La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1 en función del uso privado o público.
- 2 Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm³/s estimados de caudal.

Tabla 3.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Ducha	2	3	40	50
Inodoro Con cisterna	4	5	100	100
Vertedero	8	8	100	1000

- 3 Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.
- 4 El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.
- 5 Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 3.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Tabla 3.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe, mm	Número de UD's
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

B. Botes sifónicos o sifones individuales

1. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
2. Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura

C. Ramales colectores

Se utilizará la tabla 3.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 3.3 UDs en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

Todas las secciones y pendientes están definidas en planos.

3.2. Bajantes

El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 3.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Tabla 3.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UDs

Diámetro, mm	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1.100	280	200
160	1.208	2.240	1.120	400
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
315	6.000	9.240	4.320	1.650

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:

- Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45° , no se requiere ningún cambio de sección.
- Si la desviación forma un ángulo de más de 45° , se procederá de la manera siguiente.
 - el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
 - el tramo de la desviación en si, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior;

iii) el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

La bajante cumple con el número de descargas para 2 alturas.

3.3. Colectores

Colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de la Tabla 3.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente.

Tabla 3.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD's y la pendiente adoptada

Diámetro mm	Máximo número de UD's		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

Los colectores dimensionados cumplen ampliamente la sección y pendientes mínimas para el número de descargas.

Por todo lo anterior doy por justificado el cumplimiento del código técnico en este proyecto.

Juan Carlos Bueno Caballero
Arquitecto Técnico.

4. Anexo Justificación Instalación Eléctrica.

PROYECTO DE ILUMINACIÓN

Referencia: CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO VICENTE SOLDEVILLA

Propiedad: Hospital Infanta Leonor con Nif: S-2800539-E

Proyectista: Roberto Bezos Sánchez-Horneros C.O.I.T.I.M. Nº 23730

ÍNDICE

ÍNDICE.....	33
MEMORIA	34
1. Antecedentes	34
1.1. Peticionario	34
1.2. Objeto.....	34
2. Normativa.....	34
3. Descripción de la instalación de iluminación	35
3.1.	35
3.1.1.	159
4. Luminarias utilizadas	161
4.1.	161
4.1.1.	163
5. Conclusión	163
ANEJO DE CÁLCULO	163
6. Método del rendimiento del local	163
7. Método punto por punto.....	165
7.1. Componente directa.....	165
7.2. Componente indirecta.....	166
8. Índice de deslumbramiento unificado (UGR)	167
9. Valor de Eficiencia Energética de la Instalación	167
Mediciones	168
10. Listado de materiales	168

MEMORIA

1. ANTECEDENTES

El presente Proyecto comprende el diseño y cálculo de la iluminación de un edificio, situado en calle Sierra de Alquife, 8 – 28053 de Madrid.

1.1. PETICIONARIO

Se redacta el proyecto a petición Hospital Infanta Leonor con Nif: S-2800539-E

1.2. OBJETO

El Objeto del presente proyecto es dar las normas y descripciones necesarias, con el fin de conseguir una iluminación adecuada y eficaz en cada recinto en relación a la actividad a desarrollar. Así mismo, tiene por objeto la justificación del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico EH3, Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación, para así obtener de los Organismos Competentes las oportunas autorizaciones para realizar el montaje y posteriormente, previa inspección y legalización obtener la puesta en servicio.

Se han tenido en cuenta los datos y planos facilitados por el cliente y las condiciones técnicas precisas.

2. NORMATIVA

Para efectuar el presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes Normas y Reglamentos:

- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, y publicado en B.O.E. nº 74 de fecha 28 de marzo de 2006. En especial, los Documentos Básicos HE3: Eficiencia Energética de las instalaciones de Iluminación y SU4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.
- Normas UNE de referencia listadas en la Instrucción ITC-BT-02 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución, que para el suministro tiene establecidas la Cía Distribuidora de la zona.
- Ordenanzas propias del Ayuntamiento de Madrid.

3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Se ha realizado el estudio de iluminación de 40 espacios con una superficie total iluminada de 1.081,43 m². Para conseguir los niveles de iluminación deseados se ha previsto la instalación de 272 luminarias con un consumo total (lámparas y equipos auxiliares) de 10.114 W. Se prevé alcanzar un nivel máximo de iluminación de 1.648 lux en el local CITOLOGÍAS. Con estos parámetros, la potencia instalada en iluminación en el edificio ascenderá a **9,35 W/m²**.

El Código Técnico establece un valor límite de 25,00 W/m² según el uso previsto del edificio (Hospitalario) o por nivel de iluminación superior a 600 lux, por lo que la potencia instalada en iluminación cumple los límites normativos:

Potencia instalada en iluminación: 9,35 (< 25,00) W/m²

Se divide el edificio según los siguientes apartados:

3.1. PLANTA SEGUNDA

En primer lugar, enumeramos de forma resumida todos los recintos considerados, indicando los datos más significativos de cada uno de ellos:

Local / uso	índice del local	Nº puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada incluyendo equipos auxiliares	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminanda media horizontal mantenida en el plano de trabajo	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
	K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra
ALERGIA / Salas de personal	1,36	220	0,85	234	0,9	1.227	12	80
ASEO ASISTIDO / Salas de personal	0,69	70	0,85	60	1,3	836	19	82
ASEOS FEMENINOS / Salas de espera, personal y pasillos	1,00	132	0,85	100	1,1	865	20	82
ASEOS MASQUILINOS / Salas de espera, personal y pasillos	1,00	120	0,85	80	1,0	715	19	82
ASEOS PRIVADOS / Salas de espera, personal y pasillos	1,29	180	0,85	260	0,9	1.624	20	82
AUDIOMETRÍAS / Salas de personal	1,20	177	0,85	195	1,0	1.229	11	80

CITOLOGÍAS / Salas de personal	0,98	156	0,85	234	1,1	1.648	11	80
CUARTO OSCURO / Salas de personal	1,28	203	0,85	156	0,9	858	13	80
DERMA I / Salas de personal	1,22	165	0,85	156	0,9	985	12	80
DERMA II / Salas de personal	1,37	219	0,85	156	0,9	833	13	80
DESPACHO F. / Salas de personal	0,91	110	0,85	78	1,1	762	13	80
ELEC CAB 3 / Salas de personal	0,80	90	0,85	39	1,2	461	13	80
ELECT CAB 1 / Salas de personal	0,81	90	0,85	39	1,2	456	13	80
ELECT CAB 2 / Salas de personal	0,83	99	0,85	39	1,2	434	14	80
ENDOCRINO / Salas de personal	0,89	220	0,85	156	1,0	730	14	80
ENDOCRINO II / Salas de personal	1,35	220	0,85	156	0,9	842	13	80
ESPIROMETRÍAS / Salas de personal	0,93	110	0,85	78	1,1	738	13	80
EXTRACCIONES / Salas de personal	2,08	475	0,85	585	0,8	1.526	12	80
Local / Salas de personal	0,87	99	0,85	78	1,2	802	13	80
Local / Salas de espera, personal y pasillos	0,53	202	0,85	156	1,5	752	14	80
Local / Salas de personal	1,33	204	0,85	156	0,9	864	13	80
OFTALMOLOGÍA 1 / Salas de personal	1,31	195	0,85	156	0,9	913	13	80
OPTOMETRISTA / Oficina de personal	1,33	204	0,85	156	0,9	863	13	80
ORL / Salas de personal	0,96	240	0,85	156	1,1	725	14	80
ORL II / Salas de personal	1,28	203	0,85	156	0,9	887	12	80
PASILLO 1 / Salas de espera, personal y pasillos	1,20	196	0,85	312	1,9	933	17	80
PASILLO 2 / Salas de espera, personal y pasillos	1,14	179	0,85	195	1,0	1.211	12	80
POLÍGRAFOS / Salas de personal	1,37	220	0,85	234	0,9	1.219	12	80
R / Salas de personal	1,32	191	0,85	156	0,9	890	13	80
REHABILITACIÓN / Salas de personal	1,82	663	0,85	546	0,8	1.042	14	80
REHABILITACIÓN (2) / Salas de personal	2,32	626	0,85	819	0,7	1.630	12	80
REHABILITACIÓN I / Salas de personal	1,29	218	0,85	234	1,0	1.278	12	80
REHABILITACIÓN II / Salas de personal	1,33	202	0,85	234	0,9	1.260	12	80
SALA DE ESPERA / Salas de espera, personal y pasillos	2,41	1158	0,85	858	0,7	958	13	80
SALA DE ESPERA A LA DERECHA / Salas de espera, personal y pasillos	2,65	1860	0,85	1794	0,7	1.257	13	80
SALA DE REUNIONES / AULA DOCENTE / Salas de personal	1,74	338	0,85	351	0,9	1.177	15	80
TÉCNICAS ENFERMERÍA / Salas de personal	1,35	203	0,85	234	0,9	1.250	12	80
U. DIABETES / Salas de personal	1,36	220	0,85	156	0,9	841	13	80

UROLOGÍA / Salas de personal	1,33	204	0,85	156	0,9	864	13	80
VESTÍBULO ASCENSOR / Salas de espera, personal y pasillos	0,51	47	0,85	20	1,7	392	17	82

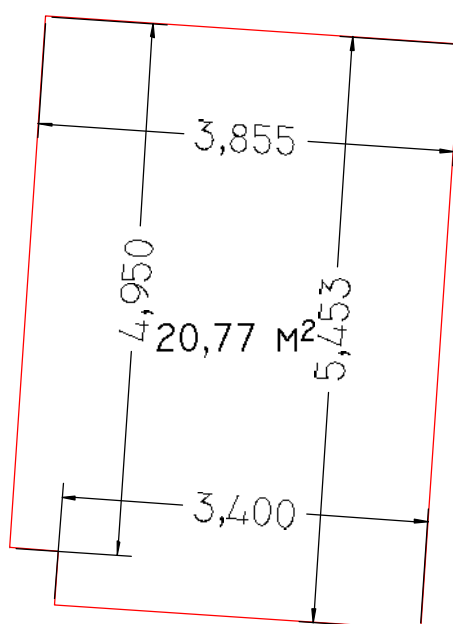
En los siguientes apartados, describimos todos los locales de forma más detallada.

3.1.1. ALERGIA

Local destinado a salas de personal.

3.1.1.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 20,77 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 18,61 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 5,70 m de ancho por 4,18 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 1,36. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 220 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (20,77 m²), 80 % para las paredes (46,52 m²), y 80 % para el suelo (20,77 m²).

3.1.1.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

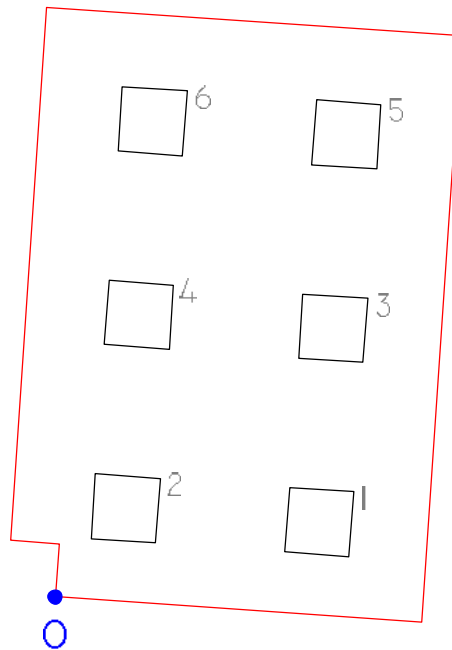
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
6	Simon-72660033-685-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 5000K	Simon	LED 726 60x60 CW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon-72660033-685-39W	2,44	0,70	2,49	0	0	-4
2	Simon-72660033-685-39W	0,65	0,82	2,49	0	0	-4
3	Simon-72660033-685-39W	2,57	2,49	2,49	0	0	-4
4	Simon-72660033-685-39W	0,77	2,62	2,49	0	0	-4
5	Simon-72660033-685-39W	2,70	4,29	2,49	0	0	-4
6	Simon-72660033-685-39W	0,90	4,41	2,49	0	0	-4

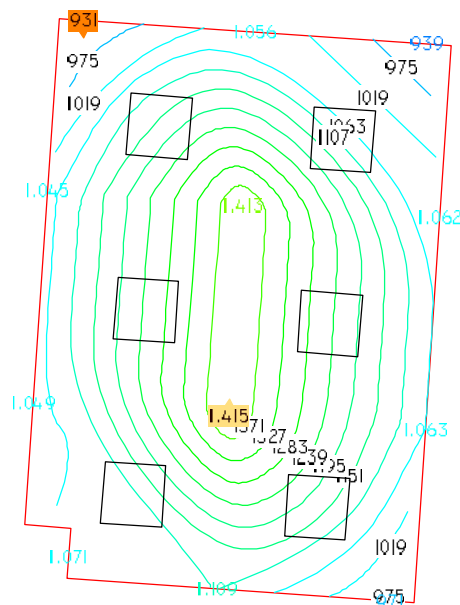
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 220 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.227 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 905 lux y una iluminancia máxima de 1.455 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,74 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema ($E_{mín}/E_{máx}$) en 0,62.

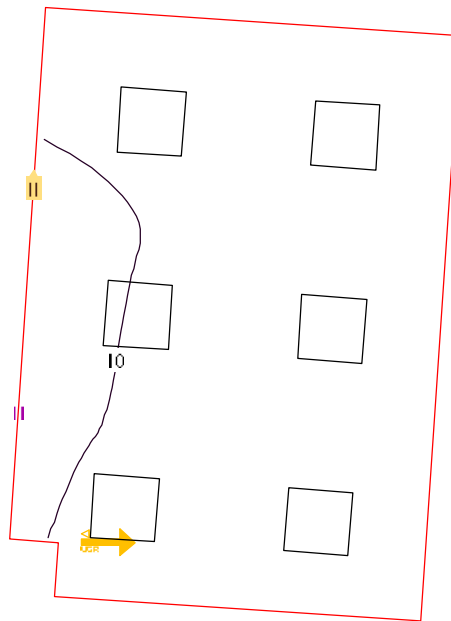
Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 20,77 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 234 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.227 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI)

de $0,9 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 12, inferior al máximo recomendado.

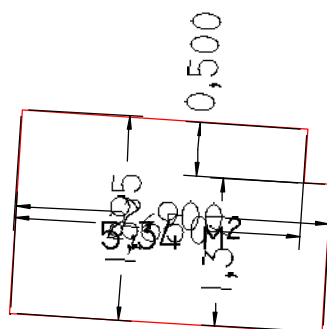


3.1.2. ASEO ASISTIDO

Local destinado a salas de personal.

3.1.2.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de $5,34 \text{ m}^2$ de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 9,57 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 2,06 m de ancho por 2,98 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,04 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,61 m, obtenemos un índice del local **K** de 0,69. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 70 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (5,34 m²), 80 % para las paredes (23,91 m²), y 80 % para el suelo (5,34 m²).

3.1.2.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

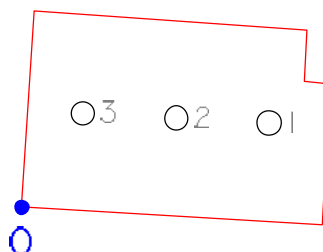
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
3	Simon 71522030-984-20W	DOWNLIGHT 715.22 empotrado 4000K	Simon	LED 715.22 NW GENERAL	82	1.800	20

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon71522030-984-20W	2,39	0,81	2,46	0	0	-3
2	Simon71522030-984-20W	1,49	0,86	2,46	0	0	-3
3	Simon71522030-984-20W	0,59	0,91	2,46	0	0	-3

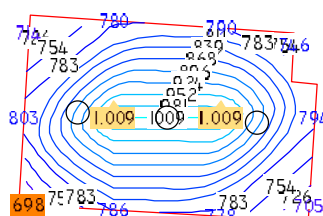
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 70 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 836 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

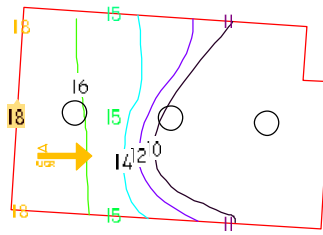
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 699 lux y una iluminancia máxima de 1.036 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,84 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema ($E_{mín}/E_{máx}$) en 0,67.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 5,34 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 60 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 836 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 1,3 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0° respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 19, inferior al máximo recomendado.

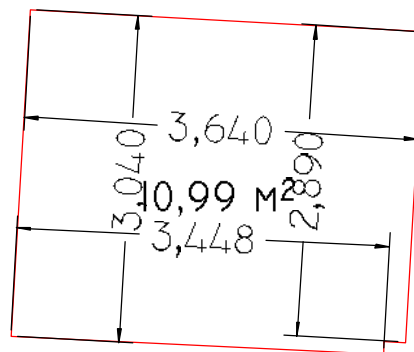


3.1.3. ASEOS FEMENINOS

Local destinado a salas de espera, personal y pasillos.

3.1.3.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 10,99 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 13,33 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 3,20 m de ancho por 3,81 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,00 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,65 m, obtenemos un índice del local **K** de 1,00. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 132 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (10,99 m²), 80 % para las paredes (33,33 m²), y 80 % para el suelo (10,99 m²).

3.1.3.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de espera, personal y pasillos, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 200 lux, una uniformidad media de

0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 22. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

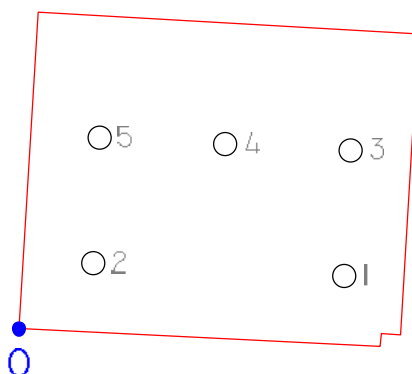
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
5	Simon-71522030-984-20W	DOWNLIGHT 715.22 empotrado 4000K	Simon	LED 715.22NW GENERAL	82	1.800	20

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon-71522030-984-20W	3,10	0,51	2,50	0	0	-3
2	Simon-71522030-984-20W	0,71	0,63	2,50	0	0	-3
3	Simon-71522030-984-20W	3,17	1,71	2,50	0	0	-3
4	Simon-71522030-984-20W	1,97	1,77	2,50	0	0	-3
5	Simon-71522030-984-20W	0,77	1,83	2,50	0	0	-3

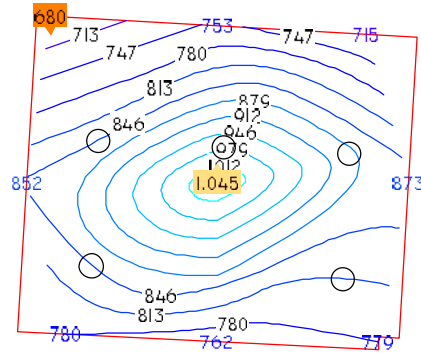
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 132 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 865 lux (Suficientes para los 200 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

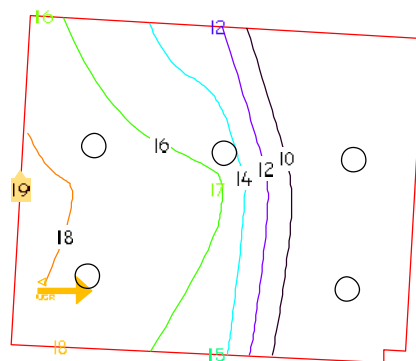
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 675 lux y una iluminancia máxima de 1.046 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,78 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,65.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de $10,99 \text{ m}^2$, el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 100 W , y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 865 lux , podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de $1,1 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux . (Por debajo del límite de $4,0$ requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de $1,2 \text{ m}$ respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 22 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 20 , inferior al máximo recomendado.



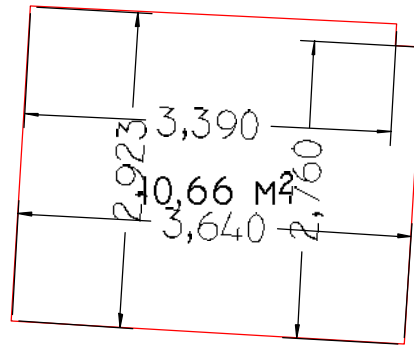
3.1.4. ASEOS MASCULINOS

Local destinado a salas de espera, personal y pasillos.

3.1.4.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de $10,66 \text{ m}^2$ de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de $13,16 \text{ m}$, y una altura entre suelo y techo de $2,50 \text{ m}$. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de $3,13 \text{ m}$ de

ancho por 3,80 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,04 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,61 m, obtenemos un índice del local **K** de 1,00. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 120 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (10,66 m²), 80 % para las paredes (32,91 m²), y 80 % para el suelo (10,66 m²).

3.1.4.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de espera, personal y pasillos, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 200 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 22. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

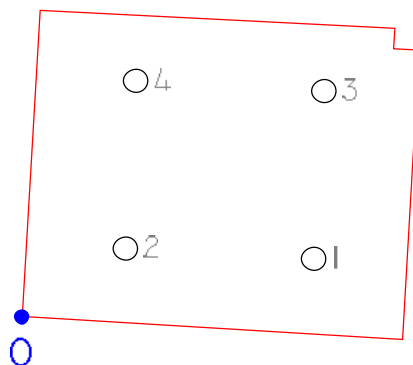
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
4	Simon-71522030-984-20W	DOWNLIGHT 715.22 empotrado 4000K	Simon	LED 715.22.NW GENERAL	82	1.800	20

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon-71522030-984-20W	2,79	0,55	2,46	0	0	-3
2	Simon-71522030-984-20W	0,99	0,65	2,46	0	0	-3
3	Simon-71522030-984-20W	2,89	2,15	2,46	0	0	-3
4	Simon-71522030-984-20W	1,09	2,25	2,46	0	0	-3

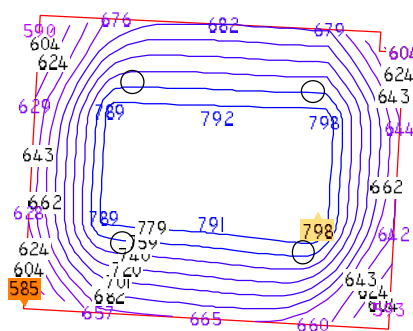
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 120 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 715 lux (Suficientes para los 200 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

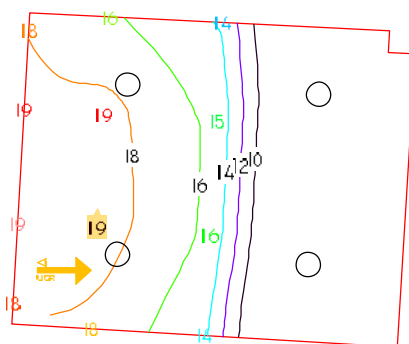
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 567 lux y una iluminancia máxima de 816 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,79 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,70.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 10,66 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 80 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 715 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 1,0 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 22 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 19, inferior al máximo recomendado.

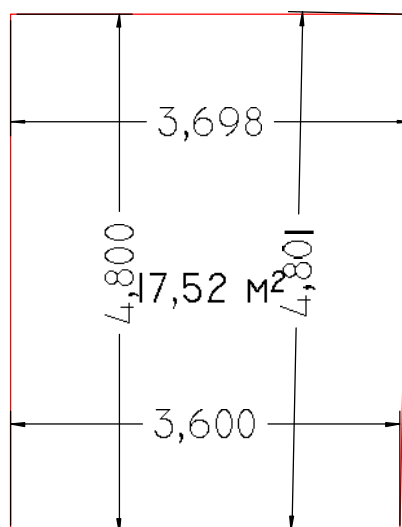


3.1.5. ASEOS PRIVADOS

Local destinado a salas de espera, personal y pasillos.

3.1.5.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de $17,52 \text{ m}^2$ de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 16,90 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 4,80 m de ancho por 3,70 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,04 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,61 m, obtenemos un índice del local **K**

de 1,29. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 180 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (17,52 m²), 80 % para las paredes (42,25 m²), y 80 % para el suelo (17,52 m²).

3.1.5.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de espera, personal y pasillos, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 200 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 22. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

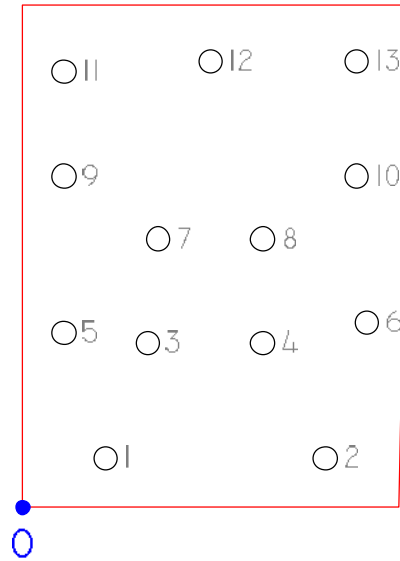
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
13	Simon-71522030-984-20W	DOWNLIGHT 715.22 empotrado 4000K	Simon	LED 715.22.NW GENERAL	82	1.800	20

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon-71522030-984-20W	0,79	0,47	2,46	0	0	0
2	Simon-71522030-984-20W	2,89	0,47	2,46	0	0	0
3	Simon-71522030-984-20W	1,19	1,57	2,46	0	0	0
4	Simon-71522030-984-20W	2,29	1,57	2,46	0	0	0
5	Simon-71522030-984-20W	0,39	1,67	2,46	0	0	0
6	Simon-71522030-984-20W	3,29	1,77	2,46	0	0	0
7	Simon-71522030-984-20W	1,29	2,57	2,46	0	0	0
8	Simon-71522030-984-20W	2,29	2,57	2,46	0	0	0
9	Simon-71522030-984-20W	0,39	3,17	2,46	0	0	0
10	Simon-71522030-984-20W	3,19	3,17	2,46	0	0	0
11	Simon-71522030-984-20W	0,39	4,17	2,46	0	0	0
12	Simon-71522030-984-20W	1,79	4,27	2,46	0	0	0
13	Simon-71522030-984-20W	3,19	4,27	2,46	0	0	0

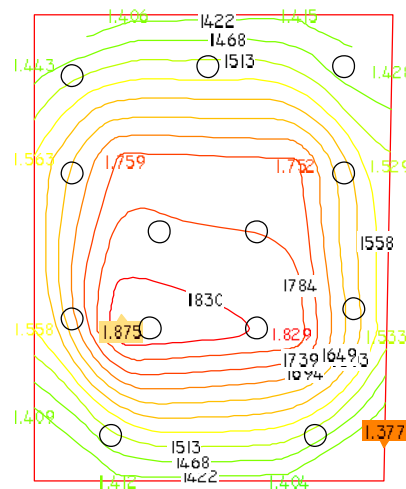
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 180 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.624 lux (Suficientes para los 200 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 1.280 lux y una iluminancia máxima de 1.963 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,79 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,65.

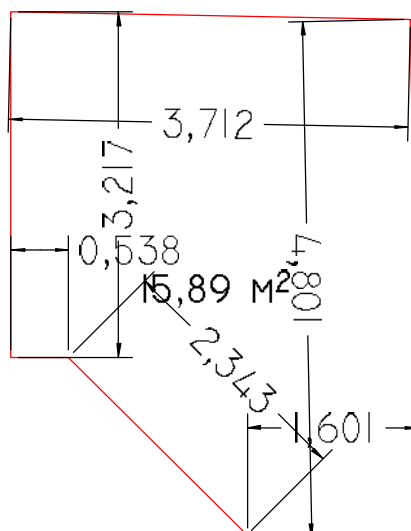
Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 17,52 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 260 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.624 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 0,9 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Local destinado a salas de personal.

Se trata de un local de 15,89 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 16,21 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 4,87 m de ancho por 3,80 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 1,20. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 177 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (15,89 m²), 80 % para las paredes (40,53 m²), y 80 % para el suelo (15,89 m²).

3.1.6.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

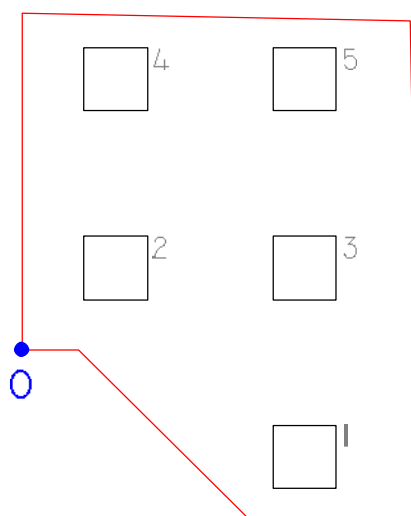
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
5	Simon 72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon 72660033-684-39W	2,70	-1,02	2,49	0	0	0
2	Simon 72660033-684-39W	0,90	0,78	2,49	0	0	0
3	Simon 72660033-684-39W	2,70	0,78	2,49	0	0	0
4	Simon 72660033-684-39W	0,90	2,58	2,49	0	0	0
5	Simon 72660033-684-39W	2,70	2,58	2,49	0	0	0

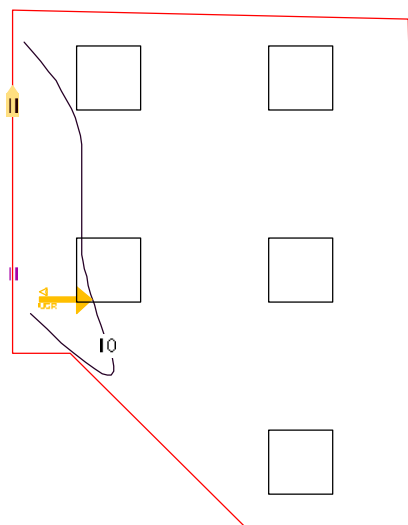
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 177 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.229 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

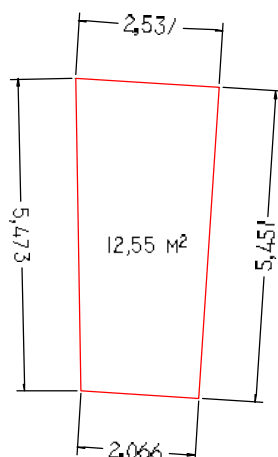
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 969 lux y una iluminancia máxima de 1.444 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,79 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,67.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



3.1.7.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 12,55 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 15,53 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 5,61 m de ancho por 2,53 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,00 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,65 m, obtenemos un índice del local **K** de 0,98. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 156 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (12,55 m²), 80 % para las paredes (38,82 m²), y 80 % para el suelo (12,55 m²).

3.1.7.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

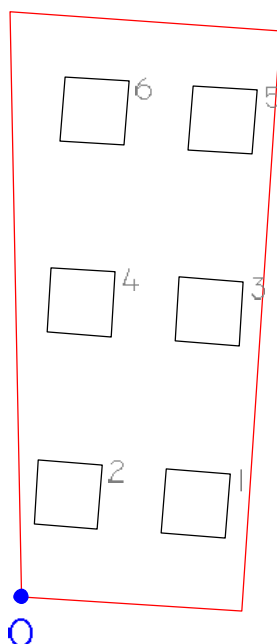
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
6	Simon 72660033-685-39W	PANEL 726 60x60 Low Glare 5000K	Simon	LED 726 60x60 CW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon 72660033-685-39W	1,63	0,87	2,50	0	0	-4
2	Simon 72660033-685-39W	0,44	0,96	2,50	0	0	-4
3	Simon 72660033-685-39W	1,76	2,67	2,50	0	0	-4
4	Simon 72660033-685-39W	0,56	2,75	2,50	0	0	-4
5	Simon 72660033-685-39W	1,89	4,46	2,50	0	0	-4
6	Simon 72660033-685-39W	0,69	4,55	2,50	0	0	-4

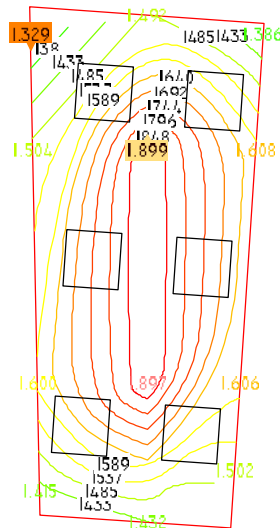
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 156 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.648 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

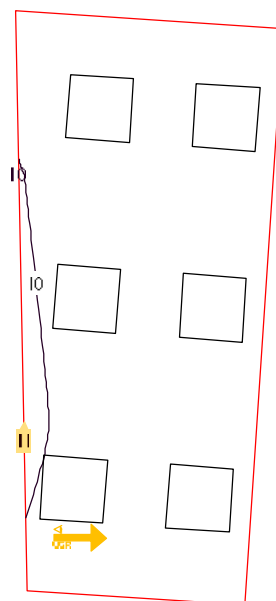
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 1.262 lux y una iluminancia máxima de 1.949 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,77 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,65.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de $12,55 \text{ m}^2$, el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 234 W , y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.648 lux , podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de $1,1 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux . (Por debajo del límite de $4,0$ requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de $1,2 \text{ m}$ respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 11 , inferior al máximo recomendado.

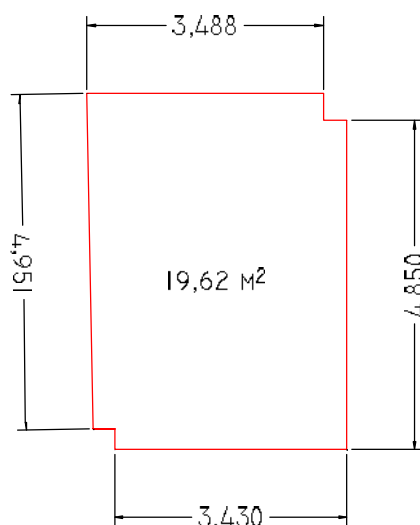


3.1.8. CUARTO OSCURO

Local destinado a salas de personal.

3.1.8.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 19,62 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 18,68 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 5,25 m de ancho por 3,83 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 1,28. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 203 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (19,62 m²), 80 % para las paredes (46,70 m²), y 80 % para el suelo (19,62 m²).

3.1.8.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

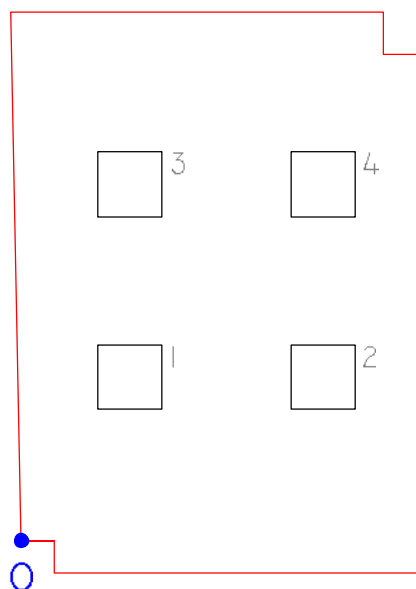
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
4	Simon72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon72660033-684-39W	1,02	1,52	2,49	0	0	0
2	Simon72660033-684-39W	2,82	1,52	2,49	0	0	0
3	Simon72660033-684-39W	1,02	3,32	2,49	0	0	0
4	Simon72660033-684-39W	2,82	3,32	2,49	0	0	0

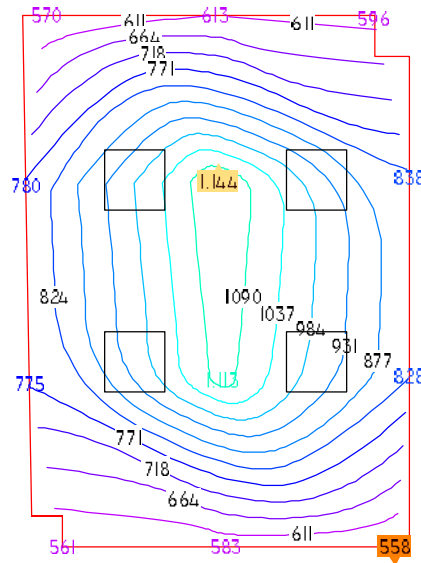
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 203 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 858 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

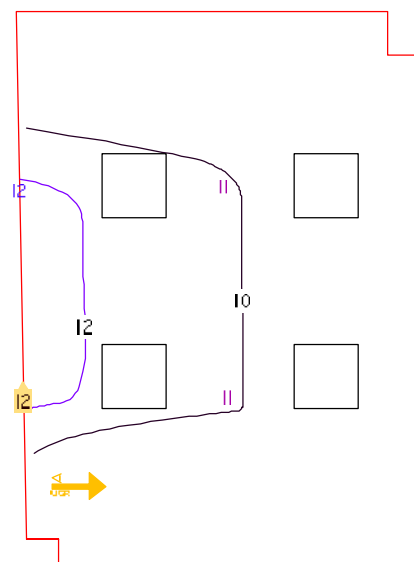
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 553 lux y una iluminancia máxima de 1.165 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,64 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,47.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de $19,62 \text{ m}^2$, el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 156 W , y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 858 lux , podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de $0,9 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux . (Por debajo del límite de $4,0$ requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de $1,2 \text{ m}$ respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 13 , inferior al máximo recomendado.

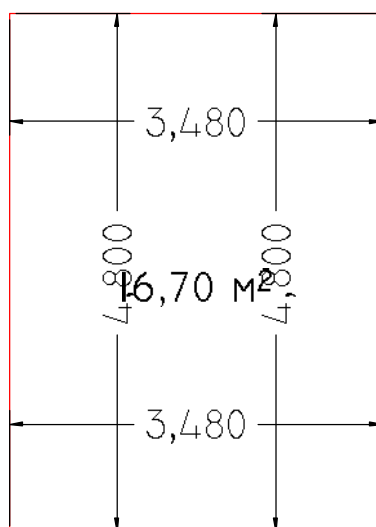


3.1.9. DERMA 1

Local destinado a salas de personal.

3.1.9.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de $16,70 \text{ m}^2$ de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de $16,56 \text{ m}$, y una altura entre suelo y techo de $2,50 \text{ m}$. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de $4,80 \text{ m}$ de ancho por $3,48 \text{ m}$ de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de $0,85 \text{ m}$ sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de $0,00 \text{ m}$, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de $1,65 \text{ m}$, obtenemos un índice del local K de $1,22$. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 165 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80% para el techo ($16,70 \text{ m}^2$), 80% para las paredes ($41,40 \text{ m}^2$), y 80% para el suelo ($16,70 \text{ m}^2$).

3.1.9.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux , una uniformidad media de $0,40$, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19 . Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80 .

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

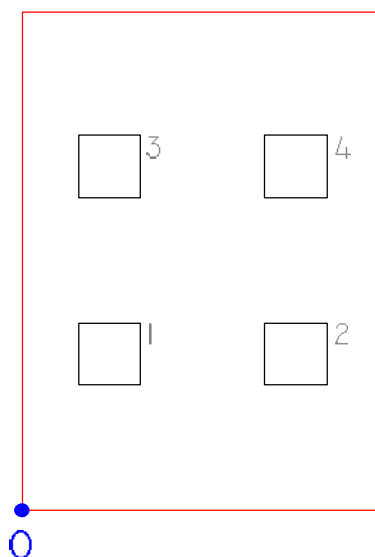
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
4	Simon72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon72660033-684-39W	0,84	1,50	2,50	0	0	0
2	Simon72660033-684-39W	2,64	1,50	2,50	0	0	0
3	Simon72660033-684-39W	0,84	3,30	2,50	0	0	0
4	Simon72660033-684-39W	2,64	3,30	2,50	0	0	0

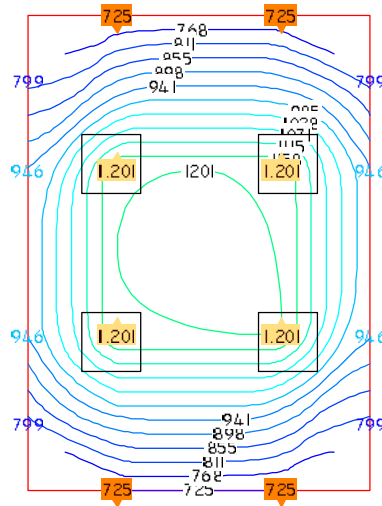
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 165 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 985 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 667 lux y una iluminancia máxima de 1.239 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,68 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,54.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:

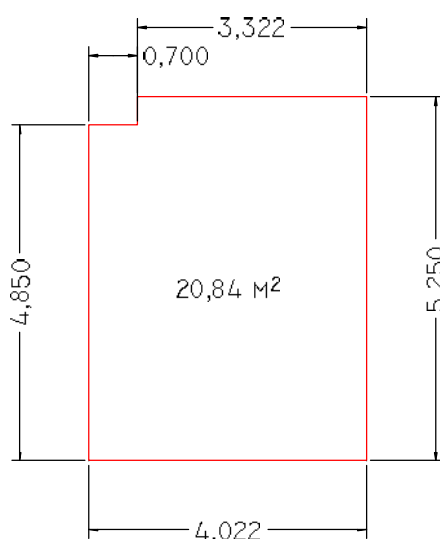


3.1.10. DERMA II

Local destinado a salas de personal.

3.1.10.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 20,84 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 18,54 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 5,25 m de ancho por 4,02 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 1,37. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 219 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (20,84 m²), 80 % para las paredes (46,36 m²), y 80 % para el suelo (20,84 m²).

3.1.10.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

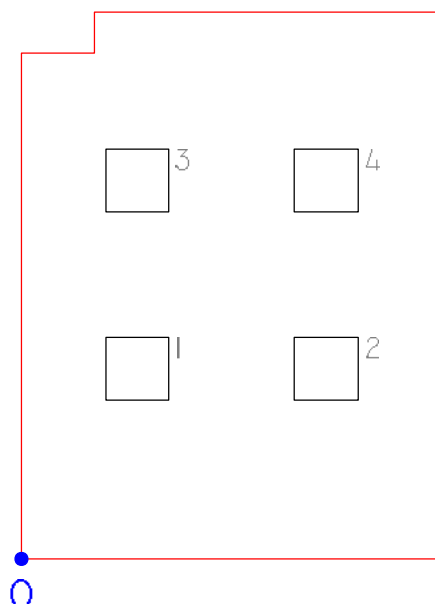
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
4	Simon72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon72660033-684-39W	1,11	1,83	2,49	0	0	0
2	Simon72660033-684-39W	2,91	1,83	2,49	0	0	0
3	Simon72660033-684-39W	1,11	3,63	2,49	0	0	0
4	Simon72660033-684-39W	2,91	3,63	2,49	0	0	0

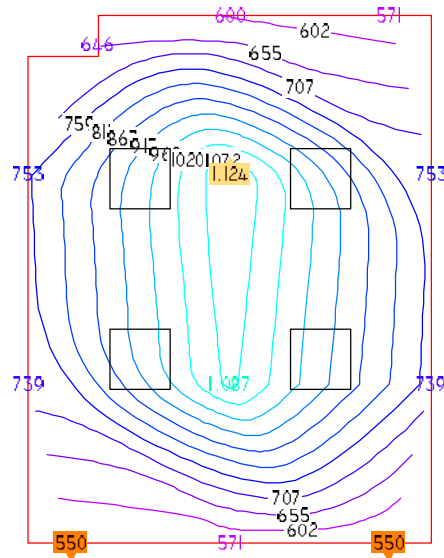
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 219 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 833 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

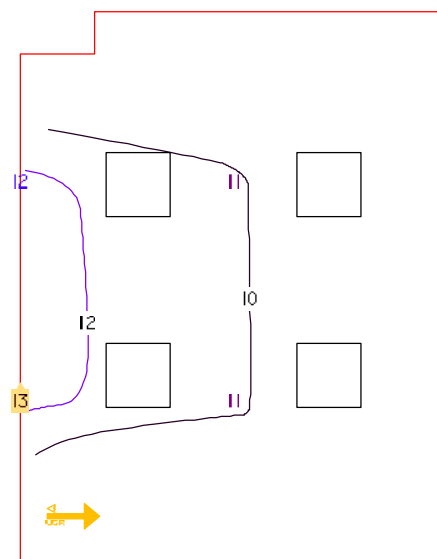
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 536 lux y una iluminancia máxima de 1.153 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,64 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema ($E_{mín}/E_{máx}$) en 0,47.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de $20,84 \text{ m}^2$, el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 156 W , y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 833 lux , podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de $0,9 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux . (Por debajo del límite de $4,0$ requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de $1,2 \text{ m}$ respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 13 , inferior al máximo recomendado.

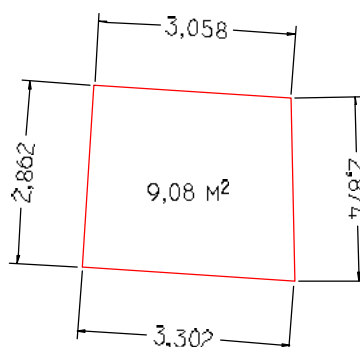


3.1.11. DESPACHO F.

Local destinado a salas de personal.

3.1.11.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 9,08 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 12,11 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 3,08 m de ancho por 3,29 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,00 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,65 m, obtenemos un índice del local **K** de 0,91. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 110 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (9,08 m²), 80 % para las paredes (30,27 m²), y 80 % para el suelo (9,08 m²).

3.1.11.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

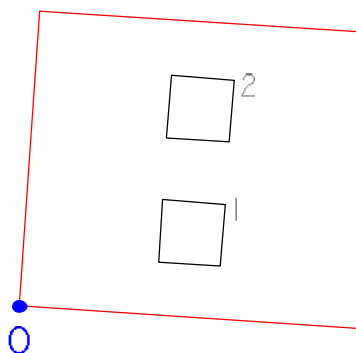
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
2	Simon 72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon 72660033-684-39W	1,65	0,72	2,50	0	0	-4
2	Simon 72660033-684-39W	1,73	1,91	2,50	0	0	-4

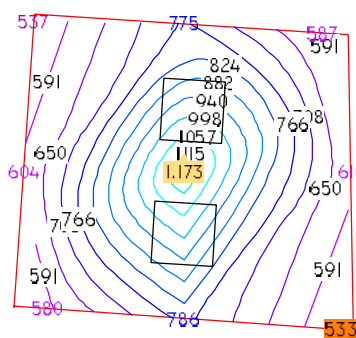
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 110 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 762 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

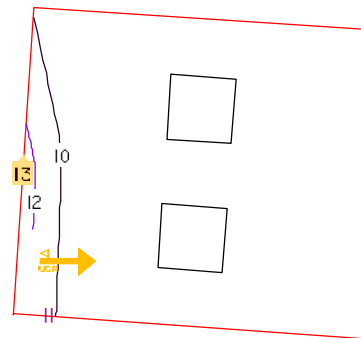
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 525 lux y una iluminancia máxima de 1.167 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,69 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,45.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de $9,08 \text{ m}^2$, el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 78 W , y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 762 lux , podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de $1,1 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux . (Por debajo del límite de $4,0$ requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de $1,2 \text{ m}$ respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 13 , inferior al máximo recomendado.

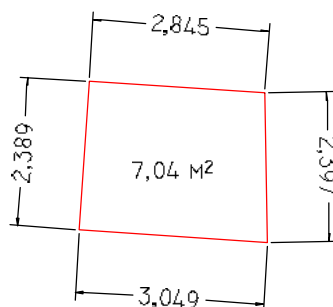


3.1.12. ELEC CAB 3

Local destinado a salas de personal.

3.1.12.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de $7,04 \text{ m}^2$ de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de $10,68 \text{ m}$, y una altura entre suelo y techo de $2,50 \text{ m}$. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de $2,58 \text{ m}$ de ancho por $3,04 \text{ m}$ de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de $0,85 \text{ m}$ sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 0,80. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 90 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (7,04 m²), 80 % para las paredes (26,70 m²), y 80 % para el suelo (7,04 m²).

3.1.12.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

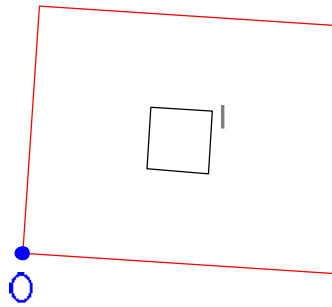
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
1	Simon 72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon 72660033-684-39W	1,52	1,09	2,49	0	0	-4

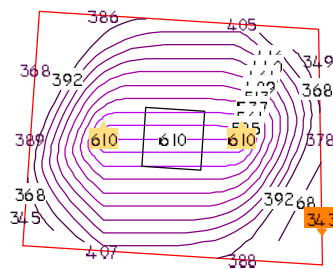
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 90 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 461 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

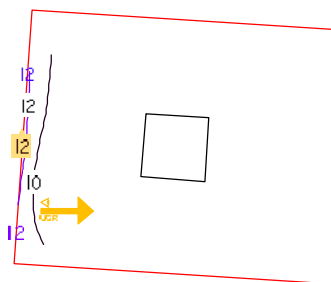
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 316 lux y una iluminancia máxima de 727 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,69 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,44.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 7,04 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 39 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 461 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 1,2 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0° respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 13, inferior al máximo recomendado.

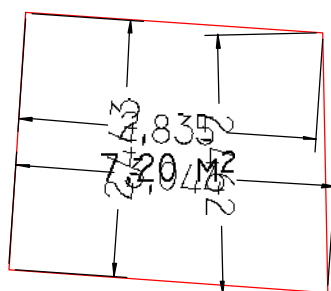


3.1.13. ELECT CAB 1

Local destinado a salas de personal.

3.1.13.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de $7,20 \text{ m}^2$ de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de $10,78 \text{ m}$, y una altura entre suelo y techo de $2,50 \text{ m}$. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de $2,65 \text{ m}$ de ancho por $3,04 \text{ m}$ de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de $0,85 \text{ m}$ sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de $0,01 \text{ m}$, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de $1,64 \text{ m}$, obtenemos un índice del local **K** de $0,81$. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 90 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80% para el techo ($7,20 \text{ m}^2$), 80% para las paredes ($26,96 \text{ m}^2$), y 80% para el suelo ($7,20 \text{ m}^2$).

3.1.13.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux , una uniformidad media de $0,40$, y un índice de

deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

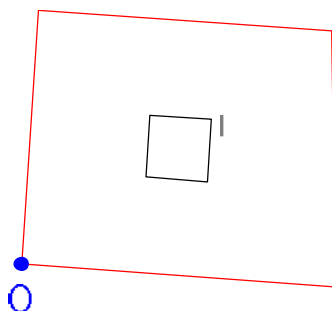
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
1	Simon 72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon 72660033-684-39W	1,52	1,11	2,49	0	0	-4

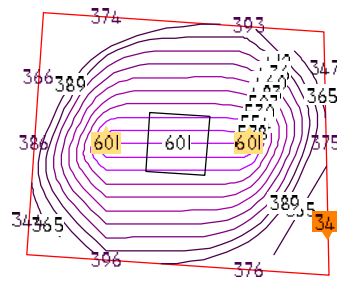
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 90 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 456 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

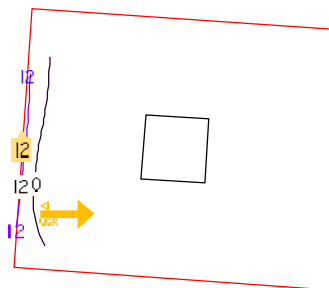
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 308 lux y una iluminancia máxima de 723 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,68 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,43.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de $7,20 \text{ m}^2$, el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 39 W , y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 456 lux , podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de $1,2 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux . (Por debajo del límite de $4,0$ requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de $1,2 \text{ m}$ respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX , condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 13 , inferior al máximo recomendado.

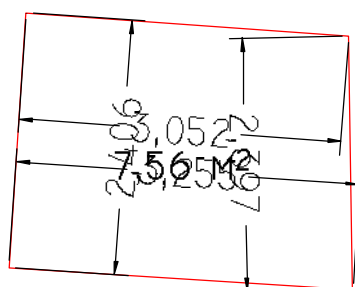


3.1.14. ELECT CAB 2

Local destinado a salas de personal.

3.1.14.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de $7,56 \text{ m}^2$ de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de $11,11 \text{ m}$, y una altura entre suelo y techo de $2,50 \text{ m}$. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de $2,61 \text{ m}$ de ancho por $3,25 \text{ m}$ de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de $0,85 \text{ m}$ sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 0,83. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 99 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (7,56 m²), 80 % para las paredes (27,78 m²), y 80 % para el suelo (7,56 m²).

3.1.14.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

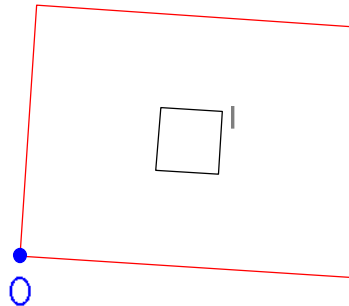
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
1	Simon 72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon72660033-68439W	1,62	1,09	2,49	0	0	-4

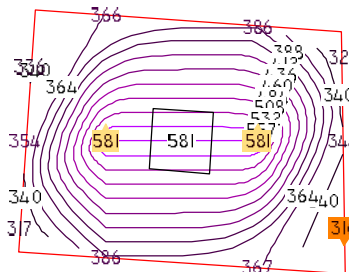
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 99 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 434 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

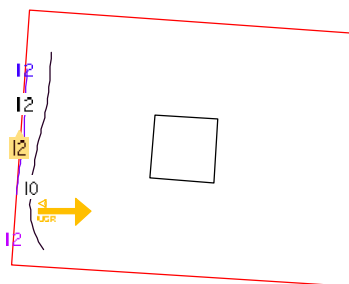
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 295 lux y una iluminancia máxima de 723 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,68 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,41.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 7,56 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 39 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 434 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 1,2 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0° respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 14, inferior al máximo recomendado.

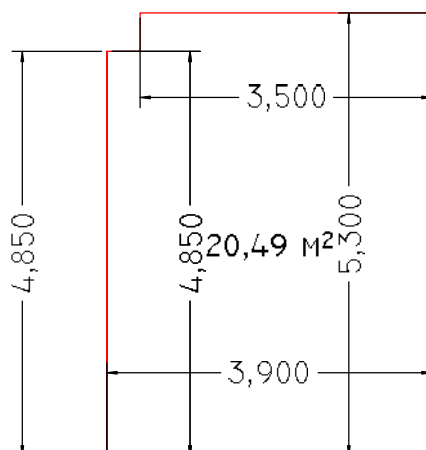


3.1.15. ENDOCRINO

Local destinado a salas de personal.

3.1.15.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 20,49 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 28,10 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 5,30 m de ancho por 3,90 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 0,89. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 220 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (20,49 m²), 80 % para las paredes (70,25 m²), y 80 % para el suelo (20,49 m²).

3.1.15.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

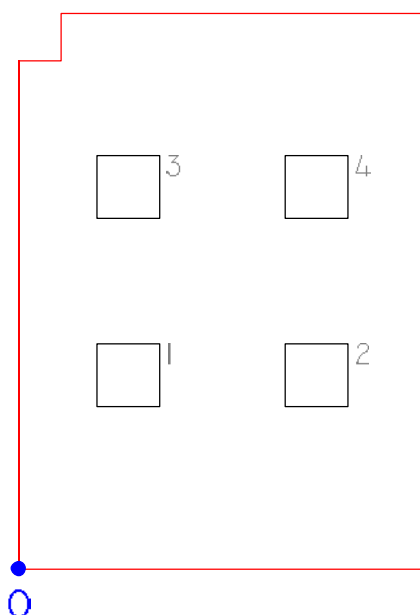
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
4	Simon 72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon 72660033-684-39W	1,05	1,85	2,49	0	0	0
2	Simon 72660033-684-39W	2,85	1,85	2,49	0	0	0
3	Simon 72660033-684-39W	1,05	3,65	2,49	0	0	0
4	Simon 72660033-684-39W	2,85	3,65	2,49	0	0	0

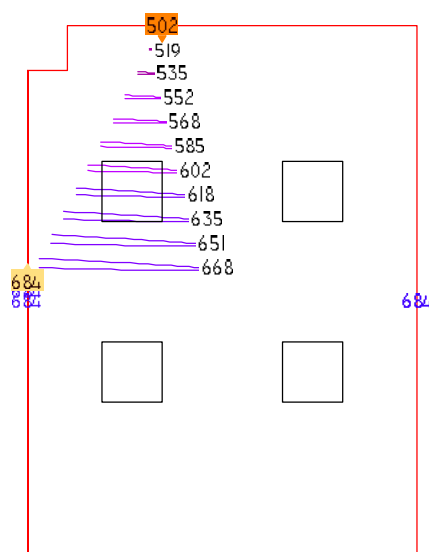
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 220 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 730 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

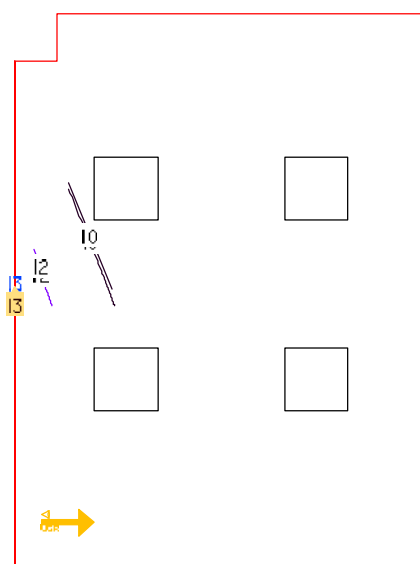
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 431 lux y una iluminancia máxima de 1.050 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,59 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema ($E_{mín}/E_{máx}$) en 0,41.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 20,49 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 156 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 730 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 1,0 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0° respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 14, inferior al máximo recomendado.

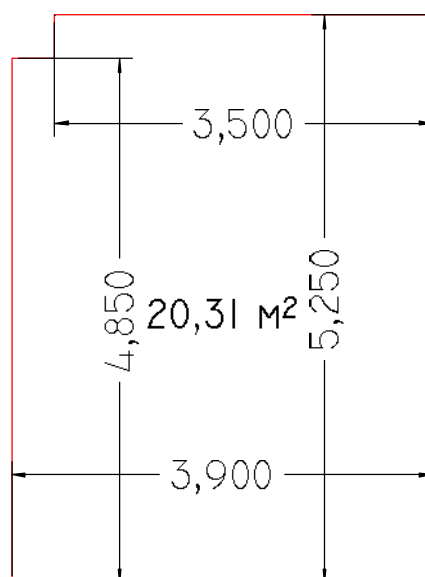


3.1.16. ENDOCRINO II

Local destinado a salas de personal.

3.1.16.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 20,31 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 18,30 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 5,25 m de ancho por 3,90 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,00 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,65 m, obtenemos un índice del local **K** de 1,35. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del

local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 220 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (20,31 m²), 80 % para las paredes (45,75 m²), y 80 % para el suelo (20,31 m²).

3.1.16.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

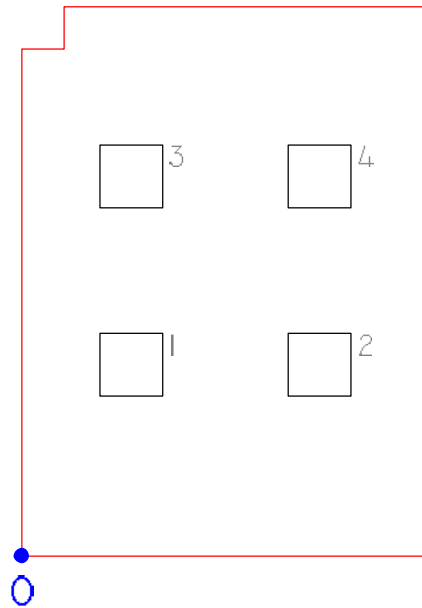
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
4	Simon 72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon 72660033-684-39W	1,05	1,83	2,50	0	0	0
2	Simon 72660033-684-39W	2,85	1,83	2,50	0	0	0
3	Simon 72660033-684-39W	1,05	3,63	2,50	0	0	0
4	Simon 72660033-684-39W	2,85	3,63	2,50	0	0	0

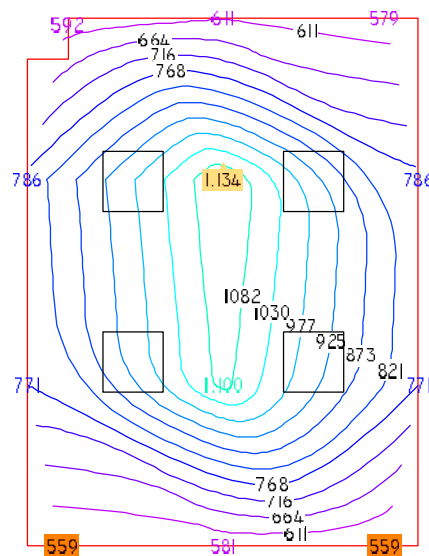
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 220 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 842 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 546 lux y una iluminancia máxima de 1.161 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,65 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,47.

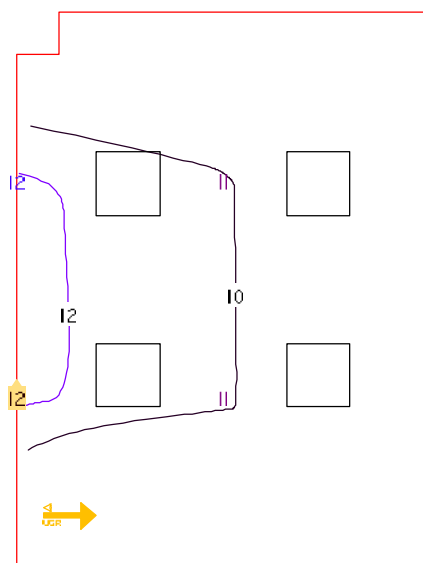
Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 20,31 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 156 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 842 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI)

de $0,9 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 13, inferior al máximo recomendado.

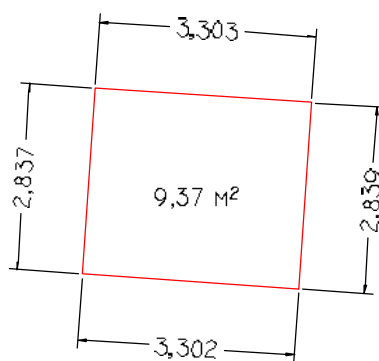


3.1.17. ESPIROMETRÍAS

Local destinado a salas de personal.

3.1.17.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de $9,37 \text{ m}^2$ de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 12,28 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 3,05 m de ancho por 3,49 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local K de 0,93. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 110 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (9,37 m²), 80 % para las paredes (30,70 m²), y 80 % para el suelo (9,37 m²).

3.1.17.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

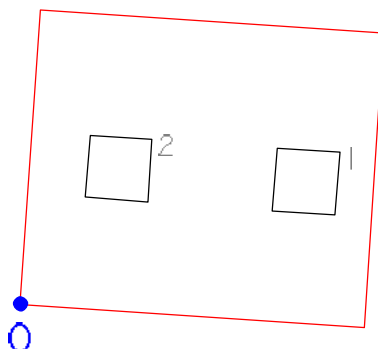
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
2	Simon 72660033-685-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 5000K	Simon	LED 726 60x60 CW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon-72660033-685-39W	2,74	1,18	2,49	0	0	-4
2	Simon-72660033-685-39W	0,94	1,30	2,49	0	0	-4

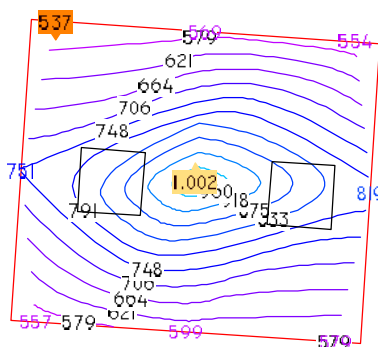
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 110 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 738 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 521 lux y una iluminancia máxima de 998 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,71 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,52.

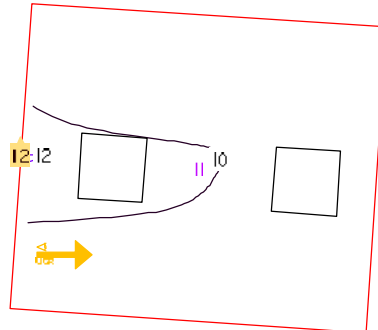
Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 9,37 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 78 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 738 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 1,1 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0°

respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 13, inferior al máximo recomendado.

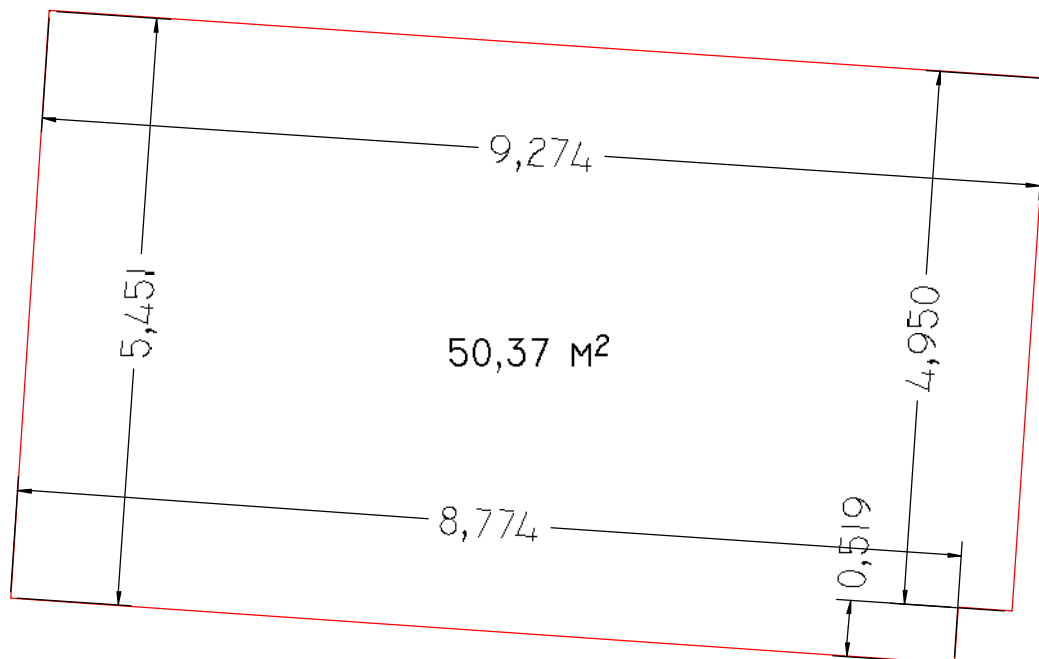


3.1.18. EXTRACCIONES

Local destinado a salas de personal.

3.1.18.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 50,37 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 29,47 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 6,05 m de ancho por 9,62 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K**

de 2,08. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 16 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 475 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (50,37 m²), 80 % para las paredes (73,67 m²), y 80 % para el suelo (50,37 m²).

3.1.18.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

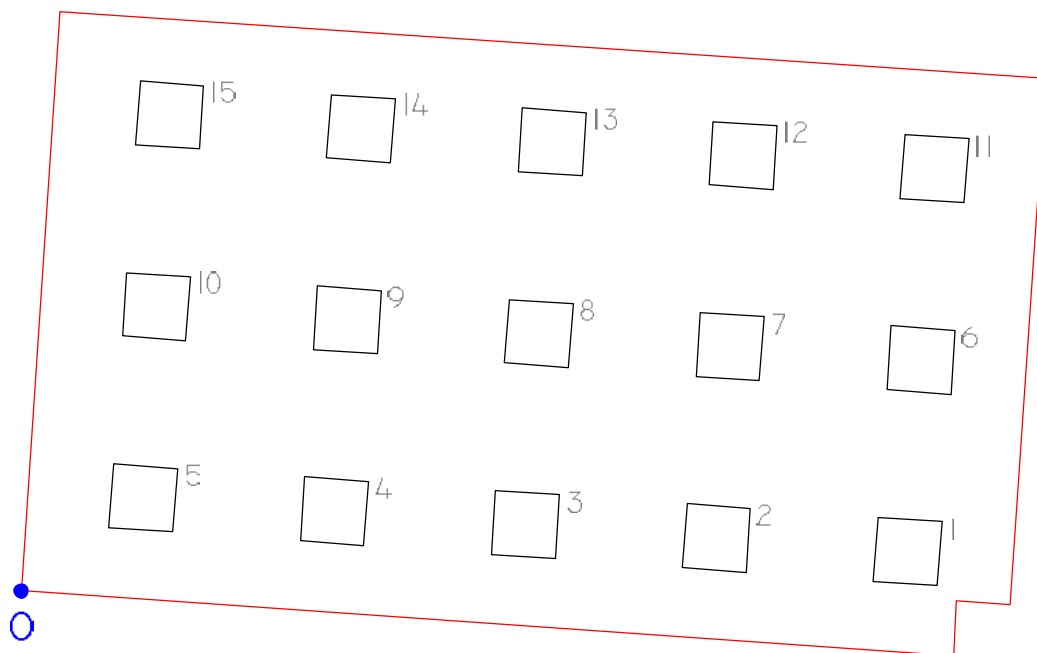
Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
15	Simon-72660033-685-39W	PANEL 726 60x60 Low/Glare 5000K	Simon	LED 726 60x60 CW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon-72660033-685-39W	8,33	0,37	2,49	0	0	-4
2	Simon-72660033-685-39W	6,53	0,50	2,49	0	0	-4
3	Simon-72660033-685-39W	4,73	0,62	2,49	0	0	-4
4	Simon-72660033-685-39W	2,94	0,75	2,49	0	0	-4
5	Simon-72660033-685-39W	1,14	0,87	2,49	0	0	-4
6	Simon-72660033-685-39W	8,45	2,17	2,49	0	0	-4
7	Simon-72660033-685-39W	6,66	2,29	2,49	0	0	-4
8	Simon-72660033-685-39W	4,86	2,42	2,49	0	0	-4
9	Simon-72660033-685-39W	3,06	2,54	2,49	0	0	-4
10	Simon-72660033-685-39W	1,27	2,67	2,49	0	0	-4
11	Simon-72660033-685-39W	8,58	3,96	2,49	0	0	-4
12	Simon-72660033-685-39W	6,78	4,09	2,49	0	0	-4
13	Simon-72660033-685-39W	4,99	4,21	2,49	0	0	-4

14	Simon72660033-68539W	3,19	4,34	2,49	0	0	-4
15	Simon72660033-68539W	1,39	4,46	2,49	0	0	-4

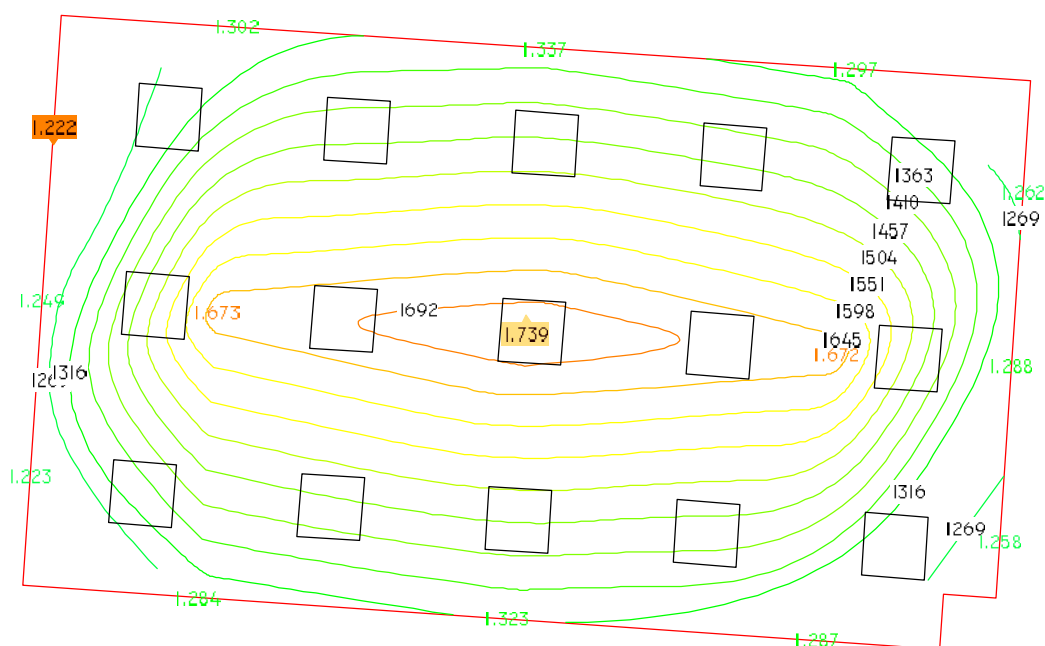
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



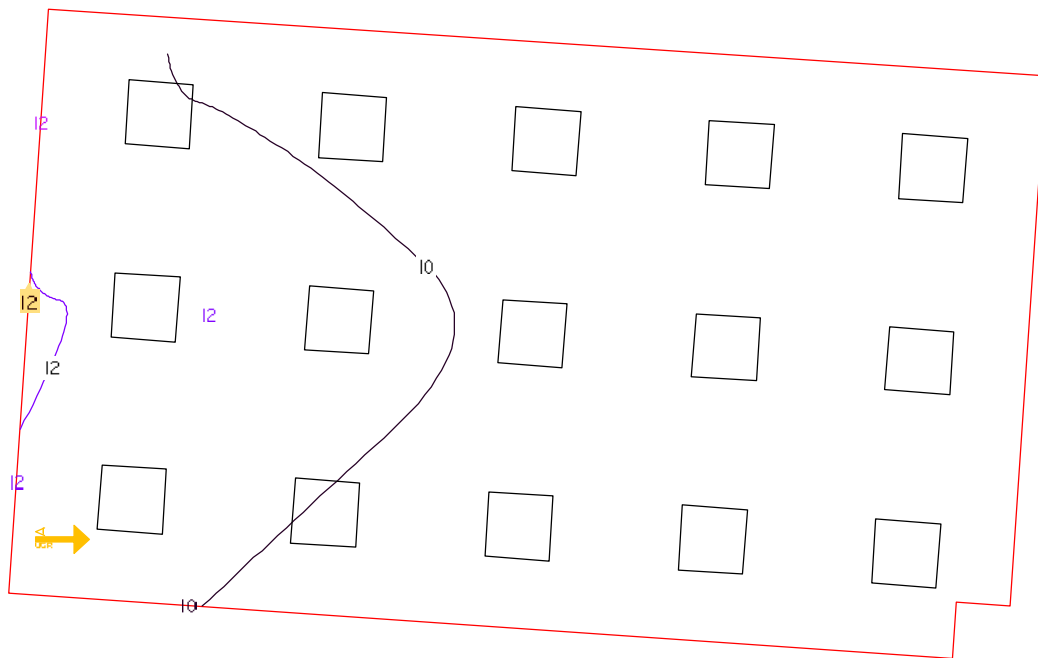
Según cálculos realizados para una malla de 475 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.526 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 1.089 lux y una iluminancia máxima de 1.739 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,71 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,63.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:

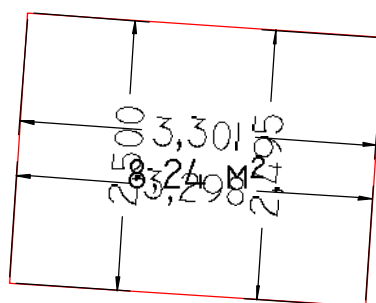


Por último, se han estudiado los límites de deslumbriamiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 12, inferior al máximo recomendado.



Local destinado a salas de personal.

89



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 0,87. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 99 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (8,24 m²), 80 % para las paredes (28,98 m²), y 80 % para el suelo (8,24 m²).

3.1.19.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

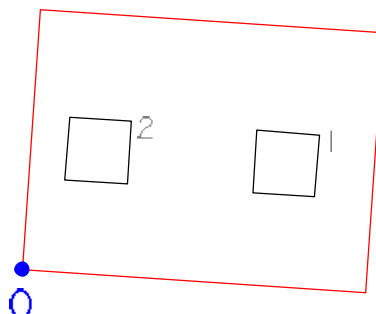
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
2	Simon 72660033-685-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 5000K	Simon	LED 726 60x60 CW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon72660033-685-39W	2,53	1,01	2,49	0	0	-4
2	Simon72660033-685-39W	0,73	1,14	2,49	0	0	-4

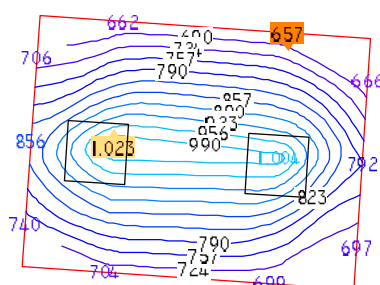
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 99 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 802 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 585 lux y una iluminancia máxima de 1.040 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,73 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,56.

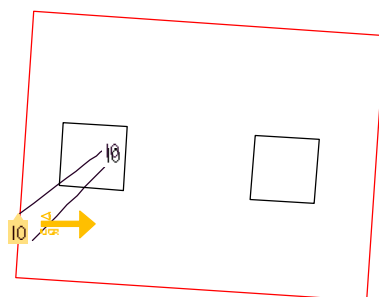
Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 8,24 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 78 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 802 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 1,2 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0° respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del

local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 13, inferior al máximo recomendado.

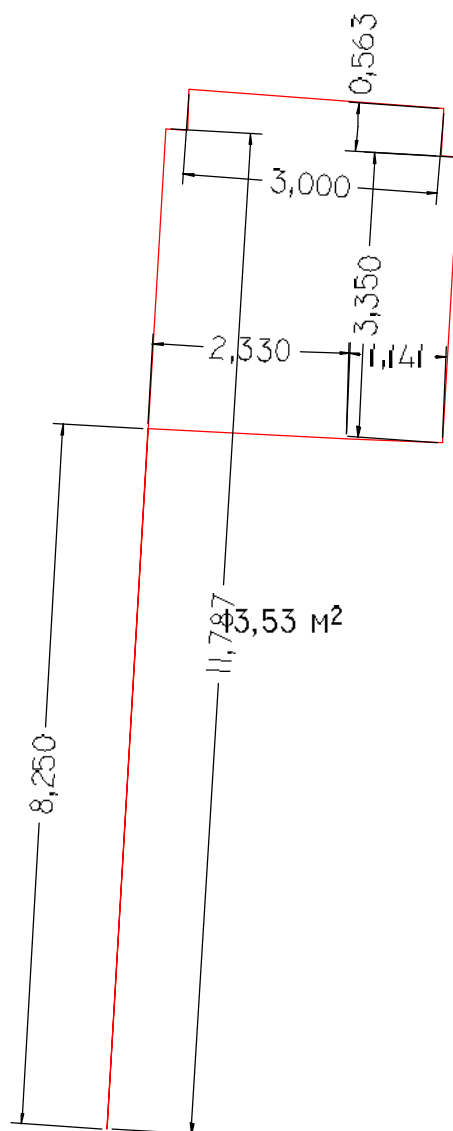


3.1.20. LOCAL

Local destinado a salas de espera, personal y pasillos.

3.1.20.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 13,53 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 31,37 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 12,23 m de ancho por 4,15 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 0,53. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 202 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (13,53 m²), 80 % para las paredes (78,43 m²), y 80 % para el suelo (13,53 m²).

3.1.20.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de espera, personal y pasillos, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 200 lux, una uniformidad media de

0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 22. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

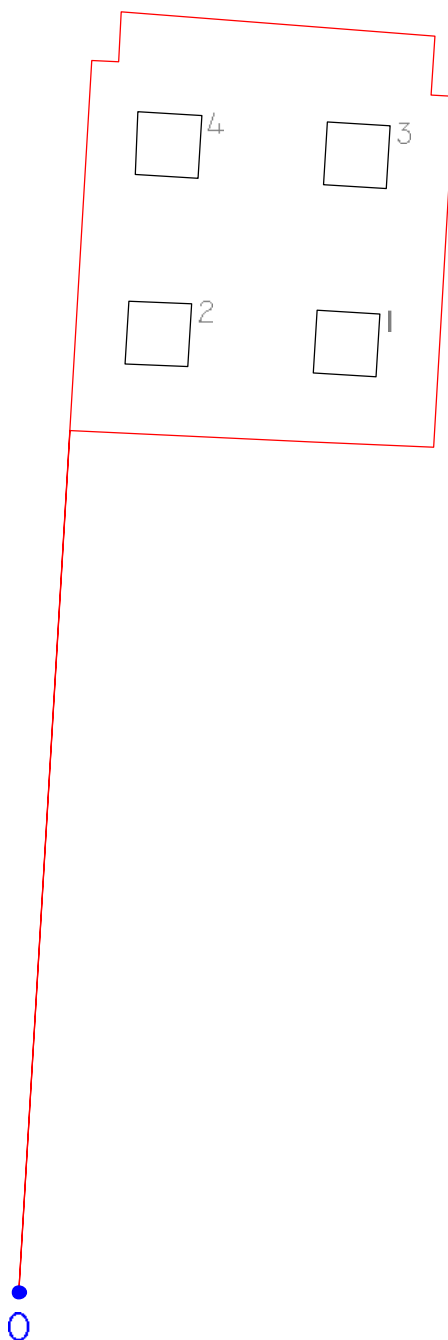
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
4	Simon-72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon-72660033-684-39W	3,12	9,06	2,49	0	0	-3
2	Simon-72660033-684-39W	1,33	9,16	2,49	0	0	-3
3	Simon-72660033-684-39W	3,22	10,86	2,49	0	0	-3
4	Simon-72660033-684-39W	1,42	10,95	2,49	0	0	-3

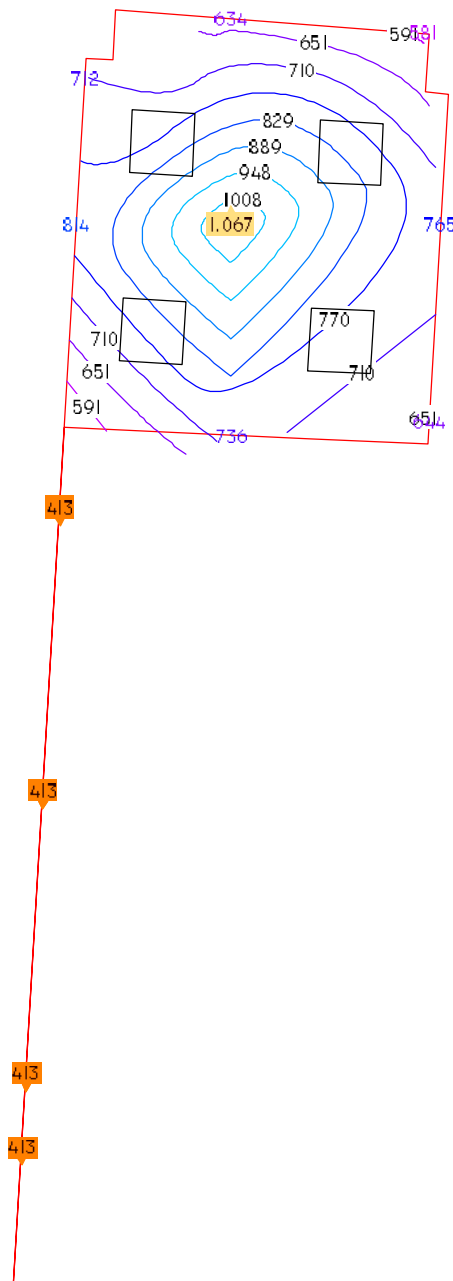
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 202 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 752 lux (Suficientes para los 200 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 413 lux y una iluminancia máxima de 1.071 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,55 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema ($E_{mín}/E_{máx}$) en 0,39.

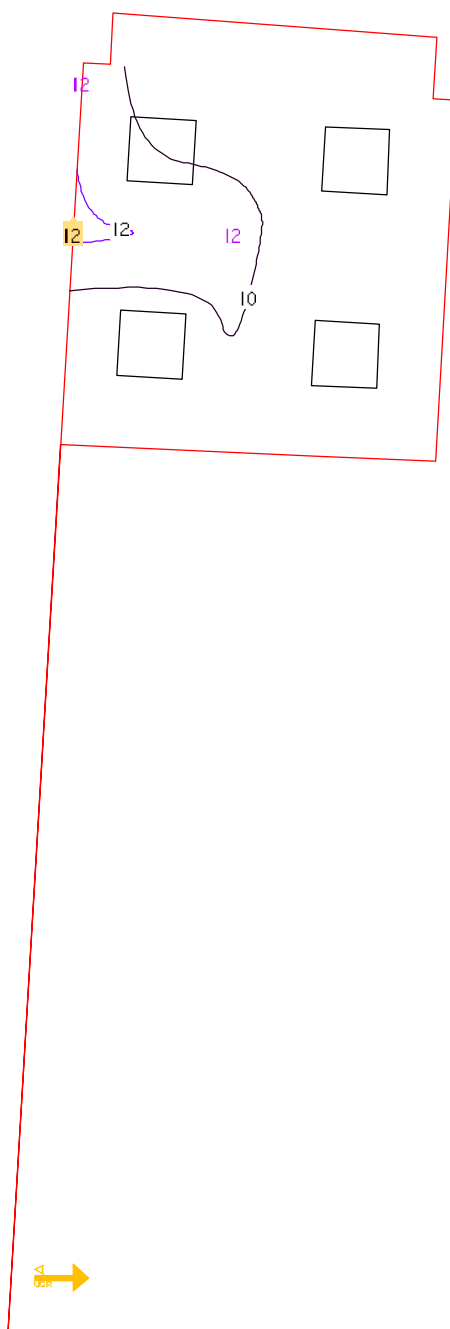
Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de $13,53 \text{ m}^2$, el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 156 W , y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 752 lux , podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de $1,5 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux . (Por debajo del límite de $4,0$ requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de $1,2 \text{ m}$ respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del

local para no sobrepasar el nivel máximo de 22 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 14, inferior al máximo recomendado.



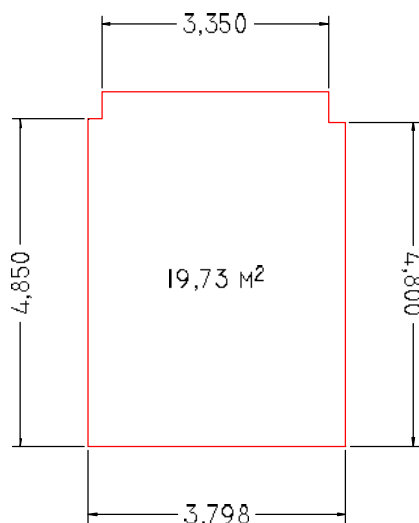
3.1.21. LOCAL

Local destinado a salas de personal.

3.1.21.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 19,73 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 18,09 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 5,25 m de

ancho por 3,80 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 1,33. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 204 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (19,73 m²), 80 % para las paredes (45,23 m²), y 80 % para el suelo (19,73 m²).

3.1.21.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en

cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

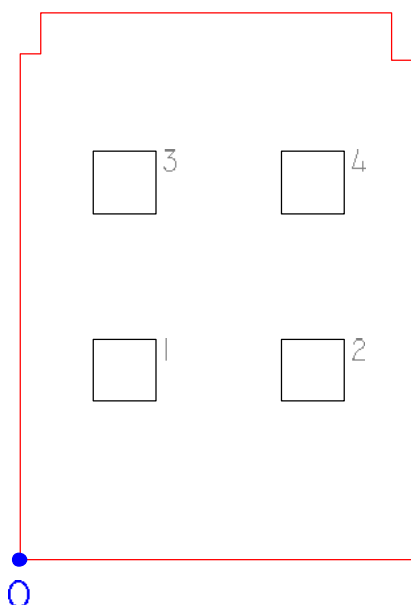
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
4	Simon 72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 Low Glare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon 72660033-684-39W	1,00	1,83	2,49	0	0	0
2	Simon 72660033-684-39W	2,80	1,83	2,49	0	0	0
3	Simon 72660033-684-39W	1,00	3,63	2,49	0	0	0
4	Simon 72660033-684-39W	2,80	3,63	2,49	0	0	0

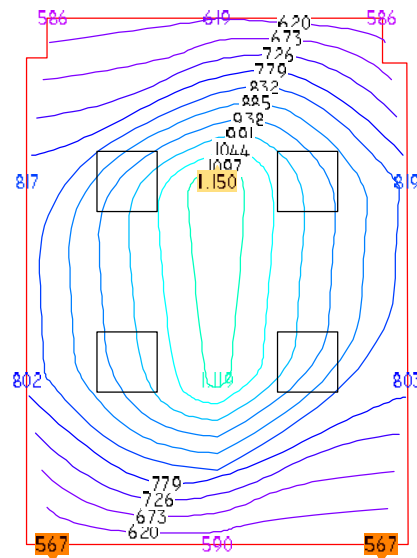
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 204 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 864 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

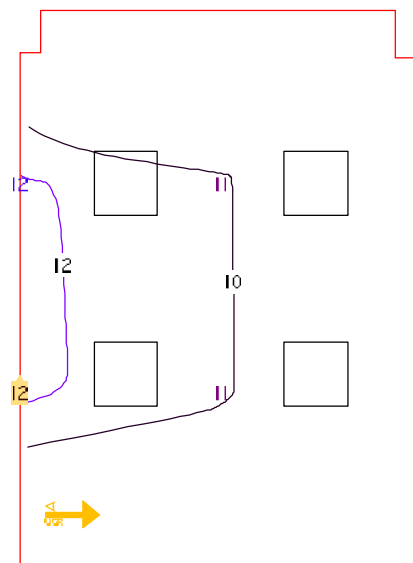
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 562 lux y una iluminancia máxima de 1.172 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,65 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,48.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de $19,73 \text{ m}^2$, el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 156 W , y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 864 lux , podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de $0,9 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux . (Por debajo del límite de $4,0$ requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de $1,2 \text{ m}$ respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 13 , inferior al máximo recomendado.

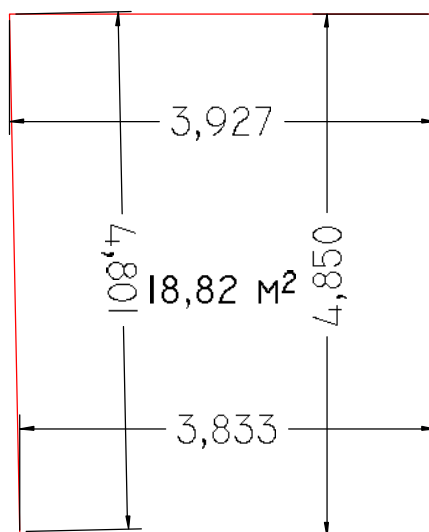


3.1.22. OFTALMOLOGÍA 1

Local destinado a salas de personal.

3.1.22.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 18,82 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 17,46 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 4,85 m de ancho por 3,93 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 1,31. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 195 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (18,82 m²), 80 % para las paredes (43,65 m²), y 80 % para el suelo (18,82 m²).

3.1.22.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

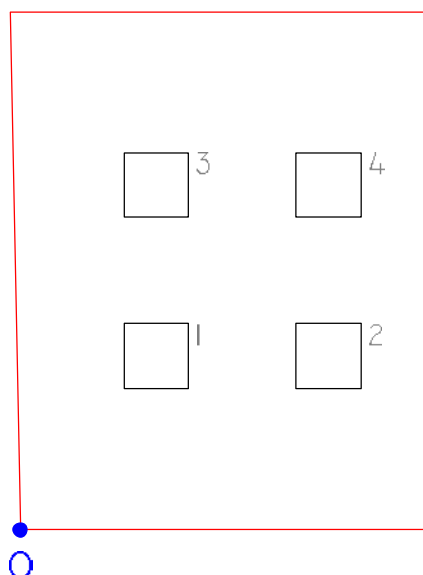
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
4	Simon72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon72660033-684-39W	1,27	1,62	2,49	0	0	0
2	Simon72660033-684-39W	2,87	1,62	2,49	0	0	0
3	Simon72660033-684-39W	1,27	3,22	2,49	0	0	0
4	Simon72660033-684-39W	2,87	3,22	2,49	0	0	0

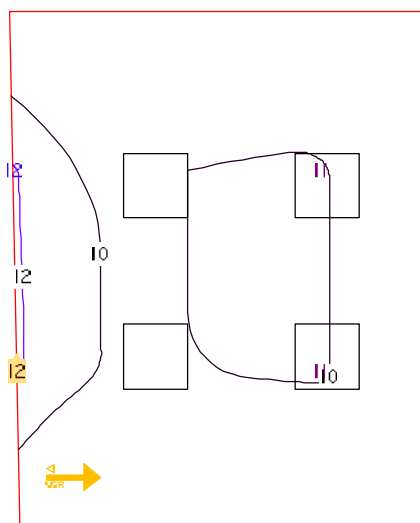
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 195 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 913 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 587 lux y una iluminancia máxima de 1.348 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,64 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,44.

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 13, inferior al máximo recomendado.

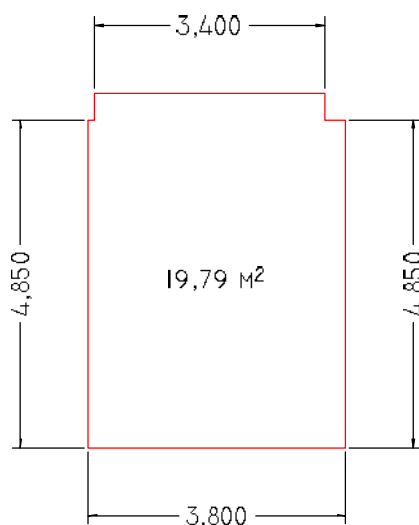


3.1.23. OPTOMETRISTA

Local destinado a oficina de personal.

3.1.23.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 19,79 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 18,10 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 5,25 m de ancho por 3,80 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 1,33. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 204 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (19,79 m²), 80 % para las paredes (45,25 m²), y 80 % para el suelo (19,79 m²).

3.1.23.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a oficina de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 500 lux, una uniformidad media de 0,60, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 3,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

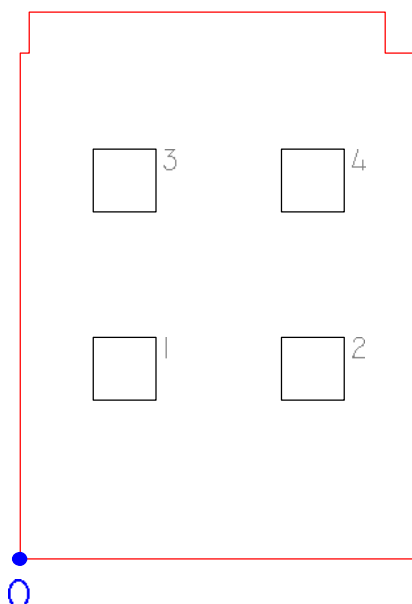
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
4	Simon72660033-684-39W	PANEL 726 60x60LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon72660033-684-39W	1,00	1,83	2,49	0	0	0
2	Simon72660033-684-39W	2,80	1,83	2,49	0	0	0
3	Simon72660033-684-39W	1,00	3,63	2,49	0	0	0
4	Simon72660033-684-39W	2,80	3,63	2,49	0	0	0

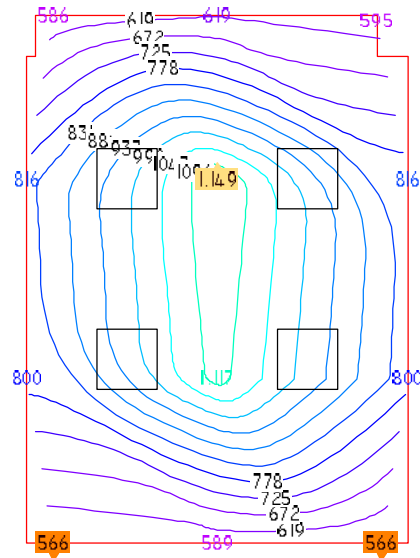
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 204 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 863 lux (Suficientes para los 500 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

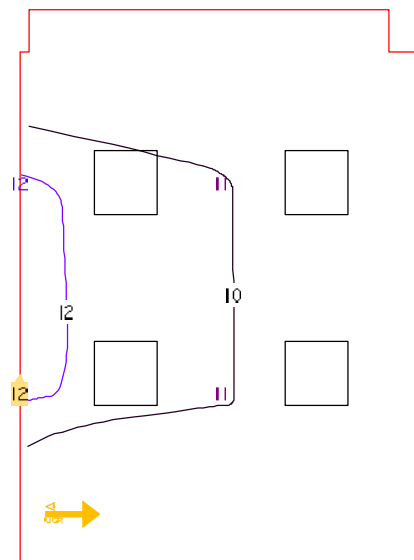
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 561 lux y una iluminancia máxima de 1.171 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,65 (Superior al valor recomendado de 0,60), y la extrema ($E_{mín}/E_{máx}$) en 0,48.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de $19,79 \text{ m}^2$, el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 156 W , y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 863 lux , podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de $0,9 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux . (Por debajo del límite de $3,0$ requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de $1,2 \text{ m}$ respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 13 , inferior al máximo recomendado.

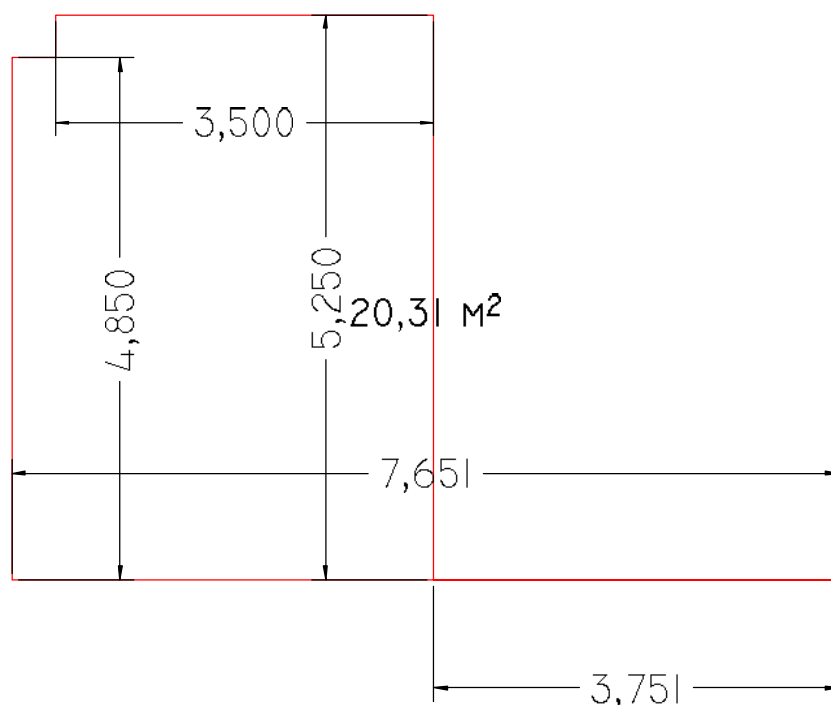


3.1.24. ORL

Local destinado a salas de personal.

3.1.24.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 20,31 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 25,80 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 5,25 m de ancho por 7,65 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 0,96. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 240 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (20,31 m²), 80 % para las paredes (64,51 m²), y 80 % para el suelo (20,31 m²).

3.1.24.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de

deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

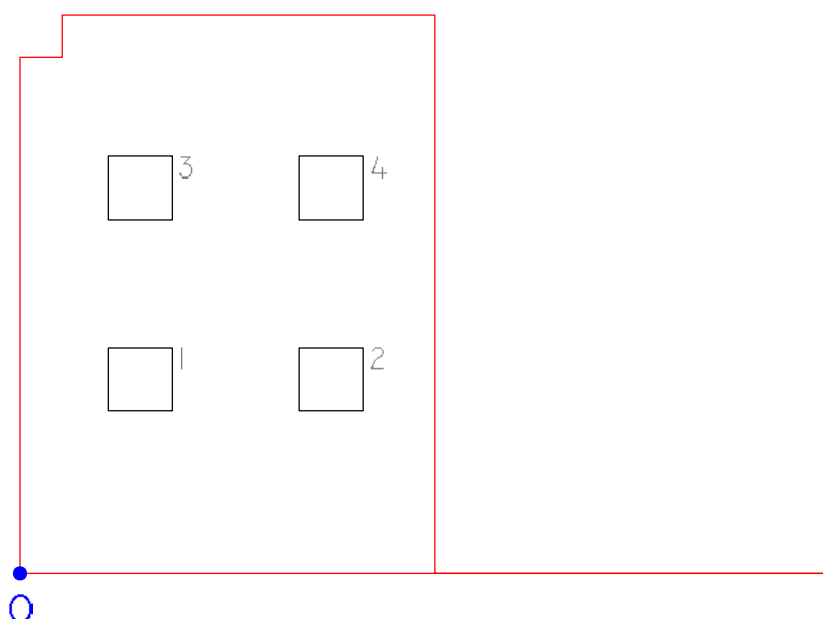
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
4	Simon 72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon 72660033-684-39W	1,13	1,82	2,49	0	0	0
2	Simon 72660033-684-39W	2,93	1,82	2,49	0	0	0
3	Simon 72660033-684-39W	1,13	3,63	2,49	0	0	0
4	Simon 72660033-684-39W	2,93	3,63	2,49	0	0	0

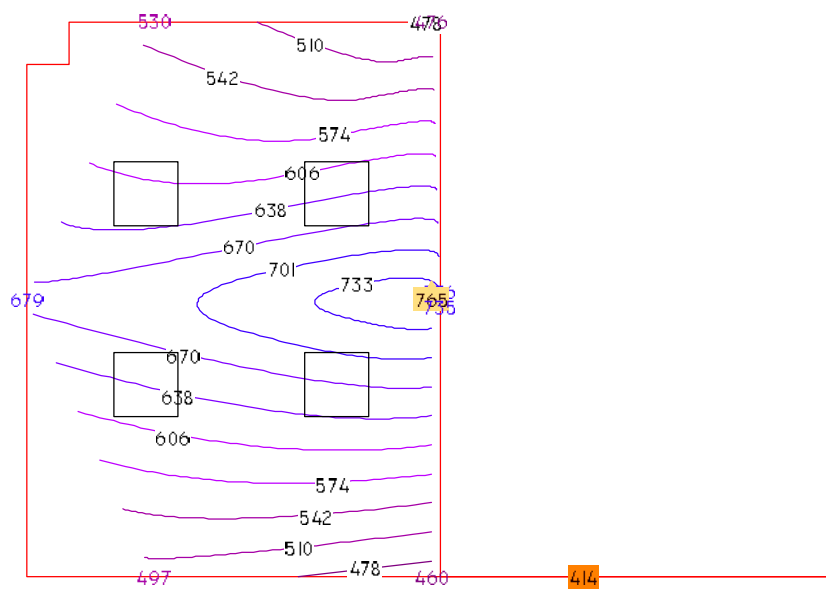
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 240 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 725 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

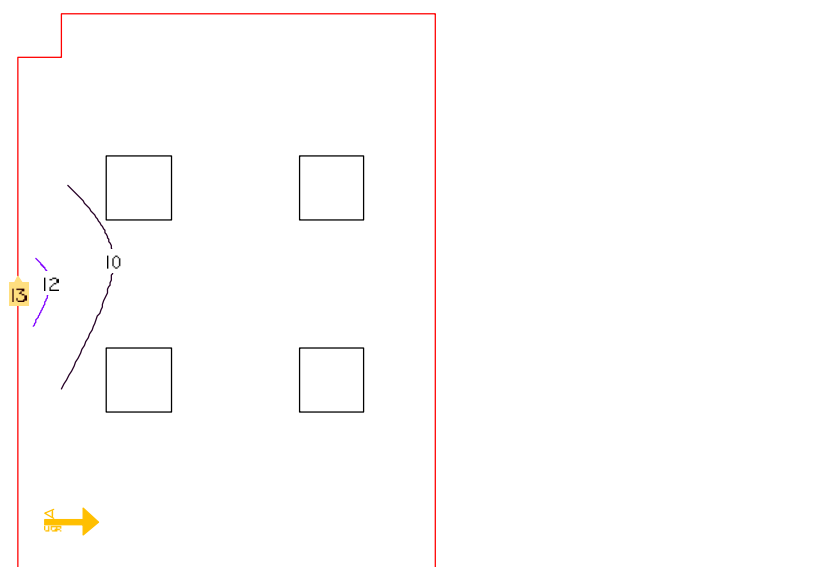
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 414 lux y una iluminancia máxima de 1.072 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,57 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,39.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 20,31 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 156 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 725 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 1,1 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0° respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 14, inferior al máximo recomendado.

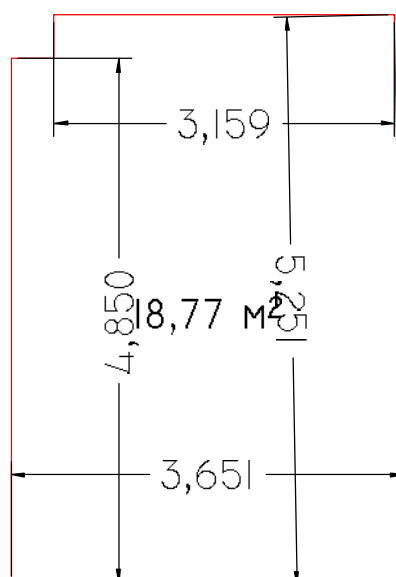


3.1.25. ORL II

Local destinado a salas de personal.

3.1.25.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 18,77 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 17,71 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 5,25 m de ancho por 3,65 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,00 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,65 m, obtenemos un índice del local **K** de 1,28. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del

local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 203 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (18,77 m²), 80 % para las paredes (44,28 m²), y 80 % para el suelo (18,77 m²).

3.1.25.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

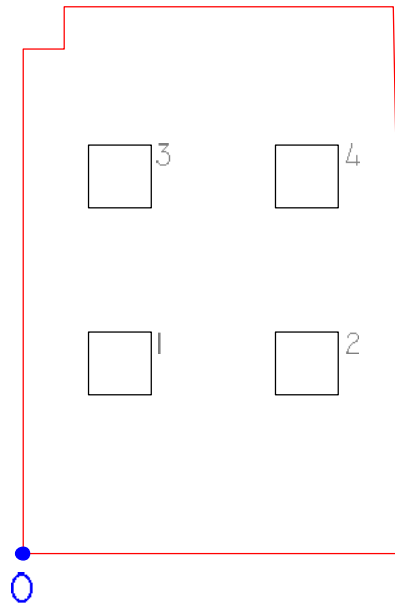
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
4	Simon 72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon 72660033-684-39W	0,93	1,83	2,50	0	0	0
2	Simon 72660033-684-39W	2,73	1,83	2,50	0	0	0
3	Simon 72660033-684-39W	0,93	3,63	2,50	0	0	0
4	Simon 72660033-684-39W	2,73	3,63	2,50	0	0	0

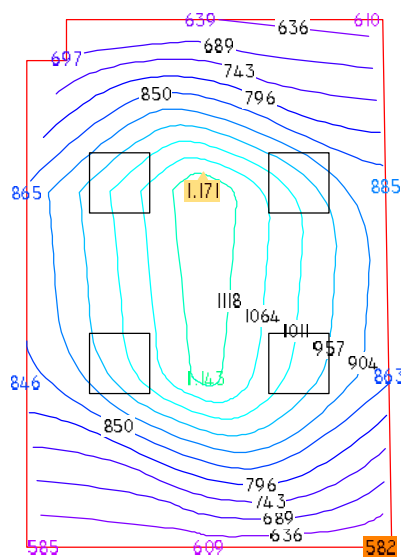
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 203 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 887 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

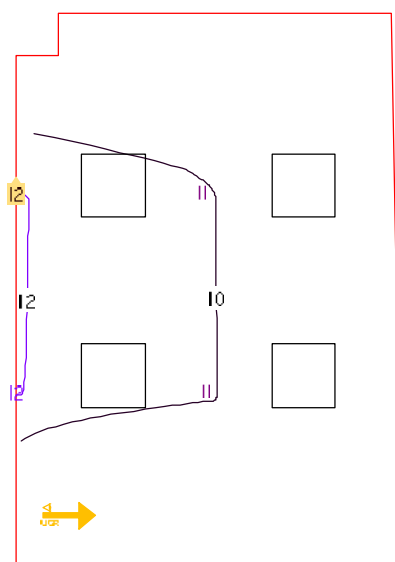
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 579 lux y una iluminancia máxima de 1.189 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,65 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema ($E_{mín}/E_{máx}$) en 0,49.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 18,77 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 156 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 887 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 0,9 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 12, inferior al máximo recomendado.

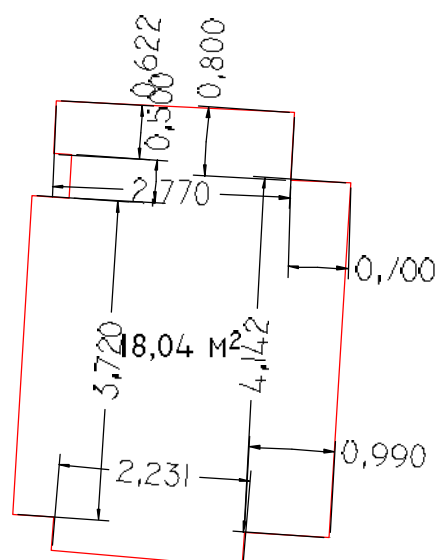


3.1.26. PASILLO 1

Local destinado a salas de espera, personal y pasillos.

3.1.26.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de $18,04 \text{ m}^2$ de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 18,39 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 5,43 m de ancho por 3,94 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 1,20. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 196 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 70 % para el techo (18,04 m²), 50 % para las paredes (45,98 m²), y 20 % para el suelo (18,04 m²).

3.1.26.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de espera, personal y pasillos, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 200 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 22. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

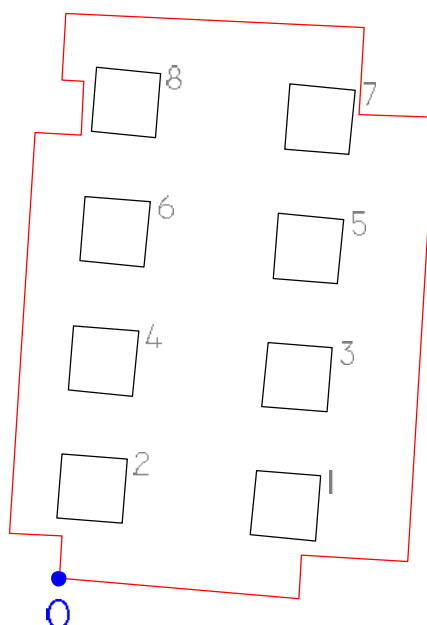
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
8	Simon 72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon 72660033-684-39W	2,10	0,68	2,49	0	0	-5
2	Simon 72660033-684-39W	0,31	0,83	2,49	0	0	-5
3	Simon 72660033-684-39W	2,21	1,87	2,49	0	0	-5
4	Simon 72660033-684-39W	0,41	2,03	2,49	0	0	-5
5	Simon 72660033-684-39W	2,31	3,07	2,49	0	0	-5
6	Simon 72660033-684-39W	0,52	3,22	2,49	0	0	-5
7	Simon 72660033-684-39W	2,41	4,26	2,49	0	0	-5
8	Simon 72660033-684-39W	0,62	4,42	2,49	0	0	-5

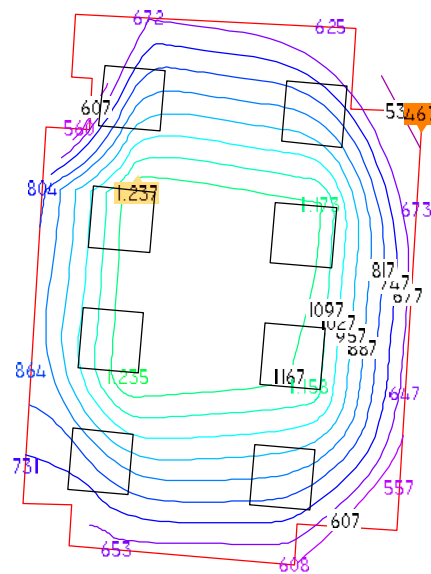
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 196 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 933 lux (Suficientes para los 200 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

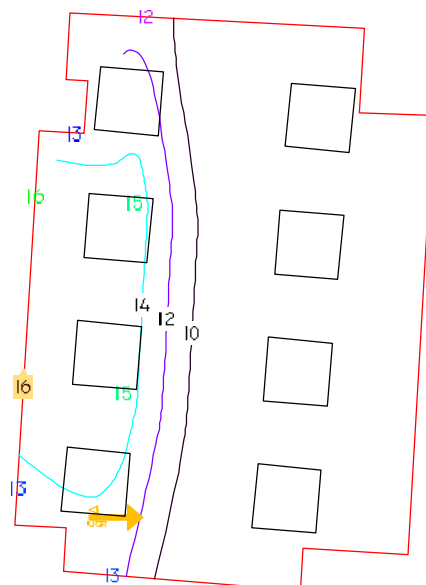
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 450 lux y una iluminancia máxima de 1.278 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,48 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,35.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de $18,04 \text{ m}^2$, el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 312 W , y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 933 lux , podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de $1,9 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux . (Por debajo del límite de $4,0$ requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de $1,2 \text{ m}$ respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 22 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 17 , inferior al máximo recomendado.

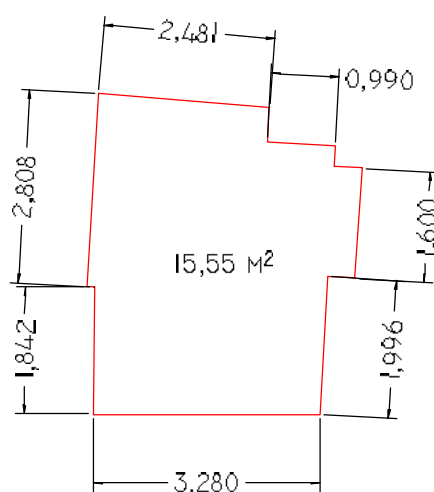


3.1.27. PASILLO 2

Local destinado a salas de espera, personal y pasillos.

3.1.27.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 15,55 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 16,68 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 4,65 m de ancho por 3,98 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 1,14. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 179 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (15,55 m²), 80 % para las paredes (41,71 m²), y 80 % para el suelo (15,55 m²).

3.1.27.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de espera, personal y pasillos, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 200 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 22. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

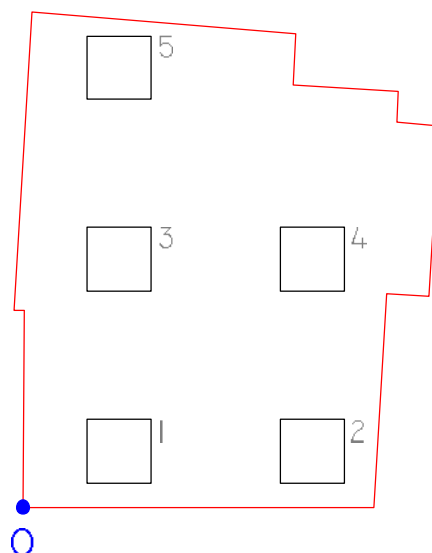
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
5	Simon72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon72660033-684-39W	0,90	0,52	2,49	0	0	0
2	Simon72660033-684-39W	2,70	0,52	2,49	0	0	0
3	Simon72660033-684-39W	0,90	2,32	2,49	0	0	0
4	Simon72660033-684-39W	2,70	2,32	2,49	0	0	0
5	Simon72660033-684-39W	0,90	4,12	2,49	0	0	0

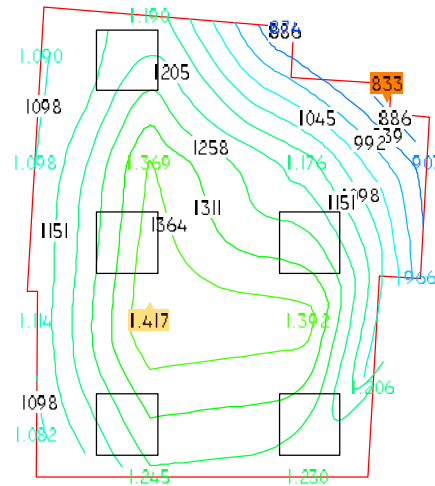
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 179 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.211 lux (Suficientes para los 200 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

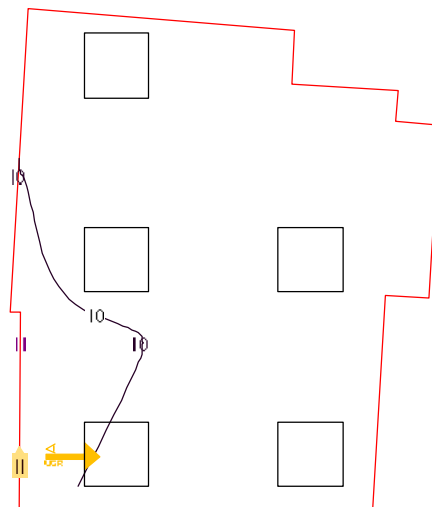
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 833 lux y una iluminancia máxima de 1.437 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,69 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,58.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de $15,55 \text{ m}^2$, el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 195 W , y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.211 lux , podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de $1,0 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux . (Por debajo del límite de $4,0$ requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de $1,2 \text{ m}$ respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 22 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 12 , inferior al máximo recomendado.

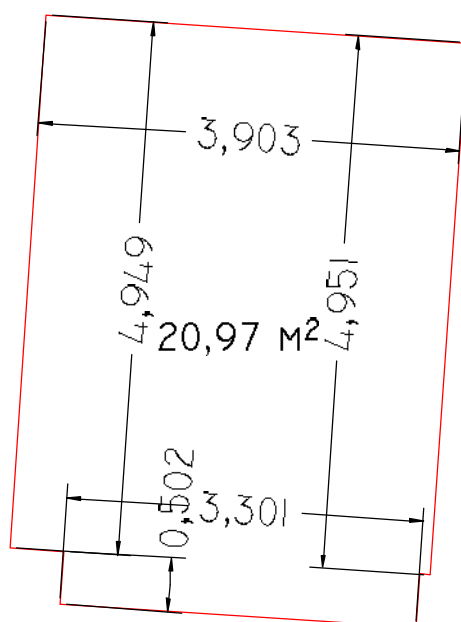


3.1.28. POLÍGRAFOS

Local destinado a salas de personal.

3.1.28.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 20,97 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 18,71 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 5,69 m de ancho por 4,23 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 1,37. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 220 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (20,97 m²), 80 % para las paredes (46,77 m²), y 80 % para el suelo (20,97 m²).

3.1.28.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de

deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

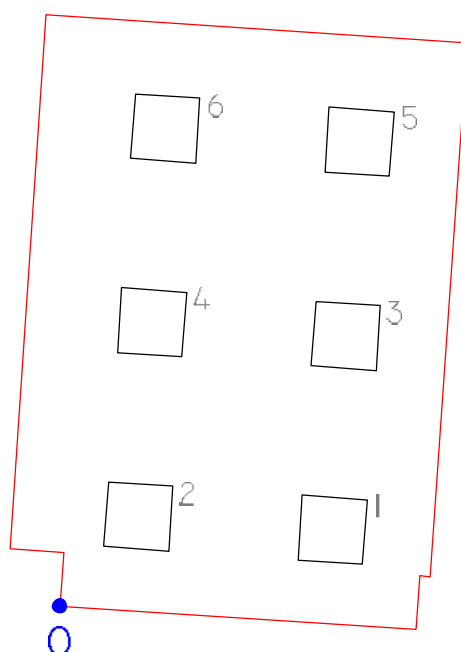
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
6	Simon 72660033-685-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 5000K	Simon	LED 726 60x60 CW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon 72660033-685-39W	2,52	0,71	2,49	0	0	-4
2	Simon 72660033-685-39W	0,72	0,83	2,49	0	0	-4
3	Simon 72660033-685-39W	2,65	2,50	2,49	0	0	-4
4	Simon 72660033-685-39W	0,85	2,63	2,49	0	0	-4
5	Simon 72660033-685-39W	2,77	4,30	2,49	0	0	-4
6	Simon 72660033-685-39W	0,98	4,42	2,49	0	0	-4

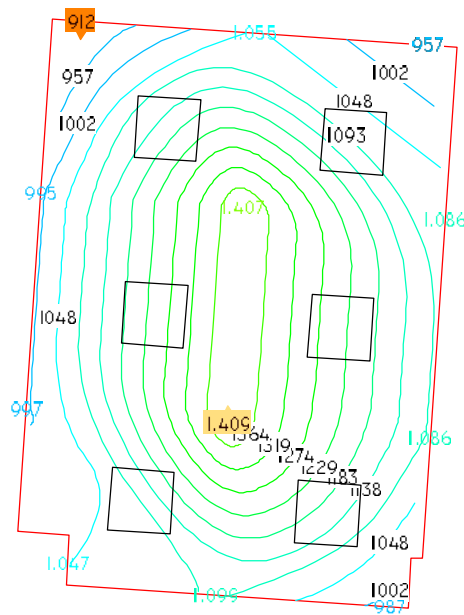
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 220 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.219 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

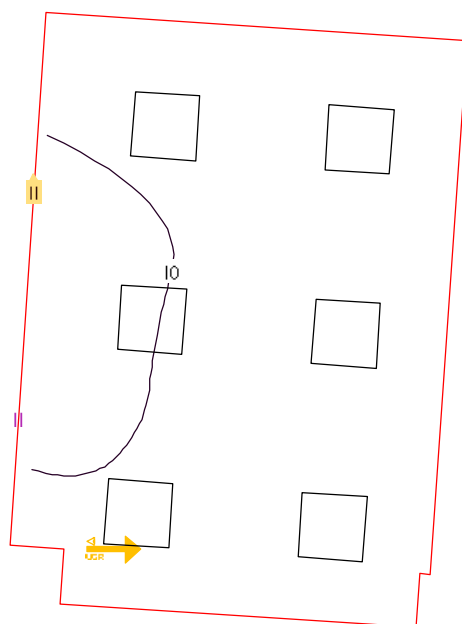
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 875 lux y una iluminancia máxima de 1.450 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,72 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,60.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 20,97 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 234 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.219 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 0,9 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0° respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 12, inferior al máximo recomendado.

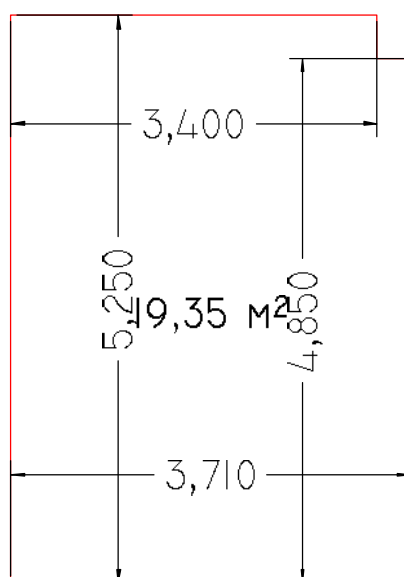


3.1.29. R

Local destinado a salas de personal.

3.1.29.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de $19,35 \text{ m}^2$ de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de $17,92 \text{ m}$, y una altura entre suelo y techo de $2,50 \text{ m}$. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de $5,25 \text{ m}$ de ancho por $3,71 \text{ m}$ de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de $0,85 \text{ m}$ sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de $0,01 \text{ m}$, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de $1,64 \text{ m}$, obtenemos un índice del local **K**

de 1,32. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 191 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (19,35 m²), 80 % para las paredes (44,80 m²), y 80 % para el suelo (19,35 m²).

3.1.29.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

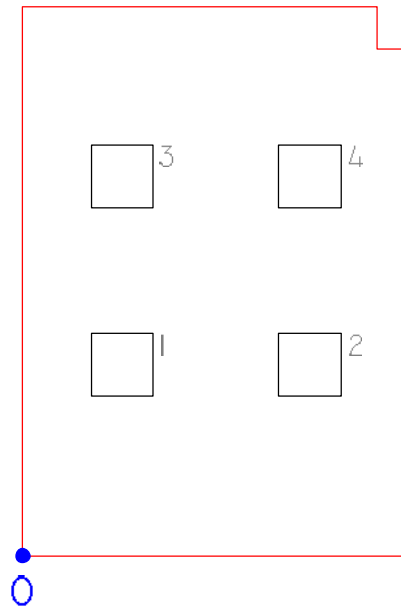
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
4	Simon 72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon 72660033-684-39W	0,96	1,82	2,49	0	0	0
2	Simon 72660033-684-39W	2,76	1,82	2,49	0	0	0
3	Simon 72660033-684-39W	0,96	3,62	2,49	0	0	0
4	Simon 72660033-684-39W	2,76	3,62	2,49	0	0	0

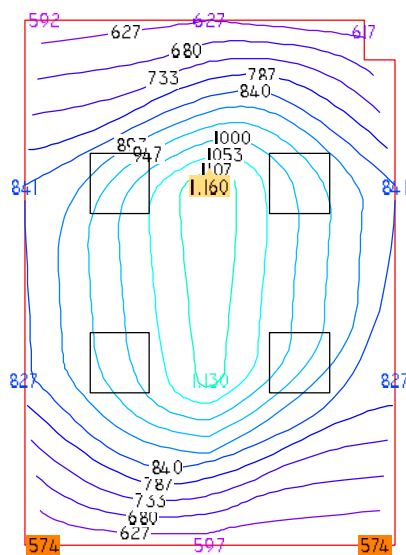
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 191 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 890 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

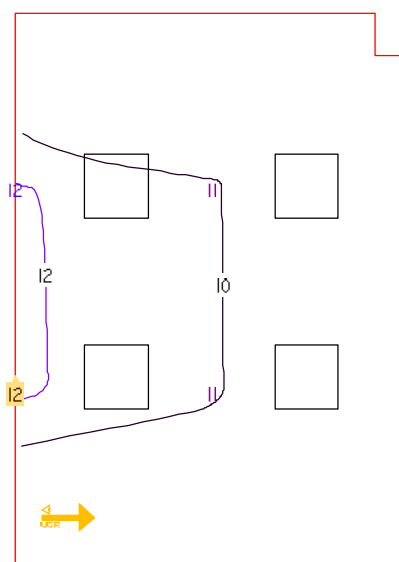
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 570 lux y una iluminancia máxima de 1.180 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,64 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,48.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 19,35 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 156 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 890 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 0,9 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 13, inferior al máximo recomendado.

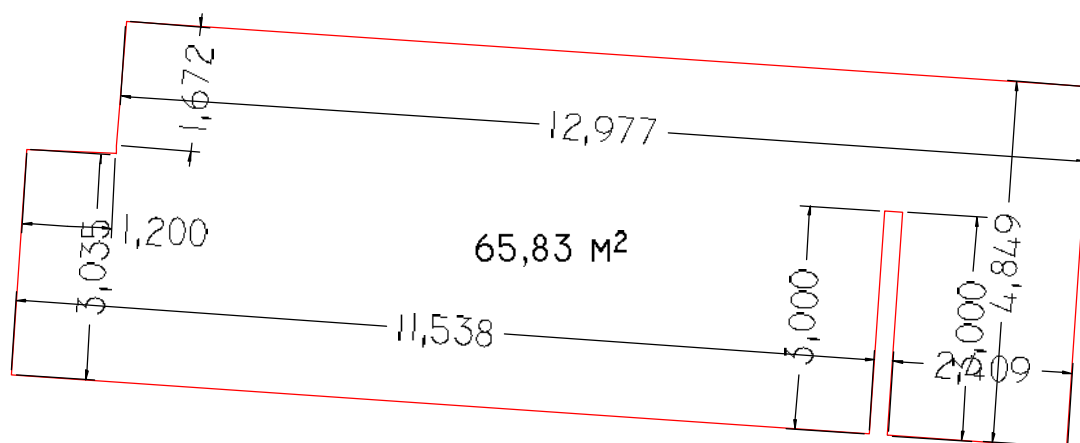


3.1.30. REHABILITACIÓN

Local destinado a salas de personal.

3.1.30.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de $65,83 \text{ m}^2$ de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 44,04 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 5,71 m de ancho por 14,49 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 1,82. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 663 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (65,83 m²), 80 % para las paredes (110,10 m²), y 80 % para el suelo (65,83 m²).

3.1.30.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

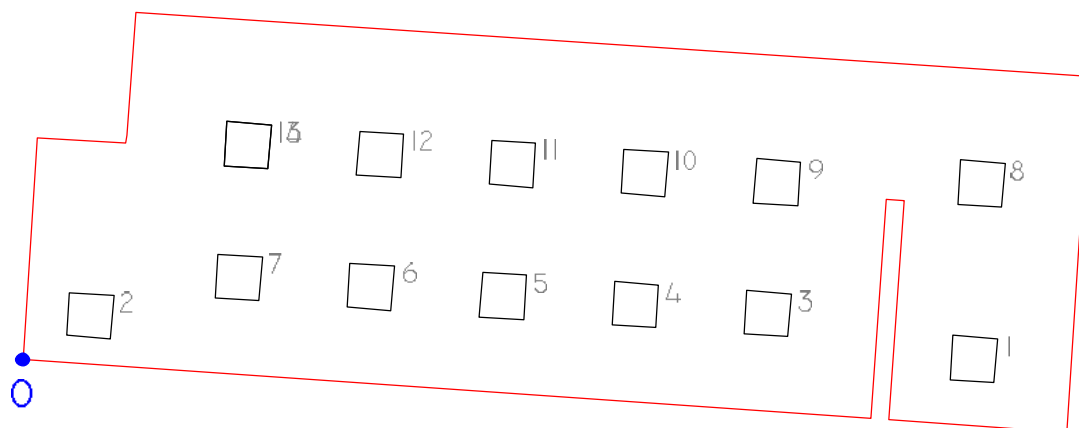
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
14	Simon-72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon-72660033-684-39W	12,91	0,01	2,49	0	0	-4
2	Simon-72660033-684-39W	0,91	0,61	2,49	0	0	-4
3	Simon-72660033-684-39W	10,11	0,63	2,49	0	0	-4
4	Simon-72660033-684-39W	8,31	0,76	2,49	0	0	-4
5	Simon-72660033-684-39W	6,52	0,89	2,49	0	0	-4
6	Simon-72660033-684-39W	4,72	1,01	2,49	0	0	-4
7	Simon-72660033-684-39W	2,93	1,14	2,49	0	0	-4
8	Simon-72660033-684-39W	13,01	2,41	2,49	0	0	-4
9	Simon-72660033-684-39W	10,24	2,43	2,49	0	0	-4
10	Simon-72660033-684-39W	8,44	2,56	2,49	0	0	-4
11	Simon-72660033-684-39W	6,64	2,68	2,49	0	0	-4
12	Simon-72660033-684-39W	4,85	2,81	2,49	0	0	-4
13	Simon-72660033-684-39W	3,05	2,93	2,49	0	0	-4
14	Simon-72660033-684-39W	3,05	2,93	2,49	0	0	-4

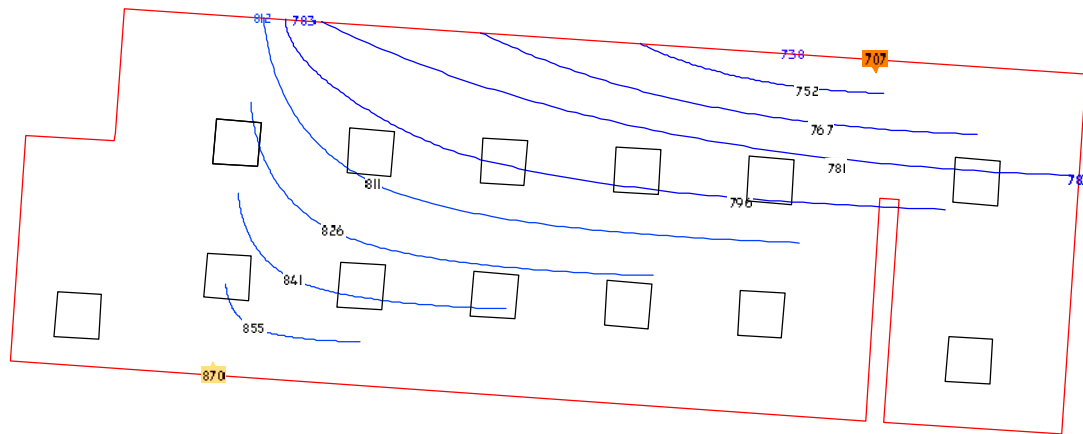
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 663 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.042 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

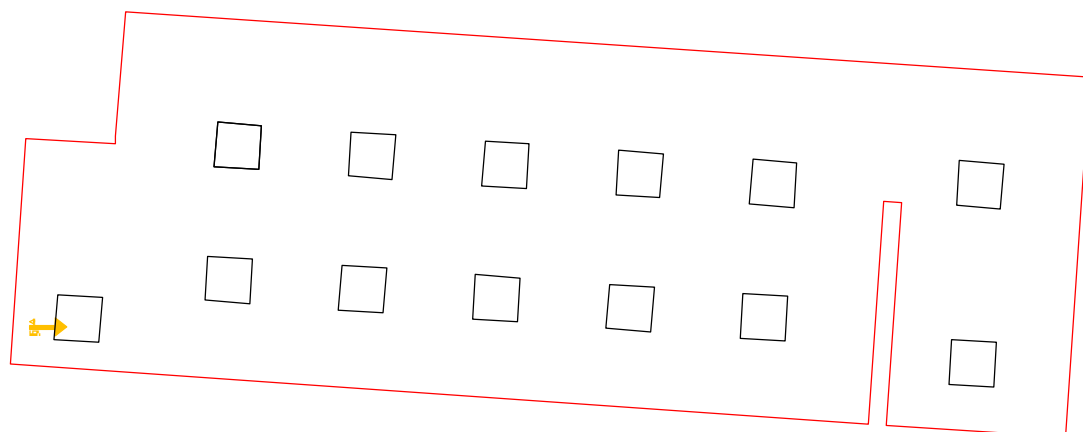
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 670 lux y una iluminancia máxima de 1.734 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,64 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,39.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de $65,83 \text{ m}^2$, el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 546 W , y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.042 lux , podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de $0,8 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux . (Por debajo del límite de $4,0$ requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de $1,2 \text{ m}$ respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 14 , inferior al máximo recomendado.

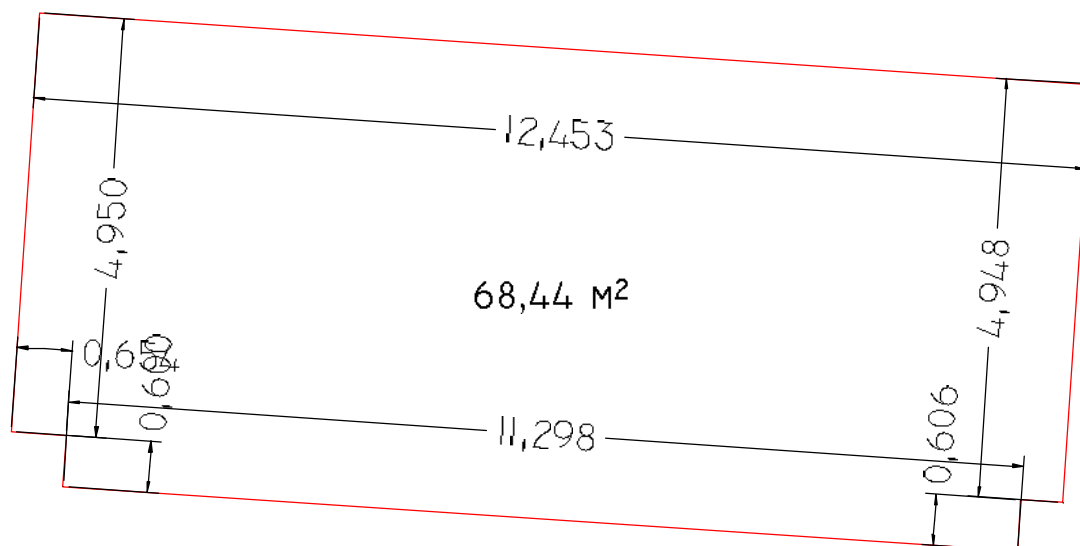


3.1.31. REHABILITACIÓN (2)

Local destinado a salas de personal.

3.1.31.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 68,44 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 36,01 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 6,35 m de ancho por 12,76 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 2,32. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 16 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 626 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (68,44 m²), 80 % para las paredes (90,02 m²), y 80 % para el suelo (68,44 m²).

3.1.31.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

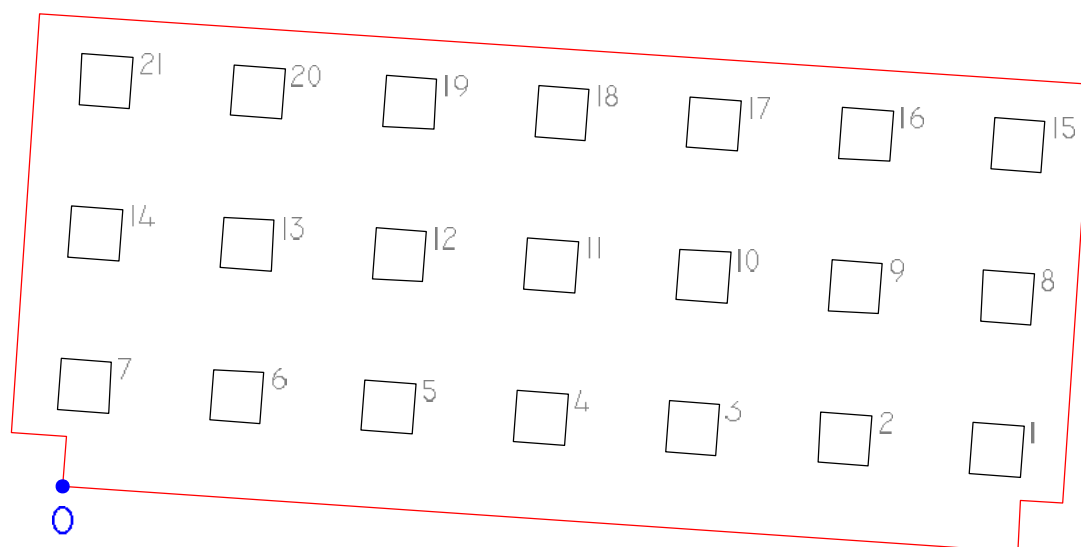
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
21	Simon-72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon-72660033-684-39W	11,03	0,44	2,49	0	0	-4
2	Simon-72660033-684-39W	9,23	0,56	2,49	0	0	-4
3	Simon-72660033-684-39W	7,44	0,69	2,49	0	0	-4
4	Simon-72660033-684-39W	5,64	0,81	2,49	0	0	-4
5	Simon-72660033-684-39W	3,85	0,94	2,49	0	0	-4
6	Simon-72660033-684-39W	2,05	1,06	2,49	0	0	-4
7	Simon-72660033-684-39W	0,25	1,19	2,49	0	0	-4
8	Simon-72660033-684-39W	11,15	2,23	2,49	0	0	-4
9	Simon-72660033-684-39W	9,36	2,36	2,49	0	0	-4
10	Simon-72660033-684-39W	7,56	2,48	2,49	0	0	-4
11	Simon-72660033-684-39W	5,77	2,61	2,49	0	0	-4
12	Simon-72660033-684-39W	3,97	2,73	2,49	0	0	-4
13	Simon-72660033-684-39W	2,18	2,86	2,49	0	0	-4
14	Simon-72660033-684-39W	0,38	2,99	2,49	0	0	-4
15	Simon-72660033-684-39W	11,28	4,03	2,49	0	0	-4
16	Simon-72660033-684-39W	9,48	4,15	2,49	0	0	-4
17	Simon-72660033-684-39W	7,69	4,28	2,49	0	0	-4
18	Simon-72660033-684-39W	5,89	4,40	2,49	0	0	-4
19	Simon-72660033-684-39W	4,10	4,53	2,49	0	0	-4
20	Simon-72660033-684-39W	2,30	4,66	2,49	0	0	-4
21	Simon-72660033-684-39W	0,51	4,78	2,49	0	0	-4

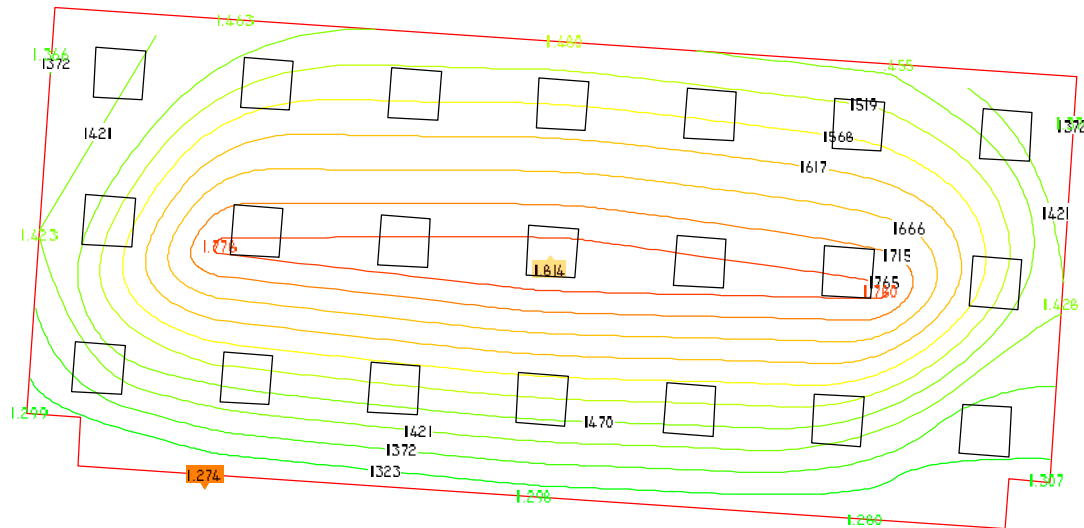
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 626 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.630 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

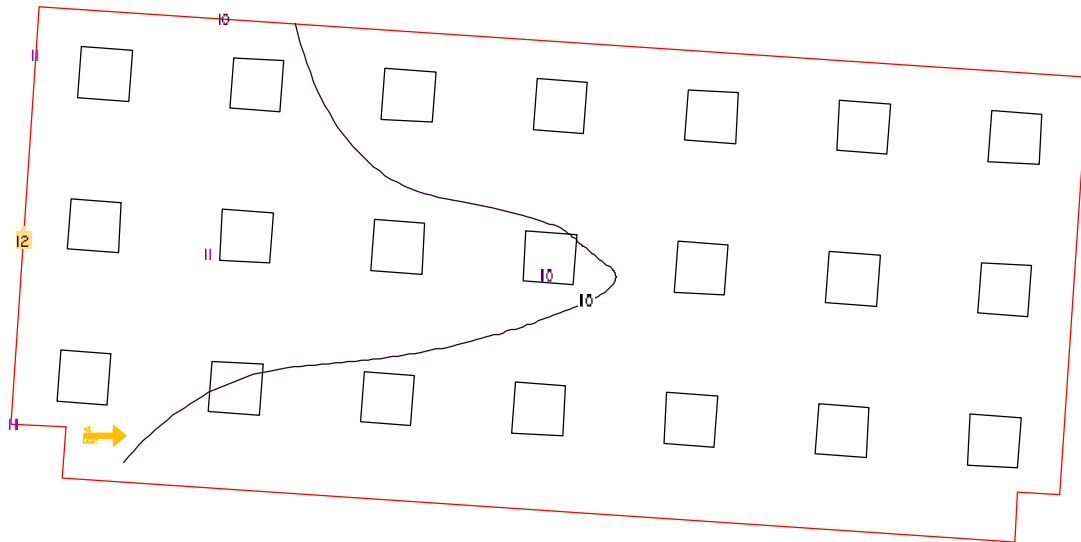
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 1.234 lux y una iluminancia máxima de 1.815 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,76 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,68.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 68,44 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 819 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.630 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 0,7 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0° respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 12, inferior al máximo recomendado.

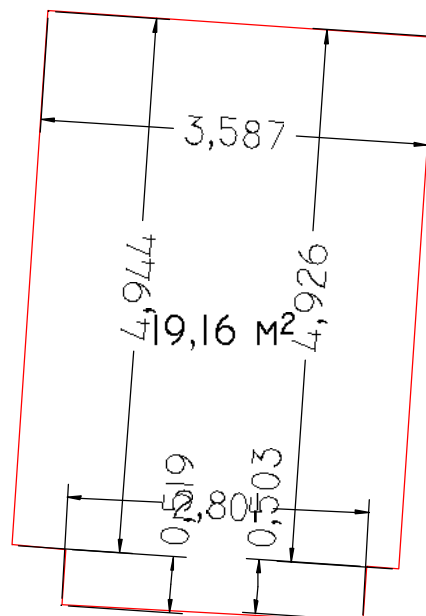


3.1.32. REHABILITACIÓN I

Local destinado a salas de personal.

3.1.32.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de $19,16 \text{ m}^2$ de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de $18,08 \text{ m}$, y una altura entre suelo y techo de $2,50 \text{ m}$. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de $5,64 \text{ m}$ de ancho por $3,92 \text{ m}$ de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de $0,85 \text{ m}$ sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de $0,01 \text{ m}$, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de $1,64 \text{ m}$, obtenemos un índice del local K de $1,29$. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del

local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 218 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (19,16 m²), 80 % para las paredes (45,19 m²), y 80 % para el suelo (19,16 m²).

3.1.32.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

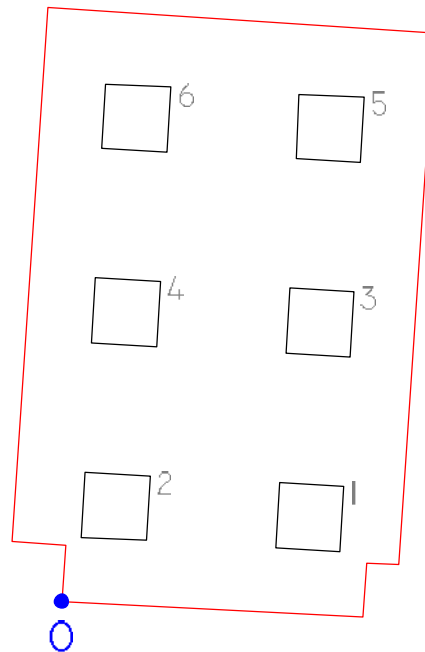
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
6	Simon-72660033-685-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 5000K	Simon	LED 726 60x60 CW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon-72660033-685-39W	2,30	0,78	2,49	0	0	-3
2	Simon-72660033-685-39W	0,50	0,87	2,49	0	0	-3
3	Simon-72660033-685-39W	2,40	2,58	2,49	0	0	-3
4	Simon-72660033-685-39W	0,60	2,67	2,49	0	0	-3
5	Simon-72660033-685-39W	2,49	4,37	2,49	0	0	-3
6	Simon-72660033-685-39W	0,69	4,47	2,49	0	0	-3

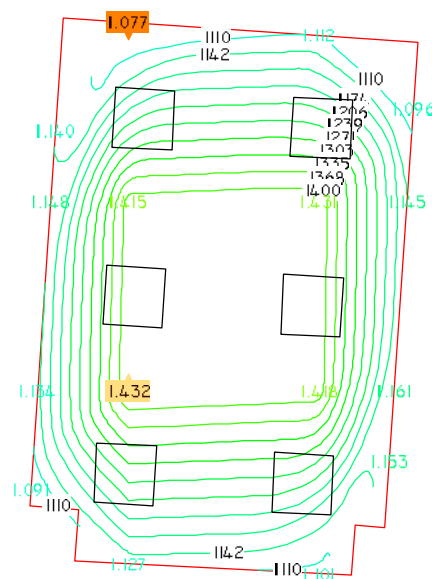
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 218 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.278 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 968 lux y una iluminancia máxima de 1.494 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,76 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema ($E_{mín}/E_{máx}$) en 0,65.

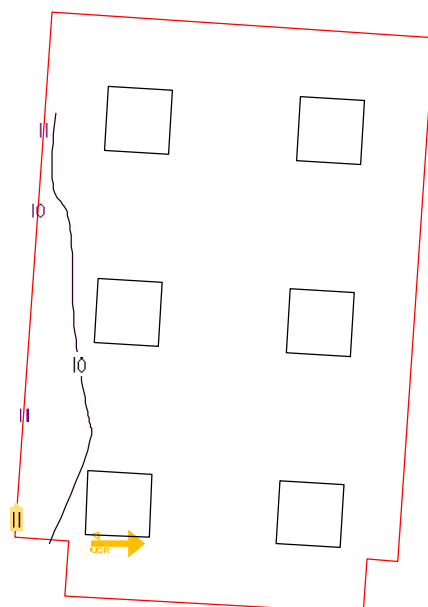
Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 19,16 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 234 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.278 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI)

de $1,0 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 12, inferior al máximo recomendado.

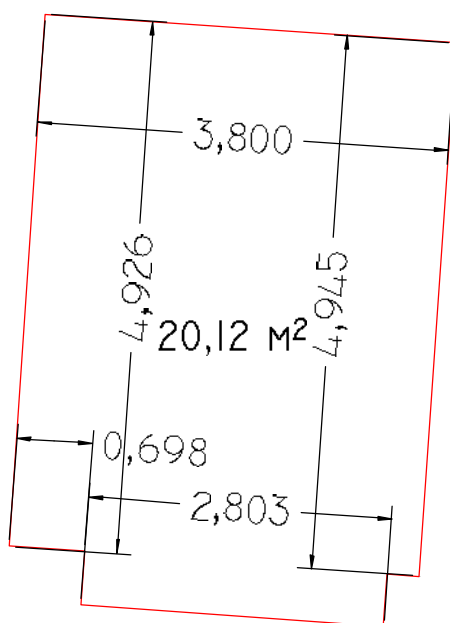


3.1.33. REHABILITACIÓN II

Local destinado a salas de personal.

3.1.33.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de $20,12 \text{ m}^2$ de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 18,45 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 5,66 m de ancho por 4,12 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 1,33. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 202 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (20,12 m²), 80 % para las paredes (46,12 m²), y 80 % para el suelo (20,12 m²).

3.1.33.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en

cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

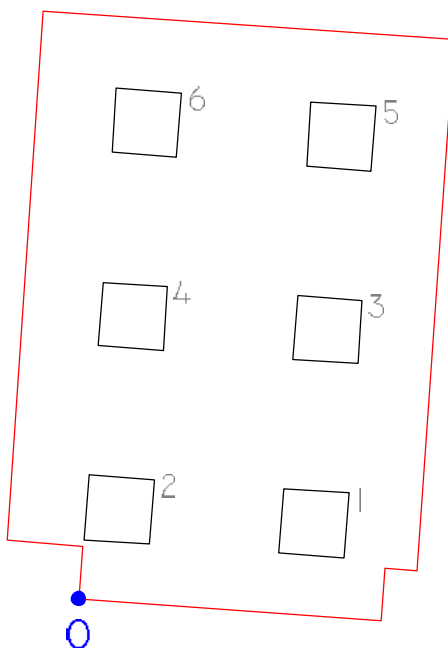
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
6	Simon 72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 Low Glare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon 72660033-684-39W	2,17	0,70	2,49	0	0	-4
2	Simon 72660033-684-39W	0,37	0,83	2,49	0	0	-4
3	Simon 72660033-684-39W	2,29	2,50	2,49	0	0	-4
4	Simon 72660033-684-39W	0,50	2,62	2,49	0	0	-4
5	Simon 72660033-684-39W	2,42	4,29	2,49	0	0	-4
6	Simon 72660033-684-39W	0,62	4,42	2,49	0	0	-4

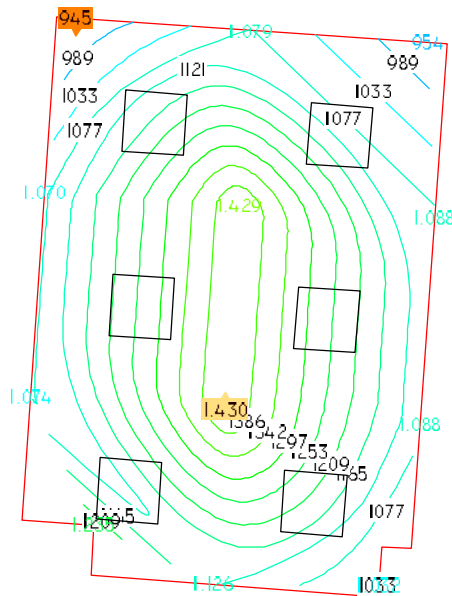
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 202 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.260 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

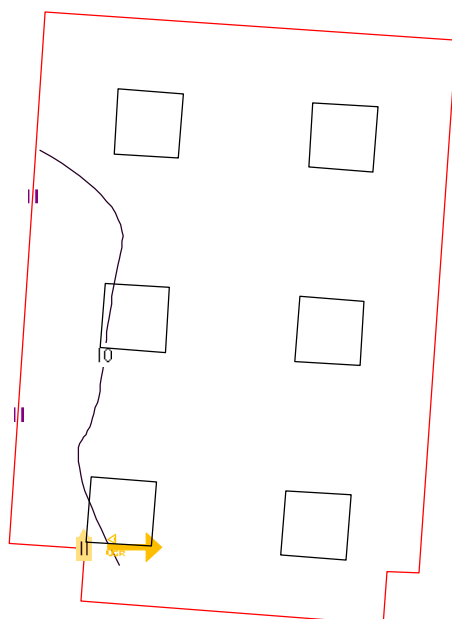
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 921 lux y una iluminancia máxima de 1.470 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,73 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,63.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de $20,12 \text{ m}^2$, el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 234 W , y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.260 lux , podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de $0,9 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux . (Por debajo del límite de $4,0$ requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de $1,2 \text{ m}$ respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 12 , inferior al máximo recomendado.

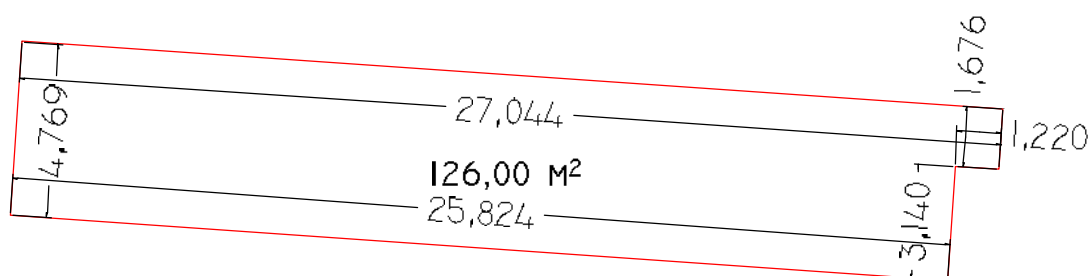


3.1.34. SALA DE ESPERA

Local destinado a salas de espera, personal y pasillos.

3.1.34.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 126,00 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 63,67 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 6,58 m de ancho por 27,30 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 2,41. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 16 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 1158 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (126,00 m²), 80 % para las paredes (159,19 m²), y 80 % para el suelo (126,00 m²).

3.1.34.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de espera, personal y pasillos, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 200 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 22. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

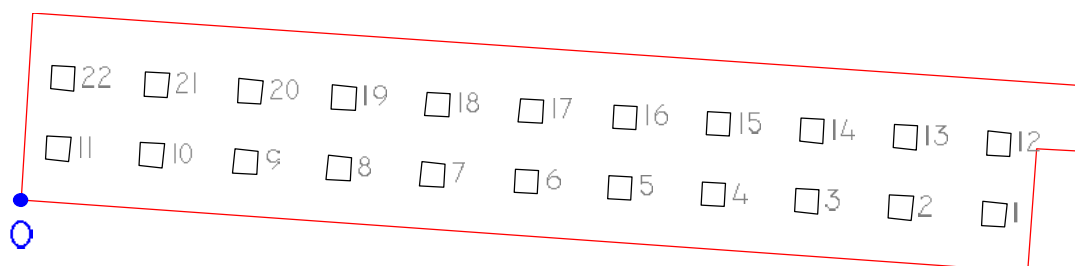
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
22	Simon 72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 Low Glare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon 72660033-684-39W	24,90	-0,36	2,49	0	0	-4
2	Simon 72660033-684-39W	22,50	-0,19	2,49	0	0	-4
3	Simon 72660033-684-39W	20,11	-0,03	2,49	0	0	-4
4	Simon 72660033-684-39W	17,71	0,14	2,49	0	0	-4
5	Simon 72660033-684-39W	15,32	0,31	2,49	0	0	-4
6	Simon 72660033-684-39W	12,93	0,48	2,49	0	0	-4
7	Simon 72660033-684-39W	10,53	0,64	2,49	0	0	-4
8	Simon 72660033-684-39W	8,14	0,81	2,49	0	0	-4
9	Simon 72660033-684-39W	5,74	0,98	2,49	0	0	-4
10	Simon 72660033-684-39W	3,35	1,14	2,49	0	0	-4
11	Simon 72660033-684-39W	0,95	1,31	2,49	0	0	-4
12	Simon 72660033-684-39W	25,02	1,43	2,49	0	0	-4
13	Simon 72660033-684-39W	22,63	1,60	2,49	0	0	-4
14	Simon 72660033-684-39W	20,23	1,77	2,49	0	0	-4
15	Simon 72660033-684-39W	17,84	1,94	2,49	0	0	-4
16	Simon 72660033-684-39W	15,45	2,10	2,49	0	0	-4
17	Simon 72660033-684-39W	13,05	2,27	2,49	0	0	-4
18	Simon 72660033-684-39W	10,66	2,44	2,49	0	0	-4
19	Simon 72660033-684-39W	8,26	2,61	2,49	0	0	-4
20	Simon 72660033-684-39W	5,87	2,77	2,49	0	0	-4
21	Simon 72660033-684-39W	3,47	2,94	2,49	0	0	-4
22	Simon 72660033-684-39W	1,08	3,11	2,49	0	0	-4

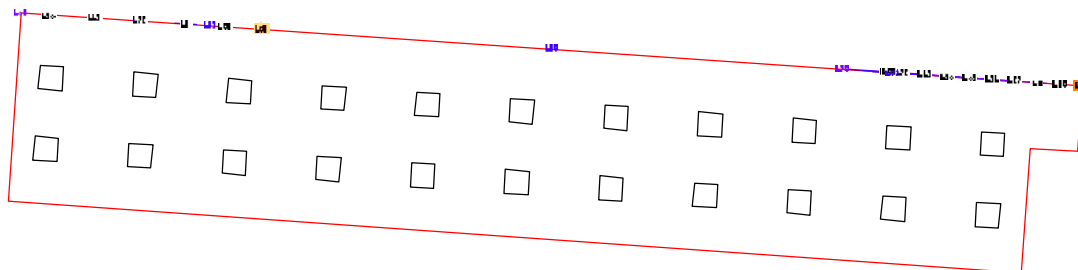
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 1158 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 958 lux (Suficientes para los 200 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

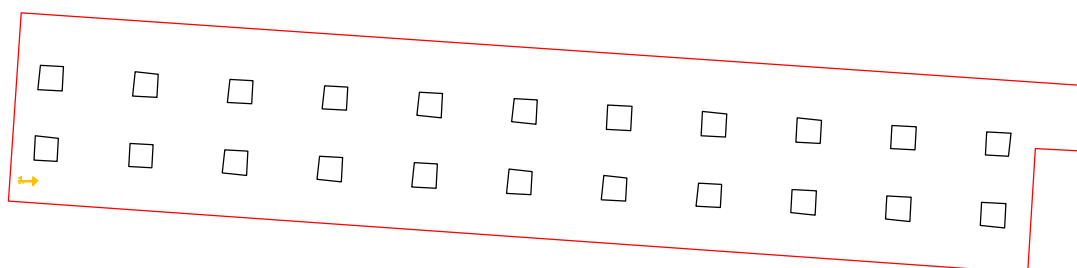
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 600 lux y una iluminancia máxima de 1.207 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,63 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,50.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 126,00 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 858 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 958 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 0,7 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0° respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 22 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 13, inferior al máximo recomendado.

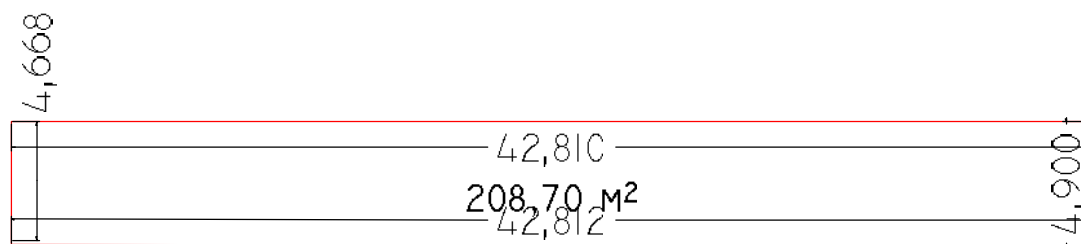


3.1.35. SALA DE ESPERA ALA DERECHA

Local destinado a salas de espera, personal y pasillos.

3.1.35.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 208,70 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 95,37 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 4,90 m de ancho por 42,81 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,00 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,65 m, obtenemos un índice del local **K** de 2,65. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 16 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 1860 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (208,70 m²), 80 % para las paredes (238,43 m²), y 80 % para el suelo (208,70 m²).

3.1.35.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de espera, personal y pasillos, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 200 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 22. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

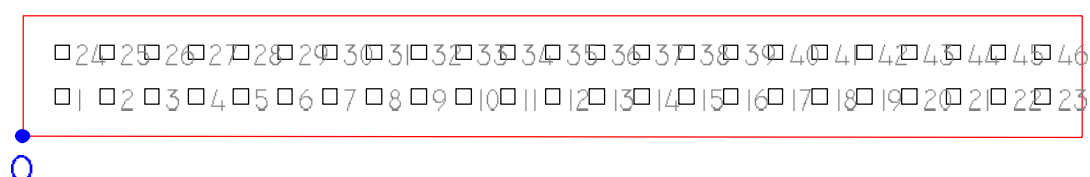
Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
46	Simon-72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z

1	Simon-72660033-684-39W	1,61	1,60	2,50	0	0	0
2	Simon-72660033-684-39W	3,41	1,60	2,50	0	0	0
3	Simon-72660033-684-39W	5,21	1,60	2,50	0	0	0
4	Simon-72660033-684-39W	7,01	1,60	2,50	0	0	0
5	Simon-72660033-684-39W	8,81	1,60	2,50	0	0	0
6	Simon-72660033-684-39W	10,61	1,60	2,50	0	0	0
7	Simon-72660033-684-39W	12,41	1,60	2,50	0	0	0
8	Simon-72660033-684-39W	14,21	1,60	2,50	0	0	0
9	Simon-72660033-684-39W	16,01	1,60	2,50	0	0	0
10	Simon-72660033-684-39W	17,81	1,60	2,50	0	0	0
11	Simon-72660033-684-39W	19,61	1,60	2,50	0	0	0
12	Simon-72660033-684-39W	21,41	1,60	2,50	0	0	0
13	Simon-72660033-684-39W	23,21	1,60	2,50	0	0	0
14	Simon-72660033-684-39W	25,01	1,60	2,50	0	0	0
15	Simon-72660033-684-39W	26,81	1,60	2,50	0	0	0
16	Simon-72660033-684-39W	28,61	1,60	2,50	0	0	0
17	Simon-72660033-684-39W	30,41	1,60	2,50	0	0	0
18	Simon-72660033-684-39W	32,21	1,60	2,50	0	0	0
19	Simon-72660033-684-39W	34,01	1,60	2,50	0	0	0
20	Simon-72660033-684-39W	35,81	1,60	2,50	0	0	0
21	Simon-72660033-684-39W	37,61	1,60	2,50	0	0	0
22	Simon-72660033-684-39W	39,41	1,60	2,50	0	0	0
23	Simon-72660033-684-39W	41,21	1,60	2,50	0	0	0
24	Simon-72660033-684-39W	1,61	3,40	2,50	0	0	0
25	Simon-72660033-684-39W	3,41	3,40	2,50	0	0	0
26	Simon-72660033-684-39W	5,21	3,40	2,50	0	0	0
27	Simon-72660033-684-39W	7,01	3,40	2,50	0	0	0
28	Simon-72660033-684-39W	8,81	3,40	2,50	0	0	0
29	Simon-72660033-684-39W	10,61	3,40	2,50	0	0	0
30	Simon-72660033-684-39W	12,41	3,40	2,50	0	0	0
31	Simon-72660033-684-39W	14,21	3,40	2,50	0	0	0
32	Simon-72660033-684-39W	16,01	3,40	2,50	0	0	0
33	Simon-72660033-684-39W	17,81	3,40	2,50	0	0	0
34	Simon-72660033-684-39W	19,61	3,40	2,50	0	0	0
35	Simon-72660033-684-39W	21,41	3,40	2,50	0	0	0
36	Simon-72660033-684-39W	23,21	3,40	2,50	0	0	0
37	Simon-72660033-684-39W	25,01	3,40	2,50	0	0	0
38	Simon-72660033-684-39W	26,81	3,40	2,50	0	0	0
39	Simon-72660033-684-39W	28,61	3,40	2,50	0	0	0
40	Simon-72660033-684-39W	30,41	3,40	2,50	0	0	0
41	Simon-72660033-684-39W	32,21	3,40	2,50	0	0	0
42	Simon-72660033-684-39W	34,01	3,40	2,50	0	0	0
43	Simon-72660033-684-39W	35,81	3,40	2,50	0	0	0
44	Simon-72660033-684-39W	37,61	3,40	2,50	0	0	0
45	Simon-72660033-684-39W	39,41	3,40	2,50	0	0	0
46	Simon-72660033-684-39W	41,21	3,40	2,50	0	0	0

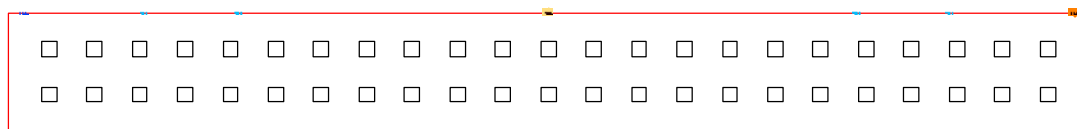
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 1860 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.257 lux (Suficientes para los 200 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

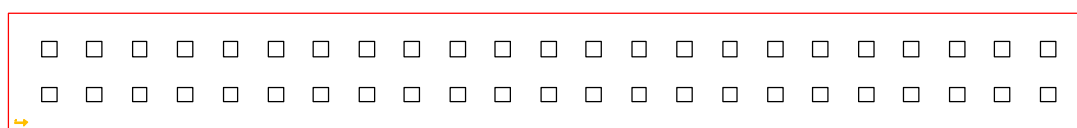
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 805 lux y una iluminancia máxima de 1.511 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,64 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,53.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 208,70 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 1794 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.257 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 0,7 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0° respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 22 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 13, inferior al máximo recomendado.

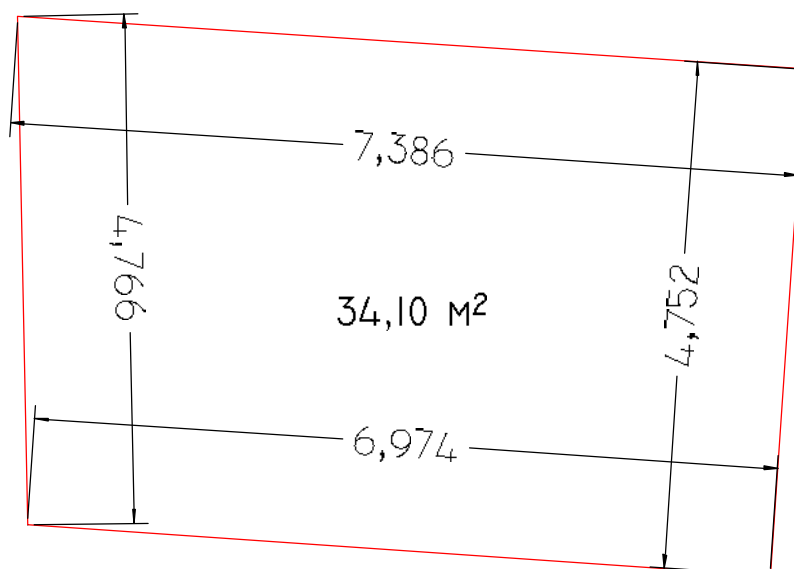


3.1.36. SALA DE REUNIONES / AULA DOCENTE

Local destinado a salas de personal.

3.1.36.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 34,10 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 23,88 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 5,23 m de ancho por 7,37 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 1,74. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 338 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (34,10 m²), 80 % para las paredes (59,69 m²), y 80 % para el suelo (34,10 m²).

3.1.36.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

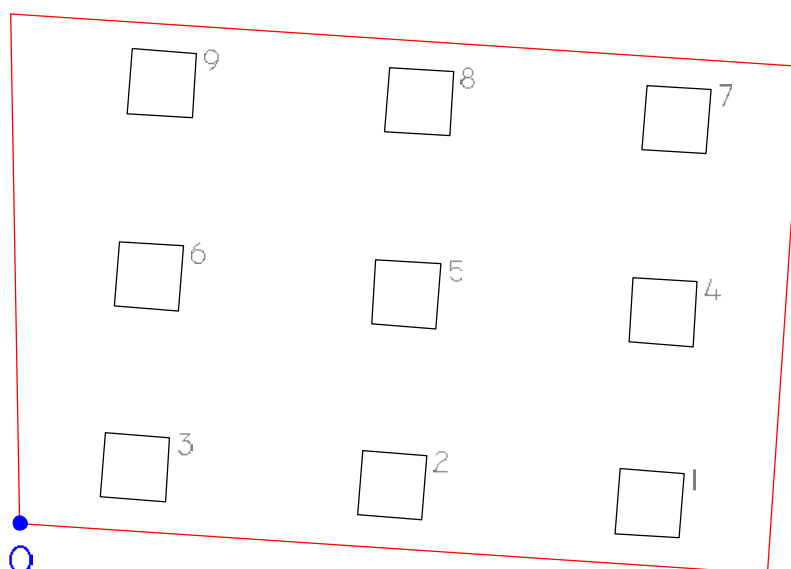
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
9	Simon72660033-885-39W	PANEL 726 60x60 5000K	Simon	LED 726 60x60 CW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon72660033-885-39W	5,86	0,18	2,49	0	0	-4
2	Simon72660033-885-39W	3,47	0,35	2,49	0	0	-4
3	Simon72660033-885-39W	1,07	0,52	2,49	0	0	-4
4	Simon72660033-885-39W	5,99	1,98	2,49	0	0	-4
5	Simon72660033-885-39W	3,59	2,15	2,49	0	0	-4
6	Simon72660033-885-39W	1,20	2,32	2,49	0	0	-4
7	Simon72660033-885-39W	6,11	3,78	2,49	0	0	-4
8	Simon72660033-885-39W	3,72	3,94	2,49	0	0	-4
9	Simon72660033-885-39W	1,32	4,11	2,49	0	0	-4

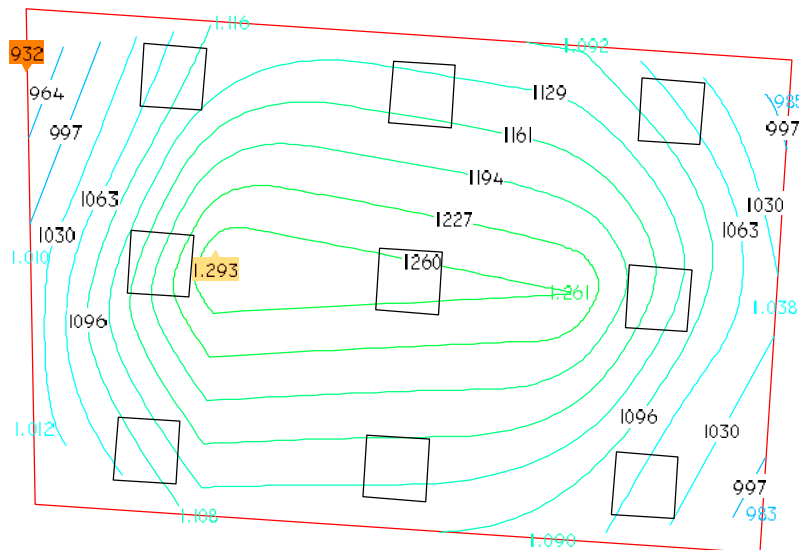
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 338 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.177 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 906 lux y una iluminancia máxima de 1.364 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,77 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,66.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:

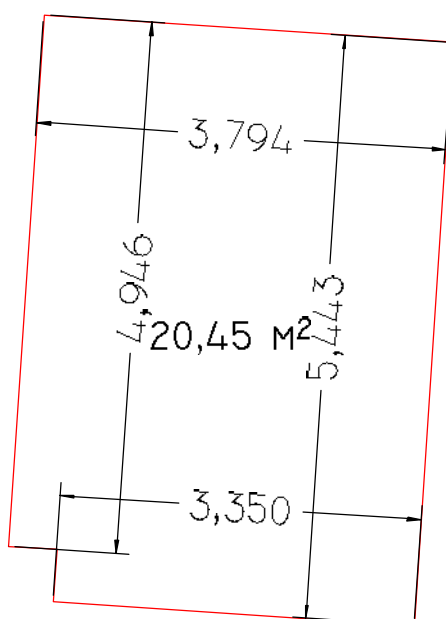


3.1.37. TÉCNICAS ENFERMERÍA

Local destinado a salas de personal.

3.1.37.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de 20,45 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 18,48 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 5,69 m de ancho por 4,12 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 1,35. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 203 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (20,45 m²), 80 % para las paredes (46,20 m²), y 80 % para el suelo (20,45 m²).

3.1.37.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de

deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

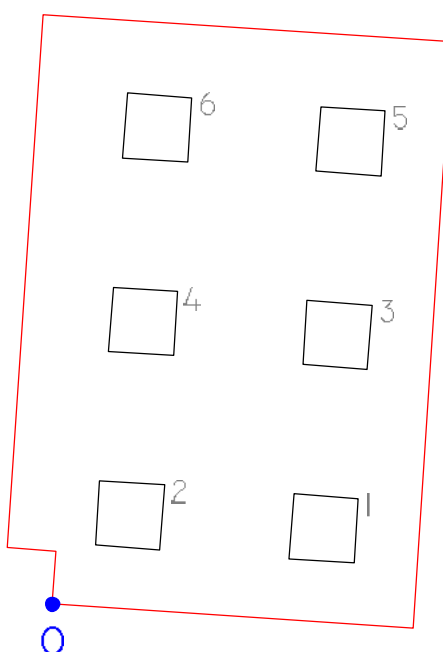
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
6	Simon 72660033-685-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 5000K	Simon	LED 726 60x60 CW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon 72660033-685-39W	2,51	0,70	2,49	0	0	-4
2	Simon 72660033-685-39W	0,72	0,83	2,49	0	0	-4
3	Simon 72660033-685-39W	2,64	2,50	2,49	0	0	-4
4	Simon 72660033-685-39W	0,84	2,62	2,49	0	0	-4
5	Simon 72660033-685-39W	2,77	4,29	2,49	0	0	-4
6	Simon 72660033-685-39W	0,97	4,42	2,49	0	0	-4

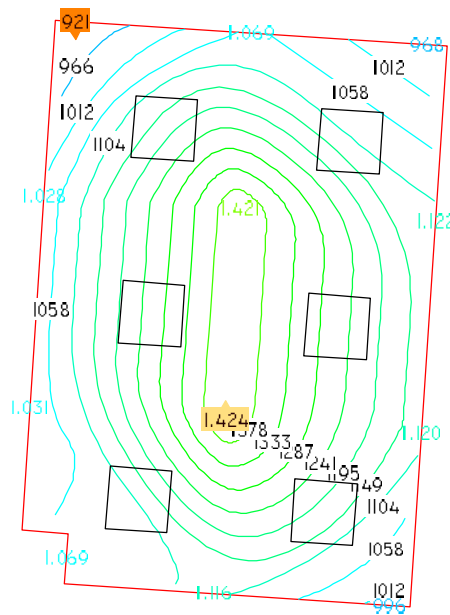
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 203 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.250 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

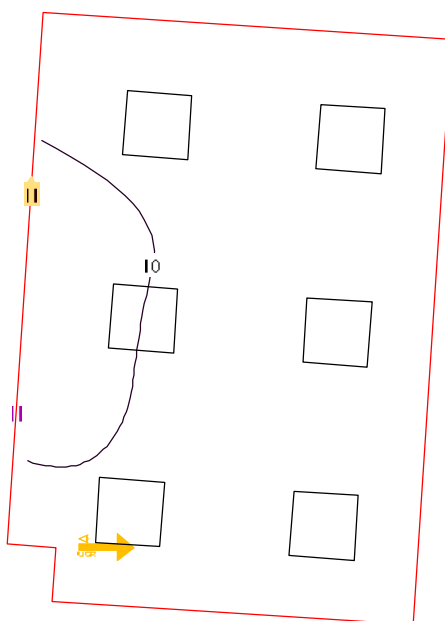
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 893 lux y una iluminancia máxima de 1.463 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,71 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,61.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 20,45 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 234 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 1.250 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 0,9 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0° respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 12, inferior al máximo recomendado.

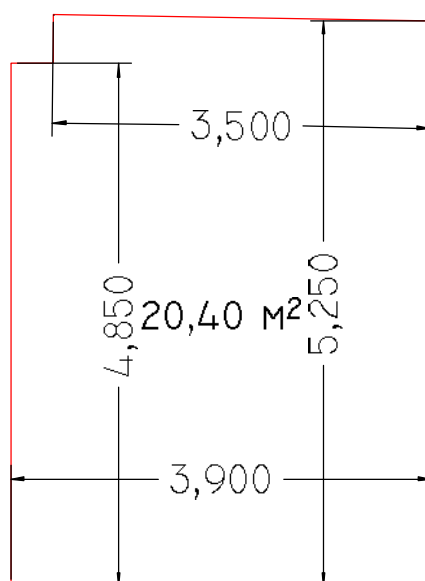


3.1.38. U. DIABETES

Local destinado a salas de personal.

3.1.38.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de $20,40 \text{ m}^2$ de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de $18,35 \text{ m}$, y una altura entre suelo y techo de $2,50 \text{ m}$. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de $5,30 \text{ m}$ de ancho por $3,90 \text{ m}$ de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de $0,85 \text{ m}$ sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de $0,01 \text{ m}$, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de $1,64 \text{ m}$, obtenemos un índice del local **K**

de 1,36. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 220 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (20,40 m²), 80 % para las paredes (45,88 m²), y 80 % para el suelo (20,40 m²).

3.1.38.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

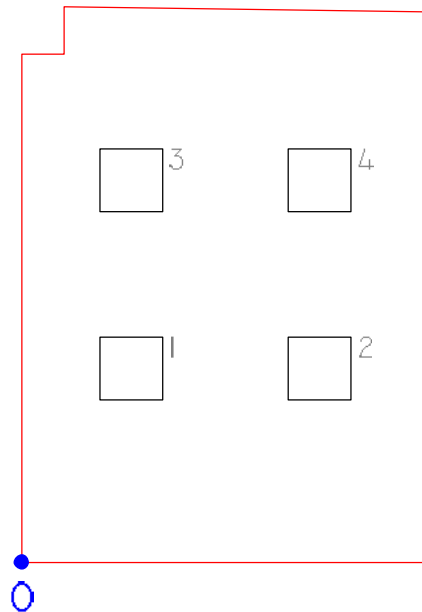
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
4	Simon 72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon 72660033-684-39W	1,05	1,85	2,49	0	0	0
2	Simon 72660033-684-39W	2,85	1,85	2,49	0	0	0
3	Simon 72660033-684-39W	1,05	3,65	2,49	0	0	0
4	Simon 72660033-684-39W	2,85	3,65	2,49	0	0	0

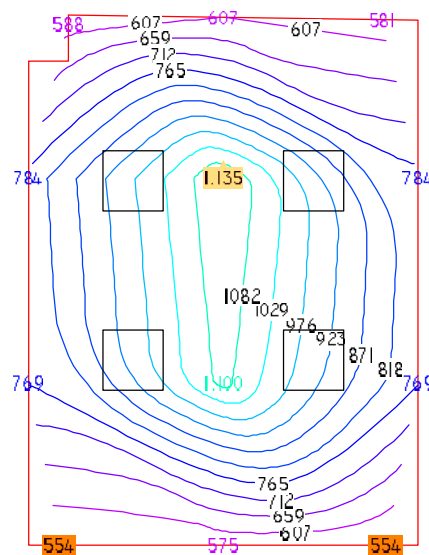
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 220 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 841 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 542 lux y una iluminancia máxima de 1.160 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,64 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,47.

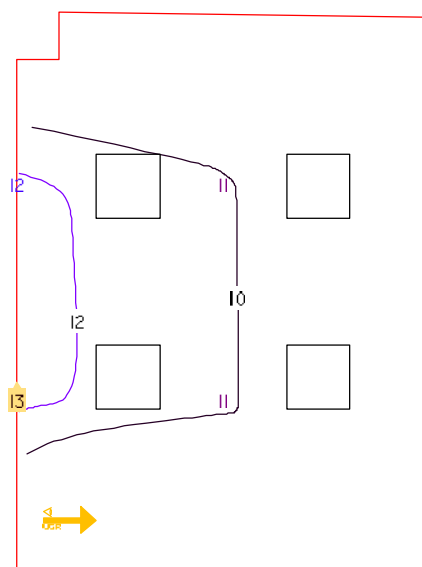
Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 20,40 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 156 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 841 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI)

de $0,9 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 13, inferior al máximo recomendado.

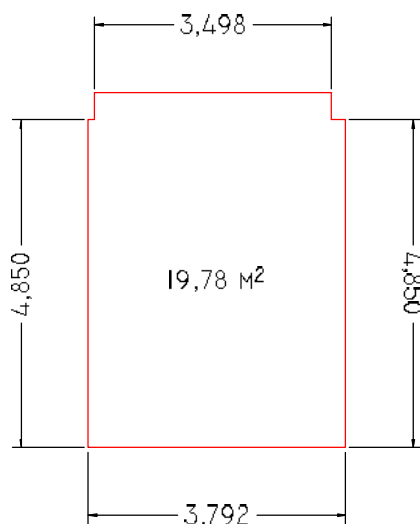


3.1.39. UROLOGÍA

Local destinado a salas de personal.

3.1.39.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de $19,78 \text{ m}^2$ de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 18,08 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 5,25 m de ancho por 3,79 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,01 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,64 m, obtenemos un índice del local **K** de 1,33. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 204 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80 % para el techo (19,78 m²), 80 % para las paredes (45,20 m²), y 80 % para el suelo (19,78 m²).

3.1.39.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de personal, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 300 lux, una uniformidad media de 0,40, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

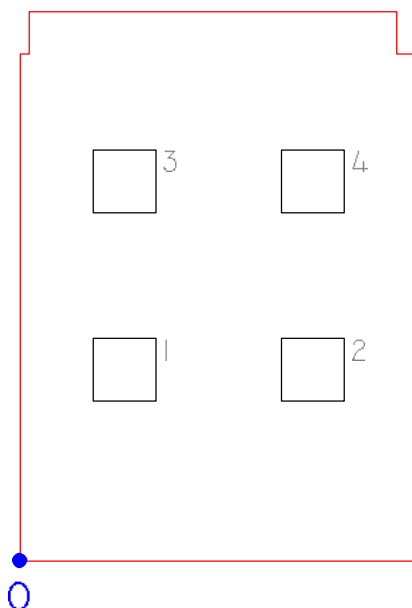
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
4	Simon 72660033-684-39W	PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K	Simon	LED 726 60x60 NW	80	3.200	39

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon 72660033-684-39W	1,00	1,82	2,49	0	0	0
2	Simon 72660033-684-39W	2,80	1,82	2,49	0	0	0
3	Simon 72660033-684-39W	1,00	3,63	2,49	0	0	0
4	Simon 72660033-684-39W	2,80	3,63	2,49	0	0	0

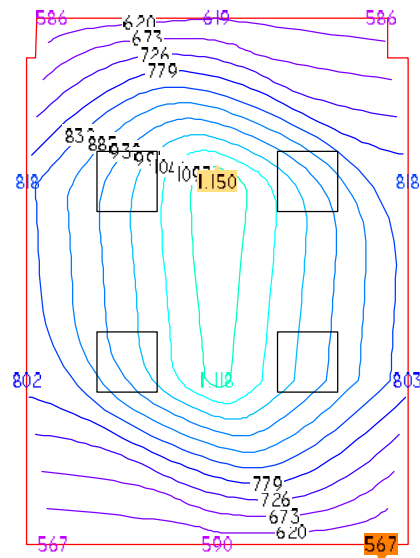
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 204 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 864 lux (Suficientes para los 300 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

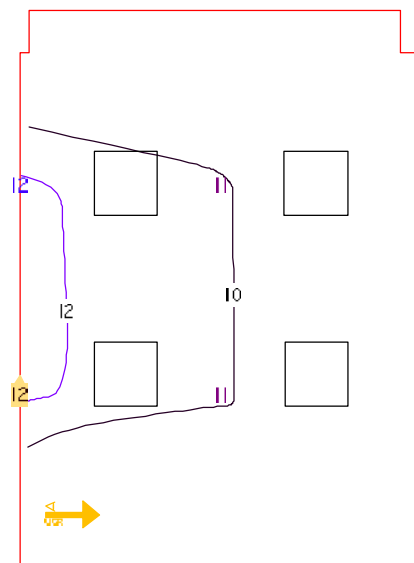
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 562 lux y una iluminancia máxima de 1.172 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,65 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,48.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de $19,78 \text{ m}^2$, el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 156 W , y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 864 lux , podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de $0,9 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux . (Por debajo del límite de $4,0$ requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de $1,2 \text{ m}$ respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 13 , inferior al máximo recomendado.

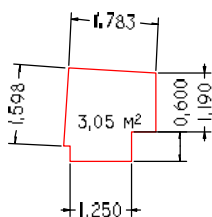


3.1.40. VESTÍBULO ASCENSOR

Local destinado a salas de espera, personal y pasillos.

3.1.40.1. GEOMETRÍA

Se trata de un local de $3,05 \text{ m}^2$ de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de $7,34 \text{ m}$, y una altura entre suelo y techo de $2,50 \text{ m}$. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de $1,90 \text{ m}$ de ancho por $1,87 \text{ m}$ de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de $0,85 \text{ m}$ sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de $0,04 \text{ m}$, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de $1,61 \text{ m}$, obtenemos un índice del local K de $0,51$. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 47 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 80% para el techo ($3,05 \text{ m}^2$), 80% para las paredes ($18,36 \text{ m}^2$), y 80% para el suelo ($3,05 \text{ m}^2$).

3.1.40.2. ILUMINACIÓN NORMAL

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a salas de espera, personal y pasillos, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 200 lux , una uniformidad media de $0,40$, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 22 . Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80 .

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a $4,0$.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en

cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

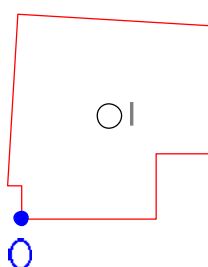
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
1	Simon 71522030-984-20W	DOWNLIGHT 715.22 empotrado 4000K	Simon	LED 715.22.NW GENERAL	82	1.800	20

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Simon 71522030-984-20W	0,81	0,95	2,46	0	0	0

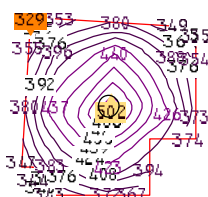
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 47 puntos separados una distancia de 35 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 392 lux (Suficientes para los 200 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 329 lux y una iluminancia máxima de 502 lux. La uniformidad media (U_0) queda establecida en 0,84 (Superior al valor recomendado de 0,40), y la extrema (E_{\min}/E_{\max}) en 0,66.

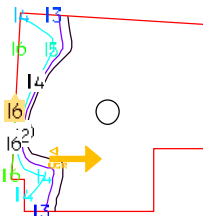
Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 3,05 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 20 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 392 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 1,7 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0°

respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 22 aconsejado. Se determina un valor máximo de UGR en el local de 17, inferior al máximo recomendado.

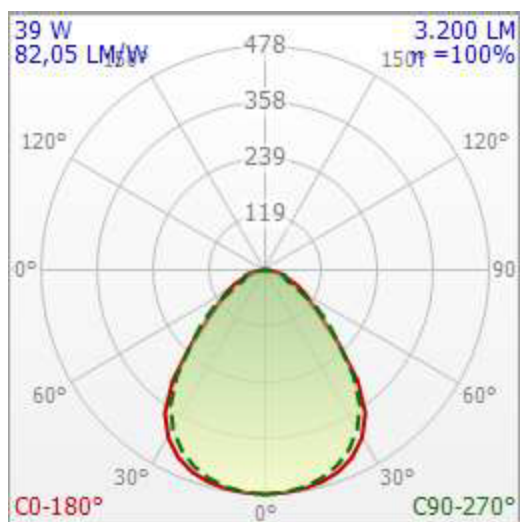


4. LUMINARIAS UTILIZADAS

Este capítulo enumera todas las luminarias empleadas en la instalación, destacando sus parámetros más significativos.

4.1. ILUMINACIÓN NORMAL

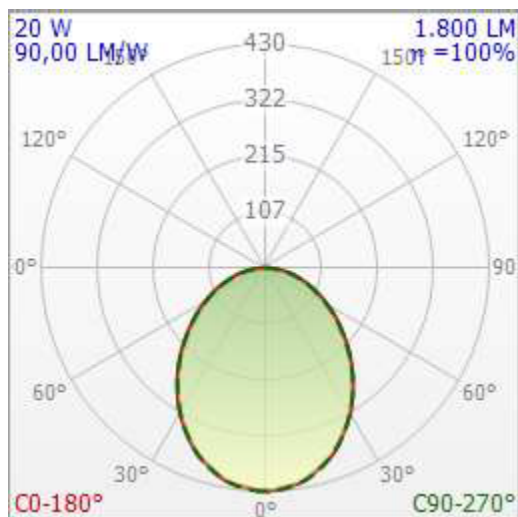
4.1.1. PANEL 726 60X60 LOWGLARE 5000K



Fabricante: Simon.
Gama: 726 PANEL LED MODULAR BAJO DESLUMBRAMIENTO.
Referenda: Simon-72660033-685-39W.
Modelo: PANEL 726 60x60 LowGlare 5000K.
Descripción: Importado desde "72660033-685_60x60LowGlare.Idt" el 18/03/2024
Fabricante: 726 PANEL LED MODULAR BAJO DESLUMBRAMIENTO
Número de informe: FPBOONTA3
Nombre de luminaria: PANEL 726 60x60 LowGlare 5000K
Código de luminaria: 72660033-685.
Dimensiones: 600 x 600 x 10 mm.
Dimensiones del área luminosa: 580 x 580 mm.
Rendimiento de la luminaria: 100,00%.

Conjunto de lámparas: LED 726 60x60 CW.
Número de unidades: 1.
Modelo: LED 726 60x60 CW.
Índice de rendimiento de color: 80.
Temperatura de color: 5000 K.
Potencia del conjunto: 39 W.
Flujo del conjunto: 3.200 lm.

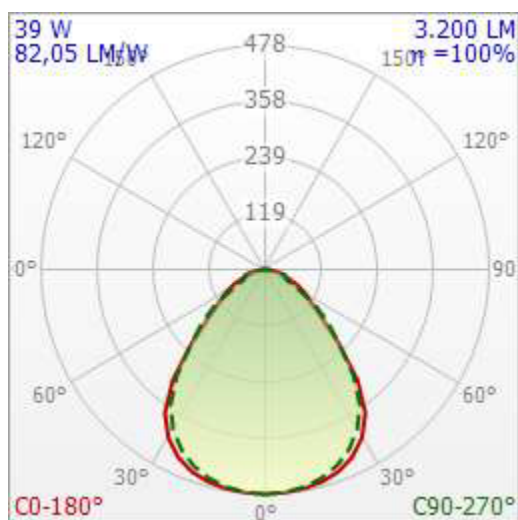
4.1.2. DOWNLIGHT 715.22 EMPOTRADO 4000K



Fabricante: Simon.
Gama: 705 DOWNLIGHT LED EMPOTRADO.
Referencia: Simon-71522030-984-20W.
Modelo: DOWNLIGHT 715.22 empotrado 4000K.
Descripción: Importado desde "71522030-984_Downlight1.dtl" el 18/03/2024
Fabricante: 705
DOWNLIGHT LED EMPOTRADO
Número de informe: N03E9-0026SC1
Nombre de luminaria: DOWNLIGHT 715.22 empotrado 4000K
Código de luminaria: 71522030-984.
Dimensiones: Ø 230 x 37 mm.
Dimensiones del área luminosa: Ø 195 mm.
Rendimiento de la luminaria: 100,00 %.

Conjunto de lámparas: LED 715.22 NW GENERAL.
Número de unidades: 1.
Modelo: LED 715.22 NW GENERAL.
Índice de rendimiento de color: 82.
Temperatura de color: 3900 °K.
Potencia del conjunto: 20 W.
Flujo del conjunto: 1.800 lm.

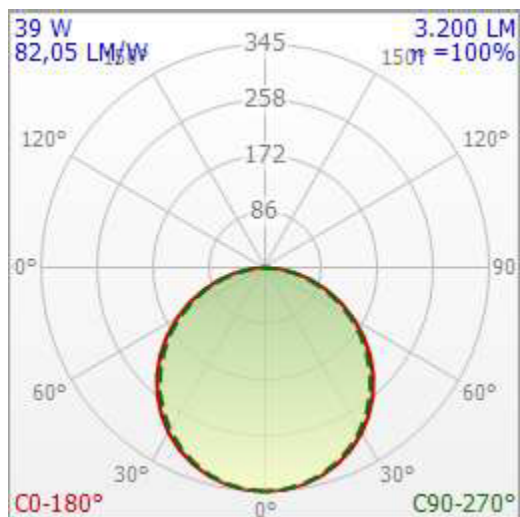
4.1.3. PANEL 726 60X60 LOWGLARE 4000K



Fabricante: Simon.
Gama: 726 PANEL LED MODULAR BAJO DESLUMBRAMIENTO.
Referencia: Simon-72660033-684-39W.
Modelo: PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K.
Descripción: Importado desde "72660033-684_60x60LowGlare1.dtl" el 18/03/2024
Fabricante: 726
PANEL LED MODULAR BAJO DESLUMBRAMIENTO
Número de informe: FPBOONTA2
Nombre de luminaria: PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K
Código de luminaria: 72660033-684.
Dimensiones: 600 x 600 x 10 mm.
Dimensiones del área luminosa: 580 x 580 mm.
Rendimiento de la luminaria: 100,00 %.

Conjunto de lámparas: LED 726 60x60 NW.
Número de unidades: 1.
Modelo: LED 726 60x60 NW.
Índice de rendimiento de color: 80.
Temperatura de color: 4000 °K.
Potencia del conjunto: 39 W.
Flujo del conjunto: 3.200 lm.

4.1.4. PANEL 726 60X60 5000K



Fabricante: Simon.
Gama: 726 PANEL LED MODULAR.
Referenda: Simon-72660033-885-39W.
Modelo: PANEL 726 60x60 5000K.
Descripción: Importado desde "72660033-885_60x60.ltd" el 18/03/2024
Fabricante: 726 PANEL LED MODULAR
Número de informe: IW6115SC3
Nombre de luminaria: PANEL 726 60x60 5000K
Código de luminaria: 72660033-885.
Dimensiones: 600 x 600 x 10 mm.
Dimensiones del área luminosa: 580 x 580 mm.
Rendimiento de la luminaria: 100,00 %.

Conjunto de lámparas: LED 726 60x60 CW.
Número de unidades: 1.
Modelo: LED 726 60x60 CW.
Índice de rendimiento de color: 80.
Temperatura de color: 5000 °K.
Potencia del conjunto: 39 W.
Flujo del conjunto: 3.200 lm.

5. CONCLUSIÓN

A la vista de los datos anteriormente expuestos, así como con los planos y cálculos adjuntos, consideramos suficientemente justificada la instalación, a fin de que pueda ser dictaminada por el organismo competente.

ANEJO DE CÁLCULO

6. MÉTODO DEL RENDIMIENTO DEL LOCAL

Este método permite estimar el número de luminarias a utilizar en un local para conseguir el nivel de iluminación deseado. Se parte de dos datos fundamentales:

- Tipo de actividad a desarrollar.
- Dimensiones y características del local a iluminar.

Con estos datos se efectúa el cálculo para hallar el flujo luminoso necesario, la potencia de las lámparas, el número de puntos de luz y su distribución.

El flujo total luminoso se obtiene a partir de la expresión:

$$\phi_T = \frac{E_m \cdot S}{\eta \cdot f_m}$$

Donde:

- E_m = Iluminancia media mantenida requerida (lx).
- S = Superficie del local (m²).
- η = Rendimiento de la iluminación (factor de utilización).
- f_m = Factor de mantenimiento.

La Iluminancia media mantenida en el plano de trabajo (E_m) se obtiene de acuerdo con la actividad a desarrollar, aplicándose como normativa de referencia para seleccionar los valores adecuados la norma UNE-EN 12464-1: 2003. Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte I: Lugares de trabajo en interiores.

El factor de mantenimiento es el cociente entre la iluminancia media sobre el plano de trabajo después de un cierto periodo de uso de una instalación de alumbrado y la iluminancia media obtenida bajo la misma condición para la instalación considerada como nueva. Depende pues de factores como la actividad a desarrollar, la limpieza del local, los periodos de mantenimiento, la depreciación de las lámparas, etc.

El rendimiento de la iluminación (η) o factor de utilización, depende de dos factores fundamentales:

- El rendimiento del local: η_R
- El rendimiento de la luminaria: η_L

Existiendo entre ellos la siguiente relación:

$$\eta = \eta_R \cdot \eta_L$$

El rendimiento del local (η_R) depende de las dimensiones de éste (reflejadas en el índice del local), de los factores de reflexión del techo, paredes y suelo, y de la forma de distribución de la luz (curva fotométrica). Se obtiene a través de tablas facilitadas por los fabricantes que relacionan estos parámetros.

El índice del local K, se calcula según las siguientes expresiones, dependiendo del tipo de luminarias a utilizar:

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} \text{ (Iluminación directa)}$$

$$K = \frac{3 \cdot a \cdot b}{2 \cdot h \cdot (a + b)} \text{ (Iluminación indirecta)}$$

Donde:

- a = Ancho del local (m).
- b = Largo del local (m).
- h = Altura entre el plano de trabajo y las luminarias (m).

El rendimiento de la luminaria (η_L) depende de sus características constructivas, y es un valor facilitado por el fabricante.

El número de puntos de luz (N), se calcula dividiendo el valor del flujo total necesario (Φ_T) por el flujo nominal de cada punto de luz o luminaria (Φ_L). Este último será el flujo nominal de cada lámpara por el número de lámparas de cada luminaria.

$$N = \frac{\Phi_T}{\Phi_L}$$

Donde:

- Φ_T = Flujo total necesario (lm).
- Φ_L = Flujo total de la luminaria seleccionada (lm).

7. MÉTODO PUNTO POR PUNTO

Este método permite, una vez conocidas las luminarias a instalar, determinar el nivel de iluminación y su distribución a lo largo del plano de trabajo. Para ello, se divide el plano de trabajo en una malla de puntos. Cuanto más densa es la malla, mayor precisión se alcanza en los cálculos. Para cada punto de la malla se determina el nivel de iluminación que aportan todas las luminarias, que será la suma de dos fuentes, una componente directa, producida por la luz que llega al punto directamente de las luminarias, y otra indirecta o reflejada procedente de la reflexión de la luz de las luminarias en el techo, paredes y demás superficies del local.

A partir del valor de iluminancia calculado para cada punto, se pueden obtener los siguientes valores:

- Iluminancia media (E_{med}): El valor medio de todos los puntos ($\Sigma E / n$).
- Iluminancia mínima (E_{min}): El valor mínimo de entre todos los puntos.
- Iluminancia máxima (E_{max}): El valor máximo de entre todos los puntos.
- Uniformidad media (U_{med}): E_{min} / E_{med} .
- Uniformidad extrema (U_{ext}): E_{min} / E_{max} .

7.1. COMPONENTE DIRECTA

Se obtiene calculando la aportación luminosa a cada punto de todas las luminarias. La iluminancia en un punto P provocada por una luminaria L será la determinada por las siguientes expresiones:

$$E_h = \frac{I_\alpha \cdot \cos^3 \varphi}{h^2}; E_v = \frac{I_\alpha \cdot \cos^2 \varphi \cdot \sin \varphi}{h^2}$$

Donde:

- E_h = Componente horizontal de la iluminancia en el punto de cálculo (lx).
- E_v = Componente vertical de la iluminancia en el punto de cálculo (lx).
- I_α = Intensidad luminosa (cd) de la luminaria para el ángulo α y la curva γ .
- h = Altura o diferencia de cotas entre la fuente luminosa y el punto de cálculo (m).
- φ = Ángulo que forman la dirección vertical desde la luminaria hasta el plano de trabajo y el rayo que une la fuente luminosa con el punto de cálculo.

Para una posición normal de la luminaria, el ángulo α para obtener el valor de intensidad de la curva γ coincide con el ángulo φ de incidencia del rayo en la superficie de cálculo.

La intensidad luminosa (I_α) se obtiene de las curvas de distribución fotométrica de la luminaria, y del flujo total de las lámparas a instalar, según la siguiente fórmula:

$$I_\alpha = \frac{I_m \cdot \Phi_L}{1000}$$

Donde:

- I_m = Intensidad luminosa de la luminaria para el ángulo α y la curva γ referida a un flujo luminoso emitido de 1.000 lm. (cd / klm).
- Φ_L = Flujo del conjunto de lámparas instaladas en la luminaria (lm).

7.2. COMPONENTE INDIRECTA

La componente indirecta adquiere el mismo valor para toda la superficie, y depende del grado de reflexión y superficie de los cerramientos del local. Para determinar la iluminancia indirecta en cada punto de cálculo, se utilizan las siguientes expresiones:

$$E_{ind} = \frac{\Phi_L \cdot \rho_{med} \cdot f_m}{\sum F_n \cdot (1 - \rho_{med})}; \rho_{med} = \frac{\sum \rho_n \cdot F_n}{\sum F_n}$$

Donde:

- Φ_L = Flujo luminoso total de todas las luminarias (Cd).

- ΣF_n = Área total de las superficies (m²).
 ρ_{med} = Reflectancia media de las superficies.
 ρ_n = Reflectancia de la superficie n.
 F_n = área de la superficie n (m²).
 f_m = Factor de mantenimiento.

8. ÍNDICE DE DESLUMBRAMIENTO UNIFICADO (UGR)

Se trata de un sistema de evaluación para el deslumbramiento sicológico en la iluminación interior. Su valor puede determinarse mediante la siguiente expresión:

$$UGR = 8 \cdot \log \left[\frac{0,25}{L_b} \cdot \sum \frac{L^2 \cdot \omega}{p^2} \right]$$

Donde:

- L_b = Luminancia de fondo (cd/m²).
 L = Luminancia de las partes luminosas de cada luminaria en la dirección del ojo del observador (cd/m²).
 ω = Ángulo sólido trazado por las partes luminosas de cada luminaria en el ojo del observador (estereorradián).
 P = Índice de posición para cada luminaria, que se relaciona con el desplazamiento de la zona de visión (índice de posición Guth para cada luminaria).

La norma UNE-EN 12464-1: 2003 fija unos valores límite de UGR según la actividad a realizar en el local.

9. VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEL (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

Donde:

- P = Potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares (W).
 S = Superficie iluminada (m²).
 E_m = Iluminancia media horizontal mantenida (lx).

Los valores obtenidos para cada local serán inferiores a los límites impuestos por la tabla 2.1 del documento básico HE3 del Código Técnico de la Edificación.

Mediciones

10. LISTADO DE MATERIALES

Ud	Concepto	Medición
ud	Luminaria Simon 71522030-984-20W, DOWNLIGHT 715.22 empotrado 4000K, Importado desde "71522030-984_Downlight.Idt" el 18/03/2024Fabricante: 705 DOWNLIGHT LED EMPOTRADONúmero de informe: N03E9-0026SC1Nombre de luminaria: DOWNLIGHT 715.22 empotrado 4000KCódigo de luminaria: 71522030-984, de Simon.	26,00
ud	Luminaria Simon 72660033-684-39W, PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K, Importado desde "72660033-684_60x60LowGlare.Idt" el 18/03/2024Fabricante: 726 PANEL LED MODULAR BAJO DESLUMBRAMIENTO Número de informe: FPB00NTA2Nombre de luminaria: PANEL 726 60x60LowGlare 4000KCódigo de luminaria: 72660033-684, de Simon.	246

PROYECTO DE ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN DE LA SEGUNDA PLANTA

Roberto Bezos Sánchez-Horneros
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 23.730 COITIM

11. ÍNDICE

1.	Índice.....	170
2.	Memoria descriptiva.....	171
2.1.	Objeto del proyecto.....	171
2.2.	Promotor de la instalación	171
2.3.	Emplazamiento	171
2.4.	Reglamentación	171
2.5.	Suministro de energía.....	171
2.6.	Previsión de cargas	172
3.	Memoria de cálculos.....	172
3.1.	Previsión de potencias.....	172
3.2.	Intensidad máxima prevista	173
3.3.	Sección	173
3.3.1.	Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento	173
3.3.2.	Criterio de la caída de tensión	174
3.4.	Caídas de tensión	179
3.5.	Intensidades de cortocircuito.....	180
3.5.1.	Impedancia de la red de alimentación	182
3.5.2.	Impedancia del transformador	184
3.5.3.	Impedancia de los cables	185
3.6.	Protección de las instalaciones	186
3.6.1.	Protección contra las corrientes de sobrecarga	186
3.6.2.	Protección contra las corrientes de cortocircuito.....	187
4.	Sistemas de instalación empleados	188
5.	Demanda de potencia.....	192
6.	Desclasificación de Garajes	¡Error! Marcador no definido.
7.	Anejo de cuadros resumen por circuitos	196
8.	Anejo de cuadros resumen por tramos	¡Error! Marcador no definido.
9.	Anejo de cálculos detallados por circuito	¡Error! Marcador no definido.
10.	Anejo de cuadros resumen de protecciones.....	204
11.	Listado de materiales	210

12. MEMORIA DESCRIPTIVA

12.1. OBJETO DEL PROYECTO

El Objeto del presente proyecto eléctrico es dar las normas y descripciones necesarias, con el fin de obtener de los Organismos Competentes las oportunas autorizaciones para realizar el montaje y posteriormente, previa inspección y legalización obtener la puesta en servicio.

Se han tenido en cuenta los datos y planos facilitados por el cliente y las condiciones técnicas precisas.

12.2. PROMOTOR DE LA INSTALACIÓN

Se redacta el proyecto a petición de HOSPITAL INFANTA LEONOR con C.I.F. S2800539E, con domicilio en Calle Gran Vía del Este, 80 – 28051 de Madrid.

12.3. EMPLAZAMIENTO

El edificio cuya instalación es objeto del presente proyecto se encuentra situado en la segunda planta del Centro de Especialidades Periféricas Vicente Soldevilla, sito Calle Sierra de Alquife, 8 – 28053 de Madrid.

12.4. REGLAMENTACIÓN

Para efectuar el presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes Normas y Reglamentos:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.
- Normas UNE de referencia listadas en la Instrucción ITC-BT-02 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución, que para el suministro tiene establecidas la Compañía Distribuidora de la zona.

12.5. SUMINISTRO DE ENERGÍA

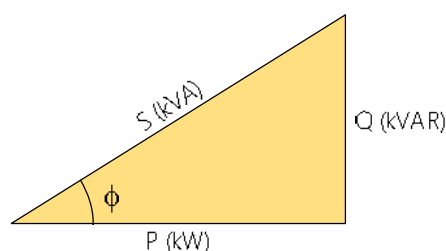
La energía será suministrada por la Compañía Distribuidora de la zona en un sistema trifásico de tensiones a 400 V y 50 Hz.

A efectos del cálculo de la intensidad de cortocircuito en cada punto de la instalación, y según datos de la Compañía Distribuidora, se partirá de una intensidad de cortocircuito conocida en el inicio de la instalación de 30 kA.

El esquema de conexión de tierra corresponderá al sistema TT.

12.6. PREVISIÓN DE CARGAS

Se determina una potencia máxima prevista de 17,14 kW. El triángulo de potencias queda establecido según el siguiente esquema:



$$P = 17,14 \text{ kW}$$

$$Q = 7,97 \text{ kVAR}$$

$$S = 18,91 \text{ kVA}$$

$$\cos \phi = 0,9068$$

En función de las características de la instalación de enlace, se calcula una potencia máxima admisible de 29,73 kW por calentamiento, y 1.217,25 kW por caída de tensión.

13. MEMORIA DE CÁLCULOS

13.1. PREVISIÓN DE POTENCIAS

Se realiza el cómputo general de potencias según lo establecido en la ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se calcula la potencia máxima prevista en cada tramo sumando la potencia instalada de los receptores que alimenta, y aplicando la simultaneidad adecuada y los coeficientes impuestos por el REBT. Entre estos últimos cabe destacar:

- Factor de 1'8 a aplicar en tramos que alimentan a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga. (Instrucción ITC-BT-09, apartado 3 e Instrucción ITC-BT 44, apartado 3.1 del REBT).
- Factor de 1'25 a aplicar en tramos que alimentan a uno o varios motores, y que afecta a la potencia del mayor de ellos. (Instrucción ITC-BT-47, apartado. 3 del REBT).

13.2. INTENSIDAD MÁXIMA PREVISTA

La intensidad máxima prevista (I_b) se determina en función de la potencia prevista y de la tensión del sistema, usando las siguientes expresiones:

Distribución monofásica

$$I_b = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$

U = Tensión de línea: F-N en monofásica y F-F en trifásica (V).

P = Potencia activa máxima prevista (W).

I_b = Intensidad máxima prevista (A).

$\cos \varphi$ = Factor de potencia.

Distribución trifásica

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

13.3. SECCIÓN

Se determina la sección por varios métodos atendiendo a distintos criterios de cálculo (calentamiento, caída de tensión, selección de protección, etc.), y se elige la sección normalizada mayor. Se consideran las secciones mínimas de 1,5 mm² para alumbrado y 2,5 mm² para fuerza.

13.3.1. CRITERIO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE O DE CALENTAMIENTO

Se aplica para el cálculo por calentamiento lo expuesto en la norma UNE-HD 60364-5-52:2014 Instalaciones eléctricas de baja tensión. La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas B.52.2 a B.52.13. En función del método de instalación adoptado de la tabla A.52.3, se determina el método de referencia según B.52.1, que en función del tipo de cable indicará la tabla de intensidades máximas que se ha de utilizar.

La intensidad máxima admisible (I_z) se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc. que generalmente reducen su valor. Se calcula el factor por temperatura ambiente a partir de las tablas B.52.14 y B.52.15. El factor por

agrupamiento, de las tablas B.52.17, B.52.18, B.52.19A y B.52.19B. El factor por resistividad del terreno, en el caso de instalaciones enterradas, se obtiene de la tabla B.52.16. Si el cable está expuesto al sol, o bien, se trata de un cable con aislamiento mineral, desnudo y accesible, se aplica directamente un 0,9.

Para el cálculo de la sección, se divide la intensidad de cálculo (I_b) por el producto de todos los factores correctores, y se busca en la tabla la sección correspondiente para el valor resultante. Para determinar la intensidad máxima admisible del cable, se busca en la misma tabla la intensidad para la sección adoptada, y se multiplica por el producto de los factores correctores.

De este modo, la sección elegida por calentamiento tiene que cumplir la siguiente expresión:

$$I_b < I_z$$

Donde:

I_b = Intensidad máxima prevista (A).

I_z = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

En definitiva, se trata de adoptar una sección en la que el paso de la intensidad de diseño no eleve su temperatura más allá del límite admisible por el aislamiento del cable. Las temperaturas máximas de funcionamiento según los tipos de aislamiento los marca la tabla 52.1 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

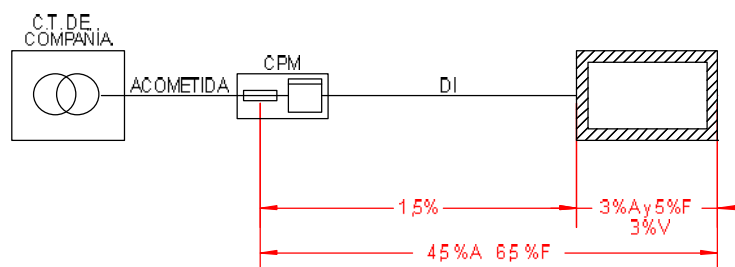
Tipo de aislamiento	Límite de Temperatura, °C
Policloruro de vinilo (PVC) y aislamiento termoplástico a base de poliolefina (Z1)	Conductor: 70 °C
Polietileno reticulado (XLPE) y goma o caucho de etileno - propileno (EPR)	Conductor: 90 °C
Mineral (con cubierta de PVC ó desnudo y accesible)	Cubierta: 70 °C
Mineral (desnudo e inaccesible y no en contacto con materiales combustibles)	Cubierta: 105 °C

13.3.2. CRITERIO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN

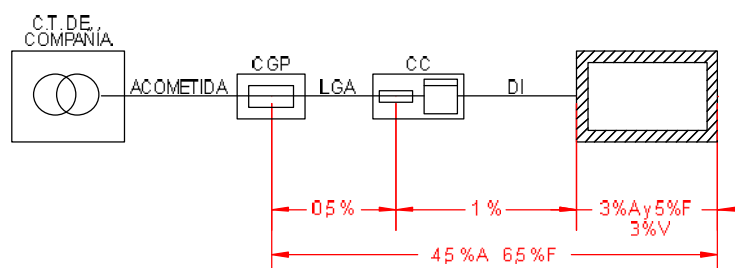
Este método consiste en calcular la sección mínima que respete los límites de caída de tensión impuestos por la normativa vigente. El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión fija unos límites de caída de tensión en la instalación que se pueden resumir en el siguiente gráfico:

TIPOS DE ESQUEMA

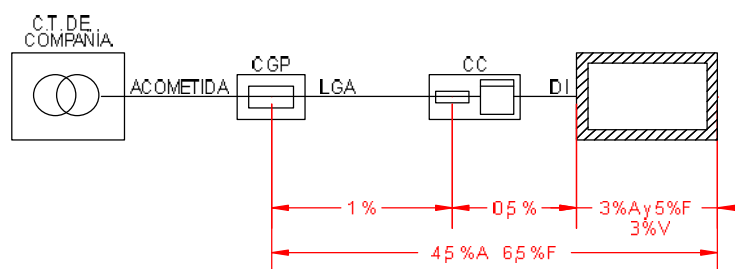
Esquema para un único usuario:



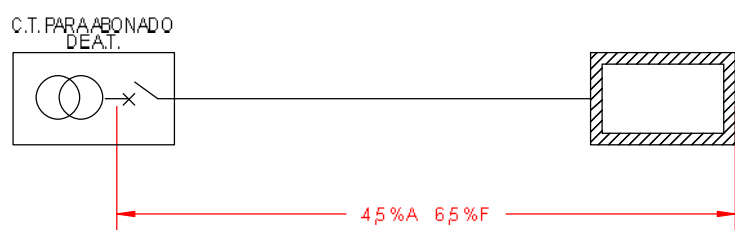
Esquema para una única centralización de contadores:



Esquema cuando existen varias centralizaciones de contadores:



Esquema de una instalación industrial alimentada directamente desde un CT de abonado



Donde:

A = Circuitos de alumbrado.

F = Circuitos de fuerza.

V = Circuitos interiores de viviendas.

CPM = Caja de protección y medida.

TIPOS DE ESQUEMA

CGP = Caja General de protección.

CC = Centralización de contadores.

LGA = Línea general de alimentación.

DI = Derivación.

13.3.2.1. CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA EN UN TRAMO

Este método se utiliza para evitar sobrepasar los límites de caída de tensión en tramos especiales como pueden ser las líneas generales de alimentación o las derivaciones individuales. Para su uso se utilizan las siguientes fórmulas:

Distribución monofásica

$$e = 2 \cdot (R \cdot I_b \cdot \cos \varphi + X \cdot I_b \cdot \sin \varphi)$$

$$R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S}; X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L; I_b = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$

$$S = \frac{2 \cdot c \cdot L \cdot P}{K \cdot \left(e - 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan \varphi}{U} \right) \cdot U}$$

$$si (c = 1) y (x_u = 0) \Rightarrow S = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot e \cdot U}$$

Distribución trifásica

$$e = \sqrt{3} \cdot (R \cdot I_b \cdot \cos \varphi + X \cdot I_b \cdot \sin \varphi)$$

$$R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S}; X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L; I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

$$S = \frac{c \cdot L \cdot P}{K \cdot \left(e - 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan \varphi}{U} \right) \cdot U}$$

$$si (c = 1) y (x_u = 0) \Rightarrow S = \frac{P \cdot L}{K \cdot e \cdot U}$$

S = Sección (mm²).

I_b = Intensidad máxima prevista (A).

P = Potencia activa máxima prevista (W).

cos φ = Factor de potencia de la carga

n = Número de conductores por fase.

L = Longitud del tramo (m).

c = Factor de aumento de la resistencia en alterna por efecto piel y proximidad (c=1+γ_s+γ_p).

Distribución monofásica	Distribución trifásica
K = Conductividad del material ($m / (\Omega \cdot mm^2)$).	
x_u = Reactancia unitaria (Ω/km)	
e = Caída de tensión (V).	
U = Tensión de línea: F-N en monofásica y F-F en trifásica (V).	

13.3.2.2. CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA EN LA INSTALACIÓN. MÉTODO DE LOS MOMENTOS ELÉCTRICOS

Este método permite ajustar los límites máximos de caída de tensión a lo largo de toda la instalación. En este caso, se utilizan los límites de 4,5% para alumbrado y 6,5% para fuerza. Para ejecutarlo, se siguen las siguientes fórmulas:

Distribución monofásica	Distribución trifásica
$S = \frac{2 \cdot c \cdot \sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot \left(e - 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot \frac{\sum (P_i \cdot L_i \cdot \tan \phi_i)}{U} \right) \cdot U}$	$S = \frac{c \cdot \sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot \left(e - 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot \frac{\sum (P_i \cdot L_i \cdot \tan \phi_i)}{U} \right) \cdot U}$
$si (c=1) y (x_u=0) \Rightarrow S = \frac{2 \cdot \sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot e \cdot U}$	$si (c=1) y (x_u=0) \Rightarrow S = \frac{\sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot e \cdot U}$
S = Sección (mm^2).	
c = Factor de aumento de la resistencia en alterna por efecto piel y proximidad ($c=1+\gamma_s+\gamma_p$).	
K = Conductividad del material ($m / (\Omega \cdot mm^2)$).	
x_u = Reactancia unitaria (Ω/km)	
e = Caída de tensión (V).	
U = Tensión de línea: F-N en monofásica y F-F en trifásica (V).	
n = Número de conductores por fase.	
L_i = Longitud desde el tramo hasta el receptor i (m).	
P_i = Potencia consumida por el receptor i (W).	

Distribución monofásica

Distribución trifásica

$\cos \phi_i =$ Factor de potencia del receptor i.

13.3.2.3. CONDUCTIVIDAD

Se determina la conductividad para cada tramo en función del material conductor y de la temperatura de trabajo prevista. La conductividad de un material depende de su temperatura según la siguiente ecuación:

$$K = \frac{1}{\rho}; \quad \rho = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

K = Conductividad del conductor a la temperatura T °C (m / (Ω·mm²)).

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T °C ((Ω·mm²)/m).

ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20 °C ((Ω·mm²)/m).

α = Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor (°C⁻¹).
(α=0,00392 °C⁻¹ para el cobre y α=0,00403 °C⁻¹ para el aluminio).

T = Temperatura real estimada en el conductor (°C).

Así mismo, la temperatura del conductor al paso de la intensidad de diseño (I_b), se puede obtener a partir de la siguiente expresión:

$$T = T_0 + (T_{m\acute{a}x} - T_0) \cdot \left(\frac{I_b}{I_z} \right)^2$$

T = Temperatura real estimada en el conductor (°C).

T_{máx} = Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento (°C).
(PVC=70°C, XLPE=90°C, EPR=90°C).

T₀ = Temperatura ambiente del conductor (°C).

I_b = Intensidad máxima prevista para el conductor (A)

I_z = Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (A).
(depende de la sección).

Se deduce que el cálculo por caída de tensión ha de ser iterativo, ya que la intensidad máxima admisible (I_z) depende de la sección del conductor. De este modo, se realiza el siguiente proceso para determinar la sección por caída de tensión:

1. Se parte de una temperatura inicial de 20°C a la que se determina la conductividad del material conductor (Usualmente se utilizan los valores de 56 m/($\Omega \cdot \text{mm}^2$) para el cobre y 35 m/($\Omega \cdot \text{mm}^2$) para el aluminio).
2. Se calcula la sección por caída de tensión.
3. A partir de la sección resultante, se determina la temperatura de trabajo (al circular la intensidad de diseño), y la nueva conductividad a dicha temperatura.
4. Si la conductividad a la temperatura de trabajo difiere de la usada inicialmente, se vuelve al paso nº 2 usando ahora esta conductividad en el cálculo de la sección. Se repite este ciclo hasta que el error sea despreciable, es decir, hasta que las conductividades inicial y final sean prácticamente iguales.

Se usarán los siguientes valores de resistividad para determinar las conductividades a las distintas temperaturas:

ID Montaje	Cable	Material	Resistividad ($\Omega \cdot \text{mm}^2$)/m	T (°C)
RZ1-K (AS)/u/30-C	RZ1-K (AS)	Cu	0,017241	20,0
SZ1-K (AS+)/m/60-B2	SZ1-K (AS+)	Cu	0,017241	20,0

13.3.2.4. EFECTO PIEL Y PROXIMIDAD

Para este tipo de instalaciones es factible despreciar el aumento de resistencia en alterna debido al efecto piel y proximidad, tomando para todas las fórmulas $c = 1,0$.

13.3.2.5. REACTANCIA

Para este tipo de instalaciones la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia, por lo que se tomará $x_L = 0,0 \Omega/\text{km}$ para todas las fórmulas.

13.4. CAÍDAS DE TENSIÓN

Una vez adoptada una sección adecuada del conductor, se calcula la caída de tensión según las ecuaciones siguientes:

Distribución monofásica

$$e = 2 \cdot (R \cdot I_b \cdot \cos \varphi + X \cdot I_b \cdot \sin \varphi)$$

$$R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S}; X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L; I_b = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$

$$e = \frac{2 \cdot c \cdot L \cdot P}{K \cdot S \cdot U} + 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan \varphi}{U}$$

$$si(c=1) y (x_u=0) \Rightarrow e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot U}$$

e = Caída de tensión (V).

I_b = Intensidad máxima prevista (A).

P = Potencia activa máxima prevista (W).

cos φ = Factor de potencia de la carga

n = Número de conductores por fase.

L = Longitud del tramo (m).

c = Factor de aumento de la resistencia en alterna por efecto piel y proximidad ($c=1+\gamma_s+\gamma_p$).

K = Conductividad del material (m / (Ω·mm²)).

x_u = Reactancia unitaria (Ω/km)

S = Sección (mm²).

U = Tensión de línea: F-N en monofásica y F-F en trifásica (V).

Distribución trifásica

$$e = \sqrt{3} \cdot (R \cdot I_b \cdot \cos \varphi + X \cdot I_b \cdot \sin \varphi)$$

$$R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S}; X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L; I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

$$e = \frac{c \cdot L \cdot P}{K \cdot S \cdot U} + 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan \varphi}{U}$$

$$si(c=1) y (x_u=0) \Rightarrow e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U}$$

13.5. INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

Será necesario conocer dos niveles de intensidad de cortocircuito:

- La corriente máxima de cortocircuito ($I_{cc \text{ máx}}$), determina el poder de corte de los interruptores automáticos.
- La corriente mínima de cortocircuito ($I_{cc \text{ mín}}$), permite seleccionar las curvas de disparo de los interruptores automáticos y fusibles.

Para calcular estas intensidades en cada punto de la instalación se utiliza el método de las impedancias. Éste método consiste en sumar las resistencias y reactancias situadas aguas arriba del punto considerado, y aplicar las siguientes expresiones:

Defecto trifásico:

$$I_{cc3} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{cc}}$$

Defecto bifásico:

$$I_{cc2} = \frac{c \cdot U_n}{2 \cdot Z_{cc}}$$

Defecto monofásico:

$$I_{cc1} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot (Z_{cc} + Z_{LN})}$$

Defecto a tierra:

$$I_{cch} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot (Z_{cc} + Z_h)}$$

Donde:

$$Z_{cc} = \sqrt{R_{cc}^2 + X_{cc}^2}; \quad R_{cc} = R_Q + R_T + R_L; \quad X_{cc} = X_Q + X_T + X_L$$

$$(Z_{cc} + Z_{LN}) = \sqrt{(R_{cc} + R_{LN})^2 + (X_{cc} + X_{LN})^2}$$

$$(Z_{cc} + Z_h) = \sqrt{(R_{cc} + R_h)^2 + (X_{cc} + X_h)^2}$$

I_{cc3} = Intensidad de cortocircuito en un defecto trifásico (kA).

I_{cc2} = Intensidad de cortocircuito en un defecto bifásico (kA).

I_{cc1} = Intensidad de cortocircuito en un defecto fase-neutro (kA).

I_{ch} = Intensidad de cortocircuito en un defecto fase-tierra (kA).

c = Coeficiente de tensión ($c=0.95$ para $I_{ccmín}$ y $c=1,05$ para $I_{ccmáx}$).

U_n = Tensión compuesta (V).

R_Q y X_Q = Resistencia y reactancia de red ($m\Omega$).

R_T y X_T = Resistencia y reactancia del transformador ($m\Omega$).

R_L y X_L = Resistencia y reactancia del conductor de fase ($m\Omega$).

R_{LN} y X_{LN} = Resistencia y reactancia del conductor neutro ($m\Omega$).

R_h y X_h = Resistencia y reactancia del conductor de protección ($m\Omega$).

En los siguientes apartados se desarrollan los métodos de cálculo de las impedancias en cada punto de la instalación.

13.5.1. IMPEDANCIA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN

Si un cortocircuito trifásico es alimentado por una red de la que sólo se conoce la corriente de cortocircuito simétrica inicial I''_{kQ} , o bien, su potencia de cortocircuito S''_{kQ} , entonces la impedancia equivalente viene dada por:

Conocida I''_{kQ} (kA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}}{\sqrt{3} \cdot I''_{kQ}}$$

Conocida S''_{kQ} (MVA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}^2}{10^3 \cdot S''_{kQ}}; \quad S''_{kQ} = 10^{-3} \cdot \sqrt{3} \cdot U_{nQ} \cdot I''_{kQ}$$

Donde:

Z_Q = Impedancia de Red ($m\Omega$).

c = Factor de tensión.

U_{nQ} = Tensión de la red de alimentación (V).

I''_{kQ} = Intensidad máxima de cortocircuito simétrica inicial (kA).

S''_{kQ} = Potencia de cortocircuito de la red de alimentación (MVA).

Si el cortocircuito es alimentado por un transformador, la impedancia equivalente de la red de alimentación referida al lado de baja del transformador se determina por:

Conocida I''_{kQ} (kA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}}{\sqrt{3} \cdot I''_{kQ}} \cdot \frac{1}{t_r^2} = \frac{c \cdot U_{rT}^2}{\sqrt{3} \cdot I''_{kQ} \cdot U_{nQ}}; \quad t_r = \frac{U_{nQ}}{U_{rT}}$$

Conocida S''_{kQ} (MVA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}^2}{10^3 \cdot S''_{kQ}} \cdot \frac{1}{t_r^2} = \frac{c \cdot U_{rT}^2}{10^3 \cdot S''_{kQ}}; \quad t_r = \frac{U_{nQ}}{U_{rT}}$$

Donde:

Z_Q = Impedancia de Red, referida al lado de baja del transformador ($m\Omega$).

c = Factor de tensión.

U_{nQ} = Tensión de la red de alimentación (V).

U_{rT} = Tensión en el lado de baja del transformador (V).

t_r = Relación de transformación.

I''_{kQ} = Intensidad máxima de cortocircuito simétrica inicial (kA).

S''_{kQ} = Potencia de cortocircuito de la red de alimentación (MVA).

Para el cálculo de la resistencia y reactancia de red, se consideran las siguientes relaciones:

$$R_Q = 0,1 \cdot X_Q$$

$$X_Q = 0,995 \cdot Z_Q$$

Donde:

R_Q = Resistencia de red ($m\Omega$).

X_Q = Reactancia de red ($m\Omega$).

Z_Q = Impedancia de red ($m\Omega$).

13.5.2. IMPEDANCIA DEL TRANSFORMADOR

Las impedancias de cortocircuito de los transformadores de dos devanados se calculan a partir de los datos asignados del transformador siguiendo las siguientes expresiones:

$$Z_T = \frac{u_K}{100\%} \cdot \frac{U_{rT}^2}{S_{rT}}$$

$$R_T = \frac{u_{Rr}}{100\%} \cdot \frac{U_{rT}^2}{S_{rT}}$$

$$X_T = \sqrt{Z_T^2 - R_T^2}$$

Donde:

U_{rT} = Tensión asignada del transformador en el lado de baja (V).

S_{rT} = Potencia aparente asignada del transformador (kVA).

u_{kr} = Tensión de cortocircuito del transformador (%).

u_{Rr} = Pérdidas totales del transformador en los devanados a la corriente asignada (%).

Z_T = Impedancia del transformador ($m\Omega$).

R_T = Resistencia del transformador ($m\Omega$).

X_T = Reactancia del transformador ($m\Omega$).

13.5.3. IMPEDANCIA DE LOS CABLES

La resistencia de los conductores se determina en función de su longitud, resistividad y sección:

$$R_L = 10^3 \cdot \rho \cdot \frac{L}{S}$$

Donde:

R_L = Resistencia del conductor ($m\Omega$).

ρ = Resistividad del material ($\Omega \cdot mm^2/m$).

L = Longitud del conductor (m).

S = Sección del conductor (mm^2).

La resistividad del material varía con la temperatura según la siguiente expresión:

$$\rho = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

α = Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor, en $^{\circ}C^{-1}$
($\alpha=0,00392$ $^{\circ}C^{-1}$ para el cobre y $\alpha=0,00403$ $^{\circ}C^{-1}$ para el aluminio).

Se calculará la resistencia de los conductores a la temperatura de 20°C para el cálculo de la intensidad máxima de cortocircuito, y a la temperatura de 145°C para el cálculo de la intensidad mínima de cortocircuito.

La reactancia de los conductores se puede estimar siguiendo la siguiente expresión:

$$X_L = x_u \cdot L$$

Donde:

X_L = Reactancia del conductor (mΩ).

x_u = Reactancia unitaria (mΩ/m).

L = Longitud del conductor (m).

Se han utilizado los siguientes valores de reactancia unitaria:

ID Montaje	Cable	Tipo	Reactancia Unitaria (x_u) (mΩ/m)
RZ1-K (AS)/u/30-C	RZ1-K (AS)	unipolar	0,12
SZ1-K (AS+)/m/60-B2	SZ1-K (AS+)	multipolar	0,08

Finalmente, para determinar la impedancia del conductor, se utiliza la siguiente ecuación:

$$Z_L = \sqrt{R_L^2 + X_L^2}$$

Donde:

Z_L = Impedancia del conductor (mΩ).

R_L = Resistencia del conductor (mΩ).

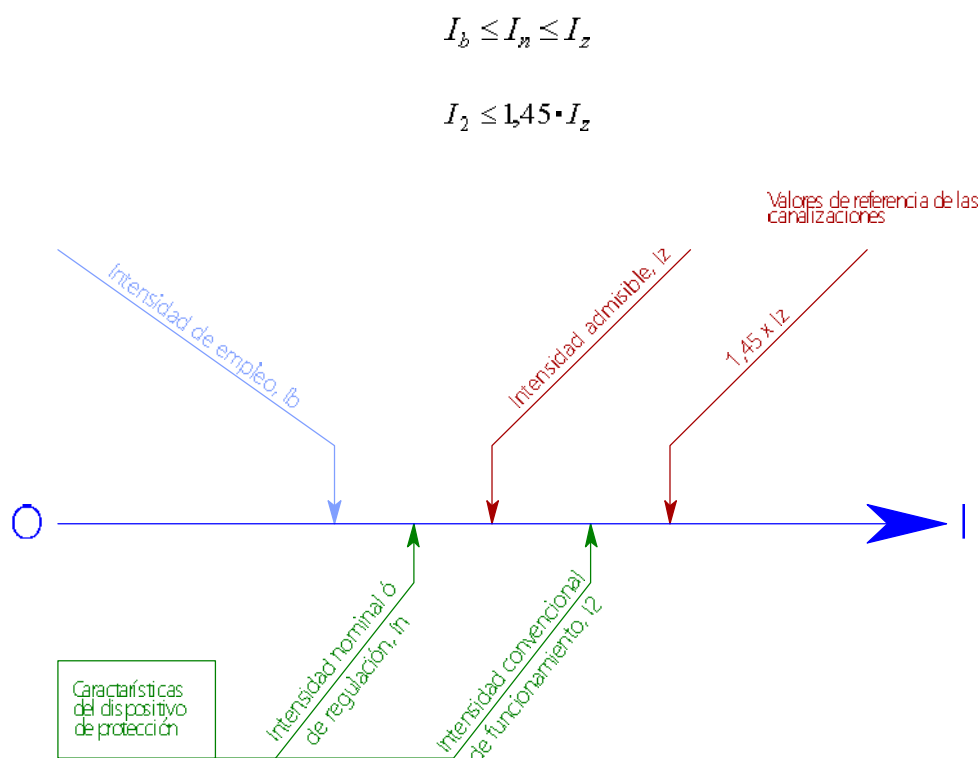
X_L = Reactancia del conductor (mΩ).

13.6. PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

13.6.1. PROTECCIÓN CONTRA LAS CORRIENTES DE SOBRECARGA

Se instalarán dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente de las canalizaciones. Se dimensionan estos

dispositivos según lo establecido en la normativa aplicada, para lo cual se verifican las siguientes condiciones:



I_b = Intensidad máxima prevista, o intensidad de diseño (A).

I_z = Intensidad admisible de la canalización, según normas aplicadas (A).

I_n = Intensidad nominal o calibre del dispositivo de protección (A).

I_2 = Intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección para un tiempo largo (A).

13.6.2. PROTECCIÓN CONTRA LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

Se instalarán dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que ésta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

Según la normativa aplicada, todo dispositivo que asegure la protección contra cortocircuito responderá a las dos condiciones siguientes:

- Su poder de corte debe ser como mínimo igual a la corriente de cortocircuito supuesta en el punto donde está instalado.

- El tiempo de corte de toda corriente que resulte de un cortocircuito que se produzca en un punto cualquier del circuito no debe ser superior al tiempo que tarda en alcanzar la temperatura de los conductores el límite admisible.

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I_{cc}}$$

t = Duración en segundos (s).

S = Sección (mm²).

K = Constante que depende del material de aislamiento

I_{cc} = Corriente de cortocircuito efectiva (A).

Esta segunda condición se puede transformar, en caso de interruptores automáticos, en la condición siguiente, que resulta más fácil de aplicar, y es generalmente más restrictiva:

$$I_{ccmin} > I_m$$

$I_{cc\ min}$ = Corriente de cortocircuito mínima que se calcula en el extremo del circuito protegido por el interruptor automático (A).

I_m = Corriente mínima que asegura el disparo magnético, por ejemplo:

- IA curva B: $I_m = 5 \cdot I_n$
- IA curva C: $I_m = 10 \cdot I_n$
- IA curva D: $I_m = 20 \cdot I_n$

14. SISTEMAS DE INSTALACIÓN EMPLEADOS

14.1. H07Z1-K (AS) - B1 UNIP. EMPOTRADOS BAJO TUBO FLEXIBLE

Tipo de instalación (UNE-HD 60364-5-52:2014): Cable H07Z1-K (AS) unipolar de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1), no propagador del incendio, con emisión de humos y opacidad reducida (AS), clasificación

de reacción al fuego «Cca-s1b,d1,a1» según CPR, dispuesto según [Ref 59] Conductores aislados o cables unipolares en tubo empotrado en mampostería. (tabla A.52.3 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2014).

CARACTERÍSTICAS

Identificador: H07Z1-K (AS)/59-B1

Disposición:

Norma: UNE-HD 60364-5-52:2014

Temperatura ambiente: 40 °C

Exposición al sol: No

Tipo de cable: unipolar

Norma: UNE 211002

Resistencia al fuego: Cca-s1b,d1,a1

Material de aislamiento: Z1 (Compuesto termoplástico a base de poliolefina)

Tensión de aislamiento: 450/750 V

Material conductor: Cu

Conductividad, K: calculada por temperatura de trabajo para cada circuito

Resistividad, ρ : 0,017241 ($\Omega \cdot \text{mm}^2$)/m a 20,0°C

Tabla de intensidades máximas para 2 conductores: B.52.2 col.4 Cu

Tabla de intensidades máximas para 3 conductores: B.52.4 col.4 Cu

Tabla de tamaño de los tubos: 5, ITC-BT-21

Líneas de la instalación que utilizan este sistema de la parte de RED: PT 1 - OFTALMOLOGÍA; PT 2 - CUARTO OSCURO; PT 3 - OFTALMOLOGÍA; PT 4 - OPTOMETRISTA; PT 5 - UROLOGÍA Y DIGESTIVO; PT 6 - DERMA I Y DERMA II; PT 7 - ENDOCRINO I Y U. DIABETES; PT 8 - ENDOCRINO II Y ORL; PT 9 - ORL II Y AUDIOMETRÍAS; UV 14 - PASILLO; UV 15 - PASILLO; UV 16 - SALA DE ESPERA; UV 17 - SALA DE ESPERA; UV 18 - SALA DE ESPERA; UV 19 - UROLOGÍA Y DIGESTIVO; UV 20 - DERMA I Y DERMA II; UV 21 - ENDOCRINO I Y U. DIABETES; UV 22 - ENDOCRINO II Y ORL I; UV 23 - ORL II; UV 25 - ASEOS MASCULINOS Y ASCENSOR; PT 1 - CITOLOGÍAS Y EXTRACCIONES; PT 2 - ESPERIMETRÍAS; PT 3 - ALERGIA Y TÉCNICAS DE ENFERMERÍA; PT 5 - REHABILITACIÓN II Y CABINAS 1-4; PT 6 - ELECT CAB 1-3 Y DESPACHO; PT 7 - REHABILITACIÓN CAB 5- CAB 6; PT 8 - SALA DE ESPERA Y SALA DE REUNIONES / SALA DOCENTE; UV 1 - CITOLOGÍAS; UV 10 - SALA DE ESPERA; UV 11 - SALA DE ESPERA; UV 12 - SALA DE REUNIONES / AULA DOCENTE; UV 13 - ASEO ASISTIDO Y FEMENINO; UV 2 - EXTRACCIONES; UV 3 - ALERGIA Y TÉCNICAS ENFERMERÍA; UV 4 - POLÍGRAFOS Y REHABILITACIÓN I; UV 5 - REHABILITACIÓN 5; UV 6 - PARALELAS Y RAMPA; UV 7 - ELECT CAB 1 Y 2; UV 8 - ELECT CAB 3; UV 9 - DESPACHO F. Y ESPALD.;

CARACTERÍSTICAS

Líneas de la instalación que utilizan este sistema de la parte de SAI: PT 1 - OFTALMOLOGÍA; PT 2 - CUARTO OSCURO; PT 3 - OFTALMOLOGÍA; PT 4 - OPTOMETRISTA; PT 5 - UROLOGÍA Y DIGESTIVO; PT 6 - DERMA I Y DERMA II; PT 7 - ENDOCRINO I Y U. DIABETES; PT 8 - ENDOCRINO II Y ORL; PT 9 - ORL II Y AUDIOMETRÍAS; PT 1 - CITOLOGÍAS Y EXTRACCIONES; PT 2 - ESPERIMETRÍAS; PT 5 - REHABILITACIÓN II Y CABINAS 1-4; PT 6 - ELECT CAB 1-3 Y DESPACHO; PT 7 - REHABILITACIÓN CAB 5- CAB 6; PT 8 - SALA DE ESPERA Y SALA DE REUNIONES / SALA DOCENTE;

14.2. RZ1-K (AS) - C UNIP. EN BANDEJA CONTINUA

Tipo de instalación (UNE-HD 60364-5-52:2014): Cable RZ1-K (AS) unipolar de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1), no propagador del incendio, con emisión de humos y opacidad reducida (AS), clasificación de reacción al fuego «Cca-s1b,d1,a1» según CPR, dispuesto según [Ref 30] Cables unipolares o multipolares sobre bandejas no perforadas en recorrido horizontal o vertical. (tabla A.52.3 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2014).

CARACTERÍSTICAS

Identificador: RZ1-K (AS)/u/30-C

Disposición:

Norma: UNE-HD 60364-5-52:2014

Temperatura ambiente: 40 °C

Exposición al sol: No

Tipo de cable: unipolar

Norma: UNE 21123-4

Resistencia al fuego: Cca-s1b,d1,a1

Material de aislamiento: XLPE (Polietileno reticulado) y Z1 (cubierta de poliolefina)

Tensión de aislamiento: 0,6/1 kV

Material conductor: Cu

Conductividad, K: calculada por temperatura de trabajo para cada circuito

CARACTERÍSTICAS

Resistividad, ρ : 0,017241 ($\Omega \cdot \text{mm}^2$)/m a 20,0°C

Tabla de intensidades máximas para 2 conductores: B.52.3 col.6 Cu

Tabla de intensidades máximas para 3 conductores: B.52.5 col.6 Cu

Tabla de tamaño de los tubos:

Líneas de la instalación que utilizan este sistema de la parte de RED-GRUPO: LÍNEA GRUPO-CGBT; CS RED 2ª PLANTA DERECHA; A19; A20; A21; A22; A23; A24; A25; A26; A27; A28; A29; A30; E10; E7; E8; E9; CS RED 2ª PLANTA IZQUIERDA; A1; A10; A11; A12; A13; A14; A15; A16; A17; A18; A2; A3; A4; A4.1; A4.2; A4.3; A5; A6; A7; A8; A9; E1; E2; E3; E4; E5; E6;

Líneas de la instalación que utilizan este sistema de la parte de RED: LÍNEA DE TRAFIO A CGBT; CS RED 2ª PLANTA DERECHA; F1 CLIMA - RCE 2000-EC/V/F7 +F7 +F9; FANCOIL FHDE 240 Y FHDE 330; FANCOIL MKD V500 1 AL 6; FANCOIL MKD V500 7 AL 14; PT 1 - OFTALMOLOGÍA; PT 2 - CUARTO OSCURO; PT 3 - OFTALMOLOGÍA; PT 4 - OPTOMETRISTA; PT 5 - UROLOGÍA Y DIGESTIVO; PT 6 - DERMA I Y DERMA II; PT 7 - ENDOCRINO I Y U. DIABETES; PT 8 - ENDOCRINO II Y ORL; PT 9 - ORL II Y AUDIOMETRÍAS; RCE 2000-EC/V/F7 +F7 +F9; UV 18 - SALA DE ESPERA ; UV 19 - UROLOGÍA Y DIGESTIVO; UV 20 - DERMA I Y DERMA II; UV 21 - ENDOCRINO I Y U. DIABETES; UV 22 - ENDOCRINO II Y ORL I; UV 23 - ORL II; CS RED 2ª PLANTA IZQUIERDA; FANCOIL FHDE 1 Y 2; FANCOIL MKD 300 Y V500 1 AL5; FANCOIL MKD 300 Y V500 6 AL10; PT 1 - CITOLOGÍAS Y EXTRACCIONES; PT 2 - ESPERIOMETRÍAS; PT 3 - ALERGIA Y TÉCNICAS DE ENFERMERÍA; PT 4 - POLÍGRAFOS Y REHABILITACIÓN 1; PT 5 - REHABILITACIÓN II Y CABINAS 1-4; PT 6 - ELECT CAB 1-3 Y DESPACHO; PT 7 - REHABILITACIÓN CAB 5- CAB 6; PT 8 - SALA DE ESPERA Y SALA DE REUNIONES / SALA DOCENTE; RCE-2300-EC/VF7 +F7 +F9; UV 1 - CITOLOGÍAS; UV 10 - SALA DE ESPERA; UV 11 - SALA DE ESPERA; UV 12 - SALA DE REUNIONES / AULA DOCENTE; UV 2 - EXTRACCIONES; UV 3 - ALERGIA Y TÉCNICAS ENFERMERÍA; UV 4 - POLÍGRAFOS Y REHABILITACIÓN I; UV 5 - REHABILITACIÓN 5; UV 6 - PARALELAS Y RAMPA; UV 7 - ELECT CAB 1 Y 2; UV 8 - ELECT CAB 3; UV 9 - DESPACHO F. Y ESPALD.;

Líneas de la instalación que utilizan este sistema de la parte de SAI: DE CGBT-SAI; CS SAI 2ª PLANTA IZQUIERDA; PT 1 - OFTALMOLOGÍA; PT 2 - CUARTO OSCURO; PT 3 - OFTALMOLOGÍA; PT 4 - OPTOMETRISTA; PT 5 - UROLOGÍA Y DIGESTIVO; PT 6 - DERMA I Y DERMA II; PT 7 - ENDOCRINO I Y U. DIABETES; PT 8 - ENDOCRINO II Y ORL; PT 9 - ORL II Y AUDIOMETRÍAS; PT 1 - CITOLOGÍAS Y EXTRACCIONES; PT 2 - ESPERIOMETRÍAS; PT 4 - POLÍGRAFOS Y REHABILITACIÓN 1; PT 5 - REHABILITACIÓN II Y CABINAS 1-4; PT 6 - ELECT CAB 1-3 Y DESPACHO; PT 7 - REHABILITACIÓN CAB 5- CAB 6; PT 8 - SALA DE ESPERA Y SALA DE REUNIONES / SALA DOCENTE;

14.3. SZ1-K (AS+) - B2 MULTIP. EMPOTRADOS BAJO TUBO

Tipo de instalación (UNE-HD 60364-5-52:2014): Cable SZ1-K (AS+) multipolar de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de silicona (S) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1), no propagador del incendio, con emisión de humos y opacidad reducida, y resistencia al fuego durante y después del incendio según norma UNE-EN 50200 (AS+), clasificación de reacción al fuego «Cca-s1b,d1,a1» según CPR, dispuesto según [Ref 60] Cable multipolar en tubos empotrados en mampostería. (tabla A.52.3 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2014).

CARACTERÍSTICAS

Identificador: SZ1-K (AS+)/m/60-B2

CARACTERÍSTICAS

Disposición:

Norma: UNE-HD 60364-5-52:2014

Temperatura ambiente: 40 °C

Exposición al sol: No

Tipo de cable: multipolar

Norma: UNE 211025

Resistencia al fuego: Cca-s1b,d1,a1

Material de aislamiento: Elastómero vulcanizado y Z1 (cubierta de poliolefina)

Tensión de aislamiento: 0,6/1 kV

Material conductor: Cu

Conductividad, K: calculada por temperatura de trabajo para cada circuito

Resistividad, ρ : 0,017241 (Ωmm^2)/m a 20,0°C

Tabla de intensidades máximas para 2 conductores: B.52.3 col.5 Cu

Tabla de intensidades máximas para 3 conductores: B.52.5 col.5 Cu

Tabla de tamaño de los tubos: 5, ITC-BT-21

Líneas de la instalación que utilizan este sistema: PCI;

15. DEMANDA DE POTENCIA

La suma de consumos de todos los receptores de la instalación de la parte de RED/GRUPO (ALUMBRADO Y CENTRALITA DE PCI), según desglose detallado, asciende a **10,92 kW**. Una vez aplicados los factores correctores indicados por el REBT, así como los factores de simultaneidad considerados para cada caso, se obtiene una potencia máxima prevista de **17,14 kW**.

15.1. RELACIÓN DE CONSUMOS

Relación de consumos

Alumbrado:

•	8 W
• 34 Uds. 175 Lm x 8W c.u.	272 W
• 51 Uds. 350 Lm x 8W c.u.	408 W
• 9 Uds. A1 x 39W c.u.	351 W
• 7 Uds. A10 x 39W c.u.	273 W
• 6 Uds. A11 x 39W c.u.	234 W
• 7 Uds. A12 x 39W c.u.	273 W
• 8 Uds. A13 x 39W c.u.	312 W
• 8 Uds. A14 x 39W c.u.	312 W
• 6 Uds. A15 x 39W c.u.	234 W
• 6 Uds. A16 x 20W c.u.	120 W
• 4 Uds. A17 x 39W c.u.	156 W
• 8 Uds. A18 x 39W c.u.	312 W
• 5 Uds. A19 x 39W c.u.	195 W
• 6 Uds. A2 x 39W c.u.	234 W
• 9 Uds. A22 x 39W c.u.	351 W
• 9 Uds. A23 x 39W c.u.	351 W
• 13 Uds. A24 x 20W c.u.	260 W
• 14 Uds. A25 x 39W c.u.	546 W
• 14 Uds. A26 x 39W c.u.	546 W
• 12 Uds. A27 x 39W c.u.	468 W
• 12 Uds. A28 x 39W c.u.	468 W
• 16 Uds. A29 x 39W c.u.	624 W
• 10 Uds. A3 x 39W c.u.	390 W
• 17 Uds. A30 x 39W c.u.	663 W
• 5 Uds. A4.1 x 39W c.u.	195 W
• 5 Uds. A4.2 x 39W c.u.	195 W
• 5 Uds. A4.3 x 39W c.u.	195 W
• 12 Uds. A5 x 39W c.u.	468 W
• 12 Uds. A6 x 39W c.u.	468 W
• 5 Uds. A7 x 39W c.u.	195 W
• 7 Uds. A8 x 39W c.u.	273 W
• 7 Uds. A9 x 39W c.u.	273 W
• 5 Uds. D20 x 20W c.u.	100 W
• Total alumbrado:	10.723 W

Fuerza:

• PCI	200 W
• Total fuerza:	200 W

Resumen:

• Alumbrado:	10.723 W
• Fuerza:	200 W
• TOTAL	10.923 W

La suma de consumos de todos los receptores de la instalación de RED (USOS VARIOS, PUESTOS DE TRABAJO Y CLIMATIZACIÓN), según desglose detallado, asciende a **148,11 kW**. Una vez aplicados los factores correctores indicados por el REBT, así como los factores de simultaneidad considerados para cada caso, se obtiene una potencia máxima prevista de **148,11 kW**.

15.2. RELACIÓN DE CONSUMOS

Relación de consumos

Fuerza:

• 2 Uds. 1 - RCE 2000-EC/V/F7+F7+F9 x 850W c.u.	1.700 W
• 1 FHDE 220	400 W
• 1 MKD V300	15 W
• 1 MKD V500	43 W
• 2 Uds. 10 MKD V500 x 43W c.u.	86 W
• 11 MKD V500	43 W

Relación de consumos	
• 12 MKD V500	43 W
• 13 MKD V500	43 W
• 14 MKD V500	43 W
• 2 - RCE 2300-EC/V/F7+F7+F9	1.633 W
• 2 FHDE 220	180 W
• 2 Uds. 2 MKD V500 × 43W c.u.	86 W
• 2 Uds. 3 MKD V500 × 43W c.u.	86 W
• 4 MKD V300	15 W
• 4 MKD V500	43 W
• 5 MKD V300	15 W
• 5 MKD V500	43 W
• 2 Uds. 6 MKD V500 × 43W c.u.	86 W
• 2 Uds. 7 MKD V500 × 43W c.u.	86 W
• 2 Uds. 8 MKD V500 × 43W c.u.	86 W
• 2 Uds. 9 MKD V500 × 43W c.u.	86 W
• FHDE 240	400 W
• FHDE 330	550 W
• 2 Uds. PT 1 × 3.450W c.u.	6.900 W
• 2 Uds. PT 2 × 3.450W c.u.	6.900 W
• 2 Uds. PT 3 × 3.450W c.u.	6.900 W
• 2 Uds. PT 4 × 3.450W c.u.	6.900 W
• 2 Uds. PT 5 × 3.450W c.u.	6.900 W
• 2 Uds. PT 6 × 3.450W c.u.	6.900 W
• 2 Uds. PT 7 × 3.450W c.u.	6.900 W
• 2 Uds. PT 8 × 3.450W c.u.	6.900 W
• PT 9	3.450 W
• RCE 2000-EC/V/F7+F7+F9	850 W
• UV1	3.450 W
• UV10	3.450 W
• UV11	3.450 W
• UV12	3.450 W
• UV13	3.450 W
• UV14	3.450 W
• UV15	3.450 W
• UV16	3.450 W
• UV17	3.450 W
• UV2	3.450 W
• UV20	3.450 W
• UV21	3.450 W
• UV22	3.450 W
• UV23	3.450 W
• UV25	3.450 W
• UV3	3.450 W
• UV4	3.450 W
• 3 Uds. UV 5 × 3.450W c.u.	10.350 W
• UV6	3.450 W
• UV7	3.450 W
• UV8	3.450 W
• UV9	3.450 W
• Total fuerza:	148.111 W
Resumen:	
• Fuerza:	148.111 W
• TOTAL	148.111 W

La suma de consumos de todos los receptores de la instalación de SAI, según desglose detallado, asciende a **55,20 kW**. Una vez aplicados los factores correctores indicados por el REBT, así como los factores de simultaneidad considerados para cada caso, se obtiene una potencia máxima prevista de **55,20 kW**.

15.3. RELACIÓN DE CONSUMOS

Relación de consumos

Fuerza:

• 2 Uds. PT 1× 3,450W c.u.	6,900 W
• 2 Uds. PT 2× 3,450W c.u.	6,900 W
• PT 3	3,450 W
• 2 Uds. PT 4× 3,450W c.u.	6,900 W
• 2 Uds. PT 5× 3,450W c.u.	6,900 W
• 2 Uds. PT 6× 3,450W c.u.	6,900 W
• 2 Uds. PT 7× 3,450W c.u.	6,900 W
• 2 Uds. PT 8× 3,450W c.u.	6,900 W
• PT 9	3,450 W
• Total fuerza:	55,200 W

Resumen:

• Fuerza:	55,200 W
• TOTAL	55,200 W

16. ANEJO DE CUADROS RESUMEN POR CIRCUITOS

CUADRO GENERAL DE BAJA TENSION – RED-GRUPO

Circuito	P	Un	Ib	Ic	Fct-Ic	Ic.más	Ic.mín	Sección	Cable e instalación	T _{TRAB}	K	L _{COT}	CDT _{TIC}	CDT _{TACUM}	P _{PRÁICAL}	P _{PRÁICOT}	
CS RED 2ª PLANTA DERECHA	7.679	400	12,23	87,36	0,91x96	23,79	0,799	40	(4x16)+TTx16	RZL-K (AS)/u/30-C;	41	53,59	80,06	0,4481	0,5115	54,836	76,029
CS RED 2ª PLANTA IZQUIERDA	9.466	400	15,06	87,36	0,91x96	23,79	1,355	40	(4x16)+TTx16	RZL-K (AS)/u/30-C;	41,5	53,50	45,00	0,3110	0,3744	54,923	135,020

CS RED/GRUPO PLANTA 2ª DERECHA

Circuito	P	U _n	I _b	I _c	Fct-I _c	I _c máx	I _c mín	I _{sc} R _{GR}	Sección	Cable e instalación	T _{TRAB}	K	L _{COT}	CDT _{TIC}	CDT _{TACUM}	P _{PRÁICAL}	P _{PRÁICOT}
A19	316	230	1,53	30,03	0,91x33	1,31	0,480	10	(2x2,5)+Tt×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40,1	53,76	8,89	0,0562	0,5677	6,216	15,950
A20	130	230	0,63	30,03	0,91x33	1,31	0,543	10	(2x2,5)+Tt×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (11,4m)	40	53,78	5,52	0,0134	0,5248	6,216	22,541
A21	32	230	0,16	30,03	0,91x33	1,31	0,504	10	(2x2,5)+Tt×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40	53,78	7,83	0,0071	0,5186	6,216	18,109
A22	569	230	2,75	30,03	0,91x33	1,31	0,281	10	(2x2,5)+Tt×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40,4	53,70	24,62	0,2552	0,7667	6,216	5,752
A23	569	230	2,75	30,03	0,91x33	1,31	0,269	10	(2x2,5)+Tt×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40,4	53,70	26,33	0,2825	0,7940	6,216	5,379
A24	421	230	2,03	30,03	0,91x33	1,31	0,311	10	(2x2,5)+Tt×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (33,51m)	40,2	53,74	21,00	0,1733	0,6847	6,216	6,750
A25	885	230	4,27	30,03	0,91x33	1,31	0,216	10	(2x2,5)+Tt×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	41	53,59	36,10	0,5483	1,0598	6,216	3,916
A26	885	230	4,27	30,03	0,91x33	1,31	0,194	10	(2x2,5)+Tt×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (43,9m)	41	53,59	41,73	0,6930	1,2045	6,216	3,386
A27	758	230	3,66	30,03	0,91x33	1,31	0,227	10	(2x2,5)+Tt×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (46,81m)	40,7	53,64	33,78	0,5798	1,0913	6,216	4,189
A28	758	230	3,66	30,03	0,91x33	1,31	0,272	10	(2x2,5)+Tt×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (37,63m)	40,7	53,64	25,87	0,3728	0,8843	6,216	5,468
A29	1.011	230	4,88	30,03	0,91x33	1,31	0,213	10	(2x2,5)+Tt×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (54,87m)	41,3	53,53	36,81	0,7543	1,2657	6,216	3,835
A30	1.074	230	5,19	30,03	0,91x33	1,31	0,173	10	(2x2,5)+Tt×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (67,04m)	41,5	53,49	48,46	1,2420	1,7535	6,216	2,912
E10	96	230	0,42	21,84	0,91x24	1,31	0,135	10	(2x1,5)+Tt×1,5	RZL-K (AS)/u/30-C (65,7m)	40	53,78	39,40	0,1020	0,6135	5,023	2,160
E7	32	230	0,14	21,84	0,91x24	1,31	0,368	10	(2x1,5)+Tt×1,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40	53,78	9,42	0,0092	0,5206	5,023	9,032
E8	56	230	0,24	21,84	0,91x24	1,31	0,228	10	(2x1,5)+Tt×1,5	RZL-K (AS)/u/30-C (29,12m)	40	53,78	20,14	0,0322	0,5436	5,023	4,226
E9	88	230	0,38	21,84	0,91x24	1,31	0,162	10	(2x1,5)+Tt×1,5	RZL-K (AS)/u/30-C (54,13m)	40	53,78	29,09	0,0633	0,5747	5,023	2,700

CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA

Circuito	P	Un	Ib	Ic	Fct-Ic	Ic.más	Ic.mín	Sección	Cable e instalación	T _{TRAB}	K	L _{CDT}	CDT _{TIC}	CDT _{TACUM}	P _{PRÁICAL}	P _{PRÁICOT}
A1	569	230	2,75	30,03	0,91x33	2,21	0,232	10	(2x2,5)+Tt×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40,4	53,70	38,20	0,5142	0,8886	3.835
A10	442	230	2,14	30,03	0,91x33	2,21	0,270	10	(2x2,5)+Tt×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40,3	53,74	31,63	0,3458	0,7203	4.634
A11	379	230	1,83	30,03	0,91x33	2,21	0,271	10	(2x2,5)+Tt×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40,2	53,75	31,57	0,2941	0,6686	4.645
A12	442	230	2,14	30,03	0,91x33	2,21	0,265	10	(2x2,5)+Tt×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (34,63m)	40,3	53,74	32,46	0,3430	0,7174	4.516
A13	505	230	2,44	30,03	0,91x33	2,21	0,225	10	(2x2,5)+Tt×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (42,22m)	40,3	53,72	39,66	0,4048	0,7792	3.695
A14	505	230	2,44	30,03	0,91x33	2,21	0,236	10	(2x2,5)+Tt×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (40,01m)	40,3	53,72	37,45	0,3733	0,7477	3.914

CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA																	
AL5	379	230	1,83	30,03	0,91x33	2,21	0,292	1,0	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (30,01m)†	40,2	53,75	28,72	0,2221	0,5965	6,216	5,105
AL6	194	230	0,94	30,03	0,91x33	2,21	0,566	1,0	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (16,15m)†	40	53,78	11,01	0,0383	0,4077	6,216	13,327
AL7	253	230	1,22	30,03	0,91x33	2,21	0,691	1,0	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40,1	53,77	7,60	0,0404	0,4148	6,216	19,297
AL8	505	230	2,44	30,03	0,91x33	2,21	0,737	1,0	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40,3	53,72	6,62	0,0535	0,4279	6,216	22,136
A2	379	230	1,83	30,03	0,91x33	2,21	0,228	1,0	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40,2	53,75	38,88	0,3875	0,7619	6,216	3,771
A3	632	230	3,05	30,03	0,91x33	2,21	0,362	1,0	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (35,73m)†	40,5	53,68	21,03	0,2814	0,6558	6,216	6,754
A4	948	230	4,58	30,03	0,91x33	2,21	0,231	1,0	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (70,89m)†	41,2	53,56	37,69	0,6691	1,0435	6,216	3,811
A5	758	230	3,66	30,03	0,91x33	2,21	0,364	1,0	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (23,14m)†	40,7	53,64	21,52	0,2987	0,6731	6,216	6,800
A6	758	230	3,66	30,03	0,91x33	2,21	0,296	1,0	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (36,14m)†	40,7	53,64	28,18	0,4381	0,8075	6,216	5,194
A7	316	230	1,53	30,03	0,91x33	2,21	0,222	1,0	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (48,83m)†	40,1	53,76	39,47	0,3214	0,6958	6,216	3,638
A8	442	230	2,14	30,03	0,91x33	2,21	0,249	1,0	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40,3	53,74	35,07	0,3887	0,7631	6,216	4,180
A9	442	230	2,14	30,03	0,91x33	2,21	0,259	1,0	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40,3	53,74	33,40	0,3678	0,7423	6,216	4,389
E1	56	230	0,24	21,84	0,91x24	2,21	0,190	1,0	(2x1,5)+TTx1,5	RZL-K (AS)/u/30-C (41,32m)†	40	53,78	27,69	0,0543	0,4287	5,023	3,035
E2	104	230	0,45	21,84	0,91x24	2,21	0,137	1,0	(2x1,5)+TTx1,5	RZL-K (AS)/u/30-C (60,06m)†	40	53,78	42,09	0,1118	0,4863	5,023	2,091
E3	56	230	0,24	21,84	0,91x24	2,21	0,130	1,0	(2x1,5)+TTx1,5	RZL-K (AS)/u/30-C (54,37m)†	40	53,78	44,45	0,0884	0,4629	5,023	1,981
E4	96	230	0,42	21,84	0,91x24	2,21	0,098	1,0	(2x1,5)+TTx1,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40	53,78	64,25	0,1886	0,5580	5,023	1,370
E5	64	230	0,28	21,84	0,91x24	2,21	0,132	1,0	(2x1,5)+TTx1,5	RZL-K (AS)/u/30-C (45,54m)†	40	53,78	43,82	0,0981	0,4725	5,023	2,009
E6	40	230	0,17	21,84	0,91x24	2,21	0,453	1,0	(2x1,5)+TTx1,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40	53,78	9,45	0,0102	0,3846	5,023	9,320
PC	200	230	0,97	20,02	0,91x22	2,21	0,954	1,0	(2x1,5)+TTx1,5	SZL-K (AS+)/m/60B2	40,1	53,76	2,00	0,0188	0,3992	4,144	65,329

Identificación de los métodos de instalación									
Cable e instalación	Descripción	Norma	Ref. Inst.	Ref. Met.	Tabla 2 conductores	Tabla 3 conductores	Reacción al fuego (CPR)		
RZL-K (AS)/u/30-C	RZL-K (AS) • C unip. en bandeja continua	UNE-HD 60364-5-52:2014	Ref 30	C	B.52.3 col.6 Cu	B.52.5 col.6 Cu	Cca-slb,d1,a1		
SZL-K (AS+)/m/60B2	SZL-K (AS+)-B2 multip. empotrados bajo tubo	UNE-HD 60364-5-52:2014	Ref 60	B2	B.52.3 col.5 Cu	B.52.5 col.5 Cu	Cca-slb,d1,a1		

CGBT RED														
Circuito	P	U _n	I _b	ℓ	Fat-ℓ _t	L _{cc} máx	L _{cc} mín	I _{prot.}	Sección	Cable e instalación	T _{TRAB}	K	L _{COT}	P _{maicac}
CS RED 2ª PLANTA DERECHA	68.802	400	99,31	162,89	0,91×179	22,97	2,257	125 (101)	(4×50)+TT×25	RZL-K (AS)/u/30-C	58,6	50,38	83,87	112.847
CS RED 2ª PLANTA IZQUIERDA	79.309	400	114,49	162,89	0,91×179	22,97	2,352	125 (116)	(4×50)+TT×25	RZL-K (AS)/u/30-C	64,7	49,35	80,16	112.840

CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA														
Circuito	P	U _n	I _b	ℓ	Fat-ℓ _t	L _{cc} máx	L _{cc} mín	I _{prot.}	Sección	Cable e instalación	T _{TRAB}	K	L _{COT}	P _{maicac}
FANCOIL FHDE 1.Y 2	580	230	2,80	30,03	0,91×33	3,58	0,817	1,0	(2×2,5)+TT×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40,4	53,70	8,65	0,1247
FANCOIL MKD 300 Y V500 1.AL5	131	230	0,63	30,03	0,91×33	3,58	0,202	1,0	(2×2,5)+TT×2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40	53,78	48,47	0,1472

PROYECTO DE REFORMA PLANTA SEGUNDA
C.E.P. VICENTE SOLDEVILLA

C/ SIERRA DE ALQUIFE 8 .MADRID

CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA																	
FANCOIL MKD 300 Y V500 6 AL10	215	230	1,04	30,03	0,91x33	3,58	0,279	10	(2x2,5)H TTx2,5	RZLK (AS)/u/30-C	40,1	53,77	33,90	0,1571	1,7975	6,216	5,097
PT 1 - CITOLOGÍAS Y EXTRACCIONES	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,58	0,235	16	(2x2,5)H TTx2,5	RZLK (AS)/u/30C (33,04m);	52,5	51,45	41,15	4,1815	5,8220	6,907	4,018
										H07ZLK-K (AS)/59-B1 (8,11m);							
PT 2 - ESPERIMETRIAS	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,58	0,367	16	(2x2,5)H TTx2,5	RZLK (AS)/u/30C (16,99m);	52,5	51,45	24,74	2,5170	4,1574	6,907	6,683
										H07ZLK-K (AS)/59-B1 (7,75m);							
PT 3 - ALERGIAY TÉCNICAS DE ENFERMERÍA	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,58	0,313	16	(2x2,5)H TTx2,5	RZLK (AS)/u/30C (14,52m);	52,5	51,45	29,79	3,0367	4,6772	6,907	5,551
										H07ZLK-K (AS)/59-B1 (15,27m);							
PT 4 - POLÍGRAFOSY REHABILITACIÓN 1	3,450	230	15,00	30,03	0,91x33	3,58	0,325	16	(2x2,5)H TTx2,5	RZLK (AS)/u/30-C	52,5	51,45	28,47	2,8865	4,5269	6,907	5,808
PT 5 - REHABILITACIÓN II Y CABINAS 1-4	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,58	0,270	16	(2x2,5)H TTx2,5	RZLK (AS)/u/30C (30,93m);	52,5	51,45	35,11	3,5644	5,2048	6,907	4,709
										H07ZLK-K (AS)/59-B1 (4,18m);							
PT 6 - ELECT CAB 1-3 Y DESPACHO	3,450	230	15,00	27,84	0,87x32	3,58	0,292	16	(2x4)H TTx4	RZLK (AS)/u/30C (42,56m);	46,7	52,50	51,48	3,2014	4,8418	9,419	5,243
										H07ZLK-K (AS)/59-B1 (8,93m);							
PT 7 - REHABILITACIÓN CAB 5- CAB 6	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,58	0,354	16	(2x2,5)H TTx2,5	RZLK (AS)/u/30C (20,68m);	52,5	51,45	25,81	2,6225	4,2629	6,907	6,406
										H07ZLK-K (AS)/59-B1 (5,13m);							
PT 8 - SALA DE ESPERA Y SALA DE REUNIONES / SALA DOCENTE	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,58	0,277	16	(2x2,5)H TTx2,5	RZLK (AS)/u/30C (20,56m);	52,5	51,45	34,12	3,4739	5,1144	6,907	4,846
										H07ZLK-K (AS)/59-B1 (13,56m);							
RCE 2000ECV/F7+F7+F9	850	230	3,70	30,03	0,91x33	3,58	0,551	10	(2x2,5)H TTx2,5	RZLK (AS)/u/30-C	40,8	53,64	14,97	0,3588	1,9992	6,907	11,513
RCE-2300ECV/F7+F7+F9	1,633	230	7,89	30,03	0,91x33	3,58	0,484	10	(2x2,5)H TTx2,5	RZLK (AS)/u/30-C	43,5	53,12	17,69	0,8223	2,4628	6,216	9,650
UV1 - CITOLOGÍAS	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,58	0,238	16	(2x2,5)H TTx2,5	RZLK (AS)/u/30C (32,58m);	52,5	51,45	40,58	4,1233	5,7638	6,907	4,074
										H07ZLK-K (AS)/59-B1 (8m);							
UV10 - SALA DE ESPERA	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,58	0,465	16	(2x2,5)H TTx2,5	RZLK (AS)/u/30C (9,83m);	52,5	51,45	18,56	1,8910	3,5314	6,907	8,910
										H07ZLK-K (AS)/59-B1 (13,99m);							
UV11 - SALA DE ESPERA	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,58	0,472	16	(2x2,5)H TTx2,5	RZLK (AS)/u/30C (5,35m);	52,5	51,45	18,22	1,8608	3,5012	6,907	9,076
										H07ZLK-K (AS)/59-B1 (12,87m);							
UV12 - SALA DE REUNIONES / AULA DOCENTE	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,58	0,321	16	(2x2,5)H TTx2,5	RZLK (AS)/u/30C (23,68m);	52,5	51,45	28,98	2,9391	4,5795	6,907	5,715
										H07ZLK-K (AS)/59-B1 (5,25m);							
UV13 - ASEO ASISTIDO Y FEMENINO	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,58	0,947	16	(2x2,5)H TTx2,5	H07ZLK-K (AS)/59-B1;	55,5	50,92	6,85	0,7016	2,3420	4,802	23,896
UV14 - PASILLO	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,58	0,935	16	(2x2,5)H TTx2,5	H07ZLK-K (AS)/59-B1;	55,5	50,92	7,00	0,7172	2,3576	4,802	23,377
UV2 - EXTRACCIONES	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,58	0,285	16	(2x2,5)H TTx2,5	RZLK (AS)/u/30C (26,13m);	52,5	51,45	33,10	3,3638	5,0043	6,907	4,995
										H07ZLK-K (AS)/59-B1 (6,97m);							
UV3 - ALERGIAY TÉCNICAS DE ENFERMERÍA	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,58	0,504	16	(2x2,5)H TTx2,5	RZLK (AS)/u/30C (16,31m);	52,5	51,45	16,81	1,7046	3,3451	6,907	9,838
										H07ZLK-K (AS)/59-B1 (0,49m);							

CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA																	
UV 4- POLÍGRAFOS Y REHABILITACIÓN I	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,58	0,427	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (19,11m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (1,52m);	52,5	51,45	20,63	2,0931	3,7335	6,907	8,016
UV 5- REHABILITACIÓN 5	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,58	0,344	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (26,14m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (0,49m);	52,5	51,45	26,63	2,7013	4,3417	6,907	6,208
UV 6- PARALELAS Y RAMPA	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,58	0,258	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (27,85m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (9,09m);	52,5	51,45	36,94	3,7551	5,3955	6,907	4,476
UV 7- ELECT CAB 1 Y 2	3,450	230	15,00	27,84	0,87x32	3,58	0,301	16	(2x4)+TTx4	RZL-K (AS)/u/30-C (41,06m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (8,73m);	46,7	52,50	49,79	3,0961	4,7365	9,419	5,422
UV 8- ELECT CAB 3	3,450	230	15,00	27,84	0,87x32	3,58	0,359	16	(2x4)+TTx4	RZL-K (AS)/u/30-C (36,55m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (4m);	46,7	52,50	40,55	2,5204	4,1609	9,419	6,656
UV 9- DESPACHO F. Y ESPALD.	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,58	0,231	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (35,9m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (5,91m);	52,5	51,45	41,81	4,2460	5,8864	6,907	3,954

CS RED 2ª PLANTA - DERECHA																	
Círculo	P	U _h	I _b	t	Fd·t _t	L _c m ^{BA}	L _c mín	I _{PROT}	Sección	Cable e instalación	T _{TRAB}	K	L _{COR}	CDT _{Circ}	CDT _{facim}	P _{máicou}	P _{máicor}
F1-CLIMA-RCE 2000- ECV/F7+7+7+9	850	230	3,70	30,03	0,91x33	3,45	0,546	10	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40,8	53,64	14,97	0,3589	1,8209	6,907	11,933
FANCOIL F1 DE 240 Y F1 DE 330	950	230	4,59	30,03	0,91x33	3,45	0,750	10	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	41,2	53,56	9,63	0,2363	1,6983	6,216	18,518
FANCOIL MKD V500 1 AL 6	258	230	1,25	30,03	0,91x33	3,45	0,197	10	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40,1	53,77	49,64	0,2891	1,7511	6,216	3,608
FANCOIL MKD V500 7 AL 14	344	230	1,66	30,03	0,91x33	3,45	0,203	10	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40,2	53,75	48,10	0,3144	1,7765	6,216	3,723
PT 1 - OFTALMOLOGÍA	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,45	0,311	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (22,48m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (7,28m);	52,5	51,45	29,76	3,0256	4,4877	6,907	5,759
PT 2 - CUARTO OSCURO	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,45	0,257	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (27,42m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (9,49m);	52,5	51,45	36,92	3,7536	5,2156	6,907	4,643
PT 3 - OFTALMOLOGÍA	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,45	0,321	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (24,56m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (4,18m);	52,5	51,45	28,75	2,9194	4,3814	6,907	5,963
PT 4 - OPTOMETRISTA	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,45	0,329	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (23,26m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (4,61m);	52,5	51,45	27,87	2,8314	4,2934	6,907	6,149
PT 5 - UROLOGÍA Y DIGESTIVO	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,45	0,299	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (16,77m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (14,33m);	52,5	51,45	31,16	3,1750	4,6371	6,907	5,501
PT 6 - DERMATOL Y DERMATOL II	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,45	0,311	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (15,57m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (14,22m);	52,5	51,45	29,79	3,0361	4,4981	6,907	5,753
PT 7 - ENDOCRINO Y U. DIABETES	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,45	0,252	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (23,16m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (14,72m);	52,5	51,45	37,89	3,8574	5,3195	6,907	4,524
PT 8 - ENDOCRINO II Y ORL	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,45	0,212	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (31,16m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (14,72m);	52,5	51,45	45,88	4,6681	6,1301	6,907	3,736

CS RED 2ª PLANTA - DERECHA																	
PT 9 - ORL II Y AUDIOMETRÍAS	3,450	230	15,00	27,84	0,87x32	3,45	0,292	16	(2x4)+TTx4	RZL-K (AS)/u/30-C (39,76m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (11,33m);	46,7	52,50	51,08	3,1777	4,6397	9,419	5,478
RCE 2000EC/V/F7+F7+F9 UV14 - PASILLO	850	230	3,70	30,03	0,91x33	3,45	0,517	10	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C	40,8	53,64	16,07	0,3852	1,8472	6,907	11,118
UV16 - SALA DE ESPERA	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,45	0,898	16	(2x2,5)+TTx2,5	H07ZL-K (AS)/59-B1;	55,5	50,92	7,28	0,7462	2,2083	4,802	23,292
UV17 - SALA DE ESPERA	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,45	0,436	16	(2x2,5)+TTx2,5	H07ZL-K (AS)/59-B1;	55,5	50,92	19,90	2,0395	3,5016	4,802	8,522
UV18 - SALA DE ESPERA	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,45	0,279	16	(2x2,5)+TTx2,5	H07ZL-K (AS)/59-B1;	55,5	50,92	33,64	3,4473	4,9093	4,802	5,042
	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,45	0,211	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (29,37m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (16,57m);	52,5	51,45	45,93	4,6753	6,1374	6,907	3,732
UV19 - UROLOGÍA Y DIGESTIVO	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,45	0,455	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (17,53m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (1,37m);	52,5	51,45	18,90	1,9184	3,3805	6,907	9,067
UV20 - DERMATOL Y DERMAT II	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,45	0,410	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (20,14m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (1,35m);	52,5	51,45	21,49	2,1801	3,6422	6,907	7,978
UV21 - ENDOCRINO I Y U. DIABETES	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,45	0,311	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (28,42m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (1,35m);	52,5	51,45	29,76	3,0196	4,4817	6,907	5,759
UV22 - ENDOCRINO II Y ORL I	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,45	0,251	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (36,71m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (1,35m);	52,5	51,45	38,05	3,8600	5,3221	6,907	4,504
UV23 - ORL II	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,45	0,223	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C (38,49m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (4,88m);	52,5	51,45	43,37	4,4031	5,8651	6,907	3,952
UV25 - ASEOS MASCULINOS Y ASCENSOR	3,450	230	15,00	20,88	0,87x24	3,45	0,804	16	(2x2,5)+TTx2,5	H07ZL-K (AS)/59-B1;	55,5	50,92	8,67	0,8885	2,3506	4,802	19,562

Identificación de los métodos de instalación

Cable e instalación		Descripción		Norma	Ref. Inst.	Ref. Met.	Tabla 2 conductores		Tabla 3 conductores		Reacción al fuego (CPR)	
RZL-K (AS)/u/30-C		RZL-K (AS) - Cunip. en bandeja continua		UNEHD 60364-5-52:2014	Ref 30	C	B.52.3 col.6 Cu		B.52.5 col.6 Cu		Cca-s1b,d1,a1	
H07ZL-K (AS)/59B1		H07ZL-K (AS) - B1 unip. empotrados bajo tubo flexible		UNEHD 60364-5-52:2014	Ref 59	B1	B.52.2 col.4 Cu		B.52.4 col.4 Cu		Cca-s1b,d1,a1	

CG SAI

Circuito	P	Un	lb	l	Fct-lt	lc	lc mín	lprot.	Sección	Cable e instalación	TtraB	K	Lcot	CDT _{fic}	CDT _{taum}	P _{ntical}	P _{nticort}
CS SAI 2ª PLANTA IZQUIERDA	31.050	400	44,82	108,29	0,91x119	15,40	1,559	63	(4x25)+TTx16	RZL-K (AS)/u/30-C;	48,6	52,16	50,00	0,7441	1,2521	75,026	250,088
CS SAI 2ª PLANTA IZQUIERDA	24.150	400	34,86	108,29	0,91x119	15,40	1,559	63	(4x25)+TTx16	RZL-K (AS)/u/30-C;	45,2	52,79	50,00	0,5718	1,0798	75,026	253,056

CS SAI PLANTA 2ª DERECHA

Circuito	P	Un	lb	l	Fct-lt	lc	lc mín	lprot.	Sección	Cable e instalación	TtraB	K	Lcot	CDT _{fic}	CDT _{taum}	P _{ntical}	P _{nticort}

CS SAI PLANTA 2ª DERECHA																	
PT 1 - OFTALMOLOGÍA	3.450	230	15,00	20,88	0,87x24	2,52	0,281	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZLK (AS)/u/30-C(23,96m); H07ZLK (AS)/59-B1(7,28m);	52,5	51,45	31,24	3,1755	4,4276	6.907	5.715
PT 2 - CUARTO OSCURO	3.450	230	15,00	20,88	0,87x24	2,52	0,236	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZLK (AS)/u/30-C(28,9m); H07ZLK (AS)/59-B1(9,49m);	52,5	51,45	38,39	3,9033	5,1554	6.907	4.650
PT 3 - OFTALMOLOGÍA	3.450	230	15,00	20,88	0,87x24	2,52	0,288	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZLK (AS)/u/30-C(26,04m); H07ZLK (AS)/59-B1(4,18m);	52,5	51,45	30,22	3,0691	4,3212	6.907	5.908
PT 4 - OPTOMETRISTA	3.450	230	15,00	20,88	0,87x24	2,52	0,295	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZLK (AS)/u/30-C(24,74m); H07ZLK (AS)/59-B1(4,61m);	52,5	51,45	29,35	2,9811	4,2332	6.907	6.083
PT 5 - UROLOGÍA Y DIGESTIVO	3.450	230	15,00	20,88	0,87x24	2,52	0,271	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZLK (AS)/u/30-C(18,25m); H07ZLK (AS)/59-B1(14,39m);	52,5	51,45	32,64	3,3247	4,5768	6.907	5.471
PT 6 - DERMATOL Y DERMATOL II	3.450	230	15,00	20,88	0,87x24	2,52	0,281	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZLK (AS)/u/30-C(17,05m); H07ZLK (AS)/59-B1(14,22m);	52,5	51,45	31,27	3,1857	4,4378	6.907	5.710
PT 7 - ENDOCRINO I Y U. DIABETES	3.450	230	15,00	20,88	0,87x24	2,52	0,231	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZLK (AS)/u/30-C(24,64m); H07ZLK (AS)/59-B1(14,72m);	52,5	51,45	39,36	4,0070	5,2591	6.907	4.536
PT 8 - ENDOCRINO I Y ORL	3.450	230	15,00	27,84	0,87x32	2,52	0,293	16	(2x4)+TTx4	RZLK (AS)/u/30-C(32,63m); H07ZLK (AS)/59-B1(14,72m);	46,7	52,50	47,35	2,9476	4,1997	9.419	6.156
PT 9 - ORL I Y AUDIOMETRÍAS	3.450	230	15,00	27,84	0,87x32	2,52	0,270	16	(2x4)+TTx4	RZLK (AS)/u/30-C(41,13m); H07ZLK (AS)/59-B1(11,33m);	46,7	52,50	52,46	3,2629	4,5150	9.419	5.557

CS SAI PLANTA 2ª IZQUIERDA																	
Circuito	P	U _t	I _b	I _t	Fdt-I _t	I _{cz} mm	I _{cz} min	PROT.	Sección	Cable e instalación	T _{TRAB}	K	L _{COT}	CD _{Tdic}	CD _{Tacum}	P _{PRACAL}	P _{PRACOT}
PT 1 • CITOLOGÍAS Y EXTRACCIONES	3.450	230	15,00	20,88	0,87x24	2,52	0,223	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C(32,9m);	52,5	51,45	41,01	4,1671	5,2470	6.907	4.497
										H07ZL-K (AS)/59-B1(8,11m);							
PT 2 • ESPEROMETRIAS	3.450	230	15,00	20,88	0,87x24	2,52	0,334	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C(17,46m);	52,5	51,45	25,21	2,5651	3,6449	6.907	7.313
										H07ZL-K (AS)/59-B1(7,75m);							
PT 4 • POLÍGRAFOS Y REHABILITACIÓN 1	3.450	230	15,00	30,03	0,91x33	2,52	0,299	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C;	52,5	51,45	28,95	2,9361	4,0159	6.907	6.369
PT 5 • REHABILITACIÓN II Y CABINAS 1-4	3.450	230	15,00	20,88	0,87x24	2,52	0,252	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C(31,42m);	52,5	51,45	35,60	3,6145	4,6943	6.907	5.180
										H07ZL-K (AS)/59-B1(4,18m);							
PT 6 • ELECT CAB 1-3 Y DESPACHO	3.450	230	15,00	20,88	0,87x24	2,52	0,182	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C(43,06m);	52,5	51,45	51,98	5,2806	6,3604	6.907	3.548
										H07ZL-K (AS)/59-B1(8,93m);							
PT 7 • REHABILITACIÓN CAB 5- CAB 6	3.450	230	15,00	20,88	0,87x24	2,52	0,323	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C(21,19m);	52,5	51,45	26,31	2,6736	3,7535	6.907	7.008
										H07ZL-K (AS)/59-B1(5,13m);							
PT 8 • SALA DE ESPERAY SALA DE REUNIONES / SALA DOCENTE	3.450	230	15,00	20,88	0,87x24	2,52	0,258	16	(2x2,5)+TTx2,5	RZL-K (AS)/u/30-C(21,03m); H07ZL-K (AS)/59-B1 (13,56m);	52,5	51,45	34,59	3,5223	4,6021	6.907	5.331

Identificación de los métodos de instalación							
Cable e instalación	Descripción	Norma	Ref. Inst.	Ref. Met.	Tabla 2 conductores	Tabla 3 conductores	Reacción al fuego (CPR)
RZLK (AS)/u/30-C	RZLK (AS) - Cunip. en bandeja continua	UNEHD 60864-5-52:2014	Ref 30	C	B.52.3 col.6 Cu	B.52.5 col.6 Cu	Co-s1b,d1,a1
H07ZLK (AS)/59B1	H07ZLK (AS)- B1 unip. empotrados bajo tubo flexible	UNEHD 60864-5-52:2014	Ref 59	B1	B.52.2 col.4 Cu	B.52.4 col.4 Cu	Co-s1b,d1,a1

Leyenda

- P

=

Potencia activa máxima prevista (W)
- U_n

=

Tensión nominal (V)
- I_b

=

Intensidad de diseño o máxima prevista (A)
- I_z

=

Intensidad máxima admisible para las condiciones del circuito (A)
- Fct·I_{ct}

=

Factores correctores por intensidad máxima admisible tabulada en norma (A)
- I_{cc máx}

=

Intensidad de cortocircuito máxima al inicio del circuito (kA)
- I_{cc mín}

=

Intensidad de cortocircuito mínima al final del circuito (kA)
- Sección

=

Sección de los conductores del circuito (mm²)
- T_{TRA.B}

=

Temperatura de trabajo cuando circula la intensidad de diseño (°C)
- K

=

Conductividad usada para el cálculo de la caída de tensión (m/Ω·mm²)

Leyenda

L_{CDT} = Longitud hasta el receptor con mayor caída de tensión del circuito (m)

CDT_{circ} = Caída de tensión más desfavorable del circuito (%)

CDT_{acum} = Caída de tensión acumulada más desfavorable del circuito (%)

$P_{máxCAL}$ = Potencia máxima admisible por calentamiento (W)

$P_{máxCOT}$ = Potencia máxima admisible por caída de tensión (W)

17. ANEJO DE CUADROS RESUMEN DE PROTECCIONES

CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN – RED-GRUPO

Dispositivo	Nº polos	Un	I _b	I _n	I _t	I _t	I _{cc máx}	PdC	I _{cc mín}	Curvas
PCS	4P									
IDA1	4P	400	12,23	40		300				
IM Cs.Red.2ª	4P	400	12,23	40	87,36		23,79	25	0,799	C
IDA1	4P	400	15,06	40		300				
IM Cs.Red.2ª	4P	400	15,06	40	87,36		23,79	25	1,355	C

CS RED/GRUPO PLANTA 2ª DERECHA

Dispositivo	Nº polos	Un	I _b	I _n	I _t	I _t	I _{cc máx}	PdC	I _{cc mín}	Curvas
PCS	4P									
IGA	4P	400	12,23	40	87,36		2,58	6		
ID A1	2P	230	2,43	40		30				
IM A19	2P	230	1,53	10	30,03		1,31	6	0,480	C
IMA20	2P	230	0,63	10	30,03		1,31	6	0,543	C
IM A21	2P	230	0,16	10	30,03		1,31	6	0,504	C
IME7	2P	230	0,14	10	21,84		1,31	6	0,368	C
ID A1	2P	230	7,75	40		30				
IM A22	2P	230	2,75	10	30,03		1,31	6	0,281	C
IM A23	2P	230	2,75	10	30,03		1,31	6	0,269	C
IMA24	2P	230	2,03	10	30,03		1,31	6	0,311	C
IME8	2P	230	0,24	10	21,84		1,31	6	0,228	C
ID A1	2P	230	12,55	40		30				
IM A25	2P	230	4,27	10	30,03		1,31	6	0,216	C
IM A26	2P	230	4,27	10	30,03		1,31	6	0,194	C
IM A27	2P	230	3,66	10	30,03		1,31	6	0,227	C
IME9	2P	230	0,38	10	21,84		1,31	6	0,162	C
ID A1	2P	230	14,11	40		30				
IM A28	2P	230	3,66	10	30,03		1,31	6	0,272	C
IM A29	2P	230	4,88	10	30,03		1,31	6	0,213	C
IM A30	2P	230	5,19	10	30,03		1,31	6	0,173	C
IME10	2P	230	0,42	10	21,84		1,31	6	0,135	C

CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA

Dispositivo	Nº polos	Un	I _b	I _n	I _t	I _t	I _{cc máx}	PdC	I _{cc mín}	Curvas
PCS	4P									
IGA	4P	400	15,06	40	87,36		4,32	6		
ID A1	2P	230	7,85	40		30				
IM A1	2P	230	2,75	10	30,03		2,21	6	0,232	C
IM A2	2P	230	1,83	10	30,03		2,21	6	0,228	C
IM A3	2P	230	3,05	10	30,03		2,21	6	0,362	C
IME1	2P	230	0,24	10	21,84		2,21	6	0,190	C
ID A1	2P	230	12,31	40		30				
IM A4	2P	230	4,58	10	30,03		2,21	6	0,231	C
IM A5	2P	230	3,66	10	30,03		2,21	6	0,364	C
IM A6	2P	230	3,66	10	30,03		2,21	6	0,296	C
IME2	2P	230	0,45	10	21,84		2,21	6	0,137	C
ID A1	2P	230	6,02	40		30				
IM A7	2P	230	1,53	10	30,03		2,21	6	0,222	C
IM A8	2P	230	2,14	10	30,03		2,21	6	0,249	C
IM A9	2P	230	2,14	10	30,03		2,21	6	0,259	C
IME3	2P	230	0,24	10	21,84		2,21	6	0,130	C
ID A1	2P	230	6,48	40		30				
IM A10	2P	230	2,14	10	30,03		2,21	6	0,270	C
IM A11	2P	230	1,83	10	30,03		2,21	6	0,271	C
IM A12	2P	230	2,14	10	30,03		2,21	6	0,265	C
IME4	2P	230	0,42	10	21,84		2,21	6	0,093	B
ID A1	2P	230	6,97	40		30				
IM A13	2P	230	2,44	10	30,03		2,21	6	0,225	C
IM A14	2P	230	2,44	10	30,03		2,21	6	0,236	C
IM A15	2P	230	1,83	10	30,03		2,21	6	0,292	C
IME5	2P	230	0,28	10	21,84		2,21	6	0,132	C

CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA

ID A1	2P	230	4,76	40	30					
IM A16	2P	230	0,94	10	30,03	2,21	6	0,566	C	
IM A17	2P	230	1,22	10	30,03	2,21	6	0,691	C	
IM A18	2P	230	2,44	10	30,03	2,21	6	0,737	C	
IME6	2P	230	0,17	10	21,84	2,21	6	0,453	C	
ID A1	2P	230	0,97	40	30					
IM Pci	2P	230	0,97	10	20,02	2,21	6	0,954	C	

CGBT RED

Dispositivo	Nº polos	U _n	I _b	I _n	I _z	I _s	I _{cc máx}	PdC	I _{cc mín}	Curvas
IGA	4P	400	213,80	630 (216)	227,41		22,97	25		
PCS	4P									
IA	4P	400	99,31	125 (101)	162,89	300	22,97	25	2,257	
IA Cs.Red.2ª	4P	400	114,49	125 (116)	162,89	300	22,97	25	2,352	

CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA

Dispositivo	Nº polos	U _n	I _b	I _n	I _z	I _s	I _{cc máx}	PdC	I _{cc mín}	Curvas
IGA	4P	400	114,49	125	162,89		6,32	10		
PCS	4P									
ID Fz 03	2P	230	30,00	40		30				
IM Pt.1.-	2P	230	15,00	16	20,88		3,58	6	0,235	C
IM Pt.2.-	2P	230	15,00	16	20,88		3,58	6	0,367	C
ID Fz 03	2P	230	30,00	40		30				
IM Pt.3.-	2P	230	15,00	16	20,88		3,58	6	0,313	C
IM Pt.4.-	2P	230	15,00	16	30,03		3,58	6	0,325	C
ID Fz 03	2P	230	30,00	40		30				
IM Pt.5.-	2P	230	15,00	16	20,88		3,58	6	0,270	C
IM Pt.6.-	2P	230	15,00	16	27,84		3,58	6	0,292	C

CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA									
ID Fz 03	2P	230	30,00	40	30				
IM Pt.7.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,58	6	0,354	C
IM Pt.8.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,58	6	0,277	C
ID Fz 01	2P	230	30,00	40	30				
IM Uv.1.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,58	6	0,238	C
IM Uv.2.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,58	6	0,285	C
ID Fz 01	2P	230	30,00	40	30				
IM Uv.3.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,58	6	0,504	C
IM Uv.4.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,58	6	0,427	C
ID Fz 01	2P	230	30,00	40	30				
IM Uv.5.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,58	6	0,344	C
IM Uv.6.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,58	6	0,258	C
ID Fz 01	2P	230	30,00	40	30				
IM Uv.7.-	2P	230	15,00	16	27,84	3,58	6	0,301	C
IM Uv.8.-	2P	230	15,00	16	27,84	3,58	6	0,359	C
ID Fz 01	2P	230	30,00	40	30				
IM Uv.9.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,58	6	0,231	C
IM Uv.10.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,58	6	0,465	C
ID Fz 01	2P	230	30,00	40	30				
IM Uv.11.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,58	6	0,472	C
IM Uv.12.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,58	6	0,321	C

CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA

ID Fz 01	2P	230	30,00	40	30					
IM Uv.13.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,58	6	0,947	C	
IM Uv.14.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,58	6	0,935	C	
ID F1.Cli.-	2P	230	11,33	40	30					
IM F1.Cli.-	2P	230	3,70	10	30,03	3,58	6	0,551	C	
IM F2.Cli.-	2P	230	7,89	10	30,03	3,58	6	0,484	C	
ID F2.Cli.-	2P	230	4,47	40	30					
IM Fan.Fhd.1	2P	230	2,80	10	30,03	3,58	6	0,817	C	
IM Fan.Mkd.300	2P	230	0,63	10	30,03	3,58	6	0,202	C	
IM Fan.Mkd.300	2P	230	1,04	10	30,03	3,58	6	0,279	C	

CS RED 2ª PLANTA - DERECHA

Dispositivo	Nº polos	U _n	I _b	I _n	I _z	I _s	I _{ccmáx}	PdC	I _{ccmín}	Curvas
IGA	4P	400	99,31	125	162,89		6,11	10		
PCS	4P									
ID Fz 01	2P	230	30,00	40	30					
PIA Pt.1.-	2P	230	15,00	16	20,88		3,45	6	0,311	B,C
PIA Pt.2.-	2P	230	15,00	16	20,88		3,45	6	0,257	B,C
ID Fz 01	2P	230	30,00	40	30					
PIA Pt.3.-	2P	230	15,00	16	20,88		3,45	6	0,321	B,C,D
PIA Pt.4.-	2P	230	15,00	16	20,88		3,45	6	0,329	B,C,D
ID Fz 01	2P	230	30,00	40	30					

CS RED 2ª PLANTA - DERECHA									
PIA Pt.5.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,45	6	0,299	B,C
PIA Pt.6.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,45	6	0,311	B,C
ID Fz 01	2P	230	30,00	40		30			
PIA Pt.7.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,45	6	0,252	B,C
PIA Pt.8.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,45	6	0,212	B,C
ID Fz 01	2P	230	15,00	40		30			
PIA Pt.9.-	2P	230	15,00	16	27,84	3,45	6	0,292	B,C
ID Fz 01	2P	230	30,00	40		30			
PIA Uv.14.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,45	6	0,898	B,C,D
PIA Uv.16.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,45	6	0,436	B,C,D
ID Fz 01	2P	230	30,00	40		30			
PIA Uv.17.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,45	6	0,279	B,C
PIA Uv.18.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,45	6	0,211	B,C
ID Fz 01	2P	230	30,00	40		30			
PIA Uv.19.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,45	6	0,455	B,C,D
PIA Uv.20.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,45	6	0,410	B,C,D
ID Fz 01	2P	230	30,00	40		30			
PIA Uv.21.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,45	6	0,311	B,C
PIA Uv.22.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,45	6	0,251	B,C
ID Fz 01	2P	230	30,00	40		30			
PIA Uv.23.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,45	6	0,223	B,C

CS RED 2ª PLANTA - DERECHA

PIA Uv.25.-	2P	230	15,00	16	20,88	3,45	6	0,804	B,C,D
ID F1.Cli.-	2P	230	7,39	40	30				
IM F1.Cli.-	2P	230	3,70	10	30,03	3,45	6	0,546	C
IM F2.Cli.-	2P	230	3,70	10	30,03	3,45	6	0,517	C
ID F2.Cli.-	2P	230	7,50	40	30				
IM Fan.Fhd.240	2P	230	4,59	10	30,03	3,45	6	0,750	C
IM Fan.Mkd.V50	2P	230	1,25	10	30,03	3,45	6	0,197	C
IM Fan.Mkd.V50	2P	230	1,66	10	30,03	3,45	6	0,203	C

CS SAI PLANTA 2ª DERECHA

Dispositivo	Nº polos	Un	lb	ln	le	le	le máx	PdC	le mín	Curvas
IGA	4P	400	44,82	63	108,29		4,89	6		
PCS	4P									
ID A1	2P	230	30,00	40		30				
IM Pt.1.-	2P	230	15,00	16	20,88		2,52	6	0,281	C
IM Pt.2.-	2P	230	15,00	16	20,88		2,52	6	0,236	C
ID A1	2P	230	30,00	40		30				
IM Pt.3.-	2P	230	15,00	16	20,88		2,52	6	0,288	C
IM Pt.4.-	2P	230	15,00	16	20,88		2,52	6	0,295	C
ID A1	2P	230	30,00	40		30				
IM Pt.5.-	2P	230	15,00	16	20,88		2,52	6	0,271	C
IM Pt.6.-	2P	230	15,00	16	20,88		2,52	6	0,281	C
ID A1	2P	230	30,00	40		30				
IM Pt.7.-	2P	230	15,00	16	20,88		2,52	6	0,231	C
IM Pt.8.-	2P	230	15,00	16	27,84		2,52	6	0,293	C
ID A1	2P	230	15,00	40		30				
IM Pt.9.-	2P	230	15,00	16	27,84		2,52	6	0,270	C

CS SAI PLANTA 2ª IZQUIERDA

Dispositivo	Nº polos	Un	lb	ln	le	le	le máx	PdC	le mín	Curvas
IGA	4P	400	34,86	63	108,29		4,89	6		
PCS	4P									
ID A1	2P	230	30,00	40		30				
IM Pt.1.-	2P	230	15,00	16	20,88		2,52	6	0,223	C
IM Pt.2.-	2P	230	15,00	16	20,88		2,52	6	0,334	C
ID A1	2P	230	30,00	40		30				
IM Pt.4.-	2P	230	15,00	16	30,03		2,52	6	0,299	C
IM Pt.5.-	2P	230	15,00	16	20,88		2,52	6	0,252	C
ID A1	2P	230	30,00	40		30				
IM Pt.6.-	2P	230	15,00	16	20,88		2,52	6	0,182	C
IM Pt.7.-	2P	230	15,00	16	20,88		2,52	6	0,323	C
ID A1	2P	230	15,00	40		30				
IM Pt.8.-	2P	230	15,00	16	20,88		2,52	6	0,258	C

Leyenda

U_n	=	Tensión nominal (V)
I_b	=	Intensidad máxima prevista (A)
I_n	=	Intensidad nominal del dispositivo o calibre (A)
I_z	=	Intensidad máxima admisible del circuito a proteger (A)
I_s	=	Sensibilidad del dispositivo diferencial (mA)
$I_{cc \text{ máx}}$	=	Intensidad de cortocircuito máxima en el punto de instalación (kA)
PdC	=	Poder de corte del dispositivo (kA)
$I_{cc \text{ mín}}$	=	Intensidad de cortocircuito mínima en el punto más alejado del circuito a proteger (kA)
Curvas	=	Curvas de disparo válidas para los interruptores magnetotérmicos.

18. LISTADO DE MATERIALES

Listado de materiales cuadros secundarios RED/GRUPO (ALUMBRADO Y PCI)

		Medición	
Ud	Concepto	Subtotal	Total
m	Circuito de alumbrado, cable RZ1-K (AS) - C unip. en bandeja continua, de (2x1,5)+TTx1,5mm ² Cu.		
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª DERECHA / E10	65,70	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª DERECHA / E7	9,42	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª DERECHA / E8	29,12	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª DERECHA / E9	54,13	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / E1	55,23	

PROYECTO DE REFORMA PLANTA SEGUNDA
C.E.P. VICENE SOLDEVILLA

C/ SIERRA DE ALQUIFE 8 .MADRID

	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / E2	46,16	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / E3	54,37	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / E4	64,25	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / E5	45,54	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / E6	9,45	
	TOTAL		433,37
m	Circuito de alumbrado, cable RZ1-K (AS) - C unip. en bandeja continua, de (2×2,5)+TT×2,5mm²Cu.		
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª DERECHA / A19	8,89	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª DERECHA / A20	11,40	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª DERECHA / A21	7,83	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª DERECHA / A22	24,62	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª DERECHA / A23	26,33	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª DERECHA / A24	33,51	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª DERECHA / A25	36,10	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª DERECHA / A26	43,90	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª DERECHA / A27	46,81	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª DERECHA / A28	37,63	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª DERECHA / A29	54,87	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª DERECHA / A30	67,04	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A1	38,20	
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A10	31,63	

PROYECTO DE REFORMA PLANTA SEGUNDA
C.E.P. VICENE SOLDEVILLA

C/ SIERRA DE ALQUIFE 8 .MADRID

- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A11	31,57	
- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A12	34,63	
- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A13	42,22	
- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A14	40,01	
- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A15	30,01	
- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A16	16,15	
- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A17	7,60	
- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A18	6,62	
- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A2	38,88	
- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A3	35,73	
- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A4	22,38	
- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A4.1	16,04	
- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A4.2	15,27	
- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A4.3	17,19	
- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A5	29,14	
- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A6	36,14	
- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A7	48,83	
- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A8	35,07	
- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / A9	33,40	
TOTAL		1.005,64

m Circuito de alumbrado, cable RZ1-K (AS) - C unip. en bandeja continua, de (4×16)+TT×16mm²Cu.

**PROYECTO DE REFORMA PLANTA SEGUNDA
C.E.P. VICENE SOLDEVILLA**

C/ SIERRA DE ALQUIFE 8 .MADRID

	- CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN / CS RED 2ª PLANTA DERECHA	80,06	
	TOTAL		80,06
m	Circuito de fuerza, cable RZ1-K (AS) - C unip. en bandeja continua, de (4×16)+TT×16mm²Cu.		
	- CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN / CS RED 2ª PLANTA IZQUIERDA	45,00	
	TOTAL		45,00
m	Circuito de fuerza, cable RZ1-K (AS) - C unip. en bandeja continua, de (4×6)+TT×6mm²Cu.		
	- GRUPO / LÍNEA GRUPO-CGBT	1,80	
	TOTAL		1,80
m	Circuito de fuerza, cable SZ1-K (AS+) - B2 multip. empotrados bajo tubo, de (2×1,5)+TT×1,5mm²Cu Ø16.		
	- CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA / PCI	2,00	
	TOTAL		2,00
ud	Luminaria EME-NP-175LM, EMERGENCIA EMPOTRAR NO PERMANENTE 8W/175LM, Cuerpo rectangular de ajuste empotrado fabricado en ABS. Difusor de policarbonato con carcasa decorativa. Lámpara fluorescente que se ilumina si falla el suministro de red. Con piloto testigo de carga. Autonomía 1h., de Emergencias.		34,00
ud	Luminaria EME-NP-350LM, EMERGENCIA EMPOTRAR NO PERMANENTE 8W/350LM, Cuerpo rectangular de ajuste empotrado fabricado en ABS. Difusor de policarbonato con carcasa decorativa. Lámpara fluorescente que se ilumina si falla el suministro de red. Con piloto testigo de carga. Autonomía 1h., de Emergencias.		52,00
ud	Luminaria Simon-71522030-984-20W, DOWNLIGHT 715.22 empotrado 4000K, Importado desde "71522030-984_Downlight.ltd" el 18/03/2024Fabricante: 705 DOWNLIGHT LED EMPOTRADONúmero de informe: N03E9-0026SC1Nombre de luminaria: DOWNLIGHT 715.22 empotrado 4000KCódigo de luminaria: 71522030-984, de Simon.		24,00
ud	Luminaria Simon-72660033-684-39W, PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K, Importado desde "72660033-684_60x60LowGlare.ltd" el 18/03/2024Fabricante: 726 PANEL LED MODULAR BAJO DESLUMBRAMIENTONúmero de informe: FPBOONTA2Nombre de luminaria:		245,00

**PROYECTO DE REFORMA PLANTA SEGUNDA
C.E.P. VICENE SOLDEVILLA**

C/ SIERRA DE ALQUIFE 8 .MADRID

PANEL 726 60x60 LowGlare 4000K Código de luminaria: 72660033-684, de Simon.

ud	Punto terminal (200W, f.p.0,90)	1,00
ud	Detector presencia 360º	15,00
ud	Interruptor (3)	42,00
ud	Interruptor graduador	4,00
ud	Interruptor diferencial (General, 2P, 40 A, 230 V, 30 mA)	11,00
ud	Interruptor diferencial (General, 4P, 40 A, 400 V, 300 mA)	2,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, 2P, 10 A, 230 V, 6 kA)	41,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, 4P, 40 A, 400 V, 25 kA)	2,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, 4P, 40 A, 400 V, 6 kA)	2,00
ud	Caja de distribución para "CS RED/GRUPO PLANTA 2ª DERECHA", con capacidad para albergar 72 (4x18) módulos DIN de 18mm.	1,00
ud	Caja de distribución para "CS RED/GRUPO PLANTA 2ª IZQUIERDA", con capacidad para albergar 96 (4x24) módulos DIN de 18mm.	1,00
ud	Caja de distribución para "CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN", con capacidad para albergar 24 (2x12) módulos DIN de 18mm.	1,00
ud	Protección contra sobretensiones	3,00

Listado de materiales cuadros secundarios RED (FUERZA)

		Medición	
Ud	Concepto	Subtotal	Total
m	Circuito de fuerza, cable H07Z1-K (AS) - B1 unip. empotrados bajo tubo flexible, de (2x2,5)+TTx2,5mm²Cu Ø20.		
	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / PT 1 - CITOLOGÍAS Y EXTRACCIONES	8,11	

Listado de materiales cuadros secundarios RED (FUERZA)

- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / PT 2 - ESPIRIMETRÍAS	7,75
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / PT 3 - ALERGIA Y TÉCNICAS DE ENFERMERÍA	15,27
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / PT 5 - REHABILITACIÓN II Y CABINAS 1-4	4,18
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / PT 7 - REHABILITACIÓN CAB 5- CAB 6	5,13
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / PT 8 - SALA DE ESPERA Y SALA DE REUNIONES / SALA DOCENTE	13,56
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 1 - CITOLOGÍAS	8,00
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 10 - SALA DE ESPERA	13,99
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 11 - SALA DE ESPERA	12,87
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 12 - SALA DE REUNIONES / AULA DOCENTE	5,25
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 13 - ASEO ASISTIDO Y FEMENINO	6,85
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 14 - PASILLO	7,00
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 2 - EXTRACCIONES	6,97
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 3 - ALERGIA Y TÉCNICAS ENFERMERÍA	0,49
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 4 - POLÍGRAFOS Y REHABILITACIÓN I	1,52
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 5 - REHABILITACIÓN 5	0,49
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 6 - PARALELAS Y RAMPA	9,09
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 9 - DESPACHO F. Y ESPALD.	5,91
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / PT 1 - OFTALMOLOGÍA	7,28
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / PT 2 - CUARTO OSCURO	9,49

Listado de materiales cuadros secundarios RED (FUERZA)

- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / PT 3 - OFTALMOLOGÍA	4,18	
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / PT 4 - OPTOMETRISTA	4,61	
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / PT 5 - UROLOGÍA Y DIGESTIVO	14,39	
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / PT 6 - DERMA I Y DERMA II	14,22	
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / PT 7 - ENDOCRINO I Y U. DIABETES	14,72	
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / PT 8 - ENDOCRINO II Y ORL	14,72	
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / UV 14 - PASILLO	3,91	
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / UV 15 - PASILLO	3,37	
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / UV 16 - SALA DE ESPERA	19,90	
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / UV 17 - SALA DE ESPERA	33,64	
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / UV 18 - SALA DE ESPERA	16,57	
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / UV 19 - UROLOGÍA Y DIGESTIVO	1,37	
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / UV 20 - DERMA I Y DERMA II	1,35	
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / UV 21 - ENDOCRINO I Y U. DIABETES	1,35	
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / UV 22 - ENDOCRINO II Y ORL I	1,35	
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / UV 23 - ORL II	4,88	
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / UV 25 - ASEOS MASCULINOS Y ASCENSOR	8,67	
TOTAL		312,43
m Circuito de fuerza, cable H07Z1-K (AS) - B1 unip. empotrados bajo tubo flexible, de (2x4)+TTx4mm²Cu Ø20.		
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / PT 6 - ELECT CAB 1-3 Y DESPACHO	8,93	

Listado de materiales cuadros secundarios RED (FUERZA)

	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 7 - ELECT CAB 1 Y 2	8,73	
	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 8 - ELECT CAB 3	4,00	
	- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / PT 9 - ORL II Y ALDIOMETRÍAS	11,33	
	TOTAL		32,98
m	Circuito de fuerza, cable RZ1-K (AS) - C unip. en bandeja continua, de (2x2,5)+TTx2,5mm²Cu.		
	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / FANCOIL FHDE 1 Y 2	8,65	
	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / FANCOIL MKD 300 Y V500 1 AL5	48,47	
	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / FANCOIL MKD 300 Y V500 6 AL10	33,90	
	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / PT 1 - CITOLOGÍAS Y EXTRACCIONES	33,04	
	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / PT 2 - ESPERIMETRÍAS	16,99	
	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / PT 3 - ALERGIA Y TÉCNICAS DE ENFERMERÍA	14,52	
	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / PT 4 - POLÍGRAFOS Y REHABILITACIÓN 1	28,47	
	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / PT 5 - REHABILITACIÓN II Y CABINAS 1-4	30,93	
	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / PT 7 - REHABILITACIÓN CAB 5- CAB 6	20,68	
	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / PT 8 - SALA DE ESPERA Y SALA DE REUNIONES / SALA DOCENTE	20,56	
	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / RCE 2000-EC/V/F7+F7+F9	14,97	
	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / RCE-2300-EC/VF7+F7+F9	17,69	
	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 1 - CITOLOGÍAS	32,58	
	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 10 - SALA DE ESPERA	9,83	

Listado de materiales cuadros secundarios RED (FUERZA)

- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 11 - SALA DE ESPERA	5,35
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 12 - SALA DE REUNIONES / AULA DOCENTE	23,68
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 2 - EXTRACCIONES	26,13
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 3 - ALERGIA Y TÉCNICAS ENFERMERÍA	16,31
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 4 - POLÍGRAFOS Y REHABILITACIÓN I	19,11
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 5 - REHABILITACIÓN 5	26,14
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 6 - PARALELAS Y RAMPA	27,85
- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 9 - DESPACHO F. Y ESPALD.	35,90
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / F1 CLIMA - RCE 2000-EC/V/F7+F7+F9	14,97
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / FANCOIL FHDE 240 Y FHDE 330	9,63
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / FANCOIL MKD V500 1 AL 6	49,64
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / FANCOIL MKD V500 7 AL 14	48,10
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / PT 1 - OFTALMOLOGÍA	22,48
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / PT 2 - CUARTO OSCURO	27,42
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / PT 3 - OFTALMOLOGÍA	24,56
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / PT 4 - OPTOMETRISTA	23,26
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / PT 5 - UROLOGÍA Y DIGESTIVO	16,77
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / PT 6 - DERMA I Y DERMA II	15,57
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / PT 7 - ENDOCRINO I Y U. DIABETES	23,16
- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / PT 8 - ENDOCRINO II Y ORL	31,16

Listado de materiales cuadros secundarios RED (FUERZA)

	- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / RCE 2000-EC/N/F7+F7+F9	16,07	
	- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / UV 18 - SALA DE ESPERA	29,37	
	- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / UV 19 - UROLOGÍA Y DIGESTIVO	17,53	
	- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / UV 20 - DERMA I Y DERMA II	20,14	
	- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / UV 21 - ENDOCRINO I Y U. DIABETES	28,42	
	- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / UV 22 - ENDOCRINO II Y ORL I	36,71	
	- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / UV 23 - ORL II	38,49	
	TOTAL		1.005,18
m	Circuito de fuerza, cable RZ1-K (AS) - C unip. en bandeja continua, de (2×4)+TT×4mm²Cu.		
	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / PT 6 - ELECT CAB 1-3 Y DESPACHO	42,56	
	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 7 - ELECT CAB 1 Y 2	41,06	
	- CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA / UV 8 - ELECT CAB 3	36,55	
	- CS RED 2ª PLANTA - DERECHA / PT 9 - ORL II Y ALDIOMETRÍAS	39,76	
	TOTAL		159,93
m	Circuito de fuerza, cable RZ1-K (AS) - C unip. en bandeja continua, de (4×50)+TT×25mm²Cu.		
	- CGBT RED / CS RED 2ª PLANTA DERECHA	83,87	
	- CGBT RED / CS RED 2ª PLANTA IZQUIERDA	80,16	
	TOTAL		164,03
m	Circuito de fuerza, cable RZ1-K (AS) - C unip. en bandeja continua, de 2×(4×35)mm²Cu.		
	- Transformador / LÍNEA DE TRAF0 A CGBT	1,06	

Listado de materiales cuadros secundarios RED (FUERZA)

TOTAL	1,06
ud Punto terminal (15W, f.p.0,90)	3,00
ud Punto terminal (1633W, f.p.0,90)	1,00
ud Punto terminal (180W, f.p.0,90)	1,00
ud Punto terminal (400W, f.p.0,90)	2,00
ud Punto terminal (43W, f.p.0,90)	21,00
ud Punto terminal (550W, f.p.0,90)	1,00
ud Punto terminal (850W, f.p.1,00)	3,00
ud Cima 500 2bases (15A)	1,00
ud Cima 500 2d (15A)	14,00
ud Cima 500 3d (15A)	27,00
ud Cima 500 4bases (15A)	25,00
ud Toma 16A + TT (15A)	89,00
ud Interruptor diferencial (General, 2P, 40 A, 230 V, 30 mA)	4,00
ud Interruptor diferencial (Hager o similar BD Bloque Diferencial tipo A 30mA, 2P, 40 A, 230 V, 30 mA)	21,00
ud Interruptor automático (General, 4P, 125 A, 400 V, 300 mA, 25 kA)	2,00
ud Interruptor magnetotérmico (General con regulación, 4P, 630 A, 400 V, 25 kA)	1,00
ud Interruptor magnetotérmico (General, 2P, 10 A, 230 V, 6 kA)	10,00
ud Interruptor magnetotérmico (General, 2P, 16 A, 230 V, 6 kA)	41,00
ud Interruptor magnetotérmico (General, 4P, 125 A, 400 V, 10 kA)	2,00

Listado de materiales cuadros secundarios RED (FUERZA)

ud	Caja de distribución para "CGBT RED", con capacidad para albergar 24 (2x12) módulos DIN de 18mm.	1,00
ud	Caja de distribución para "CS RED - 2ª PLANTA - IZQUIERDA", con capacidad para albergar 120 (5x24) módulos DIN de 18mm.	1,00
ud	Caja de distribución para "CS RED 2ª PLANTA - DERECHA", con capacidad para albergar 96 (4x24) módulos DIN de 18mm.	1,00
ud	Transformador (2)	1,00
ud	Protección contra sobretensiones	3,00

Listado de materiales cuadros secundarios SAI

		Medición	
Ud	Concepto	Subtotal	Total
m	Circuito de fuerza, cable H07Z1-K (AS) - B1 unip. empotrados bajo tubo flexible, de (2x2,5)+TTx2,5mm²Cu Ø20.		
	- CS SAI PLANTA 2ª DERECHA / PT 1 - OFTALMOLOGÍA	7,28	
	- CS SAI PLANTA 2ª DERECHA / PT 2 - CUARTO OSCURO	9,49	
	- CS SAI PLANTA 2ª DERECHA / PT 3 - OFTALMOLOGÍA	4,18	
	- CS SAI PLANTA 2ª DERECHA / PT 4 - OPTOMETRISTA	4,61	
	- CS SAI PLANTA 2ª DERECHA / PT 5 - UROLOGÍA Y DIGESTIVO	14,39	
	- CS SAI PLANTA 2ª DERECHA / PT 6 - DERMA I Y DERMA II	14,22	
	- CS SAI PLANTA 2ª DERECHA / PT 7 - ENDOCRINO I Y U. DIABETES	14,72	
	- CS SAI PLANTA 2ª IZQUIERDA / PT 1 - CITOLOGÍAS Y EXTRACCIONES	8,11	
	- CS SAI PLANTA 2ª IZQUIERDA / PT 2 - ESPERIMETRÍAS	7,75	
	- CS SAI PLANTA 2ª IZQUIERDA / PT 5 - REHABILITACIÓN II Y CABINAS 1-4	4,18	

Listado de materiales cuadros secundarios SAI

	- CS SAI PLANTA 2ª IZQUIERDA / PT 6 - ELECT CAB 1-3 Y DESPACHO	8,93	
	- CS SAI PLANTA 2ª IZQUIERDA / PT 7 - REHABILITACIÓN CAB 5- CAB 6	5,13	
	- CS SAI PLANTA 2ª IZQUIERDA / PT 8 - SALA DE ESPERA Y SALA DE REUNIONES / SALA DOCENTE	13,56	
	TOTAL		116,56
m	Circuito de fuerza, cable H07Z1-K (AS) - B1 unip. empotrados bajo tubo flexible, de (2×4)+TT×4mm²Cu Ø20.		
	- CS SAI PLANTA 2ª DERECHA / PT 8 - ENDOCRINO II Y ORL	14,72	
	- CS SAI PLANTA 2ª DERECHA / PT 9 - ORL II Y AUDIOMETRÍAS	11,33	
	TOTAL		26,05
m	Circuito de fuerza, cable RZ1-K (AS) - C unip. en bandeja continua, de (2×2,5)+TT×2,5mm²Cu.		
	- CS SAI PLANTA 2ª DERECHA / PT 1 - OFTALMOLOGÍA	23,96	
	- CS SAI PLANTA 2ª DERECHA / PT 2 - CUARTO OSCURO	28,90	
	- CS SAI PLANTA 2ª DERECHA / PT 3 - OFTALMOLOGÍA	26,04	
	- CS SAI PLANTA 2ª DERECHA / PT 4 - OPTOMETRISTA	24,74	
	- CS SAI PLANTA 2ª DERECHA / PT 5 - UROLOGÍA Y DIGESTIVO	18,25	
	- CS SAI PLANTA 2ª DERECHA / PT 6 - DERMA I Y DERMA II	17,05	
	- CS SAI PLANTA 2ª DERECHA / PT 7 - ENDOCRINO I Y U. DIABETES	24,64	
	- CS SAI PLANTA 2ª IZQUIERDA / PT 1 - CITOLOGÍAS Y EXTRACCIONES	32,90	
	- CS SAI PLANTA 2ª IZQUIERDA / PT 2 - ESPERIMETRÍAS	17,46	
	- CS SAI PLANTA 2ª IZQUIERDA / PT 4 - POLÍGRAFOS Y REHABILITACIÓN 1	28,95	
	- CS SAI PLANTA 2ª IZQUIERDA / PT 5 - REHABILITACIÓN II Y CABINAS 1-4	31,42	

Listado de materiales cuadros secundarios SAI

	- CS SAI PLANTA 2ª IZQUIERDA / PT 6 - ELECT CAB 1-3 Y DESPACHO	43,06	
	- CS SAI PLANTA 2ª IZQUIERDA / PT 7 - REHABILITACIÓN CAB 5- CAB 6	21,19	
	- CS SAI PLANTA 2ª IZQUIERDA / PT 8 - SALA DE ESPERA Y SALA DE REUNIONES / SALA DOCENTE	21,03	
	TOTAL		359,58
m	Circuito de fuerza, cable RZ1-K (AS) - C unip. en bandeja continua, de (2×4)+TT×4mm²Cu.		
	- CS SAI PLANTA 2ª DERECHA / PT 8 - ENDOCRINO II Y ORL	32,63	
	- CS SAI PLANTA 2ª DERECHA / PT 9 - ORL II Y AUDIOMETRÍAS	41,13	
	TOTAL		73,76
m	Circuito de fuerza, cable RZ1-K (AS) - C unip. en bandeja continua, de (4×16)+TT×16mm²Cu.		
	- Acometida / DE CGBT-SAI	11,01	
	TOTAL		11,01
m	Circuito de fuerza, cable RZ1-K (AS) - C unip. en bandeja continua, de (4×25)+TT×16mm²Cu.		
	- CG SAI / CS SAI 2ª PLANTA IZQUIERDA	100,00	
	TOTAL		100,00
ud	Cima 500 2bases (15A)		1,00
ud	Cima 500 2d (15A)		14,00
ud	Cima 500 3d (15A)		25,00
ud	Cima 500 4bases (15A)		23,00
ud	Interruptor diferencial (Hager o similar BD Bloque Diferencial tipo A 30mA, 2P, 40 A, 230 V, 30 mA)		9,00

Listado de materiales cuadros secundarios SAI

ud	Interruptor magnetotérmico (General, 2P, 16 A, 230 V, 6 kA)	16,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, 4P, 63 A, 400 V, 6 kA)	2,00
ud	Caja de distribución para "CG SAI".	1,00
ud	Caja de distribución para "CS SAI PLANTA 2ª DERECHA", con capacidad para albergar 48 (4x12) módulos DIN de 18mm.	1,00
ud	Caja de distribución para "CS SAI PLANTA 2ª IZQUIERDA", con capacidad para albergar 36 (3x12) módulos DIN de 18mm.	1,00
ud	Protección contra sobretensiones	2,00

5. Anexo Justificación Instalación Climatización.

Objeto.

El presente proyecto tiene por objeto fijar las características técnicas y de seguridad que debe reunir la instalación de climatización que nos ocupa, para solicitar de los organismos competentes los permisos y autorizaciones necesarios para su ejecución y puesta en servicio.

Legislación aplicable.

La instalación cumplirá, tanto en lo referente a su diseño, dimensionado, equipos suministrados así como a su montaje, toda la Normativa Legal vigente, y en particular la que se enumera a continuación:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas IT (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio y modificaciones del Real Decreto 238/2013 de 5 de abril).
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, publicado en el B.O.E. de fecha 28 de marzo de 2006 y modificaciones posteriores, y en especial sus Documentos Básicos:
 - Ahorro de Energía: HE 1. Limitación de la demanda energética.
 - Ahorro de Energía: HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE).
 - Ahorro de Energía: HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
 - Salubridad: HS 3. Calidad del aire interior.
 - Salubridad: HS 4. Suministro de agua.
 - Protección frente al ruido: HR. Apartado 3.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones
 - Seguridad en caso de incendio: SI 1. Propagación interior.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.
- Ordenanzas municipales y normas particulares de las Empresas Suministradoras.

Superficie acondicionada.

El edificio tiene uso administrativo. Se acondicionan todas las dependencias del edificio, a excepción de aquellas salas destinadas a aseos, archivos, salas de limpieza o similares. A continuación se relacionan los espacios definidos en cada planta:

LISTADO DE ESPACIOS Planta 2					
Espacio	Clasificación de la actividad	Tipo	Superficie (m²)	Altura (m)	Volumen (l)
Aula	Sala de Reuniones	AC	34,26	2,60	89,08
Extracciones y Citologías	Sala de examen	AC	62,22	2,60	161,77
Esperas	Áreas de circulación y pasillos	AC	126,23	2,60	328,20
Alergias	Sala de examen	AC	30,13	2,60	78,34
Técnicas de enfermería	Sala de examen	AC	20,30	2,60	52,78
Polígrafos	Sala de examen	AC	20,96	2,60	54,50
Rehabilitación 1	Sala de examen	AC	19,13	2,60	49,74
Rehabilitación 2	Sala de examen	AC	20,45	2,60	53,17
Rehabilitación GIM Total	Sala de examen	AC	127,50	2,60	331,50
Oftalmología I	Sala de examen ocular	AC	18,86	2,60	49,04
Oftalmología II	Sala de examen ocular	AC	19,80	2,60	51,48
Cuarto oscuro	Sala de examen ocular	AC	19,75	2,60	51,35
Optometrista	Sala de examen ocular	AC	19,80	2,60	51,48
Urología	Sala de examen	AC	19,35	2,60	50,31
Digestivo	Sala de examen	AC	19,75	2,60	51,35
Sala de espera	Áreas de circulación y pasillos	AC	204,58	2,60	531,91
Dermatología I	Sala de examen	AC	18,30	2,60	47,58
Dermatología II	Sala de examen	AC	21,25	2,60	55,25
Endocrinología I	Sala de examen	AC	20,49	2,60	53,27
Endocrinología II	Sala de examen	AC	20,49	2,60	53,27

Unidad de Diabetes	Sala de examen	AC	20,49	2,60	53,27
Otorrinolaringología I	Sala de examen auditivo	AC	20,49	2,60	53,27
Otorrinolaringología II	Sala de examen auditivo	AC	22,15	2,60	57,59
Audiometrías	Sala de examen auditivo	AC	21,19	2,60	55,09

Tipo: Espacio acondicionado (AC), no acondicionado (NA) y no habitable (NH).

Elementos constructivos

Los parámetros térmicos de cada uno de los elementos constructivos utilizados en los cálculos son los que se describen en las dos tablas siguientes:

LISTADO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS OPACOS		
Referencia y descripción	Resistencia térmica (W/m ² ·°C) ⁻¹	Masa (kg/m ²)
FORJADO: Forjado cerámico sin aislamiento	0,32	333
SUELO: Forjado cerámico sin aislamiento	0,32	333
PART.INT. 2: LC(0,2000)+CAMA16(0,0500)+FABL5(0,1200)+YESO6(0,0150)	0,385	240

Las condiciones operacionales que describen el funcionamiento del edificio serán las correspondientes a "NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 8h" cuyos parámetros se describen en el anejo correspondiente.

Niveles de ocupación e iluminación

En cada espacio se ha estimado el número de ocupantes en función de la actividad prevista, de la superficie útil del recinto o bien a partir de datos facilitados por el promotor.

Atendiendo a los mismos criterios se ha elegido el grado de actividad metabólica de cada grupo de personas con objeto de estimar sus aportes térmicos sensibles y latentes.

El nivel de iluminación y las cargas internas debidas a equipos eléctricos o térmicos corresponden a ratios utilizados habitualmente para cada tipo de actividad o condiciones operativas.

OCUPACION, ILUMINACION Y EQUIPOS DE LOS ESPACIOS EN PLANTA 2							
Espacios	Ocupación				Iluminación (W/m ²)	Equipos	
	Número Ocupantes	Densidad (m ² /persona)	Aporte Sensible (W/m ²)	Aporte Latente (W/m ²)		Aporte Sensible (W/m ²)	Aporte Latente (W/m ²)
Aula (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 12h)	15	2,28	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00
Extracciones y Citologías (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 12h)	7	8,89	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00
Esperas (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 12h)	14	9,02	10,42	15,63	10,00	4,50	0,00
Técnicas de enfermería (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 12h)	2	15,07	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00
Polígrafos (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 12h)	2	10,15	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00
Rehabilitación 1 (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 12h)	1	20,96	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00

Rehabilitación 2 (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 12h)	2	9,57	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00
Rehabilitación GIM (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 12h)	2	10,23	10,42	15,63	10,00	4,50	0,00
Oftalmología I (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 12h)	10	12,75	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00
Oftalmología II (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 12h)	2	9,43	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00
Cuarto oscuro (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 12h)	2	9,90	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00
Optometrista (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 16h)	1	19,75	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00
Urología (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 16h)	2	9,90	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00
Digestivo (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 16h)	2	9,68	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00
Sala de espera (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 16h)	2	9,88	10,42	15,63	10,00	4,50	0,00
Dermatología I (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 16h)	16	12,79	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00
Dermatología II (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 16h)	2	9,15	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00
Endocrinología I (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 16h)	2	10,63	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00
Endocrinología II (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 16h)	2	10,25	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00
Unidad de Diabetes (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 16h)	2	10,25	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00
Otorrinolaringología I (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 16h)	2	10,25	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00
Otorrinolaringología II (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 16h)	2	10,25	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00
Audiometrías (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 16h)	2	11,08	6,00	3,79	10,00	4,50	0,00

Condiciones exteriores de proyecto.

Se utilizan dos juegos de condiciones climáticas diferentes, uno con datos para un día tipo de cada mes, que representa las condiciones climáticas extremas y que será utilizado para el cálculo de las cargas térmicas máximas y mínimas; y otro con la evolución anual hora a hora (8760 registros) de las principales variables climáticas, y que será utilizado en el cómputo de la demanda energética anual.

Las condiciones exteriores para cálculos de potencia térmica se obtienen de la norma UNE 100001-2001 "Climatización. Condiciones climáticas para proyectos" a partir de las condiciones exteriores para el día tipo de Julio a las 15 hora solar:

- Percentil condiciones de verano 1,0 %
- Temperatura seca verano 36,5 °C
- Temperatura húmeda verano 21,4 °C
- Humedad relativa de verano 25,5 %

Las condiciones exteriores extremas para cálculos de calefacción serán las mismas para cualquier hora y mes de invierno:

- Percentil condiciones de invierno 99,0 %
- Temperatura seca invierno -4,9 °C
- Temperatura húmeda invierno -5,3 °C
- Humedad relativa de invierno 90,0 %

Las condiciones climáticas para el resto de días del año se obtienen aplicando las tablas de correcciones de la norma UNE 100014-2004 "Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo" según los parámetros siguientes:

- Variación diurna de temperaturas 15,8 °C
- Variación anual de temperaturas 41,4 °C

Para estimar la radiación solar máxima incidente se utilizará el modelo no espectral desarrollado por Bird y Hulstrom considerando una atmósfera Limpia de polvo (campo).

Se considera que la temperatura del terreno es 14,3 °C, obtenida como la media anual de las temperaturas secas exteriores.

El cálculo de la demanda de energía se realizará en base a los datos meteorológicos sintéticos, generados con el programa CLIMED 1.3 a partir de los datos climáticos de la Agencia Estatal de Meteorología. Estos datos están disponibles para todas las capitales de provincia, ciudades autónomas y localidades tipo de cada zona climática y se suministran junto a los programas informáticos oficiales LIDER y CALENER. El archivo de datos climáticos utilizado es "madrid.met".

Teniendo en cuenta el entorno que rodea al edificio, se considera que la calidad del aire exterior es de nivel ODA 1: Aire puro que se ensucia sólo temporalmente.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La potencia térmica nominal instalada en el conjunto de las instalaciones es de 190,89 Kw en frío, y 245,62 Kw en calor. A continuación se describen las características principales de los sistemas de climatización elegidos

Justificación del sistema elegido

La elección de los subsistemas se ha realizado teniendo como objetivos preferentes la eficiencia energética del edificio y el bienestar térmico de los ocupantes, para ello se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Compartimentación del edificio, espacios acondicionados.
- Condiciones operacionales, actividad y uso de cada espacio.
- Simultaneidad de utilización.
- Bajo nivel de ruidos y vibraciones.
- Cámaras y recintos disponibles para los dispositivos de la instalación.
- Protección del medio ambiente

EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

El cumplimiento de esta exigencia se justifica con la verificación de los requisitos descritos en la IT 1.1.2. y relacionados a continuación:

Calidad térmica del ambiente.

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica, si los parámetros que definen el bienestar térmico, como la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura media del recinto, velocidad media del aire en la zona

ocupada e intensidad de la turbulencia se mantienen en la zona ocupada dentro de los valores establecidos en la IT 1.1.4.1.1.

La siguiente tabla contiene los distintos espacios climatizados del edificio, indicando para cada uno de ellos los parámetros del bienestar térmico que se han elegido para el diseño y dimensionado de sus instalaciones térmicas. En los apartados siguientes se justifica esta elección.

PARÁMETROS DE ESPACIOS EN PLANTA S1		BIENESTAR TÉRMICO				
Espacio		Temperatura operativa verano (°C)	Humedad relativa verano (%)	Temperatura operativa invierno (°C)	Humedad relativa invierno (%)	Velocidad media del aire zona ocupada (m/s)
ESPACIOS		24,0±1,0	45,0-60,0	22,0±1,0	-	0,15-0,17

Temperatura operativa y humedad relativa

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD).

Teniendo en cuenta una actividad sedentaria de 1,2 met, un grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1,0 clo en invierno, y un PPD entre el 10% y el 15%, los valores de la temperatura operativa y la humedad relativa deben estar comprendidos entre los límites indicados en la tabla 1.4.1.1 que reproducimos a continuación:

Estimación	Temperatura operativa (°C)	Humedad relativa (%)
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Velocidad media del aire

La velocidad media del aire en zona ocupada se limitará al valor que aparece en la tabla anterior, obtenido de acuerdo al apartado IT.1.1.4.1.3. del RITE, difusión por mezcla a la temperatura seca ambiente, para una intensidad de turbulencia del 40% y un PPD por corrientes del 15%.

Calidad del aire interior

En aplicación del apartado IT 1.1.4.2., los locales en los que se realice alguna actividad humana dispondrá de un sistema de ventilación que aporte suficiente caudal de aire exterior para evitar la formación de altas concentraciones de contaminantes.

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación de cada espacio se obtiene en función del uso del local, del número de ocupantes y en algunos casos de la superficie útil, aplicando la tabla 2.1 del Documento Básico HS3 del Código Técnico de la Edificación en el caso de edificios de viviendas, y en el resto de edificios la norma UNE-EN 13779 "Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos".

En general se utilizará el método indirecto de caudal de aire exterior por persona (A), salvo en los espacios no dedicados a ocupación humana permanente, o bien en aquellos en los que el número de personas no esté definido, en los que se utilizará el método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie (D). Las tablas 1.4.2.1 y 1.4.2.4 del RITE relacionan la calidad de aire interior IDA con los caudales de aire exterior que es necesario suministrar dependiendo del método utilizado.

Aire de extracción

En aplicación del apartado IT 1.1.4.2.5.

Exigencia de higiene

Las redes de conductos estarán equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los elementos instalados en las redes de conductos serán desmontables y tendrán una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

Exigencia de calidad del ambiente acústico

Se tendrán en cuenta las prescripciones del Documento Básico HR. Protección frente al ruido, en especial las siguientes cuestiones:

Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

En el caso de que un conducto de instalaciones, por ejemplo, de instalaciones hidráulicas o de ventilación, atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con un material elástico que impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

Deben eliminarse los contactos entre el suelo flotante y los conductos de instalaciones que discurran bajo él. Para ello, los conductos se revestirán de un material elástico.

Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.

Equipos situados en recintos protegidos

El nivel de potencia acústica máximo de un equipo que emita ruido, tal como una unidad interior de aire acondicionado, situado en un recinto protegido, debe ser menor que el valor del nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, ponderado A, $LeqA,T$, establecido en la tabla 3.6 del apartado 3.3.2.2. del DB-HR, para cada tipo de recinto.

Equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

Condiciones de montaje

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.

En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el

paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.

Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

Conducciones hidráulicas y equipos de aire acondicionado

En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

La velocidad de circulación del agua se limitará a 1 m/s en las tuberías de calefacción y los radiadores de las viviendas.

Los conductos de aire acondicionado deben estar revestidos de un material absorbente acústico y deben utilizarse silenciadores específicos.

Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

En el caso de instalaciones de ventilación con admisión de aire por impulsión mecánica, los difusores deben cumplir con el nivel de potencia máximo especificado en el punto 3.3.3.2. del documento básico HR.

EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se opta por el procedimiento simplificado definido en la IT 1.2.2 para asegurar el cumplimiento de esta exigencia. Esta opción se basa en la adopción de medidas destinadas a la limitación indirecta del consumo de energía de la instalación térmica mediante la verificación de los valores límite y soluciones especificadas en los apartados siguientes.

Generación de calor y frío.

El procedimiento de análisis que se ha utilizado obtiene las cargas térmicas de cada espacio para todas las horas de un día tipo de cada mes. De esta manera se obtienen los valores de la carga máxima simultánea de cada sistema, así como las cargas parciales y mínimas, valores que se han utilizado para la selección del tipo y de la potencia de cada una de las plantas generadoras.

Redes de tuberías y conductos.

En aplicación del apartado IT 1.2.4.2.

El material con el que se aislarán las tuberías será Poliuretano extruído cuyo espesor mínimo lo tomamos de la tablas 1.2.4.2.1, 1.2.4.2.2, 1.2.4.2.3 y 1.2.4.2.4 de la IT 1.2.4.2.1.2., en función del diámetro de la tubería y la temperatura del fluido.

Control.

Todos los subsistemas de climatización se dotarán de los correspondientes sistemas de control automático necesarios para mantener en los locales las condiciones de diseño ajustando el consumo de energía a las variaciones de la carga térmica.

La tabla siguiente describe el equipamiento mínimo de los sistemas de control automático que se emplearán para el control de las instalaciones, de acuerdo al apartado IT 1.2.4.3.:

Categorías de control de las condiciones termohigrométricas:

- THM-C0: Ventilación.
- THM-C1: Variación de la temperatura del fluido portador (agua o aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.
- THM-C2: Como THM-C1, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.
- THM-C3: Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.
- THM-C4: Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.
- THM-C5: Como THM-C3, más control de la humedad relativa en los locales.

Métodos de control de la calidad del aire interior:

- IDA-C1: El sistema funciona continuamente.
- IDA-C2: Control manual. El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor.
- IDA-C3: Control por tiempo. El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario.
- IDA-C4: Control por presencia. El sistema funciona por una señal de presencia (encendido de luces, infrarrojos, etc.).
- IDA-C5: Control por ocupación. El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes.
- IDA-C6: Control directo. El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior (CO2 o VOCs).

ESTIMACIÓN DE CONSUMOS

En este apartado se desglosan los consumos mensual y anual expresados en energía primaria y emisiones de dióxido de carbono de cada uno de los sistemas diseñados.

Para obtener estos resultados se ha seguido un método de cálculo de simulación detallada en el que se han tenido en cuenta los siguientes datos:

- Año meteorológico, condiciones operacionales anuales y factores de rendimiento definidos en los documentos reconocidos relativos a la limitación de la demanda y calificación energética, utilizados en los programas oficiales LIDER y CALENER.
- Procedimiento de cálculo de ganancias instantáneas, conversión a cargas térmicas y demanda de energía siguiendo los métodos descritos en el anejo de cálculo.
- Conversiones de energía final a energía primaria y a emisiones de CO2 según los coeficientes de paso suministrados por IDAE y utilizados en los programas oficiales mencionados anteriormente.

EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA

A continuación se relacionan todos los equipos agrupados por sistemas térmicos, indicando tanto el tipo de energía necesaria para su funcionamiento como la potencia demandada.

EXIGENCIA DE SEGURIDAD

La correcta aplicación de esta exigencia debe verificarse a través de los requisitos descritos en la IT 1.3.2 que relacionamos a continuación:

Protección contra incendios

Esta exigencia se verifica a través del documento básico CTE-SI Seguridad en caso de incendio, y en particular los siguientes requisitos del apartado SI.1 Propagación interior:

SI. Apartado 2.2. Locales y zonas de riesgo especial.

Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas en esta reglamentación deberán ser compatibles con las de compartimentaciones establecidas en el DB.

A estos efectos se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

SI. Apartado 3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Independientemente de lo anterior, se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas).

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t ($t \geq 0$) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t ($t \geq 0$) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

ANEJO: MÉTODOS DE CÁLCULO

DATOS DE PARTIDA Y BASES DE CÁLCULO

El cálculo térmico y energético se realiza de acuerdo al "Documento de Condiciones de Aceptación de Programas Informáticos Alternativos", editado por el IDAE en colaboración con la Dirección General de Urbanismo y Política de Vivienda.

Este documento describe las bases de funcionamiento de los programas oficiales LIDER y CALENER, en particular:

- Nivel mínimo de modelización, hipótesis comunes y valores por defecto.
- Datos climáticos oficiales de un año tipo generados hora a hora (8760 registros) para cada una de las capitales de provincia y ciudades autónomas.
- Catálogo de materiales del Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción.
- Condiciones operacionales tipo para Viviendas y No Residencial.
- Factores de corrección de equipos (CALENER_VYP y CALENER_GT).

También se tienen en cuenta las prescripciones del RITE-2007 (R.D. 47/2007), en especial las que afectan a las condiciones de cálculo y ventilación:

- Calidad térmica del ambiente. Condiciones interiores.
- Calidad aire interior. Ventilación. IDA y CTE-HS3

OPERATIVA DE CÁLCULO

La secuencia de cálculo que se ha seguido es la siguiente:

- Cálculo de las ganancias instantáneas para las 8760 horas del año tipo oficial.
- Cálculo de las ganancias instantáneas para las 24 horas del día tipo de cada mes obtenidas sus condiciones según las normas UNE 100001 y UNE 100014.
- Conversión de las ganancias instantáneas a carga térmica supuesta constante la temperatura interior de los locales.
- Selección de la potencia nominal de los equipos y unidades terminales en base a las cargas térmicas correspondientes a los días tipo de cada mes.

- Cálculo de la potencia de suministro/extracción de los equipos acondicionadores teniendo en cuenta las cargas térmicas obtenidas para el año tipo y la variación de las temperaturas de consigna de acuerdo a las condiciones operacionales.
- Obtención de la demanda de energía teórica.
- Simulación del funcionamiento de los equipos y unidades terminales.
- Cálculo del consumo energético y de las emisiones de CO₂.

A continuación se describen de forma detallada cada uno de los métodos de cálculo utilizados en estos procesos.

GANANCIAS INSTANTÁNEAS

Las ganancias térmicas instantáneas representan los flujos de calor que entran (positivos) o salen (negativos) del espacio acondicionado. A continuación se detalla el cálculo de estas ganancias según su procedencia.

Ganancias por radiación solar a través de cerramientos semitransparentes

La ganancia solar $Q_{GAN,t}$ en un instante t , sobre una superficie acristalada de área A y con una fracción de vidrio de FV viene dada por la expresión:

$$Q_{GAN,t} = I_{TR} \cdot A \cdot FV$$

- *Donde:*
- I_{TR} : Radiación máxima que atraviesa la superficie acristalada (W/m^2)

La energía que atraviesa el cerramiento semitransparente viene dada por la radiación transmitida más la absorbida que es devuelta hacia el interior.

$$I_{TR} = I'_D \cdot \tau_D + I_d \cdot \tau_d + (\alpha_D \cdot I'_D + \alpha_d \cdot I_d) \cdot \frac{h_i}{h_e + h_i}$$

I'_D : Radiación directa sobre la superficie soleada del cerramiento (W/m^2)

τ_D : Transmisividad del vidrio a incidencia real.

τ_d : Transmisividad del vidrio a incidencia normal.

α_D : Absortividad del vidrio a incidencia real.

α_d : Absortividad del vidrio a incidencia normal.

h_i : Coeficiente de convección interior ($W/m^2 \cdot K$)

h_e : Coeficiente de convección exterior ($W/m^2 \cdot K$)

El factor solar resultante del cerramiento semitransparente para las condiciones de radiación definidas tendría la siguiente forma:

$$FS = \frac{I_{TR}}{I_T} = \frac{I'_D \cdot \tau_D + I_d \cdot \tau_d + (\alpha_D \cdot I'_D + \alpha_d \cdot I_d) \cdot \frac{h_i}{h_e + h_i}}{I_D + I_d}$$

Se realiza el cálculo de la posición solar en cada instante, calculando la fracción soleada y sombreada de cada cerramiento semitransparente, teniendo en cuenta para ello tanto las sombras producidas por el propio edificio como las debidas a los obstáculos de sombra que se hayan definido.

El documento de "Aceptación de programas Informáticos alternativos" a LIDER y CALENER da los siguientes valores por defecto:

- Coeficiente de reflexión de las superficies adyacentes 0,2.
- Resistencia superficial exterior convectivo-radiante (1/he): 0,04 m²·K/W
- Resistencia superficial interior convectivo-radiante (1/hi): 0,13 m²·K/W

Los valores de la transmisividad y absorptividad de los vidrios se obtienen partiendo del factor solar dado por el fabricante y aplicando las tablas 4.2 y 4.3 de este documento.

Transmisión a través de paredes y techos

En este apartado se contemplan los cerramientos opacos de separación con el ambiente exterior, exceptuando los que no reciben directamente los rayos solares.

La ganancia instantánea se debe tanto a la diferencia de temperaturas del aire en contacto con sus caras interiores y exteriores, como a la radiación solar absorbida por las superficies exteriores.

Se requiere un método de cálculo en régimen transitorio ya que tanto la radiación solar como la temperatura exterior varían con el tiempo, además la inercia térmica del cerramiento influye en el almacenamiento de calor y por tanto en el retardo en la transmisión del calor.

El método de cálculo utilizado es el desarrollado por Mitalas y Stephenson denominado "Z-Transfer functions" y descrito del siguiente modo por ASHRAE en su manual "HVAC Fundamentals":

$$Q_{GAN,t} = A \left[\sum_{n=0} b_n (t_{sa,t-n\Delta}) - \sum_{n=1} d_n \frac{(Q_{GAN,t-n\Delta})}{A} - t_{ai} \sum_{n=0} c_n \right]$$

Donde:

- A : Área de la superficie interior del cerramiento (m²).
- $t_{sa,t-n\Delta}$: Temperatura sol aire en el instante
- $t-n\Delta$: Incremento de tiempos igual a 1 hora.
- t_{ai} : Temperatura de consigna del espacio supuesta constante.
- b_n, c_n, d_n : Coeficientes de la función de transferencia según el tipo de cerramiento

La temperatura sol-aire es una temperatura ficticia que sirve para corregir el efecto de la convección y de los rayos solares sobre la superficie exterior del cerramiento:

$$t_{sa} = t_{ec} + \alpha \cdot \frac{I_T}{h_e}$$

Donde:

- t_{sa} : Temperatura sol-aire para un día y una hora dadas ($^{\circ}\text{C}$).
- t_{ec} : Temperatura seca exterior corregida según día y hora ($^{\circ}\text{C}$).
- I_T : Radiación solar incidente en la superficie (W/m^2).
- h_e : Coeficiente de termotransferencia de la superficie exterior ($\text{W}/\text{m}^2 \text{ } ^{\circ}\text{C}$).
- α : Absortividad de la superficie frente la radiación solar (depende del color).

Transmisión excepto paredes y techos.

En este apartado se tratan las particiones interiores de separación entre espacios, así como los cerramientos de la envolvente que no están expuestos a la radiación solar.

También se calcula según este método las ganancias por conducción a través de cerramientos semitransparentes.

Las ganancias instantáneas se calculan en régimen permanente ya que las condiciones de contorno se mantienen prácticamente constantes y además se trata de cerramientos de poca masa, con lo cual su inercia térmica es despreciable.

$$Q_{GAN,t} = U \cdot A \cdot (t_i - t_{ai})$$

- Donde:
- U : Transmitancia del cerramiento ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$).
- A : Área de la superficie interior del cerramiento (m^2).
- t_i : Temperatura del lado contiguo ($^{\circ}\text{C}$).
- t_{ai} : Temperatura interior del espacio supuesta constante ($^{\circ}\text{C}$).

Ganancias debidas a la ventilación de aire exterior e infiltraciones

Ganancias instantáneas de calor debido al aire exterior introducido en los locales por medio de la ventilación, o a causa de las infiltraciones por los huecos del edificio. Estas ganancias se consideran convectivas y pasan directamente a ser cargas de refrigeración.

$$Q_{GAN,t} = 1,23 \cdot f_a \cdot \dot{V}_{as} \cdot F u_t \cdot (t_{ec} - t_{ai})$$

- Donde:

- f_s : Coeficiente corrector por altitud geográfica.
- V_{ae} : Caudal de aire exterior (l/s).
- t_{ec} : Temperatura seca exterior corregida ($^{\circ}\text{C}$).
- t_{ai} : Temperatura del espacio interior supuesta constante ($^{\circ}\text{C}$).
- Fu_t : Factor de utilización de la ventilación para el instante t .

Se considera que el 100% del calor sensible aparece por convección.

$$Q_{GAN,t} = 3010 \cdot f_s \cdot \dot{V}_{ae} \cdot Fu_t (X_{ec} - X_{ai})$$

- Donde:
- $Q_{GAN,t}$: Ganancia de calor latente en el instante t (w).
- f_s : Coeficiente corrector por altitud geográfica.
- V_{ae} : Caudal de aire exterior (l/s).
- X_{ec} : Humedad específica exterior corregida (kg agua/kg aire).
- X_{ai} : Humedad específica del espacio interior (kg agua/kg aire).
- Fu_t : Factor de utilización de la ventilación para el instante t .

Ganancia de calor debida a fuentes internas

En este apartado se agrupan las ganancias de calor debida a los elementos existentes en el interior de los locales a acondicionar. Estos son las personas, la iluminación, los equipos eléctricos y los térmicos.

Ocupación

Calor generado por las personas que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número de personas y del tipo de actividad que están desarrollando.

$$Q_{GAN,t} = Q_{os} \cdot n \cdot Fu_t$$

Donde:

- Q_{os} : Ganancia sensible por persona (w). Depende del tipo de actividad.
- n : Número de ocupantes.
- Fu_t : Factor de ocupación para el instante t .

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GAN,t} = Q_{o,i} \cdot n \cdot Fu_t$$

Donde:

- $Q_{o,i}$: Ganancia latente por persona (w). Depende del tipo de actividad.
- n : Número de ocupantes.
- Fu_t : Factor de ocupación para el instante t.

Iluminación

Calor generado por los aparatos de alumbrado que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de luminarias instaladas.

$$Q_{GAN,t} = Q_i \cdot n \cdot Fu_t$$

- Donde:
- Q_i : Potencia por luminaria (w). Para fluorescente se multiplica por 1'25.
- n : Número de luminarias.
- Fu_t : Factor de utilización de la iluminación para el instante t.

Se considera que 80% del calor se disipa por radiación y el resto por convección.

Equipos eléctricos y térmicos

Calor generado por los aparatos eléctricos o térmicos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_{e,i} \cdot n \cdot Fu_t$$

Donde:

- $Q_{e,i}$: Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.
- n : Número de aparatos.
- Fu_t : Factor de utilización de la iluminación para el instante t.

Se considera que el 70% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

- Donde:
- $Q_{e,i}$: Ganancia latente por aparato (w). Depende del tipo.
- n : Número de aparatos.
- Fu_t : Factor de utilización de la iluminación para el instante t.

CARGA TÉRMICA A PARTIR DE GANANCIAS INSTANTÁNEAS

La carga térmica depende de la magnitud y naturaleza de la ganancia instantánea así como del tipo de construcción del local, de su contenido, del tipo de iluminación y de su nivel de circulación de aire.

Las ganancias instantáneas de calor latente así como las fracciones correspondientes de calor sensible que aparecen por convección pasan directamente a ser cargas térmicas.

Las ganancias debidas a la radiación solar, transmisión y fracciones radiantes de fuentes internas, se transforman en cargas por medio de la función de transferencia siguiente:

$$Q_{TER,t} = v_0 \times Q_{GAN,t} + v_1 \times Q_{GAN,t-\Delta} + v_2 \times Q_{GAN,t-\Delta 2} - w_1 \times Q_{TER,t-\Delta}$$

- $Q_{TER,t}$: Carga térmica para el instante t (w).
- Δ : Incremento de tiempos igual a 1 hora.
- v_0 , v_1 y v_2 : Coeficientes en función de la naturaleza de la ganancia térmica instantánea y de la capacidad de almacenamiento de calor de los cerramientos.
- w_1 : Coeficiente en función del nivel de circulación del aire en el local.

Se utilizan los factores de respuesta precalculados por ASHRAE para tres configuraciones tipo de espacios: **Ligeros, medios o pesados**.

CÁLCULO DE LA POTENCIA DE EXTRACCIÓN DEL EQUIPO

El cálculo de la carga térmica se realiza admitiendo una temperatura constante en el interior del espacio acondicionado, sin embargo este supuesto no es real ya que el equipo de climatización, en la mayoría de las ocasiones, no tiene un funcionamiento continuo.

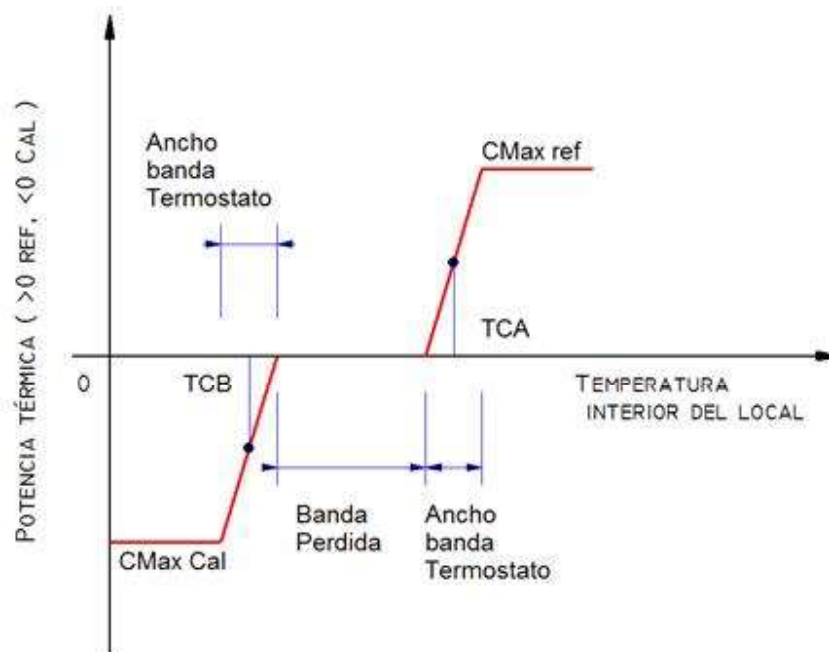
Por ejemplo, una parada nocturna o durante fin de semana hace que la temperatura interior del local oscile libremente. Cuando el equipo arranca las condiciones de partida son muy diferentes a las que se tomaron para el cálculo de la carga térmica, y por tanto la potencia del equipo podrá ser muy superior.

Por tanto la potencia de extracción es la cantidad de calor eliminado o añadido realmente por el sistema de climatización de una zona, bajo la hipótesis de que la temperatura de la zona no es constante con el tiempo.

El efecto que esta desviación de la temperatura interior tiene sobre la carga térmica resultante se resuelve utilizando el concepto de función de transferencia.

Se requieren datos adicionales como son las características del equipo acondicionador y las condiciones operacionales de utilización del local, que describe el modo de funcionamiento a lo largo de un año tipo, con los periodos de parada y los periodos de ajuste a temperatura de consigna alta y baja.

Se ha utilizado un modelo termostático de control proporcional con banda perdida y gamas dobles de reducción de la sección de paso. TCA y TCB representan las temperaturas de consigna Alta y Baja respectivamente.



De este modo se supone que existe una relación lineal entre las desviaciones de la temperatura interior del local con respecto a la temperatura de consigna y el calor extraído por el sistema, según la ecuación:

$$ER_t = W_t + S \cdot t_{rt}$$

Donde:

- ER_t : Velocidad de eliminación del calor del ambiente en el instante t .
- t_{rt} : Temperatura del aire en el espacio en el tiempo t .
- W y S : Parámetros que caracterizan el rendimiento del equipo de climatización y que están relacionados con la capacidad máxima de calefacción y refrigeración, y con el ancho de banda del termostato.

La función de transferencia que relaciona la velocidad de extracción de calor con la temperatura del aire ambiente tiene la forma siguiente:

$$\sum_{i=0}^1 p_i \cdot (ER_{t-\Delta} - Q_{t-\Delta}) = \sum_{i=0}^2 g_i \cdot (T_{rc} - T_{r,t-\Delta})$$

- Donde:
- ER_t : Velocidad de eliminación del calor del ambiente en el instante t .
- g_i y p_i : Coeficientes de la función de transferencia.
- Q_t : Carga térmica a temperatura constante para el instante t .
- T_{rc} : Temperatura ambiental supuestamente constante.

- $T_{r,t}$: Temperatura ambiental resultante
- Δ : Incremento de tiempos igual a 1 hora.

Los coeficientes de la función de transferencia g se obtienen según el tipo de construcción, de la transmitancia hacia los alrededores y del nivel de ventilación e infiltraciones.

Las dos ecuaciones anteriores pueden resolverse simultáneamente para ERT , teniendo en cuenta que nunca se podrán superar las capacidades máximas del equipo de climatización, ER_{max} y ER_{min} , para refrigeración y calefacción respectivamente.

De esta forma se obtienen las potencias reales de acondicionamiento así como la evolución de la temperatura en el interior del local para cada instante de funcionamiento.

CÁLCULO DE LA DEMANDA TÉRMICA Y EMISIONES DE CO2

La demanda térmica se obtiene integrando las potencias de calefacción y refrigeración calculadas según el procedimiento descrito en el apartado anterior, para el período de funcionamiento de las instalaciones.

El consumo de energía final se calcula simulando el comportamiento de los equipos de climatización en base a los datos de consumo del fabricante y aplicando los factores de corrección por funcionamiento a carga parcial, por variación de las condiciones de temperatura y humedad que afectan a los equipos, etc...

Los factores de corrección que se utilizan son los utilizados por el programa oficial CALENER, descritos en el documento "Condiciones de aceptación de programas informáticos alternativos", editados por el IDAE en colaboración con la Dirección General de Urbanismo y Política de Vivienda.

Utilizando los coeficientes de paso de energía final a energía primaria y a emisiones de CO2 se obtienen tanto las necesidades energéticas, como los costes de operación y los niveles de emisiones contaminantes.

Los coeficientes de paso que aparecen en la tabla siguiente son los proporcionados por el IDAE en el documento de referencia mencionado anteriormente:

Tipo de energía	Coeficiente de paso a energía primaria: kWh _{ep} / kWh _{ef}	Coeficiente de paso a emisiones kg CO2 / kWh _{ef}
Carbón doméstico	1,000	0,347
GLP	1,081	0,244
Gasóleo	1,081	0,287
Fuel-oil	1,081	0,280
Gas Natural	1,011	0,204
Biomasa y biocarburantes	1,000	0,000
Electricidad conv. Peninsular	2,603	0,649
Electricidad conv. Extrapeninsular	3,347	0,981

RADIACIÓN SOLAR

Se sigue el método desarrollado por Bird y Hulstrom (modelo "C" de Iqbal) basado en la identificación de coeficientes de atenuación extraterrestre debida a los elementos que constituyen la atmósfera: polvo, vapor de agua, ozono, otros gases, etc...

Radiación total incidente sobre una superficie horizontal

$$I_{Th} = I_n \cdot \cos \theta_z + I_{dh}$$

- *Donde:*
- I_{th} : Radiación total sobre superficie horizontal (w/m^2).
- I_n : Radiación directa según los rayos solares (w/m^2).
- I_{dh} : Radiación difusa sobre superficie horizontal (w/m^2).
- θ_z : Ángulo cenital, formado entre los rayos solares y la vertical del lugar ($^\circ$).

$$I_n = 0,9751 \cdot I_{sc} \cdot (1 + 0,033 \cdot \cos(\frac{360 \cdot ND}{365})) \cdot \tau_r \cdot \tau_o \cdot \tau_g \cdot \tau_w \cdot \tau_a$$

- ND : Día del año Juliano.
- I_{sc} : Constante solar ($1367 w/m^2$).
- τ_r : Coef. Transmisión por escáterin o cambio de dirección de la radiación solar debido a las moléculas del aire.
- τ_o : Coef. Transmisión debida a la absorción del ozono.
- τ_g : Coef. Transmisión debida a la absorción por la mezcla uniforme de gases (excepto ozono y vapor de agua).
- τ_w : Coef. Transmisión debida a la absorción del vapor de agua.
- τ_a : Coef. Transmisión tanto por absorción como por cambio de dirección de la radiación solar debido a la presencia de aerosoles.

$$I_{dh} = I_{dr} + I_{da} + I_{dm}$$

- I_{dr} : Radiación debida a la difusión por moléculas de aire (difusión por Rayleigh) (w/m^2).
- I_{da} : Radiación difusa debida a los cambios de dirección por aerosoles (w/m^2).
- I_{dm} : Radiación difusa por múltiples reflexiones entre la tierra y la atmósfera (w/m^2).

$$I_{dr} = 0,79 \cdot I_{sc} \cdot (1 + 0,033 \cdot \cos(\frac{360 \cdot ND}{365})) \cdot \tau_o \cdot \tau_g \cdot \tau_w \cdot \tau_a \cdot 0,5 \cdot (\frac{1 - \tau_r}{1 - m_a + m_a^{1,02}}) \cdot \cos(\theta_z)$$

- τ_{aa} : Coef. Transmisión exclusivamente debido a la absorción por los aerosoles.
- m_a : Masa óptica del aire.

$$I_{da} = 0,79 \cdot I_{sc} \cdot (1 + 0,033 \cdot \cos(\frac{360 \cdot ND}{365})) \cdot \tau_o \cdot \tau_g \cdot \tau_w \cdot \tau_{aa} \cdot F_c \cdot (\frac{1 - \tau_{as}}{1 - m_a + m_a^{1,02}}) \cdot \cos(\theta_z)$$

- τ_{as} : Coef. Transmisión exclusivamente debido a la difusión por los aerosoles.
- F_c : Representa el tanto por ciento de energía que ante una dispersión con aerosoles va hacia delante.

$$I_{dm} = (I_n \cdot \cos(\theta_z) + I_{dr} + I_{da}) \cdot \frac{\rho_g \cdot \rho'_a}{1 - \rho_g \cdot \rho'_a}$$

- ρ_g : Coeficiente de reflexión de los alrededores a la superficie estudiada (albedo).
- ρ_a : Coeficiente de reflexión múltiple del cielo (albedo de la atmósfera).

Radiación total incidente sobre una superficie inclinada

$$I_T = I_D + I_d$$

- Donde:
- I_T : Radiación total sobre superficie inclinada (w/m^2).
- I_D : Radiación directa sobre superficie inclinada (w/m^2).
- I_d : Radiación total difusa (w/m^2).

$$I_D = I_n \cdot \cos(i)$$

- i : Ángulo de incidencia, formado entre la dirección de los rayos solares y la normal a la superficie considerada ($^\circ$).

$$I_d = I_{dat} + I_{dre}$$

- I_{dat} : Radiación difusa desde la atmósfera (w/m^2).
- I_{dre} : Radiación difusa reflejada (w/m^2)

$$I_{dat} = \frac{1 - \cos(\eta)}{2} \cdot I_{dh}$$

- η : Inclinación de la superficie sobre la horizontal ($^\circ$).

$$I_{dre} = \frac{1 - \cos(\eta)}{2} \cdot \rho_g \cdot (I_n \cdot \cos(\theta_z) + I_{dh})$$

CAUDAL DE INFILTRACIONES

El caudal de infiltraciones se calcula mediante un método de zona única, es decir, para todos los espacios del edificio al mismo tiempo. Este método consiste en calcular el número de renovaciones hora del conjunto de espacios teniendo en cuenta la permeabilidad de los huecos y los defectos de la construcción del edificio.

Posteriormente se comprobará en cada espacio si la ventilación forzada compensa las infiltraciones.

En primer lugar se calculan los coeficientes de caudal normalizados a 1 Pa para todos los huecos del edificio, a partir del área de cada hueco y de su nivel de permeabilidad:

$$Q_{p100} = \frac{P_p \cdot A_p}{3,6} \text{ en l/s}$$

- Q_{p100} : Caudal de infiltraciones debidas a la permeabilidad de huecos a 100 Pa, en l/s.
- P_p : Permeabilidad del hueco en $m^3/(h \cdot m^2)$.
- A_p : Área del hueco en m^2

$$C_p = \frac{Q_{p100}}{100^{0,67}}$$

- C_p : Coeficiente de caudal del hueco a 1 Pa.

Seguidamente se calculan los coeficientes de caudal por defectos de la construcción para cada uno de los espacios del edificio:

$$Q_{d1} = \frac{R_d \cdot V_d}{3,6} \text{ en l/s}$$

- Q_{d1} : Caudal de infiltraciones a 1Pa por defectos de la construcción.
- V_d : Volumen interior del espacio (m^3).
- R_d : Nivel de renovaciones/hora por defectos de la construcción según el tipo de edificio:
 - Vivienda unifamiliar: 0,30 1/h
 - Bloque de viviendas: 0,24 1/h
 - Otros usos: 0,1 1/h

$$C_d = \frac{Q_{d1}}{1^{0,67}} = Q_{d1}$$

- C_d : Coeficiente de caudal por defectos de la construcción a 1 Pa.

Se supondrá que los huecos están repartidos uniformemente en las fachadas expuestas y no expuestas:

- Coeficiente de caudal a 1Pa para elementos expuestos:

$$C_{Te} = 0,5 \cdot (\sum C_p + \sum C_d)$$

- Coeficiente de caudal a 1Pa para elementos no expuestos:

$$C_{Tn} = 0,5 \cdot (\sum C_p + \sum C_d)$$

La sobrepresión a que están sometidas las distintas zonas del edificio será:

$$\Delta P = F_p \cdot d \cdot \frac{v^2}{2} \text{ en Pa}$$

- ΔP : Diferencia de presiones en Pa.
- d : Densidad del aire en función de la altitud, en kg/m^3 .
- v : Velocidad del viento, en m/s .
- F_p : Factor de presión en función de la orientación:
 - Fachada expuesta: 0,25
 - Fachada no expuesta: -0,50
 - Elementos horizontales: -0,60

Caudal de infiltraciones por la fachada expuesta:

$$Q_e = C_{Te} \cdot (\Delta P_e)^{0,67}$$

Caudal de infiltraciones por la fachada no expuesta

$$Q_n = C_{Tn} \cdot (\Delta P_n)^{0,67}$$

Caudal de infiltraciones por los huecos horizontales

$$Q_h = C_{Th} \cdot (\Delta P_h)^{0,67}$$

Para finalizar se calcula el número de renovaciones/hora generales para todos los espacios del edificio:

$$R_i = \frac{Q_e + Q_n + Q_h}{\sum V_d}$$

El caudal de infiltraciones en cada espacio será:

$$Q_i = R_i \cdot V_d$$



ES

FR

ENGLISH

LANGUAGES

High Pressure Ducts

PRODUCT SHEET



HID-T110

Recommended thermostat
for 2 and 4 pipes

Product certified by: **CE**



FEATURES 2 TUBES

Model		FHDE-130	FHDE-220	FHDE-230	FHDE-240	FHDE-330
Cooling capacity max.	kW	8,83	12,16	15,36	17,99	21,35
Sensitive cooling capacity max.	kW	6,74	9,91	12,24	16,67	17,34
Heat output max.	kW	8,03	14,37	17,79	18,81	25,34
Air flow rate max.	m ³ /h	1550	2800	3050	2900	4450
Sound pressure low/average/high	dB(A)	17/39/51	18/41/52	19/42/53	19/42/53	16/43/55
Net weight	kg	39	49	55	58	71
Max. static pressure	Pa	150	150	150	150	150
Cooling/hot water connections	inch	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"

FEATURES 4 TUBES

Model		FHDE-131	FHDE-221	FHDE-231	FHDE-321	FHDE-331
Cooling capacity max.	kW	8,62	11,84	14,86	16,54	20,76
Sensitive cooling capacity max.	kW	6,54	9,66	11,75	13,75	16,75
Heat output max.	kW	7,36	12,42	13,04	17,57	18,36
Air flow rate low/average/high	m ³ /h	1490	2700	2900	3950	4250
Sound pressure low/average/high	dB(A)	17/39/51	18/41/52	19/42/53	19/42/53	16/43/55
Net weight	kg	41	56	58	73	75
Max. static pressure	Pa	150	150	150	150	150
Cooling/hot water connections	inch	3/4" - 1/2"	3/4" - 1/2"	3/4" - 1/2"	3/4" - 1/2"	3/4" - 1/2"

Cooling capacity: Water at exchanger inlet 7°C (heat jump 5°C) - Ambient air 27°C DB/19°C WB.

2 TUBES: Heating capacity: Water at exchanger inlet 45°C (heat jump 5°C) - Ambient air 20°C.

4 TUBES: Heating capacity: Water at exchanger inlet 65°C (temperature difference 10°C) - Ambient air 20°C.

Data at 0 Pa



Cassette 600x600 2 Tubos

ESPAÑOL

FR

EN

IDIOMAS

FICHA PRODUCTO



RM12F

Control recomendado

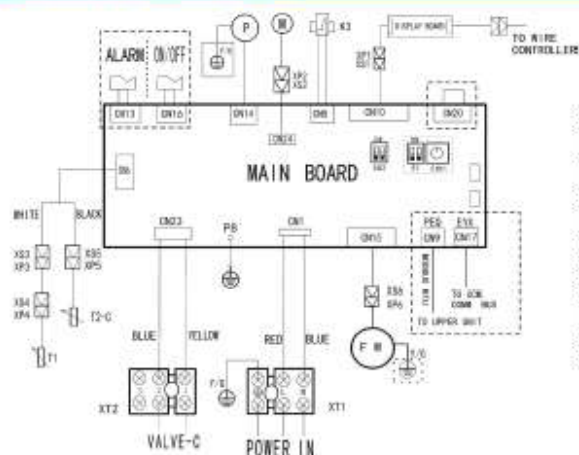
Producto certificado por:



CARACTERÍSTICAS

Modelo	MKD-V300 (V1)	MKD-V500 (V1)
Capacidad frigorífica	2 / 2,98 kW	3,01 / 4,20 kW
Capacidad calorífica	2,24 / 2,61 kW	3,26 / 4,95 kW
Consumo	5 / 15 W	21 / 43 W
Caudal de aire	322/429/535 m³/h	494/611/781 m³/h
Presión sonora	27/33/39 dB(A)	32/38/43 dB(A)
Caudal agua frío	0,55 / 0,55 m³/h	0,54 / 0,5 m³/h
Pérdida carga frío	5 / 10 kPa	7,40 / 12,30 kPa
Pérdida carga calor	5,30 / 12,10 kPa	6,10 / 9,40 kPa
Conexiones hidráulicas	Ø3/4"	Ø3/4"
Alimentación	220-240 V / 1 / 50 Hz	
Cableado alimentación	(2+T)x2,50 mm²	

ESQUEMA CONEXIONES



CODE	PART NAME
XT1-2	3-WAY TERMINAL
CN1-Z2, P1-8	P.C. BOARD SOCKETS
SW2, S1, ENC1	SWITCH
FM	INDOOR FAN MOTOR
K3	WATER LEVEL SWITCH
M	SWING MOTOR
P	PUMP
T1	ROOM TEMPERATURE
T2-C	PIPE TEMPERATURE
XP1-8	CONNECTORS
XS1-8	CONNECTORS

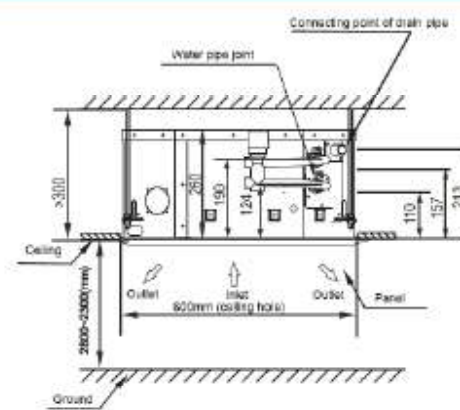
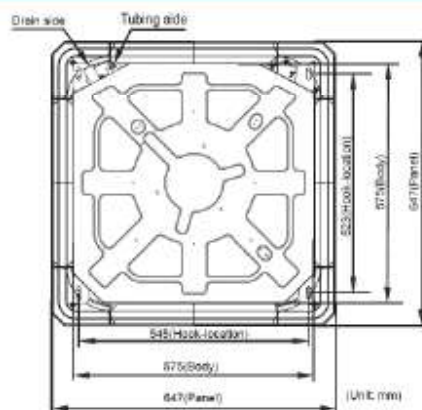
NOTAS:

- (1) Los datos y especificaciones presentes en esta ficha pueden variar sin previo aviso.
(2) Las imágenes de esta ficha son de carácter orientativo, pudiendo ser diferentes a la máquina final.

frigicoll

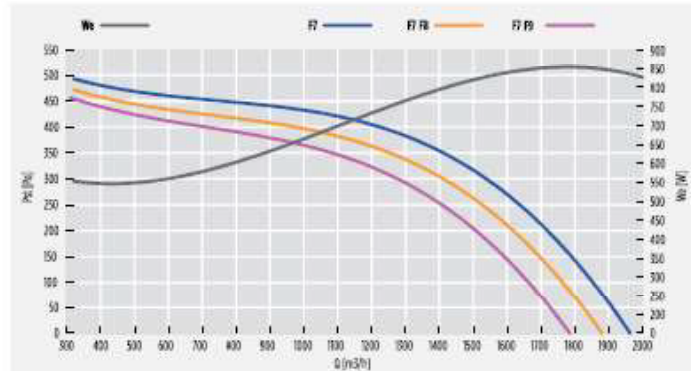


DIMENSIONES Y PESO



Modelo	Peso neto	Peso panel
MKD-V300 (V1)	16,50 kg	2,50 kg
MKD-V500 (V1)	16,50 kg	2,50 kg

RCE-2000-EC



MÁXIMA EFICIENCIA TÉRMICA DEL RECUPERADOR DE CALOR / MAXIMUM THERMAL EFFICIENCY OF HEAT RECOVERY: 84,0 [%] (U.L.: 80/50 [%]; T: -5/+20 [°C])

Caudal nominal @ 50 [Pa]	Air flow rate @ 50 [Pa]	[m³/h]	1920	[m³/s]	0,536
Caudal nominal @ 150 [Pa]	Air flow rate @ 150 [Pa]	[m³/h]	1810	[m³/s]	0,502

DATOS NOMINALES (ECODESIGN: directiva 2009/125/CE, reglamento n. 1253/2014) / NOMINAL DATA (ECODESIGN: directive 2009/125/CE, regulation n. 1253/2014)

Caudal nominal (qnom)	Nominal flow rate (qnom)	[m³/h]	1780
		[m³/s]	0,494
Potencia eléctrica de entrada (Weff)	Effective electric power input (Weff)	[W]	850
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación (SFPin)	Internal specific fan power of ventilation components (SFPin)	[W/(m³/s)]	1070
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación límite 2018	Internal specific fan power of ventilation components, 2018 limit	[W/(m³/s)]	1075
Velocidad frontal con caudal de diseño	Face velocity at design flow rate	[m/s]	0,7
Presión exterior nominal (Apeux)	Nominal external pressure (Apeux)	[Pa]	365
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación (Δpint), entrada	Internal pressure drop of ventilation components (Δpint), supply	[Pa]	264
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación (Δpint), salida	Internal pressure drop of ventilation components (Δpint), exhaust	[Pa]	269
Eficiencia térmica de la recuperación de calor (ηv, aire seco, aT 20 [°C])	Thermal efficiency of heat recovery (ηv, dry air, aT 20 [°C])	[%]	74,6
Eficiencia estática de ventiladores (conforme a reglamento UE n. 327/2011)	Fans static efficiency (according to UE regulation n. 327/2011)	[%]	53,2
Potencia acústica en la cabina (LWA)	Casing sound power level (LWA)	[dB(A)]	56
Índice de fugas exteriores	Maximum external leakage rate	max 3,5 @ -400 Pa (EN 13141-7)	
Índice de fugas interiores	Maximum internal leakage rate	max 3,5 @ +250 Pa (EN 13141-7)	

- Los datos nominales se refieren a una configuración (serie gráfico F7) en que los ventiladores operan con una tensión de ajuste de 10 [V] y en que están instalados dos filtros de microfibra de vidrio: un filtro F7 en el lado de entrada y un filtro F7 en el lado de salida. El gráfico "caudal/presión" se refiere a la entrada.
- Unidad de ventilación no residencial (UVNR) bidireccional (UVB).
- Sistema de recuperación calor tipo aire/aire.
- Tipo funcionamiento: ajuste 10 V.
- Compuerta de by-pass motorizada que puede controlarse automáticamente y/o manualmente mediante pantalla de control.
- Equipado de serie con una sonda para la medición de las temperaturas del aire interior y exterior.
- Equipado con presostato diferencial para el control del nivel contaminación de los filtros. Un testigo de estado instalado en el display DEG indica el nivel máximo de contaminación de los filtros.
- Toda accesorio y funcionalidad adicional depende del tipo de control elegido.
- Nominal values refer to a configuration ("F7" line on the above chart) where fans operate at a working voltage of 10 [V] and two filters made of glass microfiber are installed: one F7 filter on the supply side and one F7 filter on the exhaust side. The above "flow/pressure" graphic shows data taken from the supply side.
- Bidirectional (UVB) non-residential ventilation unit (NRVU).
- Heat recovery system: air/air.
- Installed drive: 10 V regulation.
- Motorized by-pass facility can be controlled manually and automatically through remote display.
- All units are equipped with two temperature sensors, one for inside air and one for outside air.
- All units are equipped with a differential static pressure sensor. An appropriate indicator on the unit remote display will show the filters status once connected to the unit base controller.
- Additional features and options may be available depending on the selected controller.

RCE-2000-EC

tecna
SISTEMAS DE CLIMA

DATOS NOMINALES MOTORES ELÉCTRICOS / ELECTRIC MOTORS NOMINAL DATA					
Volt. [V]	Fase [-]	Freq. [Hz]	I _{nom} ¹ [A]	Pot _{nom} ² [W]	V _{nom} ³ [rpm]
230 ± 15%	1-	50/60	2,8x2	425x2	2750

(1) Valores referidos a una tensión de ajuste de 10 V y al caudal nominal / Assuming working voltage is 10 V.

Intercambiador de flujo cruzado certificado



NIVEL ACÚSTICO / NOISE LEVELS								SWL ¹		SPL ³ cassa / case	
SWL ¹ [dB] banda de octava (Hz) / octave band [Hz]								[dB]	[dB(A)]	1m [dB(A)]	3m [dB(A)]
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	95	85	56	50
95	85	88	80	78	79	78	74				

1 = potencia acústica por banda de octava

2 = potencia acústica total

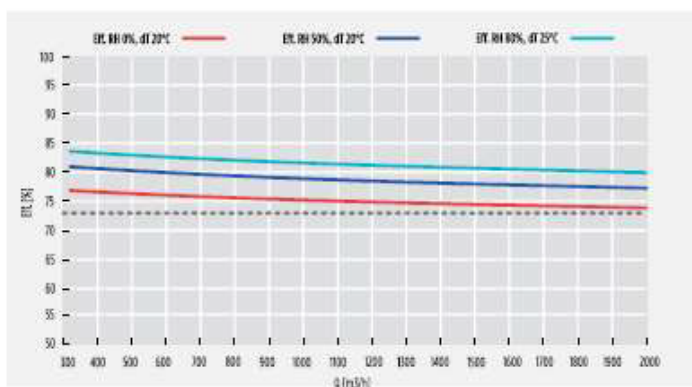
3 = presión acústica, medida a 1 (m) y 3 (m) de la cabina de la máquina

1 = sound power listed by octave band.

2 = total sound power.

3 = sound pressure, measured respectively at 1 (m) and 3 (m) from the unit case.

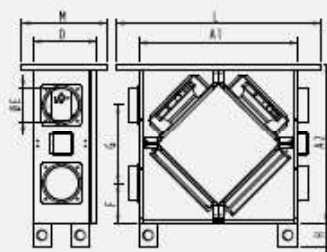
CAUDAL VS EFICIENCIA TÉRMICA DE LA RECUPERACIÓN DE CALOR / FLOW RATE VS THERMAL EFFICIENCY OF HEAT RECOVERY



DIMENSIONES / DIMENSION

A1	A2	B	C	D	øE	F	G	H	L	N	Kg H	Kg V
1250	1250	1000	1310	550	375	300	650	100	1450	610	152,0	140,0

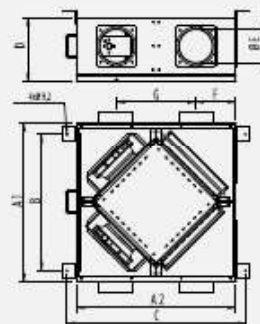
VERTICAL
RCE/V



Dim. total L x H x P

N, 1 filtro por lado, dimensiones: 500 x 625 x 48 (mm)

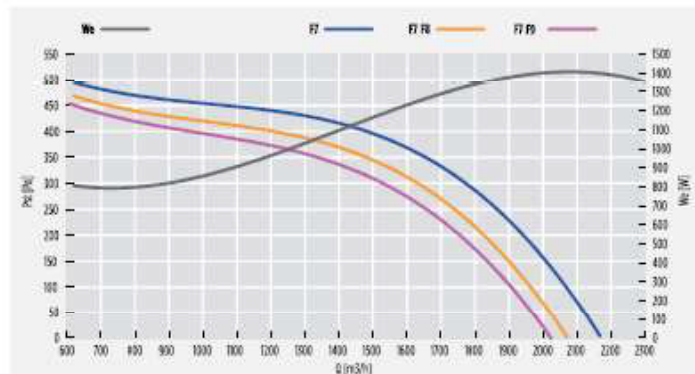
HORIZONTAL
RCE/H



Packaging: L x H x P

N, 1 filter per side, dimensions: 500 x 625 x 48 (mm)

RCE-2300-EC



MÁXIMA EFICIENCIA TÉRMICA DEL RECUPERADOR DE CALOR / MAXIMUM THERMAL EFFICIENCY OF HEAT RECOVERY: 84,0 (%) (U.R.: 80/50 (%); T: -5/+20 (°C))

Caudal nominal @ 50 [Pa]	Air flow rate @ 50 [Pa]	(m³/h)	2200	(m³/s)	0,611
Caudal nominal @ 150 [Pa]	Air flow rate @ 150 [Pa]	(m³/h)	2090	(m³/s)	0,580

DATOS NOMINALES (ECODESIGN: directiva 2009/125/CE, reglamento n. 1253/2014) / NOMINAL DATA (ECODESIGN: directive 2009/125/CE, regulation n. 1253/2014)

Caudal nominal (q _{nom})	Nominal flow rate (q _{nom})	(m³/h)	1780
		(m³/s)	0,494
Potencia eléctrica de entrada (W _{ent})	Effective electric power input (W _{ent})	[W]	1633
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación (SFP _{int})	Internal specific fan power of ventilation components (SFP _{int})	[W/(m³/s)]	1326
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación [límite 2018]	Internal specific fan power of ventilation components, 2018 limit	[W/(m³/s)]	1380
Velocidad frontal con caudal de diseño	Face velocity at design flow rate	[m/s]	0,7
Presión exterior nominal (Δp _{ext})	Nominal external pressure (Δp _{ext})	[Pa]	365
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación (Δp _{int}), entrada	Internal pressure drop of ventilation components (Δp _{int}), supply	[Pa]	264
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación (Δp _{int}), salida	Internal pressure drop of ventilation components (Δp _{int}), exhaust	[Pa]	269
Eficiencia térmica de la recuperación de calor (η, aire seco, ΔT 20 (°C))	Thermal efficiency of heat recovery (η, dry air, ΔT 20 (°C))	[%]	74,6
Eficiencia estática de ventiladores (conforme a reglamento UE n. 327/2011)	Fans static efficiency (according to UE regulation n. 327/2011)	[%]	53,2
Potencia acústica en la cabina (L _{WA})	Casing sound power level (L _{WA})	[dB(A)]	56
Índice de fugas exteriores	Maximum external leakage rate	max 3,5 @ -400 Pa (EN 13141-7)	
Índice de fugas interiores	Maximum internal leakage rate	max 5,5 @ +250 Pa (EN 13141-7)	

- Los datos nominales se refieren a una configuración (serie gráfico FT) en que los ventiladores operan con una tensión de ajuste de 10 [V] y en que están instalados dos filtros de microfibras de vidrio: un filtro F7 en el lado de entrada y un filtro F7 en el lado de salida. El gráfico "caudal/presión" se refiere a la entrada.
- Unidad de ventilación no residencial (UVNR) bidireccional (UVB).
- Sistema de recuperación calor tipo aire/aire.
- Tipo funcionamiento: ajuste 10 V.
- Compuerta de by-pass motorizada que puede controlarse automáticamente y/o manualmente mediante pantalla de control.
- Equipado de serie con una sonda para la medición de las temperaturas del aire interior y exterior.
- Equipado con presostato diferencial para el control del nivel contaminación de los filtros. Un testigo de estado instalado en el display DEG indica el nivel máximo de contaminación de los filtros.
- Todo accesorio y funcionalidad adicional depende del tipo de control elegido.
- Nominal values refer to a configuration ("F7" line on the above chart) where fans operate at a working voltage of 10 [V] and two filters made of glass microfiber are installed: one F7 filter on the supply side and one F7 filter on the exhaust side. The above "flow/pressure" graphic shows data taken from the supply side.
- Bidirectional (UVB) non-residential ventilation unit (NRVU).
- Heat recovery system: air/air.
- Installed drive: 10 V regulation.
- Motorized by-pass facility can be controlled manually and automatically through remote display.
- All units are equipped with two temperature sensors, one for inside air and one for outside air.
- All units are equipped with a differential static pressure sensor. An appropriate indicator on the unit remote display will show the filters status once connected to the unit base controller.
- Additional features and options may be available depending on the selected controller.

RCE-2300-EC

tecna
200521

DATOS NOMINALES MOTORES ELÉCTRICOS / ELECTRIC MOTORS NOMINAL DATA					
Volt. [V]	Fase [-]	Freq. [Hz]	I _{nom} [A]	Pot _{nom} [W]	N _{nom} [rpm]
230 ± 15%	1-	50/60	3,5x2	876x2	2011

(1) Valores referidos a una tensión de ajuste de 10 V y a caudal nominal / Assuming working voltage is 10 V.

Intercambiador de flujo cruzado certificado



NIVEL ACÚSTICO / NOISE LEVELS											
SWL ¹ [dB] banda de octava (Hz) / octave band [Hz]								SWL ²		SPL ³ cassa / case	
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	[dB]	[dB(A)]	1m [dB(A)]	3m [dB(A)]
65	75	85	79	76	75	71	68	83	76	56	50

1 = potencia acústica por banda de octava

2 = potencia acústica total

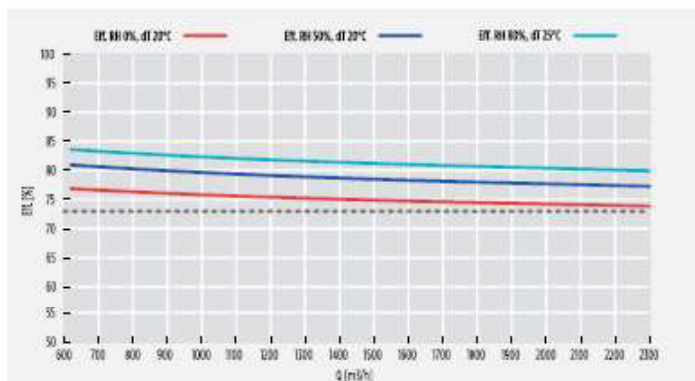
3 = presión acústica, medida a 1 (m) y 3 (m) de la cabina de la máquina

1 = sound power listed by octave band.

2 = total sound power.

3 = sound pressure, measured respectively at 1 (m) and 3 (m) from the unit case.

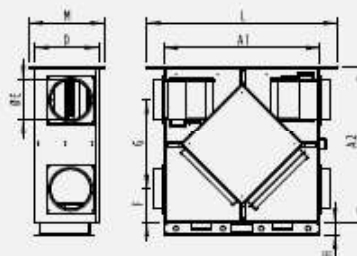
CAUDAL VS EFICIENCIA TÉRMICA DE LA RECUPERACIÓN DE CALOR / FLOW RATE VS THERMAL EFFICIENCY OF HEAT RECOVERY



DIMENSIONES / DIMENSION

A1	A2	B	C	D	#E	F	G	H	L	M	N _H H	N _V V
1250	1250	1100	1310	550	315	300	650	100	1450	610	148,0	160,0

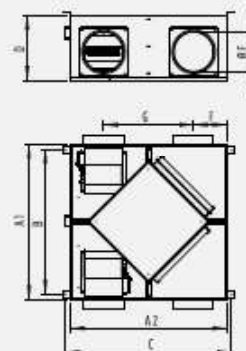
VERTICAL
RCE/V



Dim. total L x H x P

N. 1 filtro por lado, dimensiones: 500 x 625 x 48 (mm)

HORIZONTAL
RCE/H



Packaging: L x H x P

N. 1 filtro per side, dimensioni: 500 x 625 x 48 (mm)

6. Plan de Control de Calidad.

Capítulo XVI. Control de la ejecución

Artículo 95º.
Control de la
ejecución

95.1.
Generalidades

El Control de la Ejecución, que esta Instrucción establece con carácter preceptivo, tiene por objeto garantizar que la obra se ajusta al proyecto y a las prescripciones de esta Instrucción.

Corresponde a la Propiedad y a la Dirección de Obra la responsabilidad de asegurar la realización del control externo de la ejecución, el cual se adecuará necesariamente al nivel correspondiente, en función del valor adoptado para *f* en el proyecto.

Se consideran los tres siguientes niveles para la realización del control de la ejecución:

- Control de ejecución a nivel reducido,
- Control de ejecución a nivel normal,
- Control de ejecución a nivel intenso,

que están relacionados con el coeficiente de mayoración de acciones empleado para el proyecto.

Para el control de ejecución se redactará un Plan de Control, dividiendo la obra en lotes, de acuerdo con lo indicado en la tabla 95.1.a.

TABLA 95.1.a

Tipo de obra	Tamaño del lote
Edificios	500 m², sin rebasar las dos plantas

En cada lote se inspeccionarán los distintos aspectos que, a título orientativo pero no excluyente, se detallan en la tabla 95.1.b.

TABLA 95.1.b
 Comprobaciones que deben efectuarse durante la ejecución

GENERALES PARA TODO TIPO DE OBRAS	
A) Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución	
<ul style="list-style-type: none"> Directorio de agentes involucrados. Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios. Existencia de archivo de certificados de materiales, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o información complementaria. Revisión de planos y documentos contractuales. Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados. Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso. Suministro y certificados de aptitud de materiales. 	
B) Comprobaciones de replanteo y geométricas	
<ul style="list-style-type: none"> Comprobación de cotas, niveles y geometría. Comprobación de tolerancias admisibles. 	
C) Obras y andamios	
<ul style="list-style-type: none"> Existencia de cálculo, en los casos necesarios. Comprobación de planos. Comprobación de cotas y tolerancias. Revisión del montaje. 	
D) Armaduras	
<ul style="list-style-type: none"> Tipo, diámetro y posición. Corte y doblado. Almacenamiento. Tolerancias de colocación. Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores. Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios. 	
E) Encofrados	
<ul style="list-style-type: none"> Estanquidad, rigidez y textura. Tolerancias. Posibilidad de limpieza, incluidos fondos. Geometría y contraflechas. 	
F) Transporte, vertido y compactación	
<ul style="list-style-type: none"> Tiempos de transporte. Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc. Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia. Compactación del hormigón. Acabado de superficies. 	
G) Juntas de trabajo, contracción o dilatación	
<ul style="list-style-type: none"> Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción. Limpieza de las superficies de contacto. Tiempo de espera. Armaduras de conexión. Posición, inclinación y distancia. Dimensiones y sellado, en los casos que proceda. 	
H) Curado	
<ul style="list-style-type: none"> Método aplicado. Plazos de curado. Protección de superficies. 	
I) Desmoldado y descimbrado	
<ul style="list-style-type: none"> Control de la resistencia del hormigón antes del tesado. Control de sobrecargas de construcción. Comprobación de plazos de descimbrado. Reparación de defectos. 	
J) Tesado de armaduras activas	
<ul style="list-style-type: none"> Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas. Comprobación de deslizamientos y anclajes. Inyección de vainas y protección de anclajes. 	
K) Tolerancias y dimensiones finales	
<ul style="list-style-type: none"> Comprobación dimensional. 	
L) Reparación de defectos y limpieza de superficies	

ESPECÍFICAS PARA FORJADOS DE EDIFICACIÓN

- Comprobación de la Autorización de Uso vigente.
- Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.
- Condiciones de enlace de los nervios.
- Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.
- Espesor de la losa superior.
- Canto total.
- Huecos: posición, dimensiones y solución estructural.
- Armaduras de reparto.
- Separadores.

ESPECÍFICAS DE PREFABRICACIÓN

A) Estado de bancadas

- Limpieza.

B) Colocación de tendones

- Placas de desvío.
- Trazado de cables.
- Separadores y empalmes.
- Cabezas de tesado.
- Oñías de anclaje.

C) Tesado

- Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.
- Comprobación de cargas.
- Programa de tesado y alargamientos.
- Transferencia.
- Corte de tendones.

D) Moldes

- Limpieza y desencofrantes.
- Colocación.

E) Curado

- Ciclo térmico.
- Protección de piezas.

F) Desmoldeo y almacenamiento

- Levantamiento de piezas.
- Almacenamiento en fábrica.

G) Transporte a obra y montaje

- Elementos de suspensión y cuelgue.
- Situación durante el transporte.
- Operaciones de carga y descarga.
- Métodos de montaje.
- Almacenamiento en obra.
- Comprobación del montaje.

Los resultados de todas las inspecciones, así como las medidas correctoras adoptadas, se recogerán en los correspondientes partes o informes. Estos documentos quedarán recogidos en la Documentación Final de la Obra, que deberá entregar la Dirección de Obra a la Propiedad, tal y como se especifica en 4.9. En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso.

Comentarios

Un hormigón que, a la salida de hormigonera, cumpla todas las especificaciones de calidad, puede ver disminuidas las mismas si su transporte, colocación o curado no son correctos. Lo mismo puede decirse respecto al corte, doblado y colocación, tanto de las armaduras activas como de las pasivas y a la precisión con que se introduzcan en éstas las tensiones iniciales previstas en el proyecto. Ya se ha indicado que cualquier irregularidad en el trazado de las armaduras activas respecto a su correcta posición, modifica la distribución de tensiones en la sección transversal de la pieza y puede engendrar solicitaciones no previstas en los cálculos, susceptibles de dañar o fisurar el hormigón. Especial importancia adquiere, por los conocidos riesgos de corrosión, el mantenimiento de los recubrimientos mínimos exigidos y el que la inyección de los conductos en que van alojados los tendones se realice en la forma adecuada. Además, aún realizadas las operaciones anteriores con todo cuidado, es preciso comprobar las luces y dimensiones de los elementos construidos, para poder garantizar que la calidad de la obra terminada es la exigida en el proyecto. Básicamente el control de la ejecución está confiado a la inspección visual de las personas que lo ejercen, por lo que su buen sentido, conocimientos técnicos y experiencia práctica, son fundamentales para lograr el nivel de calidad previsto. No obstante lo anterior, es preciso sistematizar tales operaciones de control para conseguir una eficacia elevada en el mismo, pues no siempre los defectos que pueden presentarse se detectarán, como no se haya considerado previamente la posibilidad de su presencia. Como se indica de forma general en el Artículo 80º de esta Instrucción, también en la ejecución de la obra son de aplicación los controles interno y externo. El control especificado en los artículos siguientes hace referencia al control de recepción (Control externo).

95.2. Control a nivel intenso	Este nivel de control, además del control externo, exige que el Constructor posea un sistema de calidad propio, auditado de forma externa, y que la elaboración de la ferralla y los elementos prefabricados, en caso de existir, se realicen en instalaciones industriales fijas y con un sistema de certificación voluntario. Si no se dan estas condiciones, la Dirección de Obra deberá exigir al Constructor unos procedimientos específicos para la realización de las distintas actividades de control interno involucradas en la construcción de la obra. Para este nivel de control, externo, se exige la realización de, al menos, tres inspecciones por cada lote en los que se ha dividido la obra.																															
95.3. Control a nivel normal	Este nivel de control externo es de aplicación general y exige la realización de, al menos, dos inspecciones por cada lote en los que se ha dividido la obra.																															
95.4. Control a nivel reducido	Este nivel de control externo es aplicable cuando no existe un seguimiento continuo y reiterativo de la obra y exige la realización de, al menos, una inspección por cada lote en los que se ha dividido la obra.																															
95.5. Aplicación de los niveles de control	<p>Los coeficientes parciales de seguridad para acciones, definidos en la tabla 12.1.a, deberán corregirse en función del nivel de control de ejecución adoptado, por lo que cuando se trate de una situación persistente o transitoria con efecto desfavorable, los valores a adoptar deberán ser los que se muestran en la tabla 95.5.</p> <table><tr><th colspan="4">TABLA 95.5</th></tr><tr><th colspan="4">Valores de los coeficientes de mayoración de acciones γ en función del nivel de control de ejecución</th></tr><tr><th rowspan="2">Tipo de acción</th><th colspan="3">Nivel de control de ejecución</th></tr><tr><th>Intenso</th><th>Normal</th><th>Reducido</th></tr><tr><td>Permanente</td><td>$\gamma_G = 1,35$</td><td>$\gamma_G = 1,50$</td><td>$\gamma_G = 1,60$</td></tr><tr><td>Pretensado</td><td>$\gamma_P = 1,00$</td><td>$\gamma_P = 1,00$</td><td>$\gamma_P = 1,00$</td></tr><tr><td>Permanente de valor no constante</td><td>$\gamma_{GS}^* = 1,50$</td><td>$\gamma_{GS}^* = 1,60$</td><td>$\gamma_{GS}^* = 1,80$</td></tr><tr><td>Variable</td><td>$\gamma_Q = 1,50$</td><td>$\gamma_Q = 1,60$</td><td>$\gamma_Q = 1,80$</td></tr></table>	TABLA 95.5				Valores de los coeficientes de mayoración de acciones γ en función del nivel de control de ejecución				Tipo de acción	Nivel de control de ejecución			Intenso	Normal	Reducido	Permanente	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,50$	$\gamma_G = 1,60$	Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	Permanente de valor no constante	$\gamma_{GS}^* = 1,50$	$\gamma_{GS}^* = 1,60$	$\gamma_{GS}^* = 1,80$	Variable	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 1,60$	$\gamma_Q = 1,80$
TABLA 95.5																																
Valores de los coeficientes de mayoración de acciones γ en función del nivel de control de ejecución																																
Tipo de acción	Nivel de control de ejecución																															
	Intenso	Normal	Reducido																													
Permanente	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,50$	$\gamma_G = 1,60$																													
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$																													
Permanente de valor no constante	$\gamma_{GS}^* = 1,50$	$\gamma_{GS}^* = 1,60$	$\gamma_{GS}^* = 1,80$																													
Variable	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 1,60$	$\gamma_Q = 1,80$																													

<p>Artículo 96º. Tolerancias de ejecución</p>	<p>El Autor del Proyecto deberá adoptar y definir un sistema de tolerancias, que se recogerá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de las obras. En el mismo documento deberán quedar establecidas las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.</p> <p>En el Anejo nº 10 se recoge un sistema de tolerancias de obras de hormigón, que puede servir de referencia o puede ser adoptado por el Proyectista.</p>
<p>Artículo 97º. Control del tesado de las armaduras activas</p>	<p>Antes de iniciarse el tesado deberá comprobarse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el caso de armaduras postesas, que los tendones deslizen libremente en sus conductos o vainas. - Que la resistencia del hormigón ha alcanzado, como mínimo, el valor indicado en el proyecto para la transferencia de la fuerza de pretensado al hormigón. Para ello se efectuarán los ensayos de control de la resistencia del hormigón indicados en el Artículo 88º y, si éstos no fueran suficientes, los de información prescritos en el Artículo 89º. <p>El control de la magnitud de la fuerza de pretensado introducida se realizará, de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 67º, midiendo simultáneamente el esfuerzo ejercido por el gato y el correspondiente alargamiento experimentado por la armadura.</p> <p>Para dejar constancia de este control, los valores de las lecturas registradas con los oportunos aparatos de medida utilizados se anotarán en la correspondiente tabla de tesado.</p> <p>En las primeras diez operaciones de tesado que se realicen en cada obra y con cada equipo o sistema de pretensado, se harán las mediciones precisas para conocer, cuando corresponda, la magnitud de los movimientos originados por la penetración de cuñas u otros fenómenos, con el objeto de poder efectuar las adecuadas correcciones en los valores de los esfuerzos o alargamientos que deben anotarse.</p>
<p>Artículo 98º. Control de ejecución de la inyección</p>	<p>Las condiciones que habrá de cumplir la ejecución de la operación de inyección serán las indicadas en el Artículo 78º. Se controlará el plazo de tiempo transcurrido entre la terminación de la primera etapa de tesado y la realización de la inyección.</p> <p>Se harán, con frecuencia diaria, los siguientes controles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Del tiempo de amasado. - De la relación agua/cemento. - De la cantidad de aditivo utilizada. - De la viscosidad, con el cono Marsch, en el momento de iniciar la inyección. - De la viscosidad a la salida de la lechada por el último tubo de purga. - De que ha salido todo el aire del interior de la vaina antes de cerrar sucesivamente los distintos tubos de purga. - De la presión de inyección. - De fugas. - Del registro de temperatura ambiente máxima y mínima los días que se realicen inyecciones y en los dos días sucesivos, especialmente en tiempo frío. <p>Cada diez días en que se efectúen operaciones de inyección y no menos de una vez, se realizarán los siguientes ensayos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De la resistencia de la lechada o mortero mediante la toma de 3 probetas para romper a 28 días. - De la exudación y reducción de volumen, de acuerdo con 36.2. <p><u>Comentarios</u></p> <p>En los cables verticales se tendrá especial cuidado de evitar los peligros de la exudación siguiendo lo establecido en el Artículo 78º.</p>
<p>Artículo 99º. Ensayos de información complementaria de la estructura</p>	
<p>99.1. Generalidades</p>	<p>De las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a la presente Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> Quando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Quando, debido al carácter particular de la estructura, convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá los ensayos oportunos que deben realizarse, indicando con toda precisión la forma de llevarlos a cabo y el modo de interpretar los resultados. Quando a juicio de la Dirección de Obra existen dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

	<p><u>Comentarios</u></p> <p>Los ensayos sobre probetas, cualquiera que sea la cualidad del hormigón que con ellos se pretende medir, son un procedimiento cómodo pero no totalmente representativo del comportamiento final del hormigón de la estructura. Por otra parte, el comportamiento del hormigón frente a ciertos agentes es una función de diversas variables, lo suficientemente compleja como para que no sea posible reproducir cuantitativamente el fenómeno en laboratorio. Por ello, resulta particularmente útil, en algunos casos, el recurrir a ensayos sobre la obra en fase de ejecución o ya terminada.</p>
<p>99.2. Pruebas de carga</p>	<p>Existen muchas situaciones que pueden aconsejar la realización de pruebas de carga de estructuras. En general, las pruebas de carga pueden agruparse de acuerdo con su finalidad en:</p> <p>A) Pruebas de carga reglamentarias.</p> <p>Son todas aquellas fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o Instrucciones o Reglamentos, y que tratan de realizar un ensayo que constate el comportamiento de la estructura ante situaciones representativas de sus acciones de servicio. Las reglamentaciones de puentes de carretera y puentes de ferrocarril fijan, en todos los casos, la necesidad de realizar ensayos de puesta en carga previamente a la recepción de la obra. Estas pruebas tienen por objeto el comprobar la adecuada concepción y la buena ejecución de las obras frente a las cargas normales de explotación, comprobando si la obra se comporta según los supuestos de proyecto, garantizando con ello su funcionalidad.</p> <p>Hay que añadir, además, que en las pruebas de carga se pueden obtener valiosos datos de investigación que deben confirmar las teorías de proyecto (reparto de cargas, giros de apoyos, flechas máximas) y utilizarse en futuros proyectos.</p> <p>Estas pruebas no deben realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto. Pueden contemplar diversos sistemas de carga, tanto estáticos como dinámicos.</p> <p>Las pruebas dinámicas son preceptivas en puentes de ferrocarril y en puentes de carretera y estructuras en las que se prevea un considerable efecto de vibración, de acuerdo con las Instrucciones de acciones correspondientes. En particular, este último punto afecta a los puentes con luces superiores a los 60 m o diseño inusual, utilización de nuevos materiales y pasarelas y zonas de tránsito en las que, por su esbeltez, se prevé la aparición de vibraciones que puedan llegar a ocasionar molestias a los usuarios. El proyecto y realización de este tipo de ensayos deberá estar encomendado a equipos técnicos con experiencia en este tipo de pruebas.</p> <p>La evaluación de las pruebas de carga reglamentarias requiere la previa preparación de un proyecto de Prueba de carga, que debe contemplar la diferencia de actuación de acciones (dinámica o estática) en cada caso. De forma general, y salvo justificación especial, se considerará el resultado satisfactorio cuando se cumplan las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> En el transcurso del ensayo no se producen fisuras que no se correspondan con lo previsto en el proyecto y que puedan comprometer la durabilidad y seguridad de la estructura. Las flechas medidas no exceden los valores establecidos en proyecto como máximos compatibles con la correcta utilización de la estructura. Las medidas experimentales determinadas en las pruebas (giros, flechas, frecuencias de vibración) no superan las máximas calculadas en el proyecto de prueba de carga en más de un 15% en caso de hormigón armado y en 10% en caso de hormigón pretensado. La flecha residual después de retirada la carga, habida cuenta del tiempo en que esta última se ha mantenido, es lo suficientemente pequeña como para estimar que la estructura presenta un comportamiento esencialmente elástico. Esta condición deberá satisfacerse tras un primer ciclo carga-descarga, y en caso de no cumplirse, se admite que se cumplan los criterios tras un segundo ciclo. <p>B) Pruebas de carga como información complementaria</p> <p>En ocasiones es conveniente realizar pruebas de carga como ensayos para obtener información complementaria, en el caso de haberse producido cambios o problemas durante la construcción. Salvo que lo que se cuestione sea la seguridad de la estructura, en este tipo de ensayos no deben sobrepasarse las acciones de servicio, siguiendo unos criterios en cuanto a la realización, análisis e interpretación semejantes a los descritos en el caso anterior.</p> <p>C) Pruebas de carga para evaluar la capacidad resistente</p> <p>En algunos casos las pruebas de carga pueden utilizarse como medio para evaluar la seguridad de estructuras. En estos casos la carga a materializar deberá ser una fracción de la carga de cálculo superior a la carga de servicio. Estas pruebas requieren siempre la redacción de un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, la realización de la misma por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, y ser dirigida por un técnico competente.</p> <p>El Plan de Prueba recogerá, entre otros, los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Viabilidad y finalidad de la prueba. Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida. Procedimientos de medida. Escalones de carga y descarga. Medidas de seguridad.

	<p>Este último punto es muy importante, dado que por su propia naturaleza en este tipo de pruebas se puede producir algún fallo o rotura parcial o total del elemento ensayado. Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión. Para su realización deberán seguirse los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los elementos estructurales que sean objeto de ensayo deberán tener al menos 56 días de edad, o haberse comprobado que la resistencia real del hormigón de la estructura ha alcanzado los valores nominales previstos en proyecto. - Siempre que sea posible, y si el elemento a probar va a estar sometido a cargas permanentes aún no materializadas, 48 horas antes del ensayo deberían, disponerse las correspondientes cargas sustitutorias que gravitarán durante toda la prueba sobre el elemento ensayado. - Las lecturas iniciales deberán efectuarse inmediatamente antes de disponer la carga de ensayo. - La zona de estructura objeto de ensayo deberá someterse a una carga total, incluyendo las cargas permanentes que ya actúen, equivalente a $0,85 (1,35 G + 1,5 Q)$, siendo G la carga permanente que se ha determinado actúa sobre la estructura y Q las sobrecargas previstas. - Las cargas de ensayo se dispondrán en al menos cuatro etapas aproximadamente iguales, evitando impactos sobre la estructura y la formación de arcos de descarga en los materiales empleados para materializar la carga. - 24 horas después de que se haya colocado la carga total de ensayo, se realizarán las lecturas en los puntos de medida previstos. Inmediatamente después de registrar dichas lecturas se iniciará la descarga, registrándose las lecturas existentes hasta 24 horas después de haber retirado la totalidad de las cargas. - Se realizará un registro continuo de las condiciones de temperatura y humedad existentes durante el ensayo con objeto de realizar las oportunas correcciones si fuera pertinente. - Durante las pruebas de carga deberán adoptarse las medidas de seguridad adecuadas para evitar un posible accidente en el transcurso de la prueba. Las medidas de seguridad no interferirán la prueba de carga ni afectarán a los resultados. <p>El resultado del ensayo podrá considerarse satisfactorio cuando se cumplan las condiciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ninguno de los elementos de la zona de estructura ensayada presenta fisuras no previstas y que comprometan la durabilidad o seguridad de la estructura. - La flecha máxima obtenida es inferior de $\frac{f}{20.000}$ siendo f la luz de cálculo y h el canto del elemento. En el caso de que el elemento ensayado sea un voladizo, f será dos veces la distancia entre el apoyo y el extremo. - Si la flecha máxima supera $\frac{f}{20.000}$ h, la flecha residual una vez retirada la carga, y transcurridas 24 horas, deberá ser inferior al 25% de la máxima en elementos de hormigón armado e inferior al 20% de la máxima en elementos de hormigón pretensado. Esta condición deberá satisfacerse tras el primer ciclo de carga-descarga. Si esto no se cumple, se permite realizar un segundo ciclo de carga-descarga después de transcurridas 72 horas de la finalización del primer ciclo. En tal caso, el resultado se considerará satisfactorio si la flecha residual obtenida es inferior al 20% de la flecha máxima registrada en ese ciclo de carga, para todo tipo de estructuras. <p>Comentarios</p> <p>Las pruebas de carga, además de los casos en las que son preceptivas, son recomendables en estructuras o en parte de las mismas que han sufrido algún deterioro o que han estado sometidas a acciones que podrían haber afectado a su capacidad resistente (fuego, heladas, etc.) y también, cuando una determinada estructura o una parte de ella va a soportar acciones no previstas en el proyecto inicial (mayores cargas de uso, cargas puntuales, etc.). El modo de aplicación de las cargas debe ser tal que se produzcan los máximos esfuerzos en las secciones consideradas como críticas. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de que los elementos vecinos colaboren a la resistencia del elemento que se ensaya. Por otra parte, deben adoptarse toda clase de precauciones para evitar un posible accidente en el transcurso de la prueba. En pruebas en las que no se superen las cargas de servicio y como norma general, tras un primer ciclo de carga-descarga total la flecha residual estabilizada es recomendable que sea inferior al quinto de la flecha total medida bajo carga total. Si no es así, se procederá a un segundo ciclo de carga-descarga, al cabo del cual, la flecha residual estabilizada debe ser inferior al octavo de la flecha total medida bajo carga en este segundo ciclo. Pueden admitirse pequeñas variaciones en torno a los valores mencionados, según el tipo de elemento que se ensaye y según la importancia relativa de la sobrecargas respecto a la carga permanente. Para una mejor interpretación de los resultados, se recomienda medir los movimientos más característicos que se hayan producido durante la realización de las pruebas y registrar, al mismo tiempo, la temperatura y humedad del ambiente, las condiciones de soleamiento y cuantos detalles puedan influir en los resultados de las medidas. Se llama la atención en realizar siempre una estimación de flechas en aquellas estructuras cuyo comportamiento se considere rígido, dado que los movimientos atensionales pueden ser muy importantes y no tener sentido los criterios de flecha residual. La dirección de todas las operaciones que constituyen el ensayo, la cuidadosa toma de datos y la interpretación de los resultados, deben estar a cargo de personal especializado en esta clase de trabajos.</p>
<p>99.3. Otros ensayos no destructivos</p>	<p>Este tipo de ensayos se empleará para estimar en la estructura otras características del hormigón diferentes de su resistencia, o de las armaduras que pueden afectar a su seguridad o durabilidad.</p>

	<p><u>Comentarios</u></p> <p>Existen métodos de ensayo no destructivos (gammagrafías, sondas magnéticas, ultrasonidos, etc.), que permiten determinar en la estructura la situación real de las armaduras y el espesor de sus recubrimientos que han podido ser alterados por el vertido, picado o vibrado del hormigón y la mayor o menor permeabilidad del hormigón o la formación de coqueas internas por una mala compactación.</p> <p>En general es aconsejable que la realización e interpretación de estos ensayos se recomiende a un centro especializado, dado que suelen tener limitaciones importantes y requieren una práctica muy específica.</p>
--	--

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN-Según DB SU-Seguridad de Utilización

Para cumplir las exigencias establecidas en el Documento Básico SU-Seguridad de Utilización, se debe indicar en el Plan de Control que se habrá de ejecutar la obra según lo indicado en el Proyecto de Ejecución, atendiendo a lo señalado en cada una de las Secciones que componen dicho DB SU.

SALUBRIDAD-Según el DB HS-Salubridad

HS 1-PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

5 Construcción	<p>En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.</p>
5.1 Ejecución	<p>Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.</p>
5.1.1 Muros	
5.1.1.1 Condiciones de los pasatubos	<p>Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.</p>
5.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes	<p>Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.</p> <p>En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.</p> <p>Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.</p> <p>Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.</p>
5.1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero	<p>El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.</p> <p>Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.</p> <p>No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.</p> <p>En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.</p>
5.1.1.4 Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización	

<p>5.1.1.4.1 Revestimientos sintéticos de resinas</p>	<p>Las fisuras grandes deben caerse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.</p> <p>Las coqueas y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.</p> <p>Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.</p> <p>No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5°C o mayor que 35°C. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites.</p> <p>El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo µm.</p> <p>Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 µm debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 µm. Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.</p> <p>Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.</p>
<p>5.1.1.4.2 Polímeros Acrílicos</p>	<p>El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio.</p> <p>El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100 µm.</p>
<p>5.1.1.4.3 Caucho acrílico y resinas acrílicas</p>	<p>El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.</p>
<p>5.1.1.5 Condiciones del sellado de juntas</p>	
<p>5.1.1.5.1 Masillas a base de poliuretano</p>	<p>En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.</p> <p>La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.</p> <p>La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.</p>
<p>5.1.1.5.2 Masillas a base de siliconas</p>	<p>En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.</p>
<p>5.1.1.5.3 Masillas a base de resinas acrílicas</p>	<p>Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta.</p> <p>En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.</p> <p>La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm.</p> <p>La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.</p>
<p>5.1.1.5.4 Masillas asfálticas</p>	<p>Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.</p>
<p>5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje</p>	<p>El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.</p> <p>Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.</p> <p>Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.</p>
<p>5.1.2 Suelos</p>	
<p>5.1.2.1 Condiciones de los pasatubos</p>	<p>Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.</p>
<p>5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes</p>	<p>Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.</p>

	<p>Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltes de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.</p> <p>Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.</p> <p>En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.</p>
5.1.2.3 Condiciones de las arquetas	Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.
5.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza	<p>El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.</p> <p>Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.</p>
5.1.3 Fachadas	
5.1.3.1 Condiciones de la <i>hoja principal</i>	<p>Cuando la <i>hoja principal</i> sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o moderada, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.</p> <p>Deben dejarse <i>enjarjes</i> en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.</p> <p>Cuando la <i>hoja principal</i> no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la <i>hoja principal</i> debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.</p> <p>Cuando la <i>hoja principal</i> no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la <i>hoja principal</i> debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.</p>
5.1.3.2 Condiciones del revestimiento intermedio	Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.
5.1.3.3 Condiciones del <i>aislante térmico</i>	<p>Debe colocarse de forma continua y estable.</p> <p>Cuando el <i>aislante térmico</i> sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el <i>aislante térmico</i> debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.</p>
5.1.3.4 Condiciones de la <i>cámara de aire ventilada</i>	Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.
5.1.3.5 Condiciones del revestimiento exterior	Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.
5.1.3.6 Condiciones de los puntos singulares	Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.
5.1.4 Cubiertas	
5.1.4.1 Condiciones de la formación de pendientes	Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.
5.1.4.2 Condiciones de la <i>barrera contra el vapor</i>	<p>La <i>barrera contra el vapor</i> debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de <i>aislante térmico</i>.</p> <p>Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p>

5.1.4.3 Condiciones del <i>aislante térmico</i>	Debe colocarse de forma continua y estable.
5.1.4.4 Condiciones de la impermeabilización	<p>Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.</p> <p>La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.</p> <p>Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubre juntas.</p> <p>Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.</p>
5.1.4.5 Condiciones de la <i>cámara de aire ventilada</i>	Durante la construcción de la cubierta debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire.
5.2 Control de la ejecución	<p>El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.</p> <p>Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.</p> <p>Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.</p>
5.3 Control de la obra terminada	En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

HS 3-CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

6 Construcción	En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.
6.1 Ejecución	Las obras de construcción del edificio, en relación con esta Sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones deben indicarse las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de ventilación.
6.1.1 Aberturas	<p>Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro debe colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y deben sellarse los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas deben colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.</p> <p>Los elementos de protección de las <i>aberturas de extracción</i> cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.</p>
6.1.2 Conductos de extracción	<p>Debe preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de tal forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deben proporcionar una holgura perimétrica de 20 mm y debe rellenarse dicha holgura con aislante térmico.</p> <p>El tramo de conducto correspondiente a cada planta debe apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.</p> <p>Para <i>conductos de extracción para ventilación híbrida</i>, las piezas deben colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.</p> <p>Cuando las piezas sean de hormigón en masa o cerámicas, deben recibirse con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, deben realizarse las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanquidad de sus juntas.</p> <p>Las <i>aberturas de extracción</i> conectadas a <i>conductos de extracción</i> deben taparse adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos en los conductos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.</p>

	Se consideran satisfactorios los conductos de chapa ejecutados según lo especificado en la norma UNE 100 102:1988.
6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos	<p>El <i>aspirador híbrido</i> o el <i>aspirador mecánico</i>, en su caso, debe colocarse aplomado y sujeto al <i>conducto de extracción</i> a su revestimiento.</p> <p>El sistema de ventilación mecánica debe colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.</p> <p>Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.</p>
6.2 Control de la ejecución	<p>El control de la ejecución de las obras debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.</p> <p>Debe comprobarse que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.</p> <p>Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra debe quedar en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.</p>
6.3 Control de la obra terminada	En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

HS 4-SUMINISTRO DE AGUA

5 Construcción

5.1 Ejecución	<p>La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.</p> <p>Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003</p>
---------------	---

5.1.1 Ejecución de las redes de tuberías

5.1.1.1 Condiciones generales	<p>La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.</p> <p>Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.</p> <p>El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.</p> <p>La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.</p>
5.1.1.2 Uniones y juntas	<p>Las uniones de los tubos serán estancas.</p> <p>Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.</p>

	<p>En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.</p> <p>Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.</p> <p>Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.</p>
--	--

5.1.1.3 Protecciones

<p>5.1.1.3.1 Protección contra la corrosión</p>	<p>Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.</p> <p>Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano. b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico. c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura. <p>Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.</p> <p>Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.</p> <p>Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.</p> <p>Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1.</p>
<p>5.1.1.3.2 Protección contra las condensaciones</p>	<p>Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.</p> <p>Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.</p> <p>Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.</p>
<p>5.1.1.3.3 Protecciones térmicas</p>	<p>Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.</p>

	<p>Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.</p>
5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos	<p>Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.</p> <p>Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.</p> <p>La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.</p>
5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos	<p>Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.</p> <p>Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.</p> <p>La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.</p>
5.1.1.3.5 Protección contra ruidos	<p>Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes; c) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación <p>Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.</p>
5.1.1.4 Accesorios	
5.1.1.4.1 Grapas y abrazaderas	<p>La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.</p> <p>El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.</p> <p>Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.</p>

<p>5.1.1.4.2 Soportes</p>	<p>Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.</p> <p>No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.</p> <p>De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.</p> <p>La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.</p>
<p>5.1.2 Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores</p>	
<p>5.1.2.1 Alojamiento del contador general</p>	<p>La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.</p> <p>El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.</p> <p>Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.</p> <p>En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.</p> <p>Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.</p>
<p>5.1.2.2 Contadores individuales aislados</p>	<p>Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución.</p> <p>En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.</p>
<p>5.1.3 Ejecución de los sistemas de control de la presión</p>	
<p>5.1.3.1 Montaje del grupo de sobreelevación</p>	
<p>5.1.3.1.1 Depósito auxiliar de alimentación</p>	<p>En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación; c) Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado. <p>En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.</p> <p>Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas en el punto 3.3.</p> <p>Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.</p> <p>La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.</p>

	<p>Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.</p>
5.1.3.1.2 Bombas	<p>Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.</p> <p>A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.</p> <p>Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.</p> <p>Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad τ inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR.</p> <p>Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.</p> <p>Se realizará siempre una adecuada nivelación.</p> <p>Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.</p>
5.1.3.1.3 Depósito de presión	<p>Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito.</p> <p>Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.</p> <p>En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.</p> <p>Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.</p> <p>El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.</p> <p>Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.</p> <p>Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.</p> <p>Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.</p> <p>Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.</p>
5.1.3.2 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional	<p>Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.</p> <p>Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales como avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.</p> <p>Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.</p>

	<p>Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.</p>
5.1.3.3 Ejecución y montaje del reductor de presión	<p>Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.</p> <p>Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.</p> <p>Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.</p> <p>Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad.</p> <p>La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.</p> <p>Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.</p>
5.1.4 Montaje de los filtros	<p>El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.</p> <p>En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.</p> <p>Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.</p> <p>Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.</p>
5.1.4.1 Instalación de aparatos dosificadores	<p>Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.</p> <p>Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.</p> <p>Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.</p>
5.1.4.2 Montaje de los equipos de descalcificación	<p>La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.</p> <p>Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.</p> <p>Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.</p> <p>Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.</p> <p>Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.</p>
5.2 Puesta en servicio	
5.2.1 Pruebas y ensayos de las instalaciones	
5.2.1.1 Pruebas de las instalaciones interiores	<p>La empresa instaladora estará obligada a efectuar una 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.</p>

	<p>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.</p>
<p>5.2.1.1 Pruebas de las instalaciones interiores</p>	<p>La empresa instaladora estará obligada a efectuar una 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.</p> <p>1. 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988 ; c) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002. <p>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.</p> <p>El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.</p> <p>Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.</p>
<p>5.2.1.2 Pruebas particulares de las instalaciones de ACS</p>	<p>En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua; c) 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.

6 Productos de construcción	
6.1 Condiciones generales de los materiales	<p>De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano; b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada; c) serán resistentes a la corrosión interior; d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio; e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí; f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato; g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano; h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación. <p>Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.</p>
6.2. Condiciones particulares de las conducciones	<p>En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996; b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996; c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997; d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995; e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000; f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004; g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003; h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004; i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004; j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004; k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002; l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002. <p>No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.</p>

	<p>El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.</p> <p>Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.</p> <p>Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.</p>
6.2.2 Aislantes térmicos	<p>El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.</p>
6.2.3 Válvulas y llaves	<p>El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.</p> <p>El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.</p> <p>Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.</p> <p>Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.</p>

6.3 Incompatibilidades

6.3.1 Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO₂. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1

Tabla 6.1		
Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 – 4.500	1,6 mínimo
Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	4 mínimo	30 máximo
Oxígeno disuelto, mg/l	5 máximo	32 mínimo
CO ₂ libre, mg/l	150 máximo	100 máximo
CO ₂ agresivo, mg/l	-	2.200 – 4.500
Calcio (Ca ²⁺), mg/l	1,6 mínimo	-
Sulfatos (SO ₄ ²⁻), mg/l	15 máximo	-
Cloruros (Cl ⁻), mg/l	32 mínimo	96 máximo
Sulfatos + Cloruros, meq/l	71 máximo	3 máximo

Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.2:

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7,0 mínimo
CO ₂ libre, mg/l	no concentraciones altas
Índice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

	Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI- 316.
6.3.2 Incompatibilidad entre materiales	
6.3.2.1 Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales	<p>Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.</p> <p>En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu+ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.</p> <p>Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.</p> <p>Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.</p> <p>Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.</p> <p>Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.</p> <p>En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.</p>

COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO-Según DB SI-Seguridad en caso de Incendio

INTRODUCCIÓN

III Criterios generales de aplicación	<p>Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.</p> <p>Las citas a normas equivalentes a normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción o de otras Directivas, se deberán relacionar con la versión de dicha referencia.</p> <p>[...]</p>
IV Condiciones particulares para el cumplimiento del DB SI	<ol style="list-style-type: none"> La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.
V Condiciones de comportamiento ante el fuego de los productos de construcción y de los elementos constructivos.	<ol style="list-style-type: none"> Este DB establece las condiciones de <i>reacción al fuego</i> y de <i>resistencia al fuego</i> de los elementos constructivos conforme a las nuevas clasificaciones europeas establecidas mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y a las normas de ensayo y clasificación que allí se indican. <p>No obstante, cuando las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo considerado según su <i>resistencia al fuego</i> no estén aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se podrá seguir determinando y acreditando conforme a las anteriores normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.</p> <ol style="list-style-type: none"> El Anejo G refleja, con carácter informativo, el conjunto de normas de clasificación, de ensayo y de producto más directamente relacionadas con la aplicación de este DB.

	<p>3. Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo". Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma JNEEN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".</p> <p>4. Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta deben disponer de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".</p>
<p>VI Laboratorios de ensayo</p>	<p>La clasificación, según las características de <i>reacción al fuego</i> o de <i>resistencia al fuego</i>, de los productos de construcción que aún no ostenten el <i>marcado CE</i> o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo. En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a <i>reacción al fuego</i> y menor que 10 años cuando se refieran a <i>resistencia al fuego</i>.</p>

ANEJO SI G. NORMAS RELACIONADAS CON LA APLICACIÓN DEL DB SI

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas de clasificación, de ensayo y de especificación de producto que guardan relación con la aplicación del DB SI. Las referencias indican cuales están ya disponibles como normas UNE EN, cuales están disponibles como normas EN y cuales están aún en fase de proyecto (prEN).

<p>1 Reacción al fuego</p>	<p>13501 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación.</p> <p>JNE EN 13501-1: 2002 Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.</p> <p>prEN 13501-5 Parte 5: Clasificación en función de datos obtenidos en ensayos de cubiertas ante la acción de un fuego exterior.</p> <p>JNE EN ISO 1182: 2002 Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción - Ensayo de no combustibilidad.</p> <p>JNE ENV 1187: 2003 Métodos de ensayo para cubiertas expuestas a fuego exterior.</p> <p>JNE EN ISO 1716: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los productos de construcción - Determinación del calor de combustión.</p> <p>JNE EN ISO 9239-1: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos. Parte 1: Determinación del comportamiento al fuego mediante una fuente de calor radiante.</p> <p>JNE EN ISO 11925-2:2002 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción - Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única.</p> <p>JNE EN 13823: 2002 Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción - Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos, expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.</p> <p>JNE EN 13773: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación.</p> <p>JNE EN 13772: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Medición de la propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente frente a una fuente de ignición de llama grande.</p> <p>JNE EN 1101:1996 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Procedimiento detallado para determinar la inflamabilidad de probetas orientadas verticalmente (llama pequeña).</p> <p>JNE EN 1021- 1:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".</p> <p>JNE EN 1021-2:1994 Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado. Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla.</p> <p>JNE 23727: 1990 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.</p>
<p>2 Resistencia al fuego</p>	<p>13501 Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego</p> <p>JNE EN 13501-2: 2004 Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego, excluidas las instalaciones de ventilación.</p> <p>prEN 13501-3 Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.</p>

prEN 13501-4 Parte 4: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de componentes de sistemas de control de humo.
1363 Ensayos de resistencia al fuego
JNE EN 1363-1: 2000 Parte 1: Requisitos generales.
JNE EN 1363-2: 2000 Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.
1364 Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes
JNE EN 1364-1: 2000 Parte 1: Paredes.
JNE EN 1364-2: 2000 Parte 2: Falsos techos.
prEN 1364-3 Parte 3: Fachadas ligeras. Configuración a tamaño real (conjunto completo)
prEN 1364-3 Parte 4: Fachadas ligeras. Configuraciones parciales
prEN 1364-5 Parte 5: Ensayo de fachadas y muros cortina ante un fuego seminatural.
1365 Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes
JNE EN 1365-1: 2000 Parte 1: Paredes.
JNE EN 1365-2: 2000 Parte 2: Suelos y cubiertas.
JNE EN 1365-3: 2000 Parte 3: Vigas.
JNE EN 1365-4: 2000 Parte 4: Pilares.
JNE EN 1365-5: 2004 Parte 5: Balcones y pasarelas.
JNE EN 1365-6: 2004 Parte 6: Escaleras.
1366 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio
JNE EN 1366-1: 2000 Parte 1: Conductos.
JNE EN 1366-2: 2000 Parte 2: Compuertas cortafuegos.
JNE EN 1366-3: 2005 Parte 3: Sellados de penetraciones.
prEN 1366-4 Parte 4: Sellados de juntas lineales.
JNE EN 1366-5: 2004 Parte 5: Conductos para servicios y patinillos.
JNE EN 1366-6: 2005 Parte 6: Suelos elevados.
JNE EN 1366-7: 2005 Parte 7: Cerramientos para sistemas transportadores y de cintas transportadoras.
JNE EN 1366-8: 2005 Parte 8: Conductos para extracción de humos.
prEN 1366-9 Parte 9: Conductos para extracción de humo en un único sector de incendio.
prEN 1366-10 Parte 10: Compuertas para control de humos.
1634 Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos
JNE EN 1634-1: 2000 Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos.
prEN 1634-2 Parte 2: Herrajes para puertas y ventanas practicables resistentes al fuego.
JNE EN 1634-3: 2001 Parte 3: Puertas y cerramientos para control de humos.
JNE EN 81-58: 2004 Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores – Exámenes y ensayos. Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso.
13381 Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales
prENV 13381-1 Parte 1: Membranas protectoras horizontales.
JNE ENV 13381-2: 2004 Parte 2: Membranas protectoras verticales.
JNE ENV 13381-3: 2004 Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón.
JNE ENV 13381-4: 2005 Parte 4: Protección aplicada a elementos de acero.
JNE ENV 13381-5: 2005 Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón/láminas de acero perfiladas.
JNE ENV 13381-6: 2004 Parte 6: Protección aplicada a columnas de acero huecas rellenas de hormigón.
ENV 13381-7: 2002 Parte 7: Protección aplicada a elementos de madera.
JNE EN 14135: 2005 Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
15080 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego
prEN 15080-2 Parte 2: Paredes no portantes.
prEN 15080-8 Parte 8: Vigas.
prEN 15080-12 Parte 12: Sellados de penetración.
prEN 15080-14 Parte 14: Conductos y patinillos para instalaciones.
prEN 15080-17 Parte 17: Conductos para extracción del humo en un único sector de incendio.
prEN 15080-19 Parte 19: Puertas y cierres resistentes al fuego.
15254 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes
prEN 15254-1 Parte 1: Generalidades.
prEN 15254-2 Parte 2: Tabiques de fábrica y de bloques de yeso
prEN 15254-3 Parte 3: Tabiques ligeros.

	<p>prEN 15254-4 Parte 4: Tabiques acristalados.</p> <p>prEN 15254-5 Parte 5: Tabiques a base de paneles sandwich metálicos.</p> <p>prEN 15254-6 Parte 6: Tabiques desmontables.</p> <p>15269 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas</p> <p>prEN 15269-1 Parte 1: Requisitos generales de resistencia al fuego.</p> <p>prEN 15269-2 Parte 2: Puertas abisagradas pivotantes de acero.</p> <p>prEN 15269-3 Parte 3: Puertas abisagradas pivotantes de madera.</p> <p>prEN 15269-4 Parte 4: Puertas abisagradas pivotantes de vidrio.</p> <p>prEN 15269-5 Parte 5: Puertas abisagradas pivotantes de aluminio.</p> <p>prEN 15269-6 Parte 6: Puertas correderas de madera.</p> <p>prEN 15269-7 Parte 7: Puertas correderas de acero.</p> <p>prEN 15269-8 Parte 8: Puertas plegables horizontalmente de madera.</p> <p>prEN 15269-9 Parte 9: Puertas plegables horizontalmente de acero.</p> <p>prEN 15269-10 Parte 10: Cierres enrollables de acero.</p> <p>prEN 15269-20 Parte 20: Puertas para control del humo.</p> <p>JNE EN 1991-1-2: 2004 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.</p> <p>JNE ENV 1992-1-2: 1996 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego</p> <p>ENV 1993-1-2: 1995 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego</p> <p>JNE ENV 1994-1-2: 1996 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego</p> <p>JNE ENV 1995-1-2: 1999 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.</p> <p>ENV 1996-1-2: 1995 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego.</p> <p>EN 1992-1-2: 2004 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.</p> <p>EN 1993-1-2: 2005 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.</p> <p>EN 1994-1-2: 2005 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.</p> <p>EN 1995-1-2: 2004 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.</p> <p>EN 1996-1-2: 2005 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Estructuras sometidas al fuego</p>
3 Instalaciones para control del humo y del calor	<p>12101 Sistemas para el control del humo y el calor</p> <p>EN 12101-1:2005 Parte 1: Especificaciones para carreras para control de humo.</p> <p>JNE EN 12101-2: 2004 Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de humos y calor.</p> <p>JNE EN 12101-3: 2002 Parte 3: Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos.</p> <p>JNE 23585: 2004 Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio.</p> <p>EN 12101-5 Parte 6: Especificaciones para sistemas de presión diferencial. Equipos.</p> <p>prEN 12101-7 Parte 7: Especificaciones para Conductos para control de humos.</p> <p>prEN 12101-8 Parte 8: Especificaciones para compuertas para control del humo.</p> <p>prEN 12101-9 Parte 9: Especificaciones para paneles de control.</p> <p>prEN 12101-10 Parte 10: Especificaciones para equipos de alimentación eléctrica.</p> <p>prEN 12101-11 Parte 11: Requisitos de diseño y métodos de cálculo de sistemas de extracción de humo y de calor considerando fuegos variables en función del tiempo.</p>
4 Herrajes y dispositivos de apertura para puertas resistentes al fuego	<p>JNE EN 1125: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>JNE EN 179: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>JNE EN 1154: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.</p>

	<p>JNE EN 1155: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>JNE EN 1158: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>prEN 13633 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>prEN 13637 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.</p>
<p>5 Señalización</p>	<p>JNE 23033-1:1981 Seguridad contra incendios. Señalización.</p> <p>JNE 23034:1988 Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.</p> <p>JNE 23035-4:2003 Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificación.</p>
<p>6 Otras materias</p>	<p>JNE EN ISO 13943: 2001 Seguridad contra incendio. Vocabulario.</p>

Juan Carlos Bueno Caballero
Arquitecto Técnico.

7. Instrucciones de Uso y actuaciones en caso de siniestro o de emergencia

DEL CONJUNTO DEL EDIFICIO

Los usuarios del edificio deben conocer cuál ha de ser su comportamiento si se produce una emergencia. El hecho de actuar correctamente con rapidez y eficacia en muchos casos puede evitar accidentes y peligros innecesarios.

A continuación se expresan las normas de actuación más recomendables ante la aparición de diferentes situaciones de emergencia.

Fugas o rotura de agua

Desconecte la llave de paso de la instalación de fontanería.

Desconecte la instalación eléctrica.

Recoja el agua evitando su embalsamiento que podría afectar a elementos del edificio.

Fallo del suministro eléctrico

Desconecte el interruptor general.

Se aconseja tener a disposición una linterna siempre a mano.

Avisar del hecho.

Incendio

Evite guardar dentro del edificio materias inflamables o explosivas como gasolina, petardos o disolventes.

No acerque productos inflamables al fuego ni los emplee para encenderlo.

No haga bricolaje con la electricidad. Puede provocar sobrecalentamientos, cortocircuitos e incendios.

Se debe saber dónde está el extintor más cercano, adecuado al tipo de fuego que se pueda producir.

Se deben desconectar los aparatos eléctricos y la antena de televisión en caso de tormenta.

Avisé rápidamente a los ocupantes del edificio y telefonee a los bomberos.

Cierre todas las puertas y ventanas que sea posible para separarse del fuego y evitar la existencia de corrientes de aire. Moje y tape las entradas de humo con ropa o toallas mojadas.

Cuando se evacua un edificio, no se deben coger pertenencias y sobre todo no regresar a buscarlas en tanto no haya pasado la situación de emergencia.

Si el incendio se ha producido en una planta superior, por regla general se puede proceder a la evacuación.

Nunca debe utilizarse el ascensor.

Si el fuego es exterior al edificio y en la escalera hay humo, no se debe salir del edificio, se deben cubrir las rendijas de la puerta con trapos mojados, abrir la ventana y dar señales de presencia.

Si se intenta salir de un lugar, antes de abrir una puerta, debe tocarla con la mano. Si está caliente, no la abra.

Si la salida pasa por lugares con humo, hay que agacharse, ya que en las zonas bajas hay más oxígeno y menos gases tóxicos. Se debe caminar en cuclillas, contener la respiración en la medida de lo posible y cerrar los ojos tanto como se pueda.

Excepto en casos en que sea imposible salir, la evacuación debe realizarse hacia abajo, nunca hacia arriba.

Vendaval

Cierre puertas y ventanas.

Recoja y sujete las persianas. Retire de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al exterior.

Retire de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al exterior.

Pliegue o desmonte los toldos.

Después del temporal, revise la cubierta para ver si hay tejas o piezas desprendidas con peligro de caída.

Inundación

Tapone puertas que accedan a la calle.

Ocupe las partes altas del edificio.

Desconecte la instalación eléctrica.

No frene el paso del agua con barreras y parapetos, ya que puede provocar daños en la estructura.

Explosión

Desconecte la instalación eléctrica.

De origen atmosférico

Gran nevada

Compruebe que las ventilaciones no quedan obstruidas.

No lance la nieve de la cubierta del edificio a la calle. Deshágala con sal o potasa.

Pliegue o desmonte los toldos.

Pedrisco

Evite que los canalones y los sumideros queden obturados.

Pliegue o desmonte los toldos.

Tormenta

Cierre puertas y ventanas.

Recoja y sujete las persianas.

Pliegue o desmonte los toldos.

Cuando acabe la tormenta revise el pararrayos y compruebe las conexiones.

DE CADA UNIDAD DE OCUPACIÓN

Valorar rápidamente y con realismo el incidente y avisar al 112 (Emergencias de la C. de Madrid) indicando:

QUÉ OCURRE ...

DONDE HA SUCEDIDO ...

CUANDO HA SUCEDIDO ...

CÓMO HA SUCEDIDO ...

NÚMERO DE ACCIDENTES ...

QUIÉN LLAMA ...

Nº DE TELÉFONO (MAYOR INFORMACIÓN) ...

No actuar individualmente, pedir ayuda.

Evitar correr riesgos personales.

Recibir y atender a los servicios de emergencias y seguir sus indicaciones.

Mantener el orden y la calma.

Comprobar que puertas y ventanas queden cerradas.

Salir en orden y sin correr

No utilizar ascensores ni montacargas.

En los pasillos y escaleras pegarse a la pared (dejando el centro libre)

Evitar empujar y formar aglomeraciones

Neutralizar el pánico y la histeria.

Colaborar activamente ayudando a otras personas que lo necesiten.

Comprobar que no quede nadie en el interior del edificio.

No regresar bajo ningún motivo.

Fugas o rotura de agua

Desconecte la llave de paso de la instalación de fontanería.

Desconecte la instalación eléctrica.

Recoja el agua evitando su embalsamiento que podría afectar a elementos del edificio.

Fallo del suministro eléctrico

Desconecte el interruptor general.

Se aconseja tener a disposición una linterna siempre a mano.

Avisar del hecho.

Incendio

Evite guardar dentro de la unidad materias inflamables o explosivas como gasolina, petardos o disolventes.

No acerque productos inflamables al fuego ni los emplee para encenderlo.

No haga bricolaje con la electricidad. Puede provocar sobrecalentamientos, cortocircuitos e incendios.

Se debe saber dónde está el extintor más cercano, adecuado al tipo de fuego que se pueda producir.

Se deben desconectar los aparatos eléctricos y la antena de televisión en caso de tormenta.

Avisar rápidamente a los ocupantes de la unidad y telefonee a los bomberos.

Cierre todas las puertas y ventanas que sea posible para separarse del fuego y evitar la existencia de corrientes de aire. Moje y tape las entradas de humo con ropa o toallas mojadas.

Si existe instalación de gas, cierre la llave de paso inmediatamente, y si hay alguna bombona de gas butano, aléjela de los focos del incendio.

Cuando se evacua un edificio, no se deben coger pertenencias y sobre todo no regresar a buscarlas en tanto no haya pasado la situación de emergencia.

Si el incendio se ha producido en un piso superior, por regla general se puede proceder a la evacuación.

Nunca debe utilizarse el ascensor.

Si el fuego es exterior al edificio y en la escalera hay humo, no se debe salir del edificio, se deben cubrir las rendijas de la puerta con trapos mojados, abrir la ventana y dar señales de presencia.

Si se intenta salir de un lugar, antes de abrir una puerta, debe tocarla con la mano. Si está caliente, no la abra.

Si la salida pasa por lugares con humo, hay que agacharse, ya que en las zonas bajas hay más oxígeno y menos gases tóxicos. Se debe caminar en cuclillas, contener la respiración en la medida de lo posible y cerrar los ojos tanto como se pueda.

Excepto en casos en que sea imposible salir, la evacuación debe realizarse hacia abajo, nunca hacia arriba.

Vendaval

Cierre puertas y ventanas

Recoja y sujete las persianas.

Retire de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al exterior.

Pliegue o desmonte los toldos.

Después del temporal, revise la cubierta para ver si hay tejas o piezas desprendidas con peligro de caída.

Fugas de gas

Sin Fuego

Cierre la llave de paso de la instalación de gas.

Cree agujeros de ventilación, inferiores si es gas butano, superior si es gas natural.

Abra puertas y ventanas para ventilar rápidamente las dependencias afectadas.

No produzca chispas como consecuencia del encendido de cerillas o encendedores.

No produzca chispas por accionar interruptores eléctricos.

Avisé a un técnico autorizado o al servicio de urgencias de la compañía suministradora.

Con Fuego

Procure cerrar la llave de paso de la instalación de gas.

Trate de extinguir el inicio del fuego mediante un trapo mojado o un extintor adecuado.

Si apaga la llama, actúe como en el caso anterior.

Si no consigue apagar la llama, actúe como en el caso de incendio.

Inundación

Tapone puertas que accedan a la calle.

Ocupe las partes altas del edificio.

Desconecte la instalación eléctrica.

No frene el paso del agua con barreras y parapetos, ya que puede provocar daños en la estructura.

Explosión

Cierre la llave de paso de la instalación de gas.

Desconecte la instalación eléctrica.

Con todo lo anterior termina el presente Anexo a la Memoria.

Juan Carlos Bueno Caballero
Arquitecto Técnico.

8. Calidad de los materiales.

Se redacta el presente apartado en cumplimiento del artículo 5.5 de la Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 74, de 29/03/1999), con objeto de "definir las calidades de los materiales y procesos constructivos y las medidas, que para conseguirlas, deba tomar la empresa adjudicataria, en el curso de la obra y al término de la misma".

Falso techo registrable de placas de yeso laminado con revestimiento vinílico en color blanco, de dimensiones de cuadrícula de 600x600 mm y 10 mm de espesor de placa; instaladas sobre perfilera vista de aluminio de primarios y secundarios lacada en blanco, suspendida del forjado o elemento portante mediante varillas roscadas y cuelgues para su nivelación. Totalmente acabado; i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte). Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Conforme a NTE-RTP y Normas ATEDY. Placas de yeso laminado, accesorios de fijación y perfilera con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Formación de pendientes en cubierta mediante tabicones palomeros de ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento M5 según UNE-EN 998-2, separados 0,80 m y de una altura media comprendida entre 0,5 m y 1,00 m, con maestra de remate superior del mismo mortero, i/arriostamientos transversales a distancias que eviten desniveles superiores a 1 m, ejecución de limas de tabicón de ladrillo H/D y p.p. de costes indirectos.

Tabique de ladrillo hueco doble 24x11x8 cm recibido con mortero de cemento y arena de río M5 según UNE-EN 998-2, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza.

Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo perforado de 24x12x5 cm, sentado con mortero de cemento Portland EN 197-1- CEM II/B-P 32,5 R y arena de río M7,5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado, nivelación, humedecido de piezas y colocación a restegón según CTE/ DB-SE-F.

Tabique de yeso laminado W112 120/400 formado por dos placas Standard tipo A s/Norma UNE-EN520, de 12,5 mm de espesor, atornilladas a cada lado de una estructura metálica de acero galvanizado tipo Z1 de canales horizontales y montantes verticales de 70 mm de ancho con una modulación de 400 mm e/e. Aislamiento termo-acústico compuesto por lana mineral de espesor ≥ 60 mm en el interior de la perfilera. Incluso p.p. de pasta y cinta para juntas, tornillos, fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales. Totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.

Franja cortafuego de yeso laminado formada por una estructura metálica de escuadras realizadas con canales y montantes de 48 mm y ancladas a la pared cada 750 mm. Por debajo se sujetan con suspensiones B75 unas maestras F47 como elemento secundario cada 400 mm. A estas se le atornillan dos placas de yeso laminado Cortafuego tipo DF s/Norma UNE-EN520 de 25 mm de espesor cada una. Incluso p.p. de tornillería, pasta de juntas, fijaciones. Totalmente terminado listo para imprimir y decorar.

Tendido de yeso manual de fraguado controlado sobre paramentos verticales y horizontales a revestir hasta 3 m de altura, formado por una capa de pasta de yeso de construcción B1 (YG/L) de 15 mm de espesor, con maestras solamente en las esquinas, rincones y guarniciones de huecos, y enlucido de yeso manual formado por una capa fina de pasta de yeso fino para terminación C6 (YF) de 3 mm de espesor, i/p.p. de colocación de guardavivos de chapa galvanizada o PVC, formación de aristas, rincones, guarniciones y montaje, desmontaje y retirada de andamios, distribución de material en planta y limpieza posterior de los tajos. Según UNE-EN 13279-1:2009 (yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción) y NTE-RPG (revestimientos de paramentos: guarnecidos y enlucidos).

Revestimiento de fachadas con mortero monocapa Cotegran-RPB, con D.I.T. del I.E.T. nº 419p e ISO 9001, espesor aproximado entre 10 y 15 mm, impermeable al agua de lluvia, compuesto por cemento portland, aditivos y cargas minerales. Aplicado sobre soporte de fábrica de ladrillo, bloques de hormigón o termoarcilla. Con acabado textura proyección árido de mármol de machaqueo de granulometría 7/12, en color a elegir, incluyendo parte proporcional de colocación de malla mortero en los encuentros de soportes de distinta naturaleza, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-6 y 10 e ISO 9001.

Falsa viga de 40x40 cm formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de perfiles continuos en forma de "U" de 47 mm de ancho, suspendidos del forjado por medio de "horquillas" especiales y varilla roscada, a la cual se atornilla una placa de yeso laminado tipo N de 12,5 mm de espesor, incluso anclajes, tornillería, cintas y pastas para juntas. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o decorar.

Tablero formado por machihembrado de 100x25x4, mallazo de 30x30 de $\phi=6$ y capa de compresión de 4 cm de mortero de cemento y arena de río M5 según UNE-EN 998-2.

Chapado de mármol Crema Marfil de 2 cm de espesor, con acabado en corte de sierra, recibido con mortero de cemento y arena de río M10 según UNE-EN 998-2, fijado con anclaje oculto, i/cajas en muro, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPC-8.

Pavimento vinílico de 2 mm de espesor flexible, homogéneo, antiestático, calandrado y compactado, teñido en masa con diseño direccional, compuesto exclusivamente por cloruro de polivinilo, plastificantes, estabilizantes y aditivos inorgánicos sin carga de sílice o silicatos. Conforme a la normativa europea UNE-EN ISO 10874:2012, clasificación UPEC U4 P3 E2 C2. Resistencia a la abrasión (Grupo M) y tipo I según UNE-EN ISO 10581:2014. Suministrado en rollos de 183 cm de ancho. Bacteriostático y fungistático, con tratamiento en la superficie con poliuretano reforzado para facilitar la limpieza e incrementar la resistencia al desgaste y al uso de alcoholes y otros productos químicos. Instalado sobre una base sólida (sin incluir), plana, limpia, perfectamente seca (3% máximo de humedad) y sin grietas según la norma UNE-CEN/TS 14472:2004 (partes 1 y 4), aplicación de pasta niveladora dos manos, i/alisado y limpieza; fijado con el adhesivo recomendado por el fabricante. Según UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010 cumple el requerimiento de resistencia al fuego (BFL-s1), con grado de resbaladidad clase 1. Según CTE DB-SUA-1 y NTE-RSF. Colores a elegir por la D.F. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011

Formación de junta de dilatación con chapa de acero inoxidable de 40 mm de anchura, atornillada y fijada al suelo con masilla de poliuretano en solo una de las tablas que forman la junta. Totalmente recibido y terminado, i/ limpieza posterior.

Rodapié de hormigón polímero de 7 cm color a definir por DF, recibido con adhesivo cementoso flexible y de gran adherencia, C2 S2, i/rejuntado y limpieza, S/ CTE BD SU y NTE-RSB.

Tubería multicapa PERT-AL-PERT, según norma UNE 53.960, de 16x2 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios M-fitting de latón especial, instalada y funcionando según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua

Tubería multicapa PERT-AL-PERT, según norma UNE 53.960, de 20x2,25 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores con llaves de corte en entrada habitáculo, para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios M-fitting de latón especial, instalada y funcionando según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.

Tubería multicapa PERT-AL-PERT, según norma UNE 53.960, de 25x2,5 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios M-fitting de latón especial, instalada y funcionando según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.

Instalación de fontanería para un fregadero, realizada con tubería multicapa PERT-AL-PERT para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema M-Fitting para su conexión, con tubería de PVC serie C de diámetro 50 mm para la red de desagüe, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir líneas generales, fregadero ni grifería.

Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de 1,78 m de longitud por pieza, cerrada longitudinalmente, SH/ARMAFLEX 9-15, diámetro interior mín/máx. de 16,0-17,5 mm, para utilizar con tubería de cobre de diámetro exterior 15 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C, en instalaciones de calefacción y fontanería (Temperatura de trabajo entre -40°C y +105°C).

Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de 1,44 m de longitud por pieza, cerrada longitudinalmente, SH/ARMAFLEX 9-18, diámetro interior mín/máx. de 19,0-20,5 mm, para utilizar con tubería de cobre de diámetro exterior 18 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C, en instalaciones de calefacción y fontanería (Temperatura de trabajo entre -40°C y +105°C).

Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de 1,26 m de longitud por pieza, cerrada longitudinalmente, SH/ARMAFLEX 9-22, diámetro interior mín/máx. de 23,0-24,5 mm, para utilizar con tubería de cobre de diámetro exterior 22 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C, en instalaciones de calefacción y fontanería (Temperatura de trabajo entre -40°C y +105°C).

Fregadero de acero inoxidable de una cubeta Berlín 55, con grifería Victoria Pro de Roca monomando para lavabo con maneta gerontológica cromada para encimera con válvula desagüe 32mm, sifón individual PVC 40mm, llave de escuadra 1/2" cromada y latiguillo flexible 20 cm, totalmente instalado.

Tubería de acero DIN 2440 en clase negra de 1 1/2", i/p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujeción, imprimación antioxidante y esmalte en rojo, totalmente instalada.

Tope de puerta de goma para evitar el golpeo con la pared, tipo TOPELUX de 45x25 mm, acabado pulido brillo, niquel cepillado o cromo brillo, atornillado a suelo.

Puerta paso hoja lisa en Melamina canteado macizo en U de 35 mm de grueso, con cerco de pino Valsaín de 7x5 cm, y tapajuntas de pino Valsaín de 7x1,5 cm barnizado en su color, i/herrajes de colgar y de seguridad, manillas Ocariz o similar, tipo UC inox AISI 304 mate con bocallave y bombillo maestreado.

Frente de Cabina sanitaria fabricada con tablero de fibras fenólicas con puerta y paredes de 13 mm de espesor de 213 cm y levantada 15 cm del suelo, con cornisa de arriostramiento, en distintos colores, compuesto por fijo y puerta, incluso pomo, condena (libre / ocupado), apertura de emergencia, bisagras y patas regulables en acero inox. Perfilerías de aluminio anodizado plata o lacado. Instalada.

Mueble bajo de cocina calidad alta formica, compuesto de: Armarios bajos de distintos anchos (30/35/40/45/50/60 cm), fondo 58 cm y alto de 70 cm. Cajonera de distintos anchos (40/45/50/60/90 cm), fondo 58 cm y alto de 70 cm en una proporción aproximada del 35% del total de muebles bajos. Incluso p.p de Encimera de formica de 3 cm, tiradores de acero inoxidable, bisagras, patas, faldón inferior, copete superior. Totalmente terminado y rematado.

Carpintería con hojas con apertura de guillotina compuestas por carpintería de PVC de perfiles multicámaras Sistema ZENDOW de DECEUNINCK con un ancho de marco de 70 mm y con un ancho de hoja de 70 mm, medida del frente de 116 mm, con sistema de cierre perimetral de juntas TPE, para un acristalamiento con altura de galce de 20 mm, en color blanco, mainel para persiana, herrajes de colgar,

p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 3 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 12207:2000, clase E1200 según UNE-EN 12208:2000 en estanqueidad al agua y Clase C5 en la resistencia a la carga de viento según UNE-EN 12208:2000 (Ensayo de referencia ventana de 0,8 x 1,40 m 1 hoja). La transmitancia máxima del marco es de 2,36 W/m² K y cumple en las zonas A, B, C, D y E, según el CTE/DB-HE 1. No incluido vidrios, acristalamiento.

ISOMARCO para carpintería con compacto, compuesto por perfil mixto de EPS de alta densidad (conductividad térmica de 0,033 W/mh) y alma de aluminio, para posterior fijación en obra de carpintería de PVC, carpintería de aluminio y carpintería de madera provistas de cajón de persiana, y con garras de sujeción para recibir en fábricas. Garantizando un aislamiento continuo y estable en el cerramiento exterior y evitando PUENTES TERMICOS en el contorno de la ventana. Criterio de medición por metro lineal de premarco suministrado (sin incluir recibido).

Ventana en hojas correderas de carpintería de PVC de perfiles multicámaras (hoja 3 cámaras), con canal de herraje de 16 mm, (medida mayor de 1,80 m²), modelo Premiline de Kommerling o similar con un ancho de marco de 80 mm y con un ancho de hoja de 54 mm, con sistema de cierre perimetral de juntas de PCE, para un acristalamiento de desde 4 mm hasta 28 mm, en color blanco, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000, clase 9A según UNE-EN 1027:2000 en estanqueidad al agua y Clase 5 en la resistencia al viento. La transmitancia máxima del marco es de 2,6 W/m² K y cumple en las zonas A, B, C, D y E, según el CTE/DB-HE 1. No incluido vidrios, acristalamiento.

Ventana en hojas correderas de carpintería de PVC de perfiles multicámaras (hoja 3 cámaras), con canal de herraje de 16 mm, (medida mayor de 1,80 m²), modelo Premiline de Kommerling con un ancho de marco de 80 mm y con un ancho de hoja de 54 mm, con sistema de cierre perimetral de juntas de PCE, para un acristalamiento de desde 4 mm hasta 28 mm, en color blanco, mainel para persiana, herrajes de colgar, cajón compacto y persiana enrollable de PVC, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000, clase 9A según UNE-EN 1027:2000 en estanqueidad al agua y Clase 5 en la resistencia al viento. La transmitancia máxima del marco es de 2,6 W/m² K y cumple en las zonas A, B, C, D y E, según el CTE/DB-HE 1. No incluido vidrios, acristalamiento.

Acristalamiento con vidrio translúcido difusor, mateado al ácido, SATINOVO MATE de 6 mm de espesor, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora, incluso cortes del vidrio y colocación de junquillos, según UNE 85222:1985.

Doble acristalamiento formado por un vidrio incoloro de 4 mm de espesor, cámara de aire deshidratado de 6 mm de espesor con perfil separador de aluminio y vidrio mateado de 4 mm, incluido sellado perimetral de silicona neutra. Totalmente instalado según reglas de montaje de UNE-EN 12488:2017 y NTE-FVP y conforme a los documentos básicos del CTE DB-HE, DB-HS y DB-SUA. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011 y evaluación de conformidad del vidrio según UNE-EN 572-9:200

Suministro y montaje fancoil horizontal, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 21,35 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 25,34 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con motor EC, caudal de agua nominal de 3,67 m³/h, caudal de aire nominal de 4450 m³/h, presión de aire máxima de 150 Pa y presión sonora nominal de 55 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador, filtro de agua, válvula equilibrado, coquillas, mando HID-TI10 y válvulas de corte. Incluso elementos para suspensión antivibratoria del techo. totalmente instalado, y tuberías de conexiones hidráulicas con doble tubo de cobre rígido de más aislamiento mediante coquilla flexible, incluso pequeño material, salida de agua de condensación a la red de saneamiento, medios y material de montaje, totalmente instalado. Puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

Suministro y montaje fancoil horizontal, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 12,16 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 14,37kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con motor EC, caudal de agua nominal de 2,09 m³/h, caudal de aire nominal de 2800 m³/h, presión de aire máxima de 150 Pa y presión sonora nominal de 52 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador, filtro de agua, válvula equilibrado, coquillas, mando HID-TI10 y válvulas de corte. Incluso elementos para suspensión antivibratoria del techo. totalmente instalado, y tuberías de conexiones hidráulicas con doble tubo de cobre rígido de más aislamiento mediante coquilla flexible, incluso pequeño material, salida de agua de condensación a la red de saneamiento, medios y material de montaje, totalmente instalado. Puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

suministro y montaje fancoil horizontal, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 8,83 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 8,03 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con motor EC, caudal de agua nominal de 1,52 m³/h, caudal de aire nominal de 1550 m³/h, presión de aire máxima de 150 Pa y presión sonora nominal de 51 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador, filtro de agua, válvula equilibrado, coquillas, mando HID-TI10 y válvulas de corte. Incluso elementos para suspensión antivibratoria del techo. totalmente instalado, y tuberías de conexiones hidráulicas con doble tubo de cobre rígido de más aislamiento mediante coquilla flexible, incluso pequeño material, salida de agua de condensación a la red de saneamiento, medios y material de montaje, totalmente instalado. Puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

Suministro y montaje fancoil de cassette, sistema de dos tubos, de 570x570x295 mm, potencia frigorífica máxima de 2,98 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica máxima de 2,61 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,51 m³/h, caudal de aire máximo de 535 m³/h y potencia sonora nominal de 41 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador, filtro de agua, válvula equilibrado, coquillas, mando RM12F y válvulas de corte. Incluso elementos para suspensión antivibratoria del techo. totalmente instalado, y tuberías de conexiones hidráulicas con doble tubo de cobre rígido de más aislamiento mediante coquilla flexible, incluso pequeño material, salida de agua de condensación con conexionado a la red de saneamiento, medios y material de montaje, totalmente instalado. Puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

Suministro y montaje fancoil de cassette, sistema de dos tubos, de 570x570x295 mm, potencia frigorífica máxima de 4,2 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica máxima de 4,95 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,72 m³/h, caudal de aire máximo de 781 m³/h y potencia sonora nominal de 41 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador, filtro de agua, válvula equilibrado, coquillas, mando RM12F y válvulas de corte. Incluso elementos para suspensión antivibratoria del techo. totalmente instalado, y tuberías de conexiones hidráulicas con doble tubo de cobre rígido de más aislamiento mediante coquilla flexible, incluso pequeño material, salida de agua de condensación con conexionado a la red de saneamiento, medios y material de montaje, totalmente instalado. Puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

Suministro y montaje recuperador de calor aire-aire, montaje vertical, caudal de aire nominal 2200 m³/h, dimensiones 550x1250x1250 mm, peso 160 kg, presión estática de aire nominal 50 Pa, presión sonora a 1 m 77 dBA, potencia eléctrica nominal 2x816W, alimentación monofásica a 230 V, eficiencia de recuperación calorífica en condiciones húmedas 86,4%, potencia calorífica recuperada 19,74 kW

(temperatura del aire exterior -7°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 20°C con humedad relativa del 55%), (temperatura del aire exterior 5°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 25°C), con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, ventiladores con motor de tipo EC de alta eficiencia, bypass con servomotor para cambio de modo de operación de recuperación a free-cooling, estructura desmontable de doble panel con aislamiento de lana mineral de 25 mm de espesor, paneles exteriores de acero prepintado y paneles interiores de acero galvanizado, filtros de aire clase F7+F9 en la entrada de aire exterior, filtro de aire clase F7 en el retorno de aire del interior, presostatos diferenciales para los filtros, acceso a los ventiladores y a los filtros de aire a través de los paneles de inspección, posibilidad de acceso lateral a los filtros, control electrónico para la regulación de la ventilación y de la temperatura, para la supervisión del estado de los filtros de aire. Instalación en suelo o pared. Incluso p.p. de materiales para su montaje, sujeción, accesorios, piezas especiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad totalmente instalada. Según DB HS 3. Calidad del aire interior (CTE).

Suministro y montaje recuperador de calor aire-aire, montaje vertical, caudal de aire nominal 1930 m³/h, dimensiones 550x1250x1250 mm, peso 160 kg, presión estática de aire nominal 50 Pa, presión sonora a 1 m 77 dBA, potencia eléctrica nominal 2x425W, alimentación monofásica a 230 V, eficiencia de recuperación calorífica en condiciones húmedas 86,4%, potencia calorífica recuperada 16,5 kW (temperatura del aire exterior -7°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 20°C con humedad relativa del 55%), (temperatura del aire exterior 5°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 25°C), con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, ventiladores con motor de tipo EC de alta eficiencia, bypass con servomotor para cambio de modo de operación de recuperación a free-cooling, estructura desmontable de doble panel con aislamiento de lana mineral de 25 mm de espesor, paneles exteriores de acero prepintado y paneles interiores de acero galvanizado, filtros de aire clase F7+F9 en la entrada de aire exterior, filtro de aire clase F7 en el retorno de aire del interior, presostatos diferenciales para los filtros, acceso a los ventiladores y a los filtros de aire a través de los paneles de inspección, posibilidad de acceso lateral a los filtros, control electrónico para la regulación de la ventilación y de la temperatura, para la supervisión del estado de los filtros de aire.. Instalación en suelo o pared. Incluso p.p. de materiales para su montaje, sujeción, accesorios, piezas especiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad totalmente instalada. Según DB HS 3. Calidad del aire interior (CTE).

Suministro y montaje tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, serie M, de distintos diámetros y 4 mm de espesor. Instalación en superficie. Incluso aislamiento según RITE, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

Suministro y montaje difusor circular de conos fijos Ø160 construido en aluminio y acabado lacado color blanco M9016. Con regulador de caudal tipo mariposa y puente de montaje para instalar en falso techo. Incluso elementos necesarios para montaje, s/NTE-ICI-25.

Suministro y montaje difusor circular de conos fijos Ø200 construido en aluminio y acabado lacado color blanco M9016. Con regulador de caudal tipo mariposa y puente de montaje para instalar en falso techo. Incluso elementos necesarios para montaje, s/NTE-ICI-25.

Suministro y montaje conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio, según UNE-EN 14303, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso codos, derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje y piezas especiales, S/NTE-ICI-22.

Suministro y montaje rejilla de impulsión/extracción de aluminio extruido, con doble deflexión con lamas móviles horizontales delanteras y verticales traseras, con compuerta de regulación de caudal accionable manualmente mediante tornillo, de 300x150 mm, color blanco RAL 9010, fijación oculta, con marco de montaje, montada en falso techo. Totalmente instalada, s/NTE-ICI-24/26.

Suministro y montaje rejilla de impulsión/extracción de aluminio extruido, con doble deflexión con lamas móviles horizontales delanteras y verticales traseras, con compuerta de regulación de caudal accionable manualmente mediante tornillo, de 200x100 mm, color blanco RAL 9010, fijación oculta, con marco de montaje, montada en falso techo. Totalmente instalada, s/NTE-ICI-24/26.

Suministro y montaje rejilla de retorno, con lamas horizontales inclinadas de aluminio extruido, pintado en color RAL 9010, de 595x595 mm, preparada para montaje directo sobre los perfiles del falso techo. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación y marco de montaje, totalmente instalada, s/NTE-ICI-26.

Suministro y montaje compuerta cortafuegos clasificada EIS 120 según norma UNE-EN 1366-2 de distintas medidas. Con eje para motorizar y servomotor eléctrico a 24V, contactos de inicio y final de carrera. Construido en acero galvanizado y material refractario. Fusible termo-eléctrico a 72°C. Con junta intumescente y otra de estanqueidad que impiden la propagación de humos fríos. Incluso elementos necesarios para montaje, con disparo automático, electroimán, totalmente instalada con marco de anclaje, i/fijación y recibido.

Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.

Detector óptico de humos con zócalo intercambiable, indicador de funcionamiento y alarma con un radio de acción de 60 m², según CTE/DB-SI 4, certificado AENOR totalmente instalado i/p.p. instalación del lazo con tubos y cableado. y piloto indicador de alarma, totalmente instalado integrado en la centralita y funcionando.

Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4.

Sirena de alarma de incendios bitonal, para montaje interior con señal óptica y acústica a 24v, totalmente instalada, i/p.p. tubo y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4.

Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.

Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.

Suministro y colocación Cable rígido U/UTP de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, conexiones y terminales en panel de parcheo y base Cima, con conductor unifilar de cobre, aislamiento de polietileno y vaina exterior de PVC, de 6,2 mm de diámetro, según EN 50288-6-1, totalmente instalado y certificado.

Pintura al minio electrolítico de plomo de Procolor sobre carpintería metálica.

Pintura al esmalte Procolor Kilate o similar mate sobre carpintería de madera, i/lijado, imprimación, emplastecido y mano de capa intermedia.

Revestimiento formado por: imprimación selladora para preparación de soporte; extendido de cola; colocación de tejido de fibra de vidrio Texturglas N o M; nuevo extendido de cola y aplicación de pintura plástica satinada, homologada M-1 al fuego, i/p.p. de costes indirectos.

Pintura plástica color lisa PROCOLOR mix o similar, lavable dos manos, en paramentos verticales y horizontales poco irregulares i/lijado y emplastecido en zonas necesarias muy visibles, con AGUAPLAST STANDAR, y acabado.

Marcas comerciales.

Todas las marcas y modelos son los estandarizados por el los Servicios Técnicos del Hospital Universitario Infanta Leonor. Para ofertar otro producto tendrá que tener similares características técnicas, compatibilidad con la integración de los sistemas de control, calidad, durabilidad y facilidad de repuestos y previamente tendrá que obtener el visto bueno de la Direccion Facultativa y los Servicios Técnicos del Hospital Universitario Infanta Leonor.

Juan Carlos Bueno Caballero
Arquitecto Técnico

9. Certificado de Viabilidad Geométrica.

CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA

Certificado de Replanteo Previo

Por el Arquitecto Técnico que suscribe, se ha efectuado el replanteo previo de la obra, comprobando la realidad geométrica de la misma, la disponibilidad de la edificación y la de cuantos supuestos figuran en el proyecto y son básicos para la realización del contrato de estas obras, una vez adjudicado por los trámites pertinentes.

Que por lo expuesto, es viable la ejecución del proyecto.

Juan Carlos Bueno Caballero.
Arquitecto Técnico.

10. Instrucciones de Uso y Mantenimiento.

1.- INTRODUCCIÓN

Se elabora el presente **documento de referencia** para la elaboración de las Instrucciones de Uso y Mantenimiento. Este documento **recoge literalmente** las especificaciones relacionadas sobre este aspecto en el CTE, tanto en su Parte General como en los Documentos Básicos*. Así mismo, se ha incorporado el Apéndice 2 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios al que remite el Documento Básico de Seguridad en caso de incendio.

* El Documento Básico de Seguridad de Utilización no detalla referencias específicas sobre el mantenimiento.

Las referencias que se detallan en este documento, junto con el "Manual general para el uso, mantenimiento y conservación de edificios destinados a viviendas", en aquellos aspectos que no sea menos restrictivo ni se contradiga con el CTE, servirán de base para la elaboración de las instrucciones de uso y mantenimiento específicas que se deben incorporar en cada proyecto.

2.- PRINCIPALES REFERENCIAS A LAS INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO EN LA PARTE GENERAL DEL CTE

Artículo 1.4. "Las exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, **el mantenimiento y la conservación** de los edificios y sus instalaciones."

Artículo 5.1.2. "Para asegurar que un edificio satisface los requisitos básicos de la LOE mencionados en el artículo 1 del CTE y que cumple las correspondientes exigencias básicas, los agentes que intervienen en el proceso de la edificación, en la medida en que afecte a su intervención, deben cumplir las condiciones que el CTE establece para la redacción del proyecto, la ejecución de la obra y **el mantenimiento y conservación del edificio.**"

Artículo 6.1.2 "En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:.....

d) **las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE** y demás normativa que sea de aplicación."

Anejo II.3.2 "El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las **instrucciones de uso y mantenimiento.**"

3.- DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Instrucciones de uso y plan de mantenimiento

1 En las instrucciones de uso se recogerá toda la información necesaria para que el uso del edificio sea conforme a las hipótesis adoptadas en las bases de cálculo.

2 De toda la información acumulada sobre una obra, las instrucciones de uso incluirán aquellas que resulten de interés para la propiedad y para los usuarios, que como mínimo será:

- las acciones permanentes;
- las sobrecargas de uso;
- las deformaciones admitidas, incluidas las del terreno, en su caso;
- las condiciones particulares de utilización, como el respeto a las señales de limitación de sobrecarga, o el mantenimiento de las marcas o bolardos que definen zonas con requisitos especiales al respecto;
- en su caso, las medidas adoptadas para reducir los riesgos de tipo estructural.

3 El plan de mantenimiento, en lo correspondiente a los elementos estructurales, se establecerá en concordancia con las bases de cálculo y con cualquier información adquirida durante la ejecución de la obra que pudiera ser de interés, e identificará:

- a) el tipo de los trabajos de mantenimiento a llevar a cabo;
- b) lista de los puntos que requieran un mantenimiento particular;
- c) el alcance, la realización y la periodicidad de los trabajos de conservación;
- d) un programa de revisiones.

3.1.- DB SE-A ACERO

Inspección

1 Las estructuras convencionales de edificación, situadas en ambientes normales y realizadas conforme a las prescripciones de este DB y a las del DB SI (Seguridad en caso de incendio) no requieren un nivel de inspección superior al que se deriva de las inspecciones técnicas rutinarias de los edificios. Es recomendable que estas inspecciones se realicen al menos cada 10 años, salvo en el caso de la primera, que podrá desarrollarse en un plazo superior.

En este tipo de inspecciones se prestará especial atención a la identificación de los síntomas de daños estructurales, que normalmente serán de tipo dúctil y se manifiestan en forma de daños de los elementos inspeccionados (deformaciones excesivas causantes de fisuras en cerramientos, por ejemplo). También se identificarán las causas de daños potenciales (humedades por filtración o condensación, actuaciones inadecuadas de uso, etc.)

Es conveniente que en la inspección del edificio se realice una específica de la estructura, destinada a la identificación de daños de carácter frágil como los que afectan a secciones o uniones (corrosión localizada, deslizamiento no previsto de uniones atornilladas, etc.) daños que no pueden identificarse a través de sus efectos en otros elementos no estructurales. Es recomendable que este tipo de inspecciones se realicen al menos cada 20 años.

2 Las estructuras convencionales de edificación industrial (naves, cubiertas, etc.) resultan normalmente accesibles para la inspección. Si la estructura permanece en un ambiente interior y no agresivo, no requiere inspecciones con periodicidad superior a la citada en el apartado anterior.

3 No se contempla en este apartado la inspección específica de las estructuras sometidas a acciones que induzcan fatiga. En este caso se redactará un plan de inspección independiente del general incluso en el caso de adoptar el planteamiento de vida segura en la comprobación a fatiga. Si en la comprobación a fatiga se ha adoptado el criterio de tolerancia al daño, el plan de inspección se adecuará en cada momento a los datos de carga disponibles, sin que en ningún caso ello justifique reducción alguna del nivel de inspección previsto.

4 Tampoco se contempla en este apartado la inspección específica de aquellos materiales cuyas propiedades se modifiquen en el tiempo. Es el caso de los aceros con resistencia mejorada a la corrosión, en los que se justifica la inspección periódica de la capa protectora de óxido, especialmente mientras ésta se forma.

Mantenimiento

1 El mantenimiento de la estructura metálica se hará extensivo a los elementos de protección, especialmente a los de protección ante incendio.

2 Las actividades de mantenimiento se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (de pinturas, por ejemplo).

3 No se contemplan en este apartado las operaciones de mantenimiento específicas de los edificios sometidos a acciones que induzcan fatiga. En este caso se redactará un plan de mantenimiento independiente del general incluso en el caso de adoptar el planteamiento de vida segura en la comprobación a fatiga.

4 Si en la comprobación a fatiga se ha adoptado el criterio de tolerancia al daño, el plan de mantenimiento debe especificar el procedimiento para evitar la propagación de las fisuras, así como el tipo de maquinaria a emplear, el acabado, etc.

3.2.- DB SE-F FÁBRICA

Mantenimiento

El plan de mantenimiento establece las revisiones a que debe someterse el edificio durante su periodo de servicio.

Tras la revisión se establecerá la importancia de las alteraciones encontradas, tanto desde el punto de vista de su estabilidad como de la aptitud de servicio.

Las alteraciones que producen pérdida de durabilidad requieren una intervención para evitar que degeneren en alteraciones que afectan a su estabilidad.

Tras la revisión se determinará el procedimiento de intervención a seguir, bien sea un análisis estructural, una toma de muestras y los ensayos o pruebas de carga que sean precisos, así como los cálculos oportunos.

En el proyecto se debe prever el acceso a aquellas zonas que se consideren más expuestas al deterioro, tanto por agentes exteriores, como por el propio uso del edificio (zonas húmedas), y en función de la adecuación de la solución proyectada (cámaras ventiladas, barreras antihumedad, barreras anticondensación).

Debe condicionarse el uso de materiales restringidos, según el capítulo 4 de este DB, al proyecto de medios de protección, con expresión explícita del programa de conservación y mantenimiento correspondiente.

Las fábricas con armaduras de tendel, que incluyan tratamientos de autoprotección deben revisarse al menos, cada 10 años. Se sustituirán o renovarán aquellos acabados protectores que por su estado hayan perdido su eficacia.

En el caso de desarrollar trabajos de limpieza, se analizará el efecto que puedan tener los productos aplicados sobre los diversos materiales que constituyen el muro y sobre el sistema de protección de las armaduras en su caso.

3.3.- DB SE-MADERA

Protección de la madera

1 La madera puede sufrir daños causados por agentes bióticos y abióticos. El objetivo de la protección preventiva de la madera es mantener la probabilidad de sufrir daños por este origen en un nivel aceptable.

2 El fabricante de un producto indicará, en el envase y documentación técnica del dicho producto, las instrucciones de uso y mantenimiento.

DB HS-1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Mantenimiento y conservación

1 Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento		
	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año ⁽¹⁾
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año ⁽²⁾
	Limpieza de las arquetas	1 año ⁽²⁾
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

⁽¹⁾ Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

⁽²⁾ Debe realizarse cada año al final del verano.

DB-HS-2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Mantenimiento y conservación

Almacén de *contenedores de edificio*

1 Deben señalizarse correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente, y el almacén de contenedores. En el interior del almacén de contenedores deben disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

2 Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento	
Operación	Periodicidad
Limpieza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1,5 meses
Limpieza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc.	4 semanas
Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc.	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	1,5 meses

Instalaciones de traslado por *bajantes*

1 Las compuertas deben estar correctamente señalizadas según la fracción correspondiente.

2 En los recintos en los que estén situadas las compuertas deben disponerse, en un soporte indeleble, junto a otras normas de uso y mantenimiento, las instrucciones siguientes:

- a) cada fracción debe verterse en la compuerta correspondiente;
- b) no se deben verter por ninguna compuerta *residuos* líquidos, objetos cortantes o punzantes ni vidrio;
- c) los envases ligeros y la materia orgánica deben verterse introducidos en envases cerrados;
- d) los objetos de cartón que no quepan por la compuerta deben introducirse troceados y no deben plegarse.

3 Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.2.

Tabla 3.2 Operaciones de mantenimiento		
	Operación	Periodicidad
Bajantes	Limpieza de las <i>bajantes</i> por gravedad. Revisión y reparación de los daños encontrados	6 meses
	Limpieza de las <i>bajantes</i> neumáticas. Revisión y reparación de los daños encontrados	1 año
	Limpieza de las compuertas de vertido	1 semana
Recinto de estación de carga	Limpieza del suelo	1 semana
	Limpieza de las paredes, las puertas, las ventanas, etc.	2 meses
	Limpieza general de las paredes y techos ,incluidas elementos del sistema de ventilación, luminarias, etc.	6 meses
	Desinfección, desinsectación y desratización	6 meses

DB-HS-3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Mantenimiento y conservación

1 Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 7.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 7.1 Operaciones de mantenimiento		
	Operación	Periodicidad
Conductos	Limpieza	1 año
	Comprobación de la estanquidad aparente	5 años
Aberturas	Limpieza	1 año
Aspiradores híbridos, mecánicos, y extractores	Limpieza	1 año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 años
Filtros	Revisión del estado	6 meses
	Limpieza o sustitución	1 año
Sistemas de control	Revisión del estado de sus automatismos	2 años

DB-HS-4 SUMINISTRO DE AGUA

Mantenimiento y conservación

Interrupción del servicio

- 1 En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.
- 2 Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

Nueva puesta en servicio

- 1 En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.
- 2 Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:
 - a) para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;
 - b) una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

Mantenimiento de las instalaciones

- 1 Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.
- 2 Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.
- 3 Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.
- 4 En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio;

DB-HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS

Mantenimiento y conservación

- 1 Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

2 Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

3 Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

4 Una vez al año se revisarán los *colectores* suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

5 Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

6 Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

7 Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

6.- DB- HE AHORRO DE ENERGÍA

DB-HE-3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN Mantenimiento y conservación.

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

Juan Carlos Bueno Caballero
Arquitecto Técnico.

11. Normativa técnica de aplicación en los proyectos y la ejecución de las obras

Cumplimiento de normativa técnica

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto:

ÍNDICE

- 0) Normas de carácter general
 - 0.1 Normas de carácter general
- 1) Estructuras
 - Acciones en la edificación
 - 1.2 Acero
 - 1.3 Fabrica de Ladrillo
 - 1.4 Hormigón
 - 1.5 Madera

- 1.6 Cimentación
- 2) Instalaciones
 - 2.1 Agua
 - 2.2 Ascensores
 - 2.3 Audiovisuales y Antenas
 - 2.4 Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria
 - 2.5 Electricidad
 - 2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios
- 3) Cubiertas
 - 3.1 Cubiertas
- 4) Protección
 - 4.1 Aislamiento Acústico
 - 4.2 Aislamiento Térmico
 - 4.3 Protección Contra Incendios
 - Seguridad y Salud en las obras de Construcción
 - Seguridad de Utilización
- 5) Barreras arquitectónicas
 - 5.1 Barreras Arquitectónicas
- 6) Varios
 - 6.1 Instrucciones y Pliegos de Recepción
 - 6.2 Medio Ambiente
 - 6.3 Otros

ANEXO 1: COMUNIDAD DE MADRID

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

0.1) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 6-NOV-1999

MODIFICADA POR:

Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2001

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2002

Artículo 15 de 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

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final tercera de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

Disposición final tercera de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Disposición final tercera de la Ley 20/2015, de 14 de julio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades aseguradoras y reaseguradoras

LEY 20/2015, de 14 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 15-JUL-2015

Disposición adicional cuarta de la Ley 10/2022, de 14 de junio, 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 Jefatura del Estado

B.O.E.: 15-JUN-2022

Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

DEROGADO EL APARTADO 5 DEL ARTÍCULO 2 POR:

Disposición derogatoria única de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

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-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT

REAL DECRETO 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 18-OCT-2008

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 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-ABR-2009

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

Modificación del 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-MAR-2010

Modificación del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 22-ABR-2010

Sentencia por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código

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

B.O.E.: 30-JUL-2010

Disposición final undécima de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Modificación del Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y del Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

ORDEN 588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 23-JUN-2017

Modificación del Código Técnico de la Edificación Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 27-DIC-2019

Modificación del Código Técnico de la Edificación Aprobado por 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-JUN-2022
Corrección de errores: B.O.E. 02-FEB-2023

Procedimiento básico para la certificación 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.: 02-JUN-2021

1) ESTRUCTURAS

1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación.
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)
REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 11-OCT-2002

1.2) ACERO

DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

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-AGO-2021

1.3) FÁBRICA

DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

1.4) 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-AGO-2021

1.5) MADERA

DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

1.6) CIMENTACIÓN

DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

2) INSTALACIONES

2.1) AGUA

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-ENE-2023

Corrección errores: 14-FEB-2023

DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

2.2) ASCENSORES

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores

REAL DECRETO 203/2016 de 20 de mayo de 2016, del Ministerio de Industria ,Energía y Turismo

B.O.E.: 25-MAY-2016

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos
(sólo están vigentes los artículos 11 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el Real Decreto 1314/1997, excepto el art.10, que ha sido derogado por el Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero)
REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 11-DIC-1985

MODIFICADO POR:

Art 2º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010
Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes
REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 04-FEB-2005

DEROGADO LOS ARTÍCULOS 2 Y 3 POR:

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre
REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo
B.O.E.: 22-FEB-2013

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos
RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 15-MAY-1992

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre
REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo
B.O.E.: 22-FEB-2013
Corrección errores: 9-MAY-2013

MODIFICADO POR:

Disp. Final Primera del Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores
B.O.E.: 25-MAY-2016

Art. 9º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 28-ABR-2021

2.3) AUDIOVISUALES Y ANTENAS

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.
REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 28-FEB-1998

MODIFICADO POR:

Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto-Ley 1/1998
Disposición Adicional Sexta, de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Jefatura del Estado, de Ordenación de la Edificación

B.O.E.: 06-NOV-1999

Modificación de los artículos 1.2 y 3.1, del Real Decreto-Ley 1/1998

Artículo Quinto de la Ley 10/2005, de 14 de junio, de Jefatura del Estado, de Medidas Urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de la liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo

B.O.E.: 15-JUN-2005

Disposición final quinta de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

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-ABR-2011

Corrección errores: 18-OCT-2011

DESARROLLADO POR:

Desarrollo 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 el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

ORDEN 1644/2011, de 10 de junio de 2011, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 16-JUN-2011

MODIFICADA POR:

Art 3 de la regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones y de modificación de determinados anexos del Real Decreto

346/2011, de 11 de marzo, y de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio

ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa

B.O.E.: 03-OCT-2019

MODIFICADO POR:

Sentencia por la que se anula el inciso "debe ser verificado por una entidad que disponga de la independencia necesaria respecto al proceso de construcción de la edificación y de los medios y la capacitación técnica para ello" in fine del párrafo quinto

Sentencia de 9 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 1-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso "en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación", incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 7-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso "en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación", incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10; así como el inciso "a realizar por un Ingeniero de Telecomunicación o un Ingeniero Técnico de Telecomunicación" de la sección 3 del Anexo IV.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 7-NOV-2012

Disposición final primera del Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre
REAL DECRETO 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo
B.O.E.: 24-SEP-2014

DEROGADO POR
Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre
REAL DECRETO 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa
B.O.E.: 25-JUN-2019

Disposición final cuarta del Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre
REAL DECRETO 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa
B.O.E.: 25-JUN-2019

Art 2 de la regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones y de modificación de determinados anexos del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio
ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa
B.O.E.: 03-OCT-2019

2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)
REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 29-AGO-2007
Corrección errores: 28-FEB-2008

MODIFICADO POR:
Art. segundo del Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 18-MAR-2010
Corrección errores: 23-ABR-2010

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 11-DIC-2009
Corrección errores: 12-FEB-2010
Corrección errores: 25-MAY-2010

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-ABR-2013
Corrección errores: 5-SEP-2013

Disp. Final tercera del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía
B.O.E.: 13-FEB-2016

Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 24-MAR-2021

MODIFICADO POR:
Disp. Final segunda de la aprobación del 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-JUN-2021

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11

REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 4-SEPT-2006

MODIFICADO POR:

Art 13º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010

Regulación del mercado organizado de gas y el acceso a tercero a las instalaciones del sistema de gas natural

REAL DECRETO 984/2015, de 30 de octubre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 31-OCT-2015

Actualizado el listado de normas de la ITC-ICG 11 por:

RESOLUCIÓN de 14 de noviembre de 2018 de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y de la Mediana Empresa

B.O.E.: 23-NOV-2018

MODIFICADA la ITC-ICG 09 POR:

Art. 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 28-ABR-2021

MODIFICADO POR:

Art 5º de la modificación de 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-MAR-2023

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"

REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 23-OCT-1997

Corrección errores: 24-ENE-1998

MODIFICADA POR:

Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC.

REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 22-OCT-1999

Corrección errores: 3-MAR-2000

Art 6º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Art 4º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 20-JUN-2020

Disp. final segunda de la modificación de 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-MAR-2023

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis
REAL DECRETO 487/2022, de 21 de junio, del Ministerio de Sanidad.
B.O.E.: 22-JUN-2022
Corrección de errores: B.O.E. 11-FEB-2023

MODIFICADO POR:
Disp. Final tercera del establecimiento de los criterios técnicos 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-ENE-2023
Corrección errores: 14-FEB-2023

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias
REAL DECRETO 552/2019, de 27 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 24-OCT-2019
Corrección de erratas: B.O.E. 25-OCT-2019

MODIFICADO POR:
Art. 12º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 28-ABR-2021

2.5) ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas 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, 18-SEP-2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:
SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo
B.O.E.: 5-ABR-2004

Derogado el apartado 4.3.3 y el tercer párrafo del capítulo 7 de la ITC-BT-40 por:
REAL DECRETO 244/2019, de 5 de abril del Ministerio para la Transición Ecológica
B.O.E.: 6-ABR-2019

MODIFICADO POR:

Art 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010
Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010
Corrección de errores: B.O.E. 26-AGO-2010

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-DIC-2014

MODIFICADO POR:

Art 11º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 20-JUN-2020

Disp. Final primera del Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006.
REAL DECRETO 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 15-JUN-2022
Corrección de errores: B.O.E. 02-FEB-2022

Art 5º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 20-JUN-2020

MODIFICADA LA ITC-BT-40 POR:

Disposición final segunda de la Regulación de las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica
REAL DECRETO 244/2019, de 5 de abril del Ministerio para la Transición Ecológica
B.O.E.: 6-ABR-2019

ACTUALIZADO POR:

Actualización del listado de normas de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-02 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto
Resolución de 9 de enero de 2020, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa
B.O.E.: 16-ENE-2020

MODIFICADO EL REGLAMENTO Y LA ITC-BT-03 POR:

Art. 1º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 28-ABR-2021

MODIFICADO POR:

Art 3º de la modificación de 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-MAR-2023

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico
RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial
B.O.E.: 19-FEB-1988
Corrección de errores: 29-ABR-1988

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07
REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 19-NOV-2008

MODIFICADA la Instrucción Técnica EA-01 POR:
Art. 20 de las medidas de refuerzo de la protección de los consumidores de energía y de contribución a la reducción del consumo de gas natural en aplicación del "Plan + seguridad para tu energía (+SE)", así como medidas en materia de retribuciones del personal al servicio del sector público y de protección de las personas trabajadoras agrarias eventuales afectadas por la sequía.
REAL DECRETO-LEY 18/2022, de 18 de octubre de jefatura del Estado
B.O.E.: 19-OCT-2022

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-5: Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables)
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-6: Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos)
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
REAL DECRETO 513/2017, de 22 de mayo, del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad
B.O.E.: 12-JUN-2017
Corrección de errores: 23-SEP-2017

MODIFICADO POR:
Art. 11º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 28-ABR-2021

Art 8º de la modificación de 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-MAR-2023

3) CUBIERTAS

3.1) CUBIERTAS

DB HS-1. Salubridad

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

4) PROTECCIÓN

4.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO

DB HR. Protección frente al ruido

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO

DB-HE-Ahorro de Energía

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

4.3) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB-SI-Seguridad en caso de Incendios

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 17-DIC-2004

Corrección errores: 05-MAR-2005

MODIFICADO POR:

Art 10º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Art 4º de la modificación de 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-MAR-2023

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego
REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-NOV-2013

Regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, modificación de 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 modificación de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio por la que se desarrolla dicho reglamento.
ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa
B.O.E.: 03-OCT-2019

4.4) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

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-OCT-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-NOV-2004

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y 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-MAY-2006

Disposición final tercera 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 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 25-AGO-2007

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

AFECTADO POR:

Artículo 7 de 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
LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

DEROGADO EL ART.18 POR:
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

Prevención de Riesgos Laborales
LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-NOV-1995

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-ENE-2004
Corrección errores: 10-MAR-2004

MODIFICADA POR:
Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Ley de Acompañamiento de los presupuestos de 1999)
LEY 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-1998

Art. 10 de la Ley 39/1999, de Promoción de la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras
LEY 39/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 05-NOV-1999

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-DIC-2003

Disposición adicional cuadragésimo séptima de la Ley 30/2005, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2006
LEY 30/2005, de 29 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 30-DIC-2005

Disposición adicional segunda de la Ley 31/2006, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas
LEY 31/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 19-OCT-2006

Disposición adicional duodécima de la Ley 3/2007, para la igualdad de mujeres y hombres
LEY ORGÁNICA 3/2007, de 22 de marzo, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-MAR-2007

Artículo 8 y Disposición adicional tercera de 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
LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final sexta de la Ley 32/2010, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos
LEY 32/2010, de 5 de agosto, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 06-AGO-2010

Artículo 39 de la Ley 14/2013, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización
LEY 14/2013, de 27 de septiembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 28-SEP-2013

Disposición final primera de la Ley 35/2014, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social
LEY 35/2014, de 26 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 29-DIC-2014

DEROGADOS ALGUNOS ARTÍCULO POR:
Disposición derogatoria única del Texto refundido de la Ley sobre infracciones y sanciones en el Orden Social
REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 08-AGO-2000

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-ENE-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-MAY-1998

Regulación del régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno
REAL DECRETO 688/2005, de 10 de junio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 11-JUN-2005

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 29-MAY-2006

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 298/2009, de 6 de marzo, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 07-MAR-2009

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 04-JUL-2015

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 899/2015, de 9 de octubre, del Ministerio de Empleo y Seguridad Social
B.O.E.: 1-MAY-1998

DEROGADA LA DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA POR:
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas

ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 28-SEP-2010

Corrección errores: 22-OCT-2010

Corrección errores: 18-NOV-2010

MODIFICADA POR:

Modificación de la Orden 2504/2010, de 20 sept

ORDEN 2259/2015, de 22 de octubre

B.O.E.: 30-OCT-2015

Señalización de seguridad en el trabajo

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 485/1997

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 04-JUL-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-ABR-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-NOV-2004

Disp. Final primera del Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan 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-MAY-2023

Manipulación de cargas

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

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-JUN-1997

Corrección errores: 18-JUL-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo

REAL DECRETO 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 08-DIC-2021

Utilización de equipos de trabajo

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 7-AGO-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-NOV-2004

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-ABR-2006

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos

REAL DECRETO 299/2016, de 22 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-JUL-2016

Regulación de la subcontratación

LEY 32/2006, de 18 de Octubre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-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-AGO-2007

Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 14-MAR-2009

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

MODIFICADA POR:

Artículo 16 de 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

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Real Decreto por el que se aprueban 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.

REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 11-MAY-2007

MODIFICADO POR:

La Disposición final primera de la modificación del 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-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados

ORDEN 851/2021, de 23 de julio, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
B.O.E.: 06-AGO-2021

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad (Capítulo SUA-9)

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social

REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2013, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad
B.O.E.: 3-DIC-2013

MODIFICADO POR:

Disposición final segunda de la Ley 12/2015, de 24 de junio

LEY 12/2015, de 24 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 25-JUN-2015

Disposición final decimocuarta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público

LEY 9/2017, de 8 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 9-NOV-2017

Modificación del Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, para establecer y regular la accesibilidad cognitiva y sus condiciones de exigencia y aplicación

LEY 6/2022, de 31 de marzo, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 01-ABR-2022

6) VARIOS

6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

Instrucción para la recepción de cementos "RC-16"
REAL DECRETO 256/2016, de 10 de junio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 25-JUN-2016
Corrección errores: B.O.E.: 27-OCT-2017

Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001,
por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas
armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a
varias familias de productos de construcción
RESOLUCIÓN de 6 de abril de 2017, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana
Empresa
B.O.E.: 28-ABR-2017

6.2) MEDIO AMBIENTE

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas
DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno
B.O.E.: 7-DIC-1961
Corrección errores: 7-MAR-1962

MODIFICADO POR:
Modificación de determinados artículos del Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y
peligrosas.
REAL DECRETO 3494/1964, de 5 de noviembre, de Presidencia del Gobierno
B.O.E.: 06-NOV-1964

DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 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-MAY-2001

DEROGADO por:
Calidad del aire y protección de la atmósfera
LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 16-NOV-2007
No obstante, el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas mantendrá su
vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la
materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

MODIFICADA LA DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA POR:
Modificación de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental.
LEY 11/2014, de 3 de julio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 04-JUL-2014

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres,
nocivas y peligrosas
ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación
B.O.E.: 2-ABR-1963

MODIFICADA POR:

Modificación del artículo sexto de la Instrucción de 15 de marzo de 1963, complementaria del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de 30 de noviembre de 1961. ORDEN de 25 de octubre de 1965 del Ministerio de la Gobernación
B.O.E.: 10-NOV-1965

Ruido
LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:
Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-OCT-2007

Modificación del Anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 3-JUN-2021

Modificación del Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de 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
ORDEN PCM/80/2022, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 10-FEB-2022

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-OCT-2007

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas .
REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 26-JUL-2012

MODIFICADA POR:
Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art.31)

REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

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-FEB-2008

Evaluación ambiental

LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 11-DIC-2013

MODIFICADA POR:

Modificación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental

LEY 9/2018, de 5 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 06-DIC-2018

Art.8 del Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

REAL DECRETO-LEY 23/2020, de 23 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 24-JUN-2020

Disposición final decimosexta del Real Decreto-Ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra de Ucrania.

REAL DECRETO-LEY 6/2022, de 29 de marzo, de Jefatura del Estado,

B.O.E.: 30-MAR-2022

Modificación de los anexos I, II y III

REAL DECRETO 445/2023, de 13 de junio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

B.O.E.: 14-JUN-2023

Protección frente a la exposición al radón

Código Técnico de la Edificación. DB-HS6

REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 27-DIC-2019

6.3) OTROS

Ley del Servicio Postal Universal, de los derechos de los usuarios y del mercado postal

LEY 43/2010, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2010

MODIFICADA POR:

Presupuestos Generales del Estado para el año 2013

LEY 17/2012, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 28-DIC-2012

ANEXO 1:

COMUNIDAD DE MADRID

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

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-MAR-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-ENE-2000

1) INSTALACIONES

Condiciones de las instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria, o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión.

ORDEN 2910/1995, de 11 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 21-DIC-1995

El contenido de la presente Orden ha quedado desplazado por la regulación de la normativa estatal (RITE) , salvo los apartados Segundo y sexto que continúan en vigor.

AMPLIADA POR:

Ampliación del plazo de la disposición final 2ª de la orden de 11 de diciembre de 1995 sobre condiciones de las instalaciones en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y, en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión

ORDEN 454/1996, de 23 de enero, de la Consejería de Economía y Empleo de la C. de Madrid.

B.O.C.M.: 29-ENE-1996

2) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 25-AGO-1993

Corrección errores: 21-SEP-1993

MODIFICADA POR:

Modificación de la Composición del Consejo para la promoción de la accesibilidad y la supresión de barreras, previsto en el artículo 46.2 de la Ley 8/1993, de 22 de junio

LEY 10/1996, de 29 de noviembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-MAR-1997

Modificación de determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas

DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 30-JUL-1998

Medidas fiscales y administrativas

LEY 24/1999, de 27 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 25-FEB-2000

Medidas fiscales y administrativas

LEY 14/2001, de 26 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 5-MAR-2002

Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

DECRETO 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno

B.O.C.M.: 24-ABR-2007

DEROGADAS LAS NORMAS TÉCNICAS CONTENIDAS EN LA NORMA 1, APARTADO 1.2.2.1 POR:

Establecimiento de los parámetros exigibles a los ascensores en las edificaciones para que reúnan la condición de accesibles en el ámbito de la Comunidad de Madrid

ORDEN de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 13-FEB-2014

MODIFICADA LA NORMA TÉCNICA 2 POR:

Modificación de la Norma Técnica 2, aprobada por el Decreto 13/2007, de 15 de marzo, que regula el Reglamento Técnico de Desarrollo en materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

ORDEN de 20 de enero de 2020, de la Consejería de Vivienda y Administración Local de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 31-ENE-2020

Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-MAY-1999

3) MEDIO AMBIENTE

Evaluación ambiental

LEY 2/2002, de 19 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 24-JUL-2002

B.O.C.M. 1-JUL-2002

DEROGADA A EXCEPCIÓN DEL TÍTULO IV "EVALUACIÓN AMBIENTAL DE ACTIVIDADES", LOS ARTÍCULOS 49, 50 Y 72, LA DISPOSICIÓN ADICIONAL SÉPTIMA Y EL ANEXO QUINTO, POR:

Medidas fiscales y administrativas

LEY 4/2014, de 22 de diciembre de 2014

B.O.C.M.: 29-DIC-2014

MODIFICADA POR:

Art. 21 de la Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 1-JUN-2004

Art. 20 de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 30-DIC-2008

Art. 16 de la Ley 9/2015, de 28 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 31-DIC-2015

Art. 9 de la Ley 11/2022, de 21 de diciembre, de Medidas urgentes para el impulso de la actividad económica y la modernización de la administración de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 22-DIC-2022

Regulación de 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 de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 7-AGO-2009

4) ANDAMIOS

Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción
ORDEN 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 14-JUL-1998

Juan Carlos Bueno Caballero
Arquitecto Técnico.

12. Pliego de condiciones Particulares

PLIEGO PARTICULAR:

- DISPOSICIONES GENERALES
- CONDICIONES FACULTATIVAS
- CONDICIONES ECONÓMICAS
- CONDICIONES TÉCNICAS
- ANEXOS

Promotor: Hospital Infanta Leonor

Autor Proyecto: Juan Carlos Bueno Caballero Arquitecto Tecnico con número de colegiado 9.558 del COAATM.

Situación: C/ Sierra de Alquife 8 .Madrid

SUMARIO

A.- PLIEGO PARTICULAR

CAPITULO I

Objeto de este documento

1.1. El pliego de Prescripciones Técnicas reúne todas las normas a seguir para la realización de las obras de que es objeto el presente proyecto.

1.2. El presente Pliego, conjuntamente con los otros documentos requeridos en el artículo 124 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, forma el proyecto que servirá de base para la contratación de las obras de adecuación del Hospital U. Infanta Leonor.

1.3. Las presentes prescripciones técnicas serán de obligada observación por el Contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce 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.

CAPITULO II

Descripción de las obras

2.1. Las obras objeto del contrato son las que quedan especificadas en los restantes documentos del Proyecto, tales como la Memoria Descriptiva, el estado de Mediciones y Presupuesto General y los distintos planos que los componen.

CAPITULO III

Características que deben tener los materiales a emplear

3.1. Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica prevista en el Pliego de Condiciones de la Edificación 1973 y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

3.2. Todos los materiales a emplear en la presente obra, así como su transformación o conversión de obra se someterán a los controles previo ensayo, experimentación, sello de calidad, prescripciones técnicas..., conforme con las disposiciones vigentes referentes a materiales o prototipos de construcción que le son de aplicación, así como todos aquellos que se crean necesarios para acreditar su calidad y funcionamiento, por cuenta de la contrata. Cualquier otro que no haya sido especificado y que sea necesario realizar deberá ser aprobado por la Dirección de las Obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

3.3. Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios, reunirán las condiciones de bondad necesarias a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el Contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

3.4. **Pruebas para la recepción.-** Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquellos que la citada Dirección rechazara dentro de un plazo de treinta días.

3.5. El Contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material a la aprobación de la Dirección Facultativa, las cuales se conservarán para efectuar en su día la comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

3.6. Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados por cuenta de la Contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

3.7. **Equipo y maquinaria.-** El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquéllas en los plazos parciales y total convenidos en el contrato.

CAPITULO IV

Normas para la elaboración de las distintas unidades de obra

4.1. **Replanteo.-** Como actividad previa a cualquiera otra de la obra, por la Dirección de la misma, se procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado, que será firmado por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar completo al Servicio correspondiente del Hospital U. Infanta Leonor. Cuando de dicha comprobación se desprende la viabilidad del proyecto, a juicio del Director de las obras y sin reserva por el Contratista, se darán comienzo a las mismas a contar, a partir del día siguiente a la firma del acta de comprobación de replanteo, el plazo de ejecución de las obras.

4.2. **Condiciones generales de ejecución.-** Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura – 1973, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas de la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al Contratista la baja de subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

4.3. Se tendrán presentes las disposiciones e instrucciones de tipo particular referentes a determinadas actividades, que serán de obligado cumplimiento, tales como el ya citado Pliego de Condiciones de la Edificación, aprobado por Orden ministerial de 4-6-76; las normas NBE-

M.V.- 102-75 y siguientes, referentes a aceros laminados, cálculo y ejecución de la estructura de acero laminado en la edificación, caso de emplearse estructura metálica, o la Instrucción EHE para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón armado o en masa. E.P. – 93 de hormigón pretensado, E.F.- 96 de forjados unidireccionales y los pliegos R.Y. – 85 de yesos y escayolas, R.C. –93 de cementos, R.L. – 88 de ladrillos cerámicos y R.B. – 90 de bloques de hormigón.

Del mismo modo las Normas Básicas NBE-CT-79, NBE-CA-88, NBE-AE-88, NBE-FL-90, NBE-QB-90 Y NBE-CPI-96 en todo tipo de edificios de nueva planta o de obras de reforma conforme establecen en cada caso los Reales Decretos 2429/79. 3115/82 y 1587/82, la norma básica de instalación de gas en edificios habitados, normas y reglamentos del Ministerio de Industria y Energía sobre las diferentes instalaciones en un edificio y demás legislación vigente de aplicación que sea complementaria o no de la ya citada y que se refiera a la construcción.

4.4. Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiese alguna parte de obra mal ejecutada, el Contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a realizar cuantas veces fuera necesario, hasta que quede

a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de la obra se hubiesen notado después de la recepción, sin que ello pueda influir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

4.5. Obligaciones exigibles al contratista durante la ejecución de la obra.

4.5.1. **Marcha de los trabajos.-** Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, previsto en el apartado e) del artículo 124 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el Contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión de los trabajos y clases de estos estén ejecutándose.

4.5.2. **Personal.-** Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás, procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución de la construcción, ajustándose en la medida de lo posible a la planificación económica de la obra prevista en el proyecto.

4.6. El Contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar recibos, planos y comunicaciones que se le dirijan.

4.6.1. En todas las obras con presupuesto superior a treinta-mil cincuenta euros, y también en las que el respectivo Pliego de Cláusulas Particulares así lo determine, el Contratista vendrá obligado a tener al frente de la obra y por su cuenta a un constructor con la titulación profesional, que pueda intervenir en todas las cuestiones de carácter técnico relacionado con la Contrata.

4.7. **Libro Oficial de Ordenes, Asistencia e Incidencias.-** Con objeto de que en todo momento se pueda tener conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dura la misma, el Libro de Ordenes, Asistencia e Incidencias, en el quedarán reflejadas las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, las incidencias surgidas y con carácter 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 proyectadas.

4.7.1. A tal efecto, a la formalización del contrato, se diligenciará dicho libro en el Servicio que corresponda del Hospital U. Infanta Leonor, el cual entregará a la Contrata en la fecha del comienzo de las obras para su conservación en la oficina de la obra, en donde estará a disposición de la Dirección Facultativa y excepcionalmente, de las autoridades que debidamente lo requieran.

4.7.2. El Director de la obra y los demás facultativos colaboradores en la Dirección de las obras, irán dejando constancia mediante oportunas referencias, de sus visitas, inspecciones y, así mismo, de las incidencias que surjan en el transcurso de los trabajos, especialmente de los que obliguen a cualquier modificación del proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al Contratista respecto a la ejecución de las obras, que serán de obligado cumplimiento por parte de este.

4.7.3. Este Libro de Ordenes, con carácter extraordinario, estará a disposición de cualquier autoridad debidamente designada para ello, que tuviera que realizar algún trámite o inspección relacionados con el desarrollo de la obra.

4.7.4. Las anotaciones en el Libro de Ordenes, Asistencia 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 elegir en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura aportando las pruebas que estimara pertinentes. El consignar una orden a través del correspondiente asiente en este Libro, no constituirá obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa así lo estime conveniente, se efectúe la misma también por oficio.

4.7.5. Cualquier modificación en la ejecución de las unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquéllas en más o en menos, de las que figuren en el estado de Mediciones del Presupuesto del Proyecto, deberá de ser conocida y autorizada con carácter previo a su ejecución por el Director de las obras, haciéndose constar en el Libro de Ordenes, tanto la autorización como la aprobación formal posterior a su ejecución. En caso de no obtenerse esta autorización, el Contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubieran ejecutado de más con relación a las que figuren en el proyecto.

4.8. **Dudas al respecto.-** Las dudas que pudieran ocurrir respecto de los documentos del proyecto, o si se hubiera omitido alguna circunstancia en ellos, se resolverán por la Dirección Facultativa de la obra en cuanto se relacione con la inteligencia de los planos, descripciones y detalles técnicos, debiendo someterse dicho Contratista a lo que la misma decida, comprometiéndose a seguir en todas sus instrucciones para que la obra se haga con arreglo a la práctica de la buena construcción, siempre que lo dispuesto no se oponga a las condiciones facultativas y económicas de este pliego ni a las generales de la Comunidad de Madrid o del Estado.

CAPITULO V

Instalaciones auxiliares y precauciones a adoptar durante la construcción

5.1. La ejecución de las obras que figuran en presente proyecto requerirán las instalaciones auxiliares, que a juicio de la Dirección Facultativa, sean necesarias para la buena marcha de dichas obras y el cumplimiento de los plazos establecidos, y que básicamente serán: todos los medios auxiliares necesarios para el buen funcionamiento de la obra, así como los medios de seguridad para prevención de accidentes tanto individuales como colectivos.

5.2. Las precauciones a adoptar durante la contratación serán las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden Ministerial de 9-3-71, así como a los del estudio de Seguridad y Salud o, en su caso, a los del estudio Básico de Seguridad y Salud conforme al Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

CAPITULO VI

Forma de medición y valoración de las distintas unidades de obra y abono de las partidas alzadas

6.1. **Mediciones.-** La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la obra a realizar se verificará aplicando a cada unidad de obra de medida que sea más apropiada, y siempre con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, partida alzada, metros lineales, metros cuadrados, cúbicos, kilogramos, etc.

6.2. Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra, se realizarán conjuntamente con el Contratista, levantándose las correspondientes actas, que serán firmadas por ambas partes.

6.3. Tanto las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Contratista derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuran en el estado de mediciones del proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

6.4. **Valoraciones.-** Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto se efectuarán multiplicando el número de estas resultantes de las mediciones, por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

6.5. En el precio unitario aludido en el párrafo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuesto fiscales que graven los materiales por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras, así como toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, tasas y demás impuestos o gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones del edificio y/o de la obra.

El Contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

6.6. Valoración de las obras no concluidas e incompletas.- Las obras concluidas se abonarán con arreglo a los precios consignados en el presupuesto. Cuando por consecuencia de rescisión u otra causa fuese preciso el valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la obra fraccionada. En otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

6.7. Precios contradictorios.- Si ocurriese algún caso excepcional o imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la Administración y el Contratista, estos precios deberán fijarse de acuerdo con lo establecido en el artículo 150, párrafo 2º, del Reglamento General de Contratación del Estado.

6.8. Relaciones valoradas.- El Director de la obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación, con sujeción a los precios del presupuesto.

6.9. El Contratista, que presenciara las operaciones de valoración y medición, para extender esta relación tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá en dicho plazo dar su conformidad o hacer, en caso contrario, las reclamaciones que considera convenientes.

6.10. Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta y no suponen la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de las mediciones por los precios correspondientes y descontando, si hubiere lugar a ello, la cantidad correspondiente al tanto por ciento de baja o mejora producido en la licitación.

6.11. Obras que se abonarán al Contratista y precios de las mismas.- Se abonará al Contratista la obra que realmente ejecute con sujeción al proyecto que sirve de base al Concurso, o a las modificaciones del mismo autorizadas por la superioridad, o a las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito, el Director de la obra, siempre que dicha obra se encuentre ajustada a los preceptos del contrato y sin que su importe pueda exceder de la cifra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que figuran en el proyecto o en el presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.

6.12. Tanto en las certificaciones de obra como en la liquidación final, se abonarán las hechas por el Contratista a los precios de ejecución material que figuran en el presupuesto para cada unidad de obra.

6.13. Si excepcionalmente se hubiera ejecutado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones del contrato, pero que, sin embargo, sea admisible a juicio del Director, se dará conocimiento de ello al Órgano de Contratación, proponiendo a la vez la baja en el precio que se estime justa, y si aquél resolviese aceptar la obra, quedará el Contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

6.14. Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar obras que no figuren en el proyecto, se valorará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y en caso contrario, se discutirá entre el Director de la obra y el Contratista, sometiéndolos a la superior aprobación por parte del Órgano contratante. Los nuevos precios, convenidos por uno u otro procedimiento, se sujetarán en cualquier caso a lo establecido en el párrafo 6.12. del presente capítulo.

6.15. Al resultado de la valoración efectuada de este modo se le aumentará el tanto por ciento adoptado para formar el presupuesto de Contrata, y de la cifra que se obtenga se descontará lo que proporcionalmente corresponda a la rebaja hecha, en el caso de que ésta exista.

6.16. Cuando el Contratista, con autorización del Director de la obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el proyecto, sustituyéndose una clase de fábrica por otra que tenga asignado un mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones o cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Administración contratante, no tendrá

derecho, sin embargo, sino a lo que le correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción al proyecto o contratado.

6.17. Las cantidades calculadas para obras accesorias, aunque figuren por una partida alzada del presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la contrata, según las condiciones de la misma y los proyectos particulares que para ello se formen o, en su defecto, por lo que resulte de la medición final.

6.18. **Abono de las partidas alzadas.-** Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el proyecto de obra a las que afecta la baja de subasta, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado del importe de la misma, el cual, si es de conformidad, podrá ejecutarse.

De las partidas unitarias o alzadas que en el estado de mediciones o presupuesto figuran, serán a justificar las que en los mismos se indican, siendo las restantes de abono íntegro. Una vez realizadas las obras, se serán abonadas al Contratista en el precio aprobado a que hace referencia el párrafo 6.17.

CAPITULO VII

Plazo de garantía y pruebas previstas para la recepción

7.1. **Recepción.-** Una vez terminadas las obras y hallándose éstas al parecer en las condiciones exigidas, se procederá a su recepción dentro del mes siguiente al de su finalización.

7.2. Al acto de recepción concurrirán un facultativo designado por la Administración, representante de ésta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo, levantándose el acta correspondiente.

7.3. En caso de que las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se actuará conforme a lo dispuesto en el artículo 147.2 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

7.4. El plazo de garantía comenzará a contarse a partir de la fecha de la recepción de la obra.

7.5. Al realizarse la recepción de las obras, deberá presentar el contratista en el plazo de un mes, en el H.G.U. Gregorio Marañón, las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales correspondientes para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requerirán. No se efectuará esa recepción de las obras, si no se cumple ese requisito.

7.6. **Plazo de garantía.-** Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el pliego de cláusulas administrativas, el contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación. El plazo de garantía será de UN AÑO.

CAPITULO VIII

Subcontratos

8.1. **Subcontratos.-** Para que la empresa o contratista que resulte adjudicatario pueda subcontratar la ejecución de diversas unidades de obra, se estará a lo establecido en el artículo 116 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

CAPITULO IX

Cláusulas finales

9.1. El contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que ha estado.

9.2. El Contratista se compromete a entregar en el plazo de un mes, en el Servicio correspondiente del Hospital U. Infanta Leonor, las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir los servicios de dicha entidad y las autoridades locales para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

9.3. Son también de cuenta del Contratista el impuesto del valor añadido y todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras hasta su total terminación.

9.4. El Contratista, durante el AÑO de garantía, será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la recepción.

9.5. Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en la obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura del Ministerio de la Vivienda de 1973.

9.6. El libro de Órdenes y Asistencias se ajustará a lo estipulado en el Decreto 462/71, publicado en el "Boletín Oficial del Estado" de 24 de marzo. Una vez finalizada la obra y en unión del Certificado Final de Obra, se remitirá al Servicio correspondiente del Hospital U. Infanta Leonor, para su archivo.

9.7. Serán de obligado cumplimiento las siguientes Normas Tecnológicas de la Edificación: ADD, ADY, ADZ, CEG, EAY, ECC, ECR, EFB, EHR, EHS, EHU, EHV, EME, EXS, EXV, FCL, FCM, FCH, FDB, FDC, FFB, FFL, FVE, FVP, ICR, IEB, IEI, IFA, IFC, IFF, IPF, IPP, ISA, ISS, ITP, ITR, PPM, PTL, QAT, QLC, QLE, QTT, QTF, QYP, RPG, RPE, RPP, RPR, RSD, RSE, RSI, RSP, RSR, RST, RTC.
Tendrán carácter indicativo e informativo las demás Normas Tecnológicas.

9.8. Se cumplirán todas las normas de la Presidencia del Gobierno y Ministerio de Fomento, y demás Ministerios, así como Organismos de la Comunidad de Madrid, vigentes en materia de edificación y obras públicas y las sucesivas que se publiquen en el transcurso de las obras.

El contratista adjudicatario de la obra deberá aportar al servicio de Planificación y Gestión de Infraestructuras del Servicio Regional de Salud, tres fotos aéreas de la zona de actuación y del entorno inmediato en los momentos siguientes:

- 1.- Antes de comenzar las obras. Foto de solar.
- 2.- Durante la realización de las obras Foto de las obras.
- 3.- Después de terminar las obras. Foto del Centro.

El formato de las mismas será DIN A-4.

Juan Carlos Bueno Caballero
Arquitecto Técnico.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

CAPITULO PRELIMINAR DISPOSICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1. El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Aparejador o Arquitecto Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
- 3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.
- 4.º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Arquitectura.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPITULO I

CONDICIONES FACULTATIVAS

EPÍGRAFE 1.º

DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

EL ARQUITECTO TÉCNICO DIRECTOR DE LA OBRA

Artículo 3. Corresponde al Director:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Aparejador o Arquitecto Técnico, el certificado final de la misma.

a) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el epígrafe 1.4. de R.D. 314/1979, de 19 de Enero.

b) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

c) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto Técnico y del Constructor.

d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 4. Corresponde al Coordinador de seguridad y salud :

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
- b) Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5. Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h) Facilitar al Arquitecto Técnico, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS

Artículo 6. Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el artículo 6.

EPÍGRAFE 2.º

DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 7. Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 8. El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- EI Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- EI Libro de Ordenes y Asistencias.
- EI Plan de Seguridad e Higiene.
- EI Libro de Incidencias.
- EI Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 6k .

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

Artículo 9. EI Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

EI incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto Técnico para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 10. EI Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 11. Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto Técnico dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 12. Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 13. EI Constructor podrá requerir del Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Artículo 14. Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto Técnico, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO TÉCNICO

Artículo 15. El Constructor no podrá recusar al Arquitecto Técnico o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 16. El Arquitecto Técnico, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 17. El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3.º

PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 18. El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 19. El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 20. El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto Técnico y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 21. En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 22. De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 23. Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto Técnico en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 24. Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto Técnico. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 25. El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26. Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Arquitecto Técnico, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 12.

OBRAS OCULTAS

Artículo 27. De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto Técnico; otro, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 28. El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados

no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto Técnico de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 29. Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto Técnico. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 30. El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 31. A petición del Arquitecto Técnico, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 32. El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 33. Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Arquitecto Técnico, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 34. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 35. Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 36. En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

EPÍGRAFE 4.º

DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 37. Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Arquitecto Técnico a la Promotora la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor, del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

Artículo 38. El Arquitecto Técnico Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 39. Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto Técnico con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 40. El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 41. Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 42. En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Arquitecto Técnico Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos en el artículo 35.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Arquitecto Técnico Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CAPITULO II

CONDICIONES ECONÓMICAS

EPÍGRAFE 1.º

PRINCIPIO GENERAL

Artículo 43. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 44. El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2.º

FIANZAS Y GARANTÍAS

Artículo 45. El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

FIANZA PROVISIONAL

Artículo 46. En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 47. Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto Técnico-Director, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

Artículo 48. La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTÍA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 49. Si el Promotor, con la conformidad del Arquitecto Técnico Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

EPÍGRAFE 3.º

DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 50. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos

a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

4. BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

4.3. PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos más Costes Indirectos.

5. PRECIO DE CONTRATA

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 51. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 52. Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Arquitecto Técnico decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 53. En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 54. Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 55. El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

EPÍGRAFE 4.º

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN ADMINISTRACIÓN

Artículo 56. Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicándosele lo dispuesto en el artículo 7 del presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 57. Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Promotor por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto Técnico-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 58. Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto Técnico-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 59. Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando, a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario. A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 60. Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 61. No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Arquitecto Técnico-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 62. Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto Técnico-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto Técnico-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 59 b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 63. En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 61 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo. En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPÍGRAFE 5.º

DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 64. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1.º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3.º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Arquitecto Técnico-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4.º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.

5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 65. En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de

dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto Técnico-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto Técnico-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto Técnico-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto Técnico-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 66. Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto Técnico-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto Técnico-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 67. Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto Técnico-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 68. Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

PAGOS

Artículo 69. Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto Técnico-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 70. Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1.º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto Técnico-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particular o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2.º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3.º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 6.º

DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS

IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 71. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

DEMORA DE LOS PAGOS

Artículo 72. Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 7.º

VARIOS

MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

Artículo 73. No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto Técnico-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto Técnico-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas. En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los

nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto Técnico-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Artículo 74. Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto Técnico-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 75. El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto Técnico-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 76. Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Arquitecto Técnico-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Técnico-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

Artículo 77. Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en

perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

CAPITULO III

CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.º

CONDICIONES GENERALES

Artículo 1. Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4. Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

EPÍGRAFE 2.º

CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

Artículo 6. Movimiento de tierras.

5.1 EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrán de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

- El desmonte a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.

- El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel del mismo.

- Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.

- La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

5.1.1 De los componentes

Productos constituyentes

Tierras de préstamo o propias.

Control y aceptación

· En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, no contengan restos vegetales y no estén contaminadas.

· Préstamos.

- El contratista comunicará al director de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado.

- En el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: Identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").

- El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

- Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

· Caballeros.

- Los caballeros que se forman, deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

- Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el director de obra y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.

- El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

5.1.2 De la ejecución.

Preparación

· Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

· Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

· Replanteo. Se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.

· En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado.

A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste.

Cuando el terreno natural presente inclinaciones superiores a 1/5, se excavará, realizando bermas de una altura entre 50 y 80 cm y una longitud no menor de 1,50 m, con pendientes de mesetas del 4%, hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de éste material o su consolidación.

Fases de ejecución

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

· Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

La tierra vegetal se podrá acopiar para su posterior utilización en protecciones de taludes o superficies erosionables.

· Sostenimiento y entibaciones.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por el director de obra.

· Evacuación de las aguas y agotamientos.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

· Tierra vegetal.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de obra.

· Desmontes.

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m.

En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior.

En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor de 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 150 cm. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

· Empleo de los productos de excavación.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto, o que señale el director de obra. Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

· Excavación en roca.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

· Terraplenes.

La temperatura ambiente será superior a 20 °C. Con temperaturas menores se suspenderán los trabajos. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. En función del tipo de tierras, se pasará el compactador a cada tongada, hasta alcanzar una densidad seca no inferior en el ensayo Proctor al 95%, o a 1,45 kg/dm³.

En los bordes, si son con estructuras de contención, se compactarán con compactador de arrastre manual y si son ataluzados, se redondearán todas sus aristas en una longitud no menor de 1/4 de la altura de cada franja ataluzada.

En la coronación del terraplén, en los 50 cm últimos, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca de 100%, e igual o superior a 1,75 kg/dm³.

La última tongada se realizará con material seleccionado.

Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

· Taludes.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud.

Acabados

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m² de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

· Limpieza y desbroce del terreno.

El control de los trabajos de desbroce se realizará mediante inspección ocular, comprobando que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado. Se controlará:

- Situación del elemento.
- Cota de la explanación.
- Situación de vértices del perímetro.
- Distancias relativas a otros elementos.
- Forma y dimensiones del elemento.
- Horizontalidad: nivelación de la explanada.
- Altura: grosor de la franja excavada.
- Condiciones de borde exterior.
- Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.
- Retirada de tierra vegetal.
- Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.
- Desmontes.

- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.

· Base del terraplén.

- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.

- Excavación.

· Terraplenes:

- Nivelación de la explanada.

- Densidad del relleno del núcleo y de coronación.

- En el núcleo del terraplén, se controlará que las tierras no contengan más de un 25% en peso de piedras de tamaño superior a 15 cm. El contenido de material orgánico será inferior al 2%.

- En el relleno de la coronación, no aparecerán elementos de tamaño superior a 10 cm, y su cernido por el tamiz 0,08 UNE, será inferior al 35% en peso. El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.

Conservación hasta la recepción de las obras

· Terraplenes.

Se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque y en su coronación contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, asimismo se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud.

No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m² junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación.

Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente.

Se mantendrán exentos de vegetación, tanto en la superficie como en los taludes.

5.1.3 Medición y abono.

· Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno.

Con medios manuales o mecánicos.

· Metro cúbico de retirada de tierra vegetal.

Retirado y apilado de capa de tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

· Metro cúbico de desmonte.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado.

Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.

· Metro cúbico de base del terraplén.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.

· Metro cúbico de terraplén.

Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

5.2 Vaciados

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

5.2.1. De los componentes

Productos constituyentes

· Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.

· Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.

· Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

El soporte

El terreno propio.

5.2.2. De la ejecución

Preparación

Antes de empezar el vaciado, el director de obra aprobará el replanteo efectuado.

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas.

Fases de ejecución

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

Además, el director de obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución del elemento de las obras .

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios.

Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación en cimientos libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados.

El refino y saneo de las paredes del vaciado, se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos.

Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos y se comunicará a la dirección facultativa.

El vaciado se podrá realizar:

a. Sin bataches.

El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1,50 m o de 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

b. Con bataches.

Una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos.

A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden.

Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

· Excavación en roca.

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

Acabados

· Nivelación, compactación y saneo del fondo.

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m² de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

· Replanteo:

- Dimensiones en planta y cotas de fondo.

· Durante el vaciado del terreno:

- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.

- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

- Comprobación cota de fondo.

- Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

- Nivel freático en relación con lo previsto.

- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

- Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.

- Altura: grosor de la franja excavada, una vez por cada 1000 m³ excavados, y no menos de una vez cuando la altura de la franja sea igual o mayor de 3 m.

· Condiciones de no aceptación.

- Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.

- Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.

- Angulo de talud: superior al especificado en más de 2 °.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas por el contratista.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

5.2.3. Criterios de medición

· Metro cúbico de excavación a cielo abierto.

Medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total.

El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.

5.3 Excavación en zanjas y pozos.

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Los bataches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

5.3.1 De los componentes

Productos constituyentes

- Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, motoniveladora, etc.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua, etc.

5.3.2 De la ejecución.

Preparación

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.

El contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Fases de ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director de obra autorizará el inicio de la excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa.

El director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.

El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas.

Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

· Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos,
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible,
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada,
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas,
- no se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

· Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad,
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

· En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina.

Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.

Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Acabados

Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.

El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.

En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección.

- Zanjas: cada 20 m o fracción.
- Pozos: cada unidad.
- Bataches: cada 25 m, y no menos de uno por pared.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

· **Replanteo:**

- Cotas entre ejes.
- Dimensiones en planta.
- Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a + - 10 cm.

· **Durante la excavación del terreno:**

- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
- Comprobación cota de fondo.
- Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
- Nivel freático en relación con lo previsto.

- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
- Agresividad del terreno y/o del agua freática.
- Pozos. Entibación en su caso.
- Comprobación final:
 - Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90 cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110 cm de su dimensión.
 - El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + - 5 cm, con las superficies teóricas.
 - Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.
 - Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
 - Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

5.3.3 Medición y abono.

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto

Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras.

En terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

5 Relleno y apisonado de zanjas y pozos.

Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

5.3.1 De los componentes.

Productos constituyentes

Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.

Control y aceptación

Previo a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

El soporte

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

5.3.2 De la ejecución.

Preparación

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

Fases de ejecución

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias.

Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.

En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm.

Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m³ o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.

· Compactación.

Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.

Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

Conservación hasta la recepción de las obras

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

5.3.3 Medición y abono.

· Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante.

Compactado, incluso refino de taludes.

· Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos.

Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

Artículo 7. Hormigones.

El hormigón armado es un material compuesto por otros dos: el hormigón (mezcla de cemento, áridos y agua y, eventualmente, aditivos y adiciones, o solamente una de estas dos clases de productos) y el acero, cuya asociación permite una mayor capacidad de absorber solicitaciones que generen tensiones de tracción, disminuyendo además la fisuración del hormigón y confiriendo una mayor ductilidad al material compuesto.

Nota: Todos los artículos y tablas citados a continuación se corresponden con la Instrucción EHE "Instrucción de Hormigón Estructural", salvo indicación expresa distinta.

6.1 De los componentes.

Productos constituyentes

· Hormigón para armar.

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:

- la resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm² en hormigón armado, (artículo 30.5) ;
- el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams, (artículo 30.6);
- el tamaño máximo del árido (artículo 28.2) y
- la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

Tipos de hormigón:

A. Hormigón fabricado en central de obra o preparado.

B. Hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes:

· Cemento.

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.

El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el artículo 26.3; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

· Agua.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

· Áridos.

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado;

- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado,

- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

- Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

· Otros componentes.

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).

· Armaduras pasivas: Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas:

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:

6- 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

- Mallas electrosoldadas:

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

- Armaduras electrosoldadas en celosía:

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 6- 7 - 8- 9 - 10 y 12 mm.

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Control y aceptación

A. Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado.

- Control documental:

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren, los datos siguientes:

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.

2. Número de serie de la hoja de suministro.

3. Fecha de entrega.

4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

5. Especificación del hormigón:

a. En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

- Designación de acuerdo con el artículo 39.2.

- Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de + - 15 kg.

- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.

- Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.

b. Tipo, clase, y marca del cemento.

c. Consistencia.

d. Tamaño máximo del árido.

e. Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

f. Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

8. Identificación del camión hormigonero (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 69.2.9.2.

9. Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección de obra podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

1. Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.

2. Identificación de las materias primas.

3. Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.

4. Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

- Ensayos de control del hormigón.

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:

1. Control de la consistencia (artículo 83.2).

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

2. Control de la durabilidad (artículo 85).

Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/c y del contenido de cemento.

Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua.

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

3. Control de la resistencia (artículo 84).

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo

de la ejecución del elemento mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 88.

Ensayos de control de resistencia:

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

1. Control a nivel reducido (artículo 88.2).

2. Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 88.3).

3. Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5.

B. Hormigón no fabricado en central.

En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

- Control documental:

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección de obra, un libro de registro donde constará:

1. La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección de obra. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.

2. Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.

3. Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.

4. Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.

5. Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

- Ensayos de control del hormigón.

- Ensayos previos del hormigón:

Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos característicos del hormigón:

Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 87, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos de control del hormigón:

Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

De los materiales constituyentes:

· Cemento (artículos 26 y 81.1 de la Instrucción EHE, Instrucción RC-97).

Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97). El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

- Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-97.

- Ensayos de control:

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección de obra, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-97 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección de obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

- Distintivo de calidad. Marca AENOR. Homologación MICT:

Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.

Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

· Agua (artículos 27 y 81.2).

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayos (según normas UNE): Exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

· Áridos (artículo 28).

- Control documental:

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.

- Ensayos de control: (según normas UNE): Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales: Friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos. Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

· Otros componentes (artículo 29).

- Control documental:

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 29.2.

- Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29 y 81.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86.

- Acero en armaduras pasivas:

- Control documental.

a. Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Acreditación de que está en posesión del mismo;

- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;

- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 31.2 (barras corrugadas), 31.3 (mallas electrosoldadas) y 31.4 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.

b. Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE;

- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.

- CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 31.2, 31.3 y 31.4, según el caso.

- Ensayos de control.

Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control:

Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.

Se comprobará sobre cada diámetro:

- que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1, realizándose dos verificaciones en cada partida;

- no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

Control a nivel normal:

Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie.

Se definen las siguientes series:

Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.

Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.

Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.

El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.

Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:

- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.

Por cada lote, en dos probetas:

- se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1,

- se comprobarán las características geométricas de los resaltos, según el artículo 31.2,

- se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 31.2 y 31.3.

En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 90.4).

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada. Se adoptarán las prescripciones respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, según el artículo 37, con la selección de las formas estructurales adecuadas, la calidad adecuada del hormigón y en especial de su capa exterior, el espesor de los recubrimientos de las armaduras, el valor máximo de abertura de fisura, la disposición de protecciones superficiales en el caso de ambientes muy agresivos y en la adopción de medidas contra la corrosión de las armaduras, quedando prohibido poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

6.2 De la ejecución del elemento.

Preparación

- Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo de la estructura (empotramientos, apoyos, etc.).

- Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que exponen la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EF-96 y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la dirección facultativa de las obras.

- Documentación necesaria para el comienzo de las obras.
- Disposición de todos los medios materiales y comprobación del estado de los mismos.
- Replanteo de la estructura que va a ejecutarse.
- Condiciones de diseño

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0.16g, siendo g la aceleración de la gravedad, el hormigón utilizado en la estructura deberá tener una resistencia característica a compresión de, al menos 200 kp/cm² (20 Mpa), así como el acero de las armaduras será de alta adherencia, de dureza natural, y de límite elástico no superior a 5.100 kp/cm² (500 Mpa); además, la longitud de anclaje de las barras será de 10 diámetros mayor de lo indicado para acciones estáticas.

Fases de ejecución

- Ejecución de la ferralla
- Corte. Se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.
- Doblado, según artículo 66.3

Las barras corrugadas se doblarán en frío, ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, se realizará con medios mecánicos, con velocidad moderada y constante, utilizando mandriles de tal forma que la zona doblada tenga un radio de curvatura constante y con un diámetro interior que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 66.3

Los cercos y estribos podrán doblarse en diámetros inferiores a los indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. En ningún caso el diámetro será inferior a 3 cm ni a 3 veces el diámetro de la barra.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen también siempre las limitaciones que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación puede realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

- Colocación de las armaduras

Las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueas.

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- a. 2cm
- b. El diámetro de la mayor

c. 1.25 veces el tamaño máximo del árido

- Separadores

Los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos.

Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto, que en cualquier caso cumplirán los mínimos del artículo 37.2.4.

Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra y se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la tabla 66.2.

- Anclajes

Se realizarán según indicaciones del artículo 66.5.

- Empalmes

No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la dirección de obra.

En los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo.

En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

La longitud de solapo será igual a lo indicado en el artículo 66.5.2 y en la tabla 66.6.2.

Para los empalmes por solapo en grupo de barras y de mallas electrosoldadas se ejecutará lo indicado respectivamente, en los artículos 66.6.3 y 66.6.4.

Para empalmes mecánicos se estará a lo dispuesto en el artículo 66.6.6.

Los empalmes por soldadura deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3mm.

• Fabricación y transporte a obra del hormigón

- Criterios generales

Las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento.

La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará por peso,

No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior.

a. Hormigón fabricado en central de obra o preparado

En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.

En la dosificación de los áridos, se tendrá en cuenta las correcciones debidas a su humedad, y se utilizarán básculas distintas para cada fracción de árido y de cemento.

El tiempo de amasado no será superior al necesario para garantizar la uniformidad de la mezcla del hormigón, debiéndose evitar una duración excesiva que pudiera producir la rotura de los áridos.

La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a 30 °C e igual o superior a 5°C en tiempo frío o con heladas. Los áridos helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.

b. Hormigón no fabricado en central

La dosificación del cemento se realizará por peso. Los áridos pueden dosificarse por peso o por volumen, aunque no es recomendable este segundo procedimiento.

El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad del régimen, no inferior a noventa segundos.

El fabricante será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.

- Transporte del hormigón preparado

El transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media.

En tiempo caluroso, el tiempo limite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- Cimbras, encofrados y moldes (artículo 65)

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares.

El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado por la dirección facultativa.

Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

Los encofrados se realizarán de madera o de otro material suficientemente rígido. Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para las personas y la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirven para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, cajas de arena y otros sistemas que faciliten el desencofrado.

Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado.

Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

- Puesta en obra del hormigón
- Colocación, según artículo 70.1

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado.

No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección de obra.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada.

Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras.

Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro.

- Compactación, según artículo 70.2.

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por:

Picado con barra: los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada

Vibrado enérgico: Los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm.

Vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

- Juntas de hormigonado, según artículo 71.

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección de obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales.

No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la dirección de obra.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos.

Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo.

- Hormigonado en temperaturas extremas.

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0°C.

En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la dirección de obra.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseeque.

- Curado del hormigón, según artículo 74.

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. y será determinada por la dirección de obra.

Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.

Queda prohibido el empleo de agua de mar.

- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo, según artículo 75.

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido, durante y después de estas operaciones, y en cualquier caso, precisarán la autorización de la dirección de obra.

En el caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, pueden tomarse como referencia los períodos mínimos de la tabla 75.

Acabados

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

Control y aceptación

- Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución:
- Directorio de agentes involucrados
- Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.

- Existencia de archivo de certificados de materias, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o de información complementaria.
- Revisión de planos y documentos contractuales.
- Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados
- Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.
- Suministro y certificado de aptitud de materiales.
- Comprobaciones de replanteo y geométricas
- Comprobación de cotas, niveles y geometría.
- Comprobación de tolerancias admisibles.
- Cimbras y andamiajes
- Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
- Comprobación de planos
- Comprobación de cotas y tolerancias
- Revisión del montaje
- Armaduras
- Disposición, número y diámetro de barras, según proyecto.
- Corte y doblado,
- Almacenamiento
- Tolerancias de colocación
- Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta.
- Estado de anclajes, empalmes y accesorios.
- Encofrados
- Estanqueidad, rigidez y textura.
- Tolerancias.
- Posibilidad de limpieza, incluidos los fondos.
- Geometría.
- Transporte, vertido y compactación del hormigón.
- Tiempos de transporte
- Limitaciones de la altura de vertido. Forma de vertido no contra las paredes de la excavación o del encofrado.
- Espesor de tongadas.
- Localización de amasadas a efectos del control de calidad del material.
- Frecuencia del vibrador utilizado
- Duración, distancia y profundidad de vibración en función del espesor de la tongada (cosido de tongadas).
- Vibrado siempre sobre la masa hormigón.
- Curado del hormigón
- Mantenimiento de la humedad superficial en los 7 primeros días.
- Protección de superficies.
- Predicción meteorológica y registro diario de las temperaturas.
- Actuaciones:
- En tiempo frío: prevenir congelación
- En tiempo caluroso: prevenir el agrietamiento en la masa del hormigón
- En tiempo lluvioso: prevenir el lavado del hormigón
- En tiempo ventoso: prevenir evaporación del agua
- Temperatura registrada menor o igual a -4°C o mayor o igual a 40°C , con hormigón fresco: Investigación.
- Juntas
- Disposición y tratamiento de la superficie del hormigón endurecido para la continuación del hormigonado (limpieza no energética y regado).
- Tiempo de espera
- Armaduras de conexión.
- Posición, inclinación y distancia.
- Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.

- Desmoldeado y descimbrado
- Control de sobrecargas de construcción
- Comprobación de los plazos de descimbrado
- Comprobación final
- Reparación de defectos y limpieza de superficies
- Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

Conservación hasta la recepción de las obras

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

6.3 Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 8. Morteros.

7.1 Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

7.2 Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

7.3 Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 9. Encofrados.

Elementos auxiliares destinados a recibir y dar forma a la masa de hormigón vertida, hasta su total fraguado o endurecimiento.

Según el sistema y material de encofrado se distinguen los siguientes tipos:

1. Sistemas tradicionales de madera, montados en obra.
2. Sistemas prefabricados, de metal y/o madera, de cartón o de plástico.

8.1 De los componentes.

Productos constituyentes

· Material encofrante.

Superficie en contacto con el elemento a hormigonar, constituida por tableros de madera, chapas de acero, moldes de poliestireno expandido, cubetas de polipropileno, tubos de cartón, etc.

· Elementos de rigidización.

El tipo de rigidización vendrá determinado por el tipo y las características de la superficie del encofrado.

Con los elementos de rigidización se deberá impedir cualquier abolladura de la superficie y deberá tener la capacidad necesaria para absorber las cargas debidas al hormigonado y poder transmitir las a los elementos de atirantamiento y a los apoyos.

- Elementos de atirantamiento.

En encofrados de muros, para absorber las compresiones que actúan durante el hormigonado sobre el encofrado se atarán las dos superficies de encofrado opuestas mediante tirantes de alambres. La distancia admisible entre alambres está en función de la capacidad de carga de los elementos de rigidización.

- Elementos de arriostramiento.

En encofrados de forjados se dispondrán elementos de arriostramiento en cruz entre los elementos de apoyo para garantizar la estabilidad del conjunto.

- Elementos de apoyo y diagonales de apuntalamiento.

Los apoyos y puntales aseguran la estabilidad del encofrado y transmiten las cargas que se produzcan a elementos de construcción ya existentes o bien al subsuelo.

- Elementos complementarios.

Piezas diseñadas para sujeción y unión entre elementos, acabados y encuentros especiales.

- Productos desencofrantes.

Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

Si se reutilizan encofrados se limpiarán con cepillo de alambre para eliminar el mortero que haya quedado adherido a la superficie y serán cuidadosamente rectificadas.

Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo, pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida.

8.2 De la ejecución del elemento.

Preparación

Se replantearán las líneas de posición del encofrado y se marcarán las cotas de referencia.

Se planificará el encofrado de cada planta procediéndose, en general, a la ejecución de encofrados de forma que se hormigonen en primer lugar los elementos verticales, como soportes y muros, realizando los elementos de arriostramiento como núcleos rigidizadores o pantallas, antes de hormigonar los elementos horizontales o inclinados que en ellos se apoyen, salvo estudio especial del efecto del viento en el conjunto del encofrado.

En elementos de hormigón inclinados, como vigas-zanca, tiros de escalera o rampas, será necesario que en sus extremos, el encofrado se apoye en elemento estructural que impida su deslizamiento.

Se localizarán en cada elemento a hormigonar las piezas que deban quedar embebidas en el hormigón, como anclajes y manguitos.

Cuando el elemento de hormigón se considere que va a estar expuesto a un medio agresivo, no se dejarán embebidos separadores o tirantes que sobresalgan de la superficie del hormigón.

Fases de ejecución

- Montaje de encofrados.

Se seguirán las prescripciones señaladas para la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado en el artículo 65 de la Instrucción EHE.

Antes de verter el hormigón se comprobará que la superficie del cofre se presenta limpia y húmeda y que se han colocado correctamente, además de las armaduras, las piezas auxiliares que deban ir embebidas en el hormigón, como manguitos, patillas de anclaje y calzos o separadores.

Antes del vertido se realizará una limpieza a fondo, en especial en los rincones y lugares profundos de los elementos desprendidos (clavos, viruta, serrín, etc., recomendándose el empleo de chorro de agua, aire o vapor). Para ello, en los encofrados estrechos o profundos, como los de muros y pilares, se dispondrán junto al fondo aberturas que puedan cerrarse después de efectuada la limpieza.

Un aspecto de importancia es asegurar los ajustes de los encofrados para evitar movimientos ascensionales durante el hormigonado.

Los encofrados laterales de paramentos vistos deben asegurar una gran inmovilidad, no debiendo admitir flechas superiores a 1/300 de la distancia libre entre elementos estructurales, adoptando si es preciso la oportuna contraflecha.

Es obligatorio tener preparados dispositivos de ajuste y corrección (gatos, cuñas, puntales ajustables, etc.) que permitan corregir movimientos apreciables que se presenten durante el hormigonado.

- Resistencia y rigidez.

Los encofrados y las uniones entre sus distintos elementos, tendrán resistencia suficiente para soportar las acciones que sobre ellos vayan a producirse durante el vertido y la compactación del hormigón, y la rigidez precisa para resistirlas, de modo que las deformaciones producidas sean tales que los elementos del hormigón, una vez endurecidos, cumplan las tolerancias de ejecución establecidas.

- Condiciones de paramento.

Los encofrados tendrán estanquidad suficiente para impedir pérdidas apreciables de lechada de cemento dado el sistema de compactación previsto.

La circulación entre o sobre los encofrados, se realizará evitando golpearlos o desplazarlos.

Cuando el tiempo transcurrido entre la realización del encofrado y el hormigonado sea superior a tres meses se hará una revisión total del encofrado.

· Desencofrado.

Los encofrados se construirán de modo que puedan desmontarse fácilmente sin peligro para la construcción.

El desencofrado se realizará sin golpes y sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.

Para desencofrar los tableros de fondo y planos de apeo se tomará el tiempo fijado en el artículo 75º de la Instrucción EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa una vez comprobado que el tiempo transcurrido es no menor que el fijado. Las operaciones de desencofrado se realizarán cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado. Cuando los tableros ofrezcan resistencia al desencofrar se humedecerá abundantemente antes de forzarlos o previamente se aplicará en su superficie un desencofrante, antes de colocar la armadura, para que ésta no se engrase y perjudique su adherencia con el hormigón. Dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Además, el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Los productos desencofrantes se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado, colocándose el hormigón durante el tiempo en que sean efectivos.

Acabados

Para los elementos de hormigón que vayan a quedar vistos se seguirán estrictamente las indicaciones de la dirección facultativa en cuanto a formas, disposiciones y material de encofrado, y el tipo de desencofrantes permitidos.

Control y aceptación

Puntos de observación sistemáticos:

· Cimbras:

- Superficie de apoyo suficiente de puntales y otros elementos para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de las piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Buena conexión de las piezas contraviento.
- Fijación y templado de cuñas.
- Correcta situación de juntas de estructura respecto a proyecto.

· Encofrado:

- Dimensiones de la sección encofrada. Altura.
- Correcto emplazamiento. Verticalidad.
- Contraflecha adecuada en los elementos a flexión.
- Estanquidad de juntas de tableros, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
- Recubrimientos según especificaciones de proyecto.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

· Descimbrado. Desencofrado:

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.

- Orden de desapuntalamiento.
- Flechas y contraflechas. Combas laterales. En caso de desviación de resultados previstos, investigación.
- Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.
- Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se mantendrá la superficie limpia de escombros y restos de obra, evitándose que actúen cargas superiores a las de cálculo, con especial atención a las dinámicas.

Cuando se prevea la presencia de fuertes lluvias, se protegerá el encofrado mediante lonas impermeabilizadas o plásticos.

8.3 Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 10. Forjados Unidireccionales.

Forjados unidireccionales, constituidos por elementos superficiales planos con nervios de hormigón armado, flectando esencialmente en una dirección, cuyo canto no excede de 50 cm, la luz de cada tramo no excede de 10 m y la separación entre nervios es menor de 100 cm.

9.1 De los componentes

Productos constituyentes

- Viguetas prefabricadas de hormigón u hormigón y cerámica, para armar.

En las viguetas armadas prefabricadas la armadura básica estará dispuesta en toda su longitud. La armadura complementaria inferior podrá ir dispuesta solamente en parte de su longitud.

- Piezas de entrevigado para forjados de viguetas, con función de aligeramiento o resistente.

Las piezas de entrevigado pueden ser de cerámica u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).

En piezas resistentes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto, vertido en obra para relleno de nervios y formando losa superior (capa de compresión).

El tamaño máximo del árido no será mayor que 20 mm.

- Armadura colocada en obra.

No se utilizarán alambres lisos como armaduras pasivas, excepto como componentes de mallas electrosoldadas y en elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Piezas de entrevigado.

Se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200x75x25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza y su comportamiento de reacción al fuego alcanzará al menos una clasificación M-1 de acuerdo con la norma UNE correspondiente.

- El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

En cada suministro que llegue a la obra de elementos resistentes y piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes:

- Que los elementos y piezas están legalmente fabricados y comercializados.
- Que el sistema dispone de "Autorización de uso" en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, de acuerdo con la instrucción EF-96, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas y de armado del elemento resistente y con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.
- Sello CIETAN en viguetas.
- Identificación de cada vigueta o losa alveolar con la identificación del fabricante y el tipo de elemento.
- Que los acopios cumplen con la instrucción EF-96.
- Que las viguetas no presentan daños.
- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El encofrado y otros elementos estructurales de apoyo.

Quedarán nivelados los fondos del encofrado.

Se preparará el perímetro de apoyo de las viguetas, limpiándolo y nivelándolo.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

9.2 De la ejecución

Preparación

· El izado y acopio de las viguetas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, de forma que las tensiones a las que son sometidas se encuentren dentro de los límites aceptables, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar.

· En los planos de forjado se consignará si las viguetas requieren o no apuntalamiento y, en su caso, la separación máxima entre sopandas.

Fases de ejecución

Los forjados de hormigón armado se regirán por la Instrucción EF-96, para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, debiendo cumplir, en lo que no se oponga a ello, los preceptos de Instrucción EHE.

· Apeos.

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales.

Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él.

En los puntales se colocarán arriostramientos en dos direcciones, para conseguir un apuntalamiento capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante el montaje de los forjados.

En caso de forjados de peso propio mayor que 3 kN/m² o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3 m, se realizará un estudio detallado de los apeos.

Las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en proyecto.

En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apeos nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas.

El espesor de cofres, sopandas y tableros se determinará en función del apuntalamiento.

Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar.

Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes.

· Replanteo de la planta de forjado.

· Colocación de las piezas de forjado.

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa.

Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose según lo dispuesto en el apartado de cálculo.

Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada.

En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar.

Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes.

Se dispondrán los pasatubos y encofrarán los huecos para instalaciones.

En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc., especialmente en el caso de encofrados para hormigón visto.

Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

· Colocación de las armaduras.

La armadura de negativos se colocará preferentemente sobre la armadura de reparto, a la cual se fijará para que mantenga su posición.

· Hormigonado.

Se regará el encofrado y las piezas de entrevigado. Se procederá al vertido y compactación del hormigón.

El hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente.

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto:

- el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y
- tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto del forjado no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que $1/5$ de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos.

Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados.

Se nivelará la capa de compresión, se curará el hormigón y se mantendrán las precauciones para su posterior endurecimiento.

· Desapuntalamiento.

Se retirarán los apeos según se haya previsto.

No se entresacarán ni retirarán puntales de forma súbita y sin previa autorización del director de obra y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de los encofrados sobre el forjado.

Acabados

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m² de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

· Niveles y replanteo.

- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente, verificar:
- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.
- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.
- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

- Encofrado.
- Número y posición de puntales, adecuado.
- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.
- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.
- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.
- Colocación de piezas de forjado.
- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.
- Separación entre viguetas.
- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.
- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.
- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.
- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.
- Disposiciones constructivas previstas en el proyecto.
- Colocación de armaduras.
- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.
- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.
- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.
- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.
- Espesor de la losa superior de forjados.
- Juntas.
- Correcta situación de juntas en vigas.
- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.
- Curado del hormigón.
- Desencofrado.
- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.
- Comprobación final.
- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.
- Tolerancias.
- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

9.3 Medición y abono

- Metro cuadrado de forjado unidireccional.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

9.4 Mantenimiento.

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al forjado realizado, en la que figurarán las sobrecargas previstas en cada una de las zonas.

Conservación

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse en ellos y de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos.

Se prohíbe cualquier uso que someta a los forjados a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Reparación. Reposición

En el caso de encontrar alguna anomalía como fisuras en el cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento y flechas excesivas, así como señales de humedad, será estudiada por el Técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

Artículo 11. Soportes de hormigón armado.

Elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

10.1 De los componentes

Productos constituyentes

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Las cimentaciones o los soportes inferiores.

Se colocarán y hormigonarán los anclajes de arranque, a los que se atarán las armaduras de los soportes.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

10.2 De la ejecución

Preparación

- Replanteo.

Plano de replanteo de soportes, con sus ejes marcados, indicando los que se reducen a ejes y los que mantienen cara o caras fijas, señalándolas.

- Condiciones de diseño.

Dimensión mínima de soporte de hormigón armado 25 cm, según el artículo 55 de la Instrucción EHE, o de 30 cm, en zona sísmica con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, para estructuras de ductilidad muy alta, según la norma NBE NCSE-94.

La disposición de las armaduras se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE, y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica, siendo algunas de ellas las siguientes:

- Se cumplirán las cuantías mínimas y máximas, establecidas por limitaciones mecánicas, y las cuantías mínimas, por motivos térmicos y reológicos. Se establecen cuantías máximas para conseguir un correcto hormigonado del elemento y por consideraciones de protección contra incendios.
- La armadura principal estará formada, al menos, por cuatro barras, en el caso de secciones rectangulares y por seis, en el caso de secciones circulares.
- La separación máxima entre armaduras longitudinales será de 35 cm.
- El diámetro mínimo de la armadura longitudinal será de 12 mm. Las barras irán sujetas por cercos o estribos con las separaciones máximas y diámetros mínimos de la armadura transversal que se indican en el artículo 42.3.1 de la Instrucción EHE.
- Si la separación entre las armaduras longitudinales es inferior o igual a 15 cm, éstas pueden arriostrarse alternativamente.
- El diámetro del estribo debe ser superior a la cuarta parte del diámetro de la barra longitudinal más gruesa. La separación entre estribos deberá ser inferior o igual a 15 veces el diámetro de la barra longitudinal más fina.
- En zona sísmica, el número mínimo de barras longitudinales en cada cara del soporte será de tres y su separación máxima de 15 cm. Los estribos estarán separados, con separación máxima y diámetro mínimo de los estribos según la Norma NCSE-94.
- En soportes circulares los estribos podrán ser circulares o adoptar una distribución helicoidal.

Fases de ejecución

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

· Colocación del armado.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas.

Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados, según el artículo 66.1 de la Instrucción EHE.

Se colocarán separadores con distancias máximas de 100d o 200 cm; siendo d, el diámetro de la armadura a la que se acople el separador. Además, se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por tramo, acoplados a los cercos o estribos.

· Encofrado. Según subcapítulo EEE-Encofrados.

Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares.

Encofrado, aplomado y apuntalado del mismo, hormigonándose a continuación el soporte.

· Hormigonado y curado.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

Terminado el hormigonado, se comprobará nuevamente su aplomado.

· Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

Acabados

Los pilares presentarán las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante elegida.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m² de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

· Replanteo:

- Verificación de distancia entre ejes de arranque de cimentación.

- Verificación de ángulos de esquina y singulares en arranque de cimentación.

- Diferencia entre eje real y de replanteo de cada planta. Mantenimiento de caras de soportes aplomadas.
- Colocación de armaduras.
- Longitudes de espera. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Solapo de barras de pilares de última planta con las barras en tracción de las vigas.
- Continuidad de cercos en soportes, en los nudos de la estructura.
- Cierres alternativos de los cercos y atado a la armadura longitudinal.
- Utilización de separadores de armaduras, al encofrado.
- Encofrado.
- Dimensiones de la sección encofrada.
- Correcto emplazamiento.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
- Limpieza del encofrado.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón.
- Desencofrado:
- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden para desencofrar.
- Comprobación final.
- Verificación del aplomado de soportes de la planta.
- Verificación del aplomado de soportes en la altura del edificio construida.
- Tolerancias.
- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

10.3 Medición y abono

- Metro lineal de soporte de hormigón armado.

Completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.

- Metro cúbico de hormigón armado para pilares.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo encofrado y desencofrado.

10.4 Mantenimiento.

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los soportes construidos, en la que figurarán las solicitudes para las que han sido previstos.

Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitudes previstas en los soportes, será necesario el dictamen de un técnico competente.

No se realizarán perforaciones ni cajeados en los soportes de hormigón armado.

Conservación

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión.

Reparación. Reposición

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

Artículo 12. Vigas de hormigón armado.

Elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas principales de flexión.

11.1 De los componentes

Productos constituyentes

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.
- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Se dispondrá de la información previa de las condiciones de apoyo de las vigas en los elementos estructurales que las sustentan.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

11.2 De la ejecución

Preparación

- Replanteo.

Pasado de niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar, verificar la distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas, y entre los trazos de la misma planta.

- Condiciones de diseño.

La disposición de las armaduras, así como el anclaje y solapes de las armaduras, se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica.

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, no se podrán utilizar vigas planas, según el artículo 4.4.2 de la norma NBE NCSE-94.

Fases de ejecución

La organización de los trabajos necesarios para la ejecución de las vigas es la misma para vigas planas y de canto: encofrado de la viga, armado y posterior hormigonado.

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

- Encofrado: según subcapítulo EEE-Encofrados.

Los fondos de las vigas quedarán horizontales y las caras laterales, verticales, formando ángulos rectos con aquellos.

- Colocación del armado.

Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Se colocarán separadores con distancias máximas de 100 cm. Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, acoplados a los cercos o estribos.

- Hormigonado y curado.

Se seguirán las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

La compactación se realizará por vibrado. El vibrado se realizará de forma, que su efecto se extienda homogéneamente por toda la masa.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

· Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m² de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

· Niveles y replanteo.

- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente verificar:

- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.

- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.

- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

· Encofrado.

- Número y posición de puntales, adecuado.

- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.

- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.

- Correcta colocación de codales y tirantes.

- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.

- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.

- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.

- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.

- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

· Colocación de piezas de forjado.

- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.

- Separación entre viguetas.

- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.

- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.

- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.

- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.

· Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.

- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.

- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.

- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.

- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.

- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.

· Vertido y compactación del hormigón.

- Espesor de la losa superior de forjados.

· Juntas.

- Correcta situación de juntas en vigas.

- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.

· Curado del hormigón: según especificaciones del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.

· Desencofrado:

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.

- Orden de desapuntalamiento.

· Comprobación final.

- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.

- Tolerancias.

· Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

· Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

11.3 Medición y abono

· Metro cúbico de hormigón armado para vigas y zunchos.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en vigas o zunchos de la sección determinada, incluso recortes, encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

11.4 Mantenimiento.

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a las vigas construidas, en la que figurarán las sobrecargas para las que han sido previstas.

No se realizarán perforaciones ni oquedades en las vigas de hormigón armado.

Conservación

Las vigas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación.

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras, flechas excesivas o cualquier otro tipo de lesión.

Reparación. Reposición

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

Artículo 13. Albañilería.

12.1 Fábrica de ladrillo.

Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con / sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

12.1.1 De los componentes

Productos constituyentes

· Cerramiento sin cámara de aire: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), etc.

- Hoja principal de ladrillo, formada por :

- Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

- Mortero: en la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17 ± 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

En caso de fábrica de ladrillo caravista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el ladrillo: un M-8 para un ladrillo R-10, o un M-16 para un ladrillo R-20.

- Revestimiento intermedio: se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de ladrillo caravista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.

- Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc., según las especificaciones recogidas en el subcapítulo ENT Termoacústicos del presente Pliego de Condiciones.

- Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de ladrillo cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

- Revestimiento interior: será de guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el pliego del apartado ERPG Guarnecidos y enlucidos.

- Cerramiento con cámara de aire ventilada: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.

- Hoja principal de ladrillo.

- Cámara de aire: podrá ser ventilada o semiventilada. En cualquier caso tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo.

- Aislamiento térmico.

- Hoja interior.

- Revestimiento interior.

Control y aceptación

- Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm^2 , dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
 - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
 - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Óxido de aluminio. Puzolanidad.
 - Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
 - Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
 - Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

· Aislamiento térmico:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ENT Termoacústicos, del presente Pliego de Condiciones.

· Panel de cartón-yeso:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo EFT Tabiques y tableros, del presente Pliego de Condiciones.

· Revestimiento interior y exterior:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ERP Paramentos, del presente Pliego de Condiciones.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.

Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado, será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor.

En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado.

En caso de fábricas de ladrillos sílicocalcareos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

12.1.2 De la ejecución.

Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recortarán voladizos.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

Fases de ejecución

· En general:

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fábrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Los dinteles de los huecos se realizará mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas de ladrillo 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 cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.

- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.

- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.

- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.

- Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio ladrillo mediante un remate a sardinel, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón.

En cualquier caso, la hoja exterior de ladrillo apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado.

Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.

En caso de que el cerramiento de ladrillo constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades.

El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60 mm de apoyo.

· En caso de cerramiento de fachada compuesto de varias hojas y cámara de aire:

Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.

La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de ladrillo caravista o bien mediante llagas abiertas en la hilada inferior.

Se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.

En caso de ladrillo caravista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo.

En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.

· En caso de cerramiento de fachada aplacado con cámara de aire:

Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.

· En caso de cerramiento de fachada con aplacado tomado con mortero, sin cámara de aire:

Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).

Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m² en fábrica caravista y cada 600 m² en fábrica para revestir.

· **Replanteo:**

- Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.

- En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.

· **Ejecución:**

- Barrera antihumedad en arranque de cimentación.

- Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.

- Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.

- Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo caravista.

- Dinteles: dimensión y entrega.

- Arriostramiento durante la construcción.

- Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.

- Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).

· **Aislamiento térmico:**

- Espesor y tipo.

- Correcta colocación. Continuidad.

- Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).

· **Comprobación final:**

- Planeidad. Medida con regla de 2 m.

- Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.

- En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)

· **Prueba de servicio:**

- Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

12.1.3 Medición y abono

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

12.1.4 Mantenimiento.

Uso

No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas, ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.

Sin la autorización del técnico competente no se abrirán huecos en muros resistentes o de arriostramiento, ni se permitirá la ejecución de rozas de profundidad mayor a 1/6 del espesor del muro, ni se realizará ninguna alteración en la fachada.

Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición

En general, cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección, observando si aparecen en alguna zona fisuras de retracción, o debidas a asientos o a otras causas. Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido, deberá ser analizada por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad, y en su caso las reparaciones que deban realizarse.

12.2 Tabiques cerámicos.

Tabique de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, que constituye particiones interiores.

12.2.1 De los componentes

Productos constituyentes

· Ladrillos:

Los ladrillos utilizados cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88:

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas.

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

· Mortero:

En la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros, especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada.

Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17 ± 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

· Revestimiento interior:

Será de guarnecido y enlucido de yeso, etc. Cumplirá las especificaciones recogidas en el subcapítulo ERP Paramentos del presente Pliego de Condiciones.

Control y aceptación

· Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm^2 , dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.
- Morteros:
- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Óxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

12.2.2 De la ejecución

Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta. Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que cuatro m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

Fases de ejecución

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento, se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso o con mortero de cemento.

El encuentro entre tabiques con elementos estructurales, se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas 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 ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique.

Los dinteles de huecos superiores a 100 cm, se realizarán por medio de arcos de descarga o elementos resistentes.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre cinco y cuarenta grados centígrados (5 a 40 °C). Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.

- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.

- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.

- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.

Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.

· Replanteo:

- Adecuación a proyecto.

- Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro $> \phi = 2$ cm serán de hueco doble).

- Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadría del cerco o premarco.

· Ejecución del tabique:

- Unión a otros tabiques.

- Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

- Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.

· Comprobación final:

- Planeidad medida con regla de 2 m.

- Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.

- Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadros y alabeos).

- Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenas a las 24 horas con pasta de yeso.

12.2.3 Medición y abono.

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

12.2.4 Mantenimiento.

Uso

No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por escapes de agua o condensaciones se repararán inmediatamente.

Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición

En caso de particiones interiores, cada 10 años en locales habitados, cada año en locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.

En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

12.3 Guarnecido y enlucido de yeso.

Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

12.3.1 De los componentes

Productos constituyentes

· Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

· Yeso fino(YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

· Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.

· Agua.

· Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.

Control y aceptación

· Yeso:

- Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.

- Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en $SO_4Ca+1/2H_2O$, determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

· Agua:

- Fuente de suministro.

- Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO_3 , ión Cloro Cl^- , hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.

El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.

Compatibilidad

No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.

No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

12.3.2 De la ejecución.

Preparación

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolo con pasta de yeso 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 en 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.

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 deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la plante en que se va a realizar el guarnecido.

Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

Fases de ejecución

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C

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.

Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15 mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.

Acabados

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 y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m2. Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

· Comprobación del soporte:

- Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

· Ejecución:

- Se comprobará que no se añade agua después del amasado.

- Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.

· Comprobación final:

- Se verificará espesor según proyecto.

- Comprobar planeidad con regla de 1 m.

- Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU nº 2.

12.3.3 Medición y abono

Metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

12.3.4 Mantenimiento.

Uso

Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% o salpicado frecuente de agua.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso.

Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

Conservación

Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.

Reparación. Reposición

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el revestimiento original.

Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

12.4 Enfoscados

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

12.4.1 De los componentes.

Productos constituyentes

· Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

· Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa , machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

· Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

· Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

· Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

Control y aceptación

· Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el

cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

12.4.2 De la ejecución.

Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

Fases de ejecución

· En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

· Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

· Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.

- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m². Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

· Comprobación del soporte:

- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
- Ejecución:
 - Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
 - Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
 - Disposición adecuada del maestreado.
- Comprobación final:
 - Planeidad con regla de 1 m.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

12.4.3 Medición y abono

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

12.4.4 Mantenimiento

Uso

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente.

Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.

Conservación

Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación, desconchados, etc.

La limpieza se realizará con agua a baja presión.

Reparación. Reposición

Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por profesional cualificado.

Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

Artículo 14. Alicatados.

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

13.1 De los componentes.

Productos constituyentes

· Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

· Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa , machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

· Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

· Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

· Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

Control y aceptación

· Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Óxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscarse es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscarse las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

13.2 De la ejecución.

Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

Fases de ejecución

· En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

· Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

· Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.

- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m². Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

· Comprobación del soporte:

- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

· Ejecución:

- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.

- Disposición adecuada del maestreado.

· Comprobación final:

- Planeidad con regla de 1 m.

13.3 Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

13.4 Mantenimiento.

Uso

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.

La limpieza se realizará con esponja humedecida, con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o con bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, para evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sean por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada dos años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

Artículo 15. Solados.

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

7.1 De los componentes

Productos constituyentes

· Baldosas:

- Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.
- Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, generalmente no - esmaltadas.
- Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas.
- Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas.
- Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.
- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc.

En cualquier caso las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie, y cumplirán con lo establecido en el DB-SUA 1 de la Parte II del CTE, en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbaladidad de los suelos.

· Bases para embaldosado:

- Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial.
- Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar.
- Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.
- Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.
- Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

· Material de agarre:

Sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón:

· Mortero tradicional (MC), aunque debe preverse una base para desolidarizar con arena.

Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte:

- Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico (C2)).

- Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante mediante una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.

- Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena silícea).

· Material de rejuntado:

- Lechada de cemento Portland (JC).

- Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.

- Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.

- Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.

- Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

· Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

Control y aceptación

· Baldosas:

Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:

- Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.

- Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia ala flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.

- Lotes de control. 5.000 m², o fracción no inferior a 500 m² de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.

· Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El forjado soporte del revestimiento cerámico deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

· Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.

· Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.

- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- Planeidad: en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3 mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.
- Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, productos para el desengrasado, etc.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.
- En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

Compatibilidad

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

7.2. De la ejecución.

Preparación.

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento.

Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto.

Aplicación, en su caso, de imprimación

Fases de ejecución

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidables de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. el sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

Acabados

Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos.

Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.

Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.

En caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, dos cada 200 m². Interiores, dos cada 4 viviendas o equivalente.

· De la preparación:

- En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.

- En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

- En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.

· Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:

- En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Regleado y nivelación del mortero fresco extendido.

- En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante.

Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.

- En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m².

- En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

· Juntas de movimiento:

- Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.

- Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho \leq 5 mm).

- Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.

· Comprobación final:

- Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.

- Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de \pm 2 mm.

7.3. Medición y abono.

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

7.4. Mantenimiento.

Uso

Se evitarán abrasivos, golpes y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.

Evitar contacto con productos que deterioren su superficie, como los ácidos fuertes (sulfumán).

No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración puede afectar al forjado y las armaduras del mismo, o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.

La limpieza se realizará mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

Artículo 16. Carpintería de madera.

Puertas y ventanas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

15.1 De los componentes

Productos constituyentes

· Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

· Perfiles de madera.

La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m³ y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

· Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).

Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):

- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).
- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.

Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):

- Medidas y tolerancias.
- Resistencia a la acción de la humedad variable.
- Medidas de alabeo de la puerta.
- Penetración dinámica y resistencia al choque.
- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.
- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

15.2 De la ejecución

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP/74.

Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

· Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales deficientes.
- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.
- Junta de sellado continua.
- Protección y del sellado perimetral.
- Holgura con el pavimento.
- Número, fijación y colocación de los herrajes.
- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

15.3 Medición y abono

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, pintura, lacado o barniz, ni acristalamientos.

Totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras, pintura, lacado o barniz y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

15.4 Mantenimiento.

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería. Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo.

Cada 5 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas, y cada 2 años la protección de las carpinterías que vayan vistas.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

Artículo 17. Carpintería metálica.

Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

16.1 De los componentes.

Productos constituyentes

Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.
- 20 micras, en interiores con rozamiento.
- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

El nombre del fabricante o marca comercial del producto.

Ensayos (según normas UNE):

- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).
- Espesor del recubrimiento anódico.
- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Inercia de los perfiles (podrá atenderse a lo especificado en la norma NTE-FCL).

Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.

Distintivo de calidad (Sello INCE).

Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado.

Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

Compatibilidad

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

16.2 De la ejecución

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior.

La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

La prueba de servicio, para comprobar su estanqueidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

· Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.

- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimos.

- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)
- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.
- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

· Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

16.3 Medición y abono

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

16.4 Mantenimiento.

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería. Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución, detergente no alcalino y utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

Artículo 18. Pintura.

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

8.1 De los componentes.

Productos constituyentes

· Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no féreos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.

· Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

- Medio de disolución:

- Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).

- Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

- Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

- Pigmentos.

· Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

Control y aceptación

· Pintura:

- Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.

- Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 % demasiado húmeda. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.

En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

Compatibilidad

· En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.

- Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.

- Soporte metálico: pintura al esmalte.

· En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.

- Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.

- Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.

- Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.

- Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

8.2 De la ejecución.

Preparación

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

· Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las efflorecencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.

· Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se liján las superficies.

· Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

· En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

Fases de ejecución

· En general:

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.

La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.

- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.

- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.

- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.

- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado. Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición.

- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.

- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.

- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.

- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.

- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.

- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

Acabados

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.

- Pintura al temple: podrá tener el acabado liso, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m². Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:

- Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.

- Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.

- Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.

- Galvanizado y materiales no féreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.

- Ejecución:

- Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.

- Pintado: número de manos.

- Comprobación final:

- Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

8.3 Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

8.4 Mantenimiento.

Uso

Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura.

En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente.

En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.

Conservación

El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas.

La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:

- Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.

- Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.

Reparación. Reposición

- Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rasará el revestimiento con espátula hasta su eliminación.

- Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.

- Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de cola vegetal, rascándose a continuación con espátula.

- Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos mecánicos (lijado, acuchillado, etc.), quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.

- Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rasarán con espátula previa aplicación de un disolvente.

- Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.

- En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

Artículo 19. Fontanería.

18.1 Abastecimiento.

Conjunto de conducciones exteriores al edificio, que alimenta de agua al mismo, normalmente a cuenta de una compañía que las mantiene y explota. Comprende desde la toma de un depósito o conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida.

18.1.1 De los componentes

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro...

Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe.

Válvulas reductoras y ventosas.

Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga.

Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...

En algunos casos la instalación incluirá:

Bocas de incendio en columna.

Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación. Marcado. Diámetros.

- Distintivos: homologación MICT y AENOR

- Ensayos (según normas UNE): aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación. Marcado. Diámetros.

- Distintivos: ANAIP

- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de los tubos de la instalación de abastecimiento de agua serán zanjas (con sus camas de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable dependiendo del diámetro del tubo.

Dicho soporte para los tubos se preparará dependiendo del diámetro de las tuberías y del tipo de terreno:

Para tuberías de $D \leq 30$ cm, será suficiente una cama de grava, gravilla, arena, o suelo mojado con un espesor mínimo de 15 cm, como asiento de la tubería.

Para tuberías de $D > 30$ cm, se tendrá en cuenta las características del terreno y el tipo de material:

- En terrenos normales y de roca, se extenderá un lecho de gravilla o piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 mm, y mínimo de 5 mm, a todo lo ancho de la zanja, con un espesor de $1/6$ del diámetro exterior del tubo y mínimo de 20 cm, actuando la gravilla de dren al que se dará salida en los puntos convenientes.

- En terrenos malos (fangos, rellenos...), se extenderá sobre la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zahorra, de 150 kg de cemento por m³ de hormigón, y con un espesor de 15 cm.

- En terrenos excepcionalmente malos, (deslizantes, arcillas expandidas con humedad variable, en márgenes de ríos con riesgo de desaparición...) se tratará con disposiciones adecuadas al estudio de cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos.

Compatibilidad

El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua.

Para la unión de los distintos tramos de tubos y piezas especiales dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión, así:

Para tuberías de fundición las piezas especiales serán de fundición y las uniones entre tubos de enchufe y cordón con junta de goma.

Para tuberías de polietileno puro, las piezas especiales serán de polietileno duro o cualquier otro material sancionado por la práctica, y no se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos se efectuarán con mordazas a presión.

18.1.2 De la ejecución

Preparación

Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser el correcto, alineado en planta y con la rasante uniforme, coincidiendo con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa.

Se excava hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, cimentaciones, rocas..., se excavará por debajo de la rasante y se rellenará posteriormente con arena. Dichas zanjas se mantendrán libres de agua, residuos y vegetación para proceder a la ejecución de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación de abastecimiento, se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones) y quedando siempre por encima de la red de abastecimiento. En caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas, se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales. Siendo dichas instalaciones en horizontal y en vertical respectivamente:

- Alcantarillado: 60 y 50 cm.

- Gas: 50 y 50 cm.

- Electricidad-alta: 30 y 30 cm.

- Electricidad-baja: 20 y 20 cm.

- Telefonía: 30 cm en horizontal y vertical.

Fases de ejecución

Manteniendo la zanja libre de agua, disponiendo en obra de los medios adecuados de bombeo, se colocará la tubería en el lado opuesto de la zanja a aquel en que se depositen los productos de excavación, evitando que el tubo quede apoyado en puntos aislados, y aislado del tráfico.

Preparada la cama de la zanja según las características del tubo y del terreno (como se ha especificado en el apartado de soporte), se bajarán los tubos examinándolos y eliminando aquellos que hayan podido sufrir daños, y limpiando la tierra que se haya podido introducir en ellos.

A continuación se centrarán los tubos, calzándolos para impedir su movimiento.

La zanja se rellenará parcialmente, dejando las juntas descubiertas. Si la junta es flexible, se cuidará en el montaje que los tubos no queden a tope. Dejando entre ellos la separación fijada por el fabricante. Cuando se interrumpa la colocación, se taponarán los extremos libres.

Una vez colocadas las uniones-ancclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales, y con una capa superior de hormigón en masa para el caso de conducciones reforzadas.

Cuando la pendiente sea superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno de la zanja.

En el caso en que la instalación incluya boca de incendio:

- Estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada boca, provista en su comienzo de una llave de paso, fácilmente registrable.
- En redes malladas se procurará no conectar distribuidores ciegos, en caso de hacerlo se limitará a una boca por distribuidor.
- En calles con dos conducciones se conectará a ambas.
- Se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles por los equipos de bomberos.
- La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa del mismo. Como máximo será de 200 m.
- Se podrá prescindir de su colocación en zonas carentes de edificación como parques públicos.

Acabados

Limpieza interior de la red, por sectores, aislando un sector mediante las llaves de paso que la definen, se abrirán las de desagüe y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector de la red, mediante la apertura de la llave de paso correspondiente, hasta que salga completamente limpia.

Desinfección de la red por sectores, dejando circular una solución de cloro, aislando cada sector con las llaves de paso y las de desagüe cerradas.

Evacuación del agua clorada mediante apertura de llaves de desagüe y limpieza final circulando nuevamente agua según el primer paso.

Limpieza exterior de la red, limpiando las arquetas y pintando y limpiando todas las piezas alojadas en las mismas.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Para la ejecución de las conducciones enterradas:

Conducciones enterradas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes. Compatibilidad del material de relleno.
- Tubos y accesorios. Material, dimensiones y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Ancclajes.

Arquetas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.
- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado

Acometida:

Unidades y frecuencia de inspección: cada una.

- Verificación de características de acuerdo con el caudal suscrito, presión y consumo.
- La tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.
- Llave de registro.

Pruebas de servicio:

Prueba hidráulica de las conducciones:

Unidades y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión
- Prueba de estanquidad
- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.
- Caudal y presión residual en las bocas de incendio.

Conservación hasta la recepción de las obras

Una vez realizada la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las llaves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras. También se taparán las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

18.1.3 Medición y abono

Se medirá y valorará por metro lineal de tubería, incluso parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalada y comprobada; por metro cúbico la cama de tuberías, el nivelado, relleno y compactado, completamente acabado; y por unidad la acometida de agua.

18.1.4 Mantenimiento.

Conservación

Cada 2 años se efectuará un examen de la red para detectar y eliminar las posibles fugas, se realizará por sectores. A los 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones, certificando la inocuidad de los productos químicos empleados para la salud pública.

Cada 5 años a partir de la primera limpieza se limpiará la red nuevamente.

Reparación. Reposición

En el caso de que se haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

Durante los procesos de conservación de la red se deberán disponer de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas..., de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de las piezas que necesiten reparación el taller.

Será necesario un estudio, realizado por técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento en el consumo sobre el previsto en cálculo en más de un 10%.
- Variación de la presión en la toma.
- Disminución del caudal de alimentación superior al 10% del necesario previsto en cálculo.

18.2 Agua fría y caliente.

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

18.2.1 De los componentes

Productos constituyentes

Agua fría:

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Contador general y/o contadores divisionarios.

Tubos y accesorios de la instalación interior general y particular. El material utilizado podrá ser cobre, acero galvanizado, polietileno

Llaves: llaves de toma, de registro y de paso.

Grifería.

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador

Otros componentes: Antiarriete, depósito acumulador, grupo de presión, descalcificadores, desionizadores.

Agua caliente:

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios que podrán ser de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable
Llaves y grifería.

Aislamiento.

Sistema de producción de agua caliente, como calentadores, calderas, placas

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de seguridad, antiretorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola...

Otros componentes: dilatador y compensador de dilatación, vaso de expansión cerrado, acumuladores de A.C.S, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: homologación MICT

- Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de cobre:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: marca AENOR.

- Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: ANAIP

- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Griferías:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.

- Lotes: cada 4 viviendas o equivalente.

Deposito hidroneumático:

- Distintivos: homologación MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento y las verticales se fijarán con tacos y/o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que tendrán una profundidad máxima de un canuto cuando se trate de ladrillo hueco, y el ancho no será mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

Compatibilidad

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero galvanizado/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero galvanizado/yeso (incompatible)

Los collares de fijación para instalación vista serán de acero galvanizado para las tuberías de acero y de latón o cobre para las de cobre. Si se emplean collares de acero, se aislará el tubo rodeándolo de cinta adhesiva para evitar los pares electrolíticos.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos... (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

18.2.2 De la ejecución

Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de agua fría y caliente, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm entre la instalación de fontanería y cualquier otro tendido (eléctrico, telefónico). Al igual que evitar que los conductos de agua fría no se vean afectados por focos de calor, y si discurren paralelos a los de agua caliente, situarlos por debajo de estos y a una distancia mínima de 4 cm.

Fases de ejecución

El ramal de acometida, con su llave de toma colocada sobre la tubería de red de distribución, será único, derivándose a partir del tubo de alimentación los distribuidores necesarios, según el esquema de montaje. Dicha acometida deberá estar en una cámara impermeabilizada de fácil acceso, y disponer además de la llave de toma, de una llave de registro, situada en la acometida a la vía pública, y una llave de paso en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.

En la instalación interior general, los tubos quedarán visibles en todo su recorrido, si no es posible, quedará enterrado, en una canalización de obra de fábrica rellena de arena, disponiendo de registro en sus extremos.

El contador general se situará lo más próximo a la llave de paso, en un armario conjuntamente con la llave de paso, la llave de contador y válvula de retención. En casos excepcionales se situará en una cámara bajo el nivel del suelo. Los contadores divisionarios se situarán en un armario o cuarto en planta baja, con ventilación, iluminación eléctrica, desagüe a la red de alcantarillado y seguridad para su uso. Cada montante dispondrá de llave de paso con/sin grifo de vaciado. Las derivaciones particulares, partirán de dicho montante, junto al techo, y en todo caso, a un nivel superior al de cualquier aparato, manteniendo horizontal este nivel. De esta derivación partirán las tuberías de recorrido vertical a los aparatos.

La holgura entre tuberías y de estas con los paramentos no será inferior a 3 cm. En la instalación de agua caliente, las tuberías estarán diseñadas de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 milicalorías por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas o galerías. Se aislará la tubería con coquillas de espumas elastoméricas en los casos que proceda, y se instalarán de forma que se permita su libre dilatación con fijaciones elásticas.

Las tuberías de la instalación procurarán seguir un trazado de aspecto limpio y ordenado por zonas accesibles para facilitar su reparación y mantenimiento, dispuestas de forma paralela o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre si, que permita así evitar puntos de acumulación de aire.

La colocación de la red de distribución de A:C:S se hará siempre con pendientes que eviten la formación de bolsas de aire.

Para todos los conductos se realizarán las rozas cuando sean empotrados para posteriormente fijar los tubos con pastas de cemento o yeso, o se sujetarán y fijarán los conductos vistos, todo ello de forma que se garantice un nivel de aislamiento al ruido de 35 dBA.

Una vez realizada toda la instalación se interconectarán hidráulica y eléctricamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios.

En el caso de existencia de grupo de elevación, el equipo de presión se situará en planta sótano o baja, y su recipiente auxiliar tendrá un volumen tal que no produzca paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes.

Las instalaciones que dispongan de descalcificadores tendrán un dispositivo aprobado por el Ministerio de Industria, que evite el retorno. Y si se instala en un calentador, tomar precauciones para evitar sobrepresiones.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de distribución deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio.

Acometida:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.
- Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.
- Grupo de presión de marca y modelo especificado y depósito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.
- Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a Norma Básica de instalaciones de agua.
- Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.
- Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad)

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.
- En caso de instalación de antiarrietes, estarán colocados en extremos de montantes y llevarán asociada llave de corte.
- Diámetro y material especificados (montantes).
- Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.
- Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
- Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.
- Llaves de paso en locales húmedos.
- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.
- Diámetros y materiales especificados.
- Tuberías de acero galvanizado, en el caso de ir empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.
- Tuberías de cobre, recibida con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.

- Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.

- Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Cumple las especificaciones de proyecto.

- Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.

- Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.

- En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.

- Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.

- Prueba de estanquidad.

- Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/aire en el depósito.

Lectura de presiones y verificación de caudales. Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalación particular del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.

- Prueba de estanquidad.

Prueba de funcionamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Simultaneidad de consumo.

- Caudal en el punto más alejado.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se colocarán tapones que cierren las salidas de agua de las conducciones hasta la recepción de los aparatos sanitarios y grifería, con el fin de evitar inundaciones.

18.2.3 Medición y abono

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes para tuberías, y la protección en su caso cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

18.2.4 Mantenimiento.

Se recomiendan las siguientes condiciones de mantenimiento:

Uso

No se manipulará ni modificará las redes ni se realizarán cambios de materiales.

No se debe dejar la red sin agua.

No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.

No se eliminarán los aislamientos.

Conservación

Cada dos años se revisará completamente la instalación.

Cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad y funcionamiento.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por

técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen modificadas en planos para la propiedad.

18.3 Aparatos sanitarios

Elementos de servicio de distintas formas, materiales y acabados para la higiene y limpieza. Cuentan con suministro de agua fría y caliente (pliego EIFF) mediante grifería y están conectados a la red de saneamiento (pliego EISS).

18.3.1 De los componentes

Productos constituyentes

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios colocados de diferentes maneras, e incluidos los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas.

Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada...

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Aparatos sanitarios:

- Identificación. Tipos. Características.

- Verificar con especificaciones de proyecto, y la no-existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas, verificar un color uniforme y una textura lisa en toda su superficie.

- Comprobar que llevan incorporada la marca del fabricante, y que esta será visible aún después de la colocación del aparato.

- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos: consultar a laboratorio.

El soporte

El soporte en algunos casos será el paramento horizontal, siendo el pavimento terminado para los inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie; y el forjado limpio y nivelado para bañeras y platos de ducha.

El soporte será el paramento vertical ya revestido para el caso de sanitarios suspendidos (inodoro, bidé y lavabo)

El soporte de fregaderos y lavabos encastrados será el propio mueble o meseta.

En todos los casos los aparatos sanitarios irán fijados a dichos soportes sólidamente con las fijaciones suministradas por el fabricante y rejuntados con silicona neutra.

Compatibilidad

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

18.3.2 De la ejecución

Preparación

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, como previos a la colocación de los aparatos sanitarios y posterior colocación de griferías.

Se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos durante el montaje.

Se comprobará que la colocación y el espacio de todos los aparatos sanitarios coinciden con el proyecto, y se procederá al marcado por Instalador autorizado de dicha ubicación y sus sistemas de sujeción.

Fases de ejecución

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos, tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los aparatos sanitarios que se alimentan de la distribución de agua, esta deberá verter libremente a una distancia mínima de 20 mm por encima del borde superior de la cubeta, o del nivel máximo del rebosadero.

Los mecanismos de alimentación de cisternas, que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antiretorno.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

Acabados

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones, con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas. (junta de aprieto)

El nivel definitivo de la bañera será en correcto para el alicatado, y la holgura entre revestimiento-bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

Control y aceptación

Puntos de observación durante la ejecución de la obra:

Aparatos sanitarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.

- Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.

- Fijación de aparatos

Durante la ejecución de se tendrán en cuenta las siguientes tolerancias:

- En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/m

- En lavabo y fregadero: nivel 10 mm y caída frontal respecto al plano horizontal $< \text{ó} = 5 \text{ mm}$.

- Inodoros, bidés y vertederos: nivel 10 mm y horizontalidad 2 mm

Conservación hasta la recepción de las obras

Todos los aparatos sanitarios, permanecerán precintados o en su caso se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

18.3.3 Medición y abono

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, y sin incluir grifería ni desagües.

18.3.4 Mantenimiento.

Uso

Las manipulaciones de aparatos sanitarios se realizarán habiendo cerrado las llaves de paso correspondientes.

Evitar el uso de materiales abrasivos, productos de limpieza y de elementos duros y pesados que puedan dañar el material. Atender a las recomendaciones del fabricante para el correcto uso de los diferentes aparatos.

Conservación

El usuario evitará la limpieza con agentes químicos agresivos, y sí con agua y jabones neutros.

Cada 6 meses comprobación visual del estado de las juntas de desagüe y con los tabiques.

Cada 5 años rejuntar las bases de los sanitarios.

Reparación. Reposición

Las reparaciones y reposiciones se deben hacer por técnico cualificado, cambiando las juntas de desagüe

cuando se aprecie su deterioro.

En el caso de material esmaltado con aparición de óxido, reponer la superficie afectada para evitar la extensión del daño.

Para materiales sintéticos eliminar los rayados con pulimentos.

Artículo 20. Calefacción.

Instalación de calefacción que se emplea en edificios, para modificar la temperatura de su interior con la finalidad de conseguir el confort deseado.

19.1 De los componentes.

Productos constituyentes

Bloque de generación, formado por caldera (según ITE04.9 del RITE) o bomba de calor.

- Sistemas en función de parámetros como:
- Demanda a combatir por el sistema (calefacción y agua caliente sanitaria).
- Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva)
- Sistemas de generación (caldera, bomba de calor y energía solar)
- Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación)
- Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire)
- Equipos:
- Calderas
- Bomba de calor (aire-aire o aire-agua)
- Energía solar.
- Otros.

Bloque de transporte:

- Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (según ITE04.2 y ITE04.4 del RITE)
- Canalizaciones de cobre calorifugado, acero calorifugado,...
- Piezas especiales y accesorios.

Bomba de circulación o ventilador.

Bloque de control:

- Elementos de control como termostatos, válvulas termostáticas.(según ITE04.12 del RITE)
- Termostato situado en los locales.
- Control centralizado por temperatura exterior.
- Control por válvulas termostáticas
- Otros.

Bloque de consumo:

- Unidades terminales como radiadores, convectores.(según ITE04.13 del RITE)
- Accesorios como rejillas o difusores.

En algunos sistemas la instalación contará con bloque de acumulación.

Accesorios de la instalación: (según el RITE)

- Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad...
- Conductos de evacuación de humos. (según ITE04.5 del RITE)
- Purgadores.
- Vaso de expansión cerrado o abierto.
- Intercambiador de calor.
- Grifo de macho.
- Aislantes térmicos.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique. Tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de

1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

Compatibilidad

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/yeso (incompatible)

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos,. (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre.)

Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado.

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

19.2 De la ejecución.

Preparación

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta. Procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.

Antes de su instalación, las tuberías deben reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

Fases de ejecución

Las calderas y bombas de calor se colocarán según recomendaciones del fabricante en bancada o paramento quedando fijada sólidamente. Las conexiones roscadas o embridadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera.

Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento.

Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.

Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con aislamiento intermedio conectados entre sí con bridas de unión normalizadas.

Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso.

Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y sus uniones en el caso de circuitos hidráulicos se realizará con acoplamientos elásticos.

Cada vez que se interrumpa el montaje se taparán los extremos abiertos.

Las tuberías y conductas se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para colocación posterior del aislamiento térmico y que permitan manipularse y sustituirse sin desmontar el resto. Cuando circulen gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.

Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o bien con accesorios roscados asegurando la estanquidad de las uniones pintando las roscas con minio y

empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Se colocarán las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores...) fijadas sólidamente al paramento y niveladas, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles. Se conectarán todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible y de la red de evacuación de humos y el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.

Se ejecutará toda la instalación, teniendo en cuenta el cumplimiento de las normativas NBE-CA-88 y DB-SI del CTE.

En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentín o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. Con accesorios de compresión hay que achaflanar la arista exterior. La distribución de agua se hará a 40-50 °C, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 °C nunca mayor de 29 °C.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5. (RITE-ITE 06.2).

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Calderas:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por cada equipo.

- Instalación de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.

Canalizaciones, colocación:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Diámetro distinto del especificado.
- Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.
- Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con especificaciones de proyecto.
- Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.

En el calorifugado de las tuberías:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Comprobar la existencia de pintura protectora.
- Comprobar que el espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.
- Comprobar que a distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 20 mm.

Colocación de manguitos pasamuros:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada planta.

- Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 10 mm.

Colocación del vaso de expansión:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.

Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulación exterior y ambiental... Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

Situación y colocación del radiador. Fijación al suelo o al paramento. Uniones. Existencia de purgador.

Pruebas de servicio:

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.

- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

- Posteriormente se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando 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.

Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a 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 comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de ± 2 °C.

- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.

- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.

- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.

- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.

- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad. Se protegerán convenientemente las roscas.

19.3 Medición y abono.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como calderas, radiadores termostatos, se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

19.4 Mantenimiento.

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.

Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.

Uso

La bomba aceleradora se pondrá en marcha previo al encendido de la caldera y se parará después de apagada esta.

Con fuertes heladas, y si la instalación dispone de vaso de expansión abierto, se procederá en los periodos de no funcionamiento a dejar en marcha lenta la caldera, sin apagarla totalmente. Después de una helada, el encendido se hará de forma muy lenta, procurando un deshielo paulatino.

La instalación se mantendrá llena de agua incluso en periodos de no-funcionamiento para evitar la oxidación por entradas de aire.

Se vigilará la llama del quemador (color azulado) y su puesta en marcha, y se comprobará que el circuito de evacuación de humos este libre y expedito.

Se vigilara el nivel de llenado del circuito de calefacción, rellenándolo con la caldera en frío. Avisando a la empresa o instalador cuando rellenarlo sea frecuente por existir posibles fugas.

Las tuberías se someterán a inspección visual para comprobar su aislamiento, las posibles fugas y el estado de los elementos de sujeción.

Purgar los radiadores al principio de cada temporada y después de cualquier reparación. Pintado en frío. Conservación

Para el caso tratado de potencias menores de 100 Kw, cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo cuando sea posible el manual de la casa fabricante y pudiéndolas realizar persona competente sin exigirse el carnet de mantenedor.

Cada 4 años se realizarán pruebas de servicio a la instalación.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en planos para la propiedad.

Artículo 21. Instalación de climatización.

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican sus características (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado en los recintos interiores.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

Centralizados

- Todos los componentes se hallan agrupados en una sala de máquinas.

- En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

Unitarios y semi-centralizados:

- Acondicionadores de ventana.

- Unidades autónomas de condensación: por aire, o por agua.

- Unidades tipo consola de condensación: por aire, o por agua.

- Unidades tipo remotas de condensación por aire.

- Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar.

En estos sistemas, a un fluido refrigerante, mediante una serie de dispositivos se le hace absorber calor en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

20.1 De los componentes.

Productos constituyentes

En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

Bloque de generación:

Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:

- Compresor

- Evaporador

- Condensador

- Sistema de expansión

Bloque de control:

- Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación. (ITE 02.11, ITE 04.12).

Bloque de transporte

- Conductos, y accesorios que podrán ser de chapa metálica o de fibra (ITE 02.9).

- Los de chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias, y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

- Los de fibras estarán formados por materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además deben tener la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

- Tuberías y accesorios de cobre. (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

Bloque de consumo:

- Unidades terminales: ventiloconvectores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores etc.

Otros componentes de la instalación son:

- Filtros, ventiladores, compuertas,...

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, las especificaciones de proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se fijarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

Compatibilidad

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización conjunta de acero con mortero de cal (no muy recomendado) y de acero con yeso (incompatible)

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre.)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

20.2 De la ejecución

Preparación

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, procediéndose al marcado por instalador autorizado de todos los componentes en presencia de esta.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. Y la distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

Fases de ejecución

Tuberías:

a) De agua:

- Las tuberías estarán instaladas 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 accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

- El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

- Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.

Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo.

- Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados, si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión.

- La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

b) Para refrigerantes:

- Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión.

- Las tuberías serán cortadas exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación.

- Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques, llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación.

- Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso tipo Armaflex o equivalente, de 13 mm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

Conductos:

- Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación.

- Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanquidad.

- Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto y se engatillarán, haciendo un pliegue, en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se harán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 50 mm de ancho mínimo.

- El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos.

Rejillas y difusores:

- Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y escuadrados y su montaje impedirá que entren en vibración.
- Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal.
- Las rejillas de impulsión estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de retorno estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de extracción estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de descarga estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica contra los pájaros.
- Las bocas de extracción serán de diseño circular, contruidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.
- Se comprobará que la situación, espacio y los recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con las de proyecto y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición en presencia de la Dirección Facultativa.
- Se procederá al marcado por el Instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación marcadas en el Pliego de Condiciones.
- Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en modo superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas, así como se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

Equipos de aire acondicionado:

- Los conductos de aire quedarán bien fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente.
- El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación
- Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, al objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será ≥ 1 m.
- Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

La instalación se rechazará en caso de:

Unidad y frecuencia de inspección: una vivienda, cada cuatro o equivalente.

- Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.
- Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.
- Los materiales no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.
- Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.
- No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.
- El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.
- El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.
- El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.

Pruebas de servicio:

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.
- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.
- Posteriormente se comprobará la tara de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando 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.

Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a 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 comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de ± 2 °C.
- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.
- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.
- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.
- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.
- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

20.3 Medición y abono

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventiloconvectores, termostatos, se medirán y valorarán por unidad. Totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

20.4 Mantenimiento.

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.

Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.

Uso

Dos veces al año, preferiblemente antes de la temporada de utilización, el usuario podrá comprobar los siguientes puntos, así como realizar las operaciones siguientes en la instalación:

Limpieza de filtros y reposición cuando sea necesario.

Inspección visual de las conexiones en las líneas de refrigerante y suministro eléctrico. Detección de posibles fugas, y revisión de la presión de gas.

Verificación de los termostatos ambiente (arranque y parada).

Vigilancia del consumo eléctrico.

Limpieza de los conductos y difusores de aire.

Limpieza de los circuitos de evacuación de condensados y punto de vertido.

Los interruptores magnetotérmicos y diferenciales mantienen la instalación protegida.

Conservación

Para el caso tratado de potencias menores de 100 kw, cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación por personal cualificado siguiendo las instrucciones fijadas por el fabricante del producto.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en los planos para la propiedad.

Artículo 22. Instalación eléctrica. Baja Tensión.

Instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230/400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

21.1 De los componentes

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección. (CGP)

Línea repartidora.

- Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC,, en montaje superficial o empotrados.

- Canalizaciones prefabricadas.

- Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.

- Interruptor seccionador general.

Centralización de contadores.

Derivación individual.

- Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrados.

- Canalizaciones prefabricadas.

- Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.

Cuadro general de distribución.

- Interruptores diferenciales.

- Interruptor magnetotérmico general automático de corte omipolar.

- Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

Interruptor de control de potencia.

Instalación interior.

- Circuitos

- Puntos de luz y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno y/o SAI.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto

- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

Contadores y equipos:

- Distintivos: centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT.

Cuadros generales de distribución. Tipos homologados por el MICT.

- El instalador posee calificación de Empresa Instaladora.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

21.2 De la ejecución

Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas,.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada esta según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Fases de ejecución

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque) para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 150 mm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará

empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 100 mm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea repartidora hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 100 mm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior, que si es empotrada se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 0,5 cm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada. Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Acabados

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)

- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.

- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.

- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

- Acometidas a cajas.

- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro.

Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

21.3 Medición y abono

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos.

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

- Por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

21.4 Mantenimiento.

Uso

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

Conservación

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores...

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo 23. Instalación de puesta a tierra.

Instalación que 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, con objeto de conseguir que el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de fuga o la de descarga de origen atmosférico.

22.1 De los componentes

Productos constituyentes

Tomas de tierra.

- Electrodo, de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el acero galvanizado o sin galvanizar con protección catódica o fundición de hierro. Los conductores serán de cobre rígido desnudo, de acero galvanizado u otro metal con alto punto de fusión
- Electrodos simples, constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas,
- Anillos o mallas metálicas constituidos por elementos indicados anteriormente o por combinación de ellos.
- Líneas de enlace con tierra, con conductor desnudo enterrado en el suelo.
- Punto de puesta a tierra.

Arquetas de conexión.

Línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Derivaciones de la línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Conductor de protección.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas,

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad

Los metales utilizados en la toma de tierra en contacto con el terreno deberán ser inalterables a la humedad y a la acción química del mismo.

Para un buen contacto eléctrico de los conductores, tanto con las partes metálicas y masas que se quieren poner a tierra como con el electrodo, dicho contacto debe disponerse limpio, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. Así se protegerán los conductores con envoltentes y/o pastas, si se estimase conveniente.

22.2 De la ejecución

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y un conjunto de electrodos de picas.

Fases de ejecución

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm, el cable conductor, formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodo, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas, unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados (picas) verticalmente, se realizará excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada, paralelamente se golpeará con una maza, enterrado el primer tramo de pica, se quitará la cabeza protectora y se enrosca el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora se vuelve a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se debe soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno, se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará, se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra al que se suelda en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra, mediante soldadura. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aisladas con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible, sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto u otros elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión.

Acabados

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos dispuestos limpios y sin humedad, se protegerán con envoltentes o pastas.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Línea de enlace con tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Punto de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Barra de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Línea principal de tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección de conductor. Conexión.

Picas de puesta a tierra, en su caso:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Número y separación. Conexiones.

Arqueta de conexión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- La conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

Pruebas de servicio:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles.

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.
- Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.
- Comprobación de que la resistencia es menor de 10 ohmios.

22.3 Medición y abono

Los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones.

El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno.

El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

22.4 Mantenimiento.

Uso

Al usuario le corresponde ante una sequedad excesiva del terreno y cuando lo demande la medida de la

resistividad del terreno, el humedecimiento periódico de la red bajo supervisión de personal cualificado.

Conservación

En la puesta a tierra de la instalación provisional cada 3 días se realizará una inspección visual del estado de la instalación.

Una vez al año se realizará la medida de la resistencia de tierra por personal cualificado, en los meses de verano coincidiendo con la época más seca, garantizando que el resto del año la medición sea mayor.

Si el terreno fuera agresivo para los electrodos, se revisarán estos cada 5 años con inspección visual.

En el mismo plazo se revisarán las corrosiones de todas las partes visibles de la red.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor y tierra,

y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 ohmios.

Reparación. Reposición

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, serán realizadas por personal especializado, que es aquel con el título de instalador electricista autorizado, y que pertenece a empresa con la preceptiva autorización administrativa.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo 24. Instalación de Telecomunicaciones.

23.1 Antenas

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para sistemas colectivos de captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y de televisión procedentes de emisiones terrestres o de satélite.

23.1.1 De los componentes

Productos constituyentes

Equipo de captación.

- Mástil o torre y sus piezas de fijación, generalmente de acero galvanizado.
- Antenas para UHF, radio y satélite, y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras. deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.
- Cable coaxial de tipo intemperie y en su defecto protegido adecuadamente.
- Conductor de puesta a tierra desde el mástil.

Equipamiento de cabecera.

- Canalización de enlace.
- Recintos (armario o cuarto) de instalación de telecomunicaciones superior (RITS).
- Equipo amplificador.
- Cajas de distribución.
- Cable coaxial

Red.

- Red de alimentación, red de distribución, red de dispersión y red interior del usuario, con cable coaxial, con conductor central de hilo de cobre, otro exterior con entramado de hilos de cobre, un dieléctrico

intercalado entre ambos, y su recubrimiento exterior plastificado (tubo de protección), con registros principales.

- Punto de acceso al usuario. (PAU)

- Toma de usuario, con registros de terminación de red y de toma.

- Registros

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En especial deberán ser sometidos a control de recepción los materiales reflejados en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999: arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

El soporte

Para el equipo de captación, el soporte será todo muro o elemento resistente, situado en cubierta, a la que se pueda anclar mediante piezas de fijación el mástil aplomado, sobre el que se montaran las diferentes antenas. (no se recibirá en la impermeabilización de la terraza o su protección)

Para el equipamiento de cabecera, irá adosado o empotrado a un elemento soporte vertical del RITS en todo su contorno.

El resto de la instalación con su red de distribución, cajas de derivación y de toma, su soporte será los paramentos verticales u horizontales, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o empotrados en los que se encontrarán estos a falta de revestimientos.

Compatibilidad

No se permite adosar el equipo de amplificación en los paramentos del cuarto de máquinas del ascensor.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

23.1.2 De la ejecución

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Al marcar el tendido (replanteo) de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de este con respecto a otras instalaciones.

Fases de ejecución

Se fijará el mástil al elemento resistente de cubierta mediante piezas de fijación y aplomado, se unirán al mismo las antenas con sus elementos de fijación especiales, manteniendo distancia entre antenas no menor de 1 m, y colocando en la parte superior del mástil UHF y debajo FM si existe instalación de radiodifusión (independientes de las antenas parabólicas). La distancia de la última antena por debajo al muro o suelo no será menor de 1 m.

El cable coaxial se tenderá desde la caja de conexión de cada antena y discurriendo por el interior del mástil hasta el punto de entrada al inmueble a través de elemento pasamuros, a partir de aquí discurrirá la canalización de enlace formada por 4 tubos empotrados o superficiales de PVC o acero, fijados mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace en pared. Se realizará conexión de puesta a tierra del mástil.

Ejecutado el RITS, se fijará el equipo de amplificación y distribución que se adosará o empotrá al paramento vertical en todo su contorno, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. Al fondo se fijará el equipo amplificador y se conectará a la caja de distribución mediante cable coaxial y a la red eléctrica interior del edificio. El registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura, en ángulos no mayores de 90º, en los cables para enlazar con la canalización principal.

La canalización principal se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta. Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar las tomas de usuario.

Los tramos de instalación empotrada (verticales u horizontales), la anchura de las rozas no superará el doble de su profundidad, y cuando se dispongan rozas por las dos caras del tabique la distancia entre las mismas será como mínimo de 50 cm.

El cable se doblará en ángulos mayores de 90°.

Para tramos de la instalación mayores de 1,20 m y cambios de sección se intercalarán cajas de registro. Los tubos-cable coaxial quedarán alojados dentro de la roza ejecutada, y penetrará el tubo de protección 5 mm en el interior de cada caja de derivación, que conectarán mediante el cable coaxial con las cajas de toma.

Las cajas de derivación se instalarán en cajas de registro en lugar fácilmente accesible y protegida de los agentes atmosféricos.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de guías impregnadas de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

Acabado

Las antenas quedarán en contacto metálico directo con el mástil.

Se procederá al montaje de equipos y aparatos y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Equipo de captación:

Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo.

- Anclaje y verticalidad del mástil.

- Situación de las antenas en el mástil.

Equipo de amplificación y distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo.

- Sujeción de armario de protección.

- Verificación de existencia de punto de luz y base y clavija para conexión del alimentador.

Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo o caja.

- Fijación del equipo amplificador y de la caja de distribución.

- Conexión con la caja de distribución.

Canalización de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: una por derivación.

- Comprobación de la existencia de tubo de protección.

Cajas de derivación y de toma:

Unidad y frecuencia de inspección: una por planta.

- Conexiones con el cable coaxial.

- Altura de situación de la caja y adosado al paramento de la tapa.

Pruebas de servicio:

Uso de la instalación:

Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Donde se comprueben los niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión establecidos en el Real Decreto 279/1999.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

23.1.3 Medición y abono

La medición y valoración de la instalación de antenas, se realizara por metro lineal para los cables coaxiales, los tubos protectores... como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación, como antenas, mástil, amplificador, cajas de distribución, derivación... se medirán y valoraran por unidad (Ud.) completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

23.1.4 Mantenimiento.

Uso

El usuario desde la azotea u otros puntos que no entrañen peligro deberá realizar inspecciones visuales de los sistemas de captación, para poder detectar problemas de corrosión de torre y mástil; pérdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial de antenas, goteras en la base de la torre...

No se podrá modificar la instalación, ni ampliar el número de tomas, sin estudio realizado por técnico competente.

Conservación

Cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente, (revisión especial después de vendavales).

El mantenimiento será realizado por instalador competente de empresa responsable.

Cada año, por instalador competente revisar todo el sistema de captación, como reorientación de antenas y parábolas que se hayan desviado, reparación de preamplificadores de antenas terrestres, reparación de conversores de parábolas, sustitución de antenas u otro material dañado, cables, ajuste de la tensión de los vientos y de la presión de las tuercas y tornillos, imprimación de pintura antioxidante y reparación de la impermeabilización de los anclajes del sistema.

Además se comprobará la ganancia de señal en el amplificador, midiendo la señal a la entrada y salida del mismo.

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

23.2 Telecomunicaciones por cable

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, destinada a proporcionar el acceso al servicio de telecomunicación por cable, desde la red de alimentación de los diferentes operadores del servicio hasta las tomas de los usuarios.

23.2.1 De los componentes

Productos constituyentes

* Red de alimentación.

- Enlace mediante cable:

- Arqueta de entrada y registro de enlace.

- Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.

- Enlace mediante medios radioeléctricos:

- Elementos de captación, situados en cubierta.

- Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS)

- Equipos de recepción y procesamiento de dichas señales.

- Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

* Red de distribución.

- Conjunto de cables (coaxiales) y demás elementos que van desde el registro principal situado en el RITI y, a través de las canalizaciones principal, secundaria e interior de usuario; y apoyándose en los registros secundarios y de terminación de la red, llega hasta los registros de toma de los usuarios.

* Elementos de conexión.

- Punto de distribución final (interconexión)

- Punto de terminación de la red (punto de acceso al usuario) de los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda. Este punto podrá ser, punto de conexión de servicios, una toma de usuario o un punto de conexión de una red privada de usuario.

La infraestructura común para el acceso a los servicios de telecomunicaciones por cable podrá no incluir inicialmente el cableado de la red de distribución, caso de incluirlo se tendrá en cuenta que desde el repartidor de cada operador, en el registro principal, partirá un cable para cada usuario que desee acceder a dicho operador (distribución en estrella).

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo III del Real Decreto 279/1999.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo III y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

El soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

Compatibilidad

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, le será de aplicación lo previsto, a este respecto, en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Se evitará que los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se encuentren en la vertical de canalizaciones o desagües, y se garantizará su protección frente a la humedad.

23.2.2 De la ejecución

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Fases de ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 800x700x820 mm, dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad, se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 2 conductos para TLCA (telecomunicación por cable), protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas, separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotrada, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos

superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Se ejecutará el RITI, donde se fijará la caja del registro principal de TLCA, se fijará a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, tendrá las dimensiones necesarias para albergar los elementos de derivación que proporcionan las señales a los distintos usuarios, se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

Se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (2 para TLCA). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación. En la canalización principal se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos de los elementos conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico para garantizar la indeformabilidad del conjunto, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40X40x40 cm.

Se ejecutará la red secundaria a través de tubos o canaletas, hasta llegar a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda, uniendo posteriormente los registros de terminación de la red con los distintos registros de toma para los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda. Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre el RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y el RITI desde donde se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

Acabado

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- * Fijación de canalizaciones y de registros.
- * Profundidad de empotramientos.
- * Penetración de tubos en las cajas.
- * Enrase de tapas con paramentos.
- * Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión...

Pruebas de servicio:

- * Prueba de señal de televisión analógica en el punto de terminación de la red:

Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Donde se compruebe las características de la misma según punto 4 del anexo III del Real Decreto 279/1999.

- * Uso de la canalización:

Unidad y frecuencia de inspección: 25% de los conductos.

- Existencia de hilo guía.

- * Normativa de obligado cumplimiento:

- Infraestructuras comunes en los edificios para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación.

- Reglamento regulador de la Infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- Normas para la instalación de antenas colectivas de radiodifusión en frecuencia modulada y televisión.
- Instalación de inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable.
- Distribución de señal de televisión por cable y televisión en circuito cerrado.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

23.2.3 Medición y abono

La medición y valoración de la instalación de televisión por cables, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores...como longitudes ejecutadas con igual sección, y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario... se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

23.2.4 Mantenimiento.

Uso

En el caso de la existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, realizar inspecciones visuales de posibles problemas en el sistema de captación, como corrosión, pérdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial...

En instalaciones colectivas, mantener limpios y despejados los recintos de la instalación, así como los patinillos y canaladuras previstos para telecomunicaciones, sin que puedan ser utilizados por otros usos diferentes.

Comprobar la buena recepción de las emisoras y canales disponibles. Procurar el buen estado de las tomas de señal.

Conservación

En el caso de existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente, (revisión especial después de vendavales) y una revisión anual por personal cualificado de todo el sistema de captación, con atención prioritaria sobre todo lo que implique un riesgo de desprendimiento.

El usuario dará aviso sin fecha definida de cualquier anomalía en el correcto funcionamiento del sistema.

El personal cualificado, comprobará una vez al año, con una revisión general, los niveles de la señal a la salida del recinto principal y en las tomas de usuario correspondientes, y cada 6 meses comprobará la sintonía de los canales, con realización de ajustes y reparaciones pertinentes.

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

23.3 Telefonía

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para permitir el acceso al servicio de telefonía al público, desde la cometida de la compañía suministradora hasta cada toma de los usuarios de teléfono o red digital de servicios integrados (RDSI).

23.3.1 De los componentes

Productos constituyentes

Red de alimentación.

- Enlace mediante cable:
- Arqueta de entrada y registro de enlace.
- Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.
- Enlace mediante medios radioeléctricos:
- Elementos de captación, situados en cubierta.
- Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS)
- Equipos de recepción y procesamiento de dichas señales.

- Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

Red de distribución.

- Conjunto de cables multipares (pares sueltos hasta 25) desde el punto de interconexión en el RITI hasta los registros secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico de características ignífugas, cuando la red de distribución se considere exterior, la cubierta de los cables será una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.

Red de dispersión.

- Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + líneas RSDI). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. En el caso que la red de dispersión sea exterior la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.

Red interior de usuario.

- Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal, situados en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según código de colores, para viviendas unifamiliares esta capa será de polietileno.

· Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

· Regletas de conexión.

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo II del Real Decreto 279/1999, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RSDI) en el caso que esta exista.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo II y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

El soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

Compatibilidad

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 8, Anexo II del Real Decreto 279/1999, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas, conexiones de una RSDI con otros servicio. y lo establecido en punto 7 del anexo IV del mismo decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

23.3.2 De la ejecución

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Fases de ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 800x700x820 mm, dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad, se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1 conducto para RDSI, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas, separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones subterráneas, en los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes, se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

La canalización principal se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda; hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y RITI desde donde se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

Acabado

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Fijación de canalizaciones y de registros.

Profundidad de empotramientos.

Penetración de tubos en las cajas.

Enrase de tapas con paramentos.

Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión.

Pruebas de servicio:

Requisitos eléctricos:

Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Según punto 6 anexo II del Real Decreto 279/1999.

Uso de la canalización:

Unidad y frecuencia de inspección: 25% de los conductos.

- Existencia de hilo guía.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

23.3.3 Medición y abono

La medición y valoración de la instalación de telefonía, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario... se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

23.3.4 Mantenimiento.

Uso

En el caso de la existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, realizar inspecciones visuales de posibles problemas en el sistema de captación, como corrosión, pérdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial...

En instalaciones colectivas, mantener limpios y despejados los recintos de la instalación, así como los patinillos y canaladuras previstos para telecomunicaciones, sin que puedan ser utilizados por otros usos diferentes.

Comprobar la buena comunicación entre interlocutores y procurar el buen estado de las tomas de señal. Ante cualquier anomalía dar aviso al operador del que se depende, descartando el problema en la línea con la central o en el punto de terminación de la red, solicitar los servicios de personal cualificado para la red interior y sus terminales.

Conservación

En el caso de existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente (revisión especial después de vendavales) y una revisión anual por personal cualificado de todo el sistema de captación, con atención prioritaria sobre todo lo que implique un riesgo de desprendimiento.

El usuario dará aviso de cualquier anomalía en el correcto funcionamiento del sistema.

El personal cualificado, deberá realizar una revisión anual general de la instalación tanto de las redes comunes como de la red interior.

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo 25. Impermeabilizaciones.

Materiales o productos que tienen propiedades protectoras contra el paso del agua y la formación de humedades interiores.

Estos materiales pueden ser imprimadores o pinturas, para mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte o por si mismos, láminas y placas.

24.1 De los componentes

Productos constituyentes

· Imprimadores:

Podrán ser bituminosos (emulsiones asfálticas o pinturas bituminosas de imprimación), polímeros sintéticos (poliuretanos, epoxi-poliuretano, epoxi-silicona, acrílicos, emulsiones de estireno-butadieno, epoxi-betún, poliéster...) o alquitrán-brea (alquitrán con resinas sintéticas...).

· Láminas:

Podrán ser láminas bituminosas (de oxiasfalto, de oxiasfalto modificado, de betún modificado, láminas extruídas de betún modificado con polímeros, láminas de betún modificado con plastómeros, placas asfálticas, láminas de alquitrán modificado con polímeros), plásticas (policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad, polietileno clorado, polietileno clorosulfonado) o de cauchos (butilo, etileno propileno dieno monómero, cloropreno...).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los imprimadores deberán llevar en el envase del producto sus incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en el que debe ser aplicado. En la recepción del material debe controlarse que toda la partida suministrada sea del mismo tipo. Si durante el almacenamiento las emulsiones asfálticas se sedimentan, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada.

Las láminas y el material bituminoso deberán llevar, en la recepción en obra, una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso neto por metro cuadrado. Dispondrán de SELLO INCE-AENOR y de homologación MICT.

Ensayos (según normas UNE):

- Cada suministro y tipo.

- Identificación y composición de las membranas, dimensiones y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, resistencia a la tracción y alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado.

- En plásticos celulares destinados a la impermeabilización de cerramientos verticales, horizontales y de cubiertas: dimensiones y tolerancias y densidad aparente cada 1.000 m² de superficie o fracción.

Si el producto posee un Distintivo de Calidad homologado por el Ministerio de Fomento, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del material cuando éste llegue a obra.

El soporte

El soporte deberá tener una estabilidad dimensional para que no se produzcan grietas, debe ser compatible con la impermeabilización a utilizar y con la pendiente adecuada.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades

Compatibilidad

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes o al instalarse los impermeabilizantes sobre un soporte incompatible. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, láminas de PVC con fieltro de poliéster, etc.

No deberán utilizarse en la misma membrana, materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado, oxiasfalto o láminas de oxiasfalto con láminas de betún plastómero que no sean específicamente compatibles con aquellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos (emulsiones, láminas, aislamientos con asfaltos o restos de anteriores impermeabilizaciones asfálticas), salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno (expandido o extruído), así como el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliuretano (en paneles o proyectado).

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plásticos o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

24.2 De la ejecución

Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los impermeabilizantes.

No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o el soporte esté mojado o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura no sea la adecuada para la correcta utilización de cada material.

Fases de ejecución

En cubiertas, siempre que sea posible, la membrana impermeable debe independizarse del soporte y de la protección. Sólo debe utilizarse la adherencia total de la membrana cuando no sea posible garantizar su permanencia en la cubierta ya sea frente a succiones del viento o cuando las pendientes son superiores al 5%; si la pendiente es superior al 15% se utilizará el sistema clavado.

Cuando se precise una resistencia a punzonamiento se emplearán láminas armadas, estas aumentan la sensibilidad térmica de las láminas, por lo que es recomendable para especiales riesgos de punzonamiento recurrir a capas protectoras antipunzonantes en lugar de armar mucho las láminas.

Las láminas de PVC sin refuerzo deben llevar una fijación perimetral al objeto de contener las variaciones dimensionales que sufre este material.

Las láminas de PVC en cubiertas deberán instalarse con pendientes del 2% y se evitará que elementos sobresalientes detengan el curso del agua hacia el sumidero. Sólo podrán admitirse cubiertas con pendiente 0%, en sistemas de impermeabilización con membranas de PVC constituidos por láminas cuya resistencia a la migración de plastificante sea igual o inferior al 2% y que además sean especialmente resistentes a los microorganismos y al ataque y perforación de las raíces.

En la instalación de láminas prefabricadas de caucho no se hará uso de la llama, las juntas irán contrapeadas, con un ancho inferior a 6 mm y empleando fijaciones mecánicas.

Acabados

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

Control y aceptación

Se verificarán las soldaduras y uniones de las láminas.

24.3 Medición y abono

Metro cuadrado de material impermeabilizante totalmente colocado, incluso limpieza previa del soporte, imprimación, mermas y solapos.

24.4 Mantenimiento

Uso

No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización, como antenas, mástiles, aparatos de aire

acondicionado, etc.

Conservación

Se eliminará cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento.

En cubiertas, se retirarán, periódicamente, los sedimentos que puedan formarse por retenciones ocasionales de agua.

Se conservarán en buen estado los elementos de albañilería relacionados con el sistema de estanquidad.

Se comprobará la fijación de la impermeabilización al soporte en la cubiertas sin protección pesada.

Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

Si el material de protección resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, o se estancara el agua de lluvia, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

Reparación. Reposición

Las reparaciones deberán realizarse por personal especializado.

Artículo 26. Aislamiento Termoacústico.

Materiales que por sus propiedades sirven para impedir o retardar la propagación del calor, frío, y/o ruidos.

El aislamiento puede ser, por lo tanto, térmico, acústico o termoacústico.

Para ello se pueden utilizar diferentes elementos rígidos, semirrígidos o flexibles, granulares, pulverulentos o pastosos. Así se pueden distinguir las coquillas (aislamiento de conductos), las planchas rígidas o semirrígidas, las mantas flexibles y los rellenos.

25.1 De los componentes

Productos constituyentes

· Elemento para el aislamiento:

Los materiales para el aislamiento se pueden diferenciar por su forma de presentación. A estos efectos de considerar los aislantes rígidos (poliestireno expandido, vidrio celular, lanas de vidrio revestidas con una o dos láminas de otro material,...); coquillas, semirrígidos y flexibles (lanas de vidrio aglomerado con material sintético, lanas de roca aglomerada con material industrial, poliuretano, polietileno...);

granulares o pulverulentos (agregados de escoria, arcilla expandida, diatomeas, perlita expandida,...); y finalmente los pastosos que se conforman en obra, adoptando este aspecto en primer lugar para pasar posteriormente a tener las características de rígido o semirrígido (espuma de poliuretano hecha in situ, espumas elastoméricas, hormigones celulares, hormigones de escoria expandida,...).

· Fijación:

Cuando se requieran, las fijaciones de los elementos para el aislamiento serán según aconseje el fabricante. Para ello se podrá utilizar un material de agarre (adhesivos o colas de contacto o de presión, pegamentos térmicos,...) o sujeciones (fleje de aluminio, perfiles laterales, clavos inoxidable con cabeza de plástico, cintas adhesivas,...).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

· Etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el tipo y los espesores.

· Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en el DB-HE 1 del CTE, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

· Las unidades de inspección estarán formadas por materiales aislantes del mismo tipo y proceso de fabricación, con el mismo espesor en el caso de los que tengan forma de placa o manta.

· Las fibras minerales llevarán SELLO INCE y ASTM-C-167 indicando sus características dimensionales y su densidad aparente. Los plásticos celulares (poliestireno, poliuretano, etc.) llevarán SELLO INCE.

- Ensayos (según normas UNE):

Para fibras minerales: conductividad térmica.

Para plásticos celulares: dimensiones, tolerancias y densidad aparente con carácter general según las normas UNE correspondientes. Cuando se empleen como aislamiento térmico de suelos y en el caso de cubiertas transitables, se determinará su resistencia a compresión y conductividad térmica según las normas UNE.

Los hormigones celulares espumosos requerirán SELLO-INCE indicando su densidad en seco. Para determinar la resistencia a compresión y la conductividad térmica se emplearán los ensayos correspondientes especificados en las normas ASTM e ISO correspondientes.

Estas características se determinarán cada 1.000 metros cuadrados de superficie o fracción, en coquillas cada 100 m o fracción y en hormigones celulares espumosos cada 500 metro cuadrado o fracción.

El soporte

Estarán terminados los paramentos de aplicación.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades.

Compatibilidad

Las espumas rígidas en contacto con la acción prolongada de las algunas radiaciones solares, conducen a la fragilidad de la estructura del material expandido.

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster.

25.2 De la ejecución

Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los materiales.

Los materiales deberán llegar a la obra embalados y protegidos.

Fases de ejecución

El aislamiento debe cubrir toda la superficie a aislar y no presentará huecos, grietas, o descuelgues y tendrá un espesor uniforme.

Deberán quedar garantizadas la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos, para ello se utilizarán las juntas o selladores y se seguirán las instrucciones del fabricante o especificaciones de proyecto.

En la colocación de coquillas se tendrá en cuenta:

· En tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales se sellarán convenientemente.

· El aislamiento térmico de redes enterradas deberá protegerse de la humedad y de las corrientes de agua subterráneas o escorrentías.

· Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquellas.

Acabados

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

Control y aceptación

Deberá comprobarse la correcta colocación del aislamiento térmico, su continuidad y la inexistencia de puentes térmicos en capialzados, frentes de forjado y soportes, según las especificaciones de proyecto o director de obra.

Se comprobará la ventilación de la cámara de aire su la hubiera.

25.3 Medición y abono

Metro cuadrado de planchas o paneles totalmente colocados, incluyendo sellado de las fijaciones en el soporte, en el caso que sean necesarias.

Metro cúbico de rellenos o proyecciones.

Metro lineal de coquillas.

25.4 Mantenimiento.

Uso

Se comprobará el correcto estado del aislamiento y su protección exterior en el caso de coquillas para la calefacción, burletes de aislamiento de puertas y ventanas y cajoneras de persianas.

Conservación

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos.

Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

Reparación. Reposición

Deberán se sustituidos por otros del mismo tipo en el caso de rotura o falta de eficacia.

Artículo 27. Cubiertas.

Cubierta inclinada, no ventilada, invertida y sobre forjado inclinado.

26.1 De los componentes

Productos constituyentes

· Impermeabilización: es recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento.

· Aislamiento térmico: es recomendable la utilización de paneles rígidos con un comportamiento a compresión tal, que presenten una deformación menor o igual al 5% bajo una carga de 40 kPa, según UNE EN 826; salvo que queden protegidos con capa auxiliar, en cuyo caso, además de los referidos, podrán utilizarse otros paneles o mantas minerales, preferentemente de baja higroscopicidad

· Tejado: el tejado podrá realizarse con tejas cerámicas o de hormigón, placas conformadas, pizarras...

· Elementos de recogida de aguas: canalones, bajantes,... puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón; estos podrán ser vistos u ocultos.

· Morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones,...

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

· Impermeabilización con láminas o material bituminoso:

- Identificación: clase de producto, fabricante, dimensiones, peso mínimo neto/m2.

- La compatibilidad de productos.

- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos. Composición de membranas, dimensión y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento y capacidad de plegado, resistencia a la tracción y alargamiento en rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado, con carácter general. Cuando se empleen plásticos celulares se determinarán las dimensiones y tolerancias, la densidad aparente, la resistencia a compresión y la conductividad térmica.

- Lotes: cada suministro y tipo en caso de láminas, cada 300 m2 en materiales bituminosos, y 1000 m2 de superficie o fracción cuando se empleen plásticos celulares.

· Aislamiento térmico:

- Identificación: clase de producto, fabricante y espesores.
- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos. Determinación de las dimensiones y tolerancias resistencia a compresión, conductividad térmica y la densidad aparente. Para lanas minerales, las características dimensionales y la densidad aparente.
- Lotes: 1000 m2 de superficie o fracción.
- Tejado:
- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
- Tejas cerámicas o de cemento.
- Distintivo de calidad: Sello INCE.
- Ensayos (según normas UNE): con carácter general, características geométricas, resistencia a la flexión, resistencia a impacto y permeabilidad al agua. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.
- Lotes: 10.000 tejas o fracción por tipo.
- Placas de fibrocemento. (onduladas, nervadas y planas)
- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
- Ensayos (según normas UNE): características geométricas, masa volumétrica aparente, estanquidad y resistencia a flexión. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.
- El resto de componentes de la instalación, como los elementos de recogida de aguas, deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima, al objeto de evitar el riesgo de estancamiento de agua.

Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

Compatibilidad

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

26.2 De la ejecución

Preparación

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

Se comprobará la pendiente de los faldones.

Fases de ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

· Impermeabilización:

Cuando se decida la utilización de membrana asfáltica como impermeabilizante, esta se situará sobre soporte resistente previamente imprimado con una emulsión asfáltica, debiendo quedar firmemente adherida con soplete y fijadas mecánicamente con los listones o rastreles. De no utilizarse láminas asfálticas LO o LBM se comprobará su compatibilidad con el material aislante y la correcta fijación con el mismo.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a rompejuntas (solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente).

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

· Aislamiento térmico:

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislamiento coincidirá con el de estos.

Cuando se utilicen paneles rígidos de poliestireno extruido, mantas aglomeradas de lana mineral o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, con cantos lisos, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles.

Si los paneles rígidos son de superficie acanalada estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

· Tejado:

Tejas cerámicas o de hormigón

Las tejas y piezas cobijas se recibirán o fijarán al soporte en el porcentaje necesario para garantizar su estabilidad, intentando mantener la capacidad de adaptación del tejado a los movimientos diferenciales ocasionados por los cambios de temperatura, para ello se tomarán en consideración la pendiente de la cubierta, el tipo de tejas a utilizar y el solapo de las mismas, la zona geográfica, la exposición del tejado y el grado sísmico del emplazamiento del edificio. En el caso de piezas cobijas estas se recibirán siempre en aleros, cumbreras y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70% (35º de inclinación) y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera.

El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante.

Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

En el caso en que las tejas vayan recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extrusionado acanalados, el mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema. Se exigirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas quedarán correctamente encajadas sobre las placas.

Cuando la fijación sea mediante listones y rastreles de madera o entablados, estos se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La madera estará estabilizada y tratada contra el ataque de hongos e insectos. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitarán la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicas, estos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera.

Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

Además de lo mencionado, se podrá tener en cuenta las especificaciones de la normativa NTE-QTT/74.

Placas conformadas: se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTZ/74, NTE-QTS/74, NTE-QTL/74, NTE-QTG/74 y NTE-QTF/74.

Pizarras: Se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTP/74.

· Elementos de recogida de aguas.

Los canalones se dispondrán con una pendiente mínima del 1%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

Acabados

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, etc.) se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se

detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

Control y aceptación

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

· Control de la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 400 m², 2 comprobaciones

- Formación de faldones
- Forjados inclinados: controlar como estructura.
- Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura
- Aislamiento térmico
- Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad.
- Espesores.
- Limas y canalones y puntos singulares
- Fijación y solapo de piezas.
- Material y secciones especificados en proyecto.
- Juntas para dilatación.
- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
- En canalones:

Longitud de tramo entre bajantes > ϕ = 10 m.

Distancia entre abrazaderas de fijación.

Unión a bajantes.

- Base de la cobertura
- Comprobación de las pendientes de faldones.
- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- En caso de impermeabilización: controlar como cubierta plana.
- Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.
- Colocación de las piezas de cobertura
- Tejas curvas:

Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente.

Paso entre cobijas: debe estar entre 3 y 5 cm.

Recibido: con mortero de cemento cada 5 hiladas.

Alero: las tejas deben volar 5 cm y se deben recalzar y macizar.

Cumbrera: solaparán 10 cm y estarán colocadas en dirección opuesta a los vientos dominantes (deben estar macizadas con mortero).

Limatesas: solaparán 10 cm, comenzando su colocación desde el alero.

- Otras tejas:

Replanteo previo de las pendientes.

Fijación: según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo.

Cumbreras, limatesas y remates laterales: se utilizarán piezas especiales siguiendo las instrucciones del fabricante.

· Motivos para la no aceptación:

Chapa conformada:

- Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado. Falta de ajuste en la sujeción de las chapas. Los rastreles no sean paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores 10 mm/m, o más de 30 mm para toda la longitud.
- El vuelo del alero sea distinto al especificado con errores de 50 mm o no mayor de 350 mm.
- Los solapes longitudinales de las chapas sean inferiores a lo especificado con errores de más menos 20 mm.

Pizarra:

- El clavado de las piezas es deficiente. El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/o más menos 50 mm/total.
- La planeidad de la capa de yeso presente errores superiores a más menos 3 mm medida con regla de 1 m.
- La colocación de las pizarras presente solapes laterales inferiores a 100 mm; la falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores 10 mm/m o mayores 50 mm/total.

Teja:

- El paso de agua entre cobijas es mayor de 5 o menor de 3 cm.
- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
- El paralelismo entre dos hiladas consecutivas presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).
- El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 100 mm.
- La alineación entre dos tejas consecutivas presente errores superiores a más menos 10 mm.
- La alineación de la hilada presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).
- El solape presente errores superiores a más menos 5 mm.

· La prueba de servicio debe consistir en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanquidad.

26.3 Medición y abono

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

26.4 Mantenimiento

Uso

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

Las cubiertas inclinadas serán accesibles únicamente para su conservación. Para la circulación por ella se

establecerán dispositivos portantes, permanentes o accidentales que establezcan caminos de circulación, de forma que el operario no pise directamente las piezas de acabado. El personal encargado del mantenimiento irá provisto de calzado adecuado y de cinturón de seguridad que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.

Conservación

Cada cinco años, o antes si se observará algún defecto de estanquidad o de sujeción, se revisarán el tejado y los elementos de recogida de aguas, reparando los defectos observados con materiales y ejecución análogo a los de la construcción original.

Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de hojarasca y tierra de los canalones y limahoyas.

Reparación. Reposición

Las reparaciones que sea necesario efectuar, por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con materiales y ejecución análogos a los de la construcción original.

Artículo 28. Instalaciones de Iluminación interior.

Iluminación general de locales con equipos de incandescencia o de fluorescencia conectados con el circuito correspondiente mediante clemas o regletas de conexión.

27.1 De los componentes

Productos constituyentes

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción. Las luminarias podrán ser de varios tipos: empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores).
- Conductores.
- Lámpara

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

- Luminaria: se indicará
 - La clase fotométrica referida a la clasificación UTE o BZ y DIN.
 - Las iluminancias medias.
 - El rendimiento normalizado.
 - El valor del ángulo de protección, en luminarias abiertas.
 - La lámpara a utilizar (ampolla clara o mateada, reflectora...), así como su número y potencia.
 - Las dimensiones en planta.
 - El tipo de luminaria.
- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, la temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara), el flujo nominal en lúmenes y el índice de rendimiento de color.

- Accesorios para lámparas de fluorescencia: llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento.

Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante. Se indicará el circuito y el tipo de lámpara para las que sea utilizable.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

27.2 De la ejecución

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Fases de ejecución

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente mediante clemas.

Control y aceptación

La prueba de servicio, para comprobar el funcionamiento del alumbrado, deberá consistir en el accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m².

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

27.3 Medición y abono

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión con clemas y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

27.4 Mantenimiento

Conservación

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

Reparación. Reposición

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

Artículo 29. Instalaciones de Iluminación de emergencia.

Alumbrado con lámparas de fluorescencia o incandescencia, diseñado para entrar en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, en las zonas indicadas en el DB-SI y en el REBT. El aparato podrá ser autónomo o alimentado por fuente central. Cuando sea autónomo, todos sus elementos, tales como la batería, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, están contenidos dentro de la luminaria o junto a ella (es decir, a menos de 1 m).

28.1 De los componentes

Productos constituyentes

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia.
- Lámparas de incandescencia o fluorescencia que aseguren el alumbrado de un local y/o de un difusor con la señalización asociada. En cada aparato de incandescencia existirán dos lámparas como mínimo. En el caso de luminarias de fluorescencia, un aparato podrá comprender una sola lámpara de emergencia, si dispone de varias, cada lámpara debe tener su propio dispositivo convertidor y encenderse en estado de funcionamiento de emergencia sin ayuda de cebador.
- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central debe alimentar las lámparas o parte de ellas. La corriente de entretenimiento de los acumuladores debe ser suficiente para mantenerlos cargados y tal que pueda ser soportada permanentemente por los acumuladores mientras que la temperatura ambiente permanezca inferior a 30 °C y la tensión de alimentación esté comprendida entre 0,9 y 1,1 veces su valor nominal.
- Equipos de control y unidades de mando: dispositivos de puesta en servicio, recarga y puesta en estado de reposo.

El dispositivo de puesta en estado de reposo puede estar incorporado al aparato o situado a distancia. En ambos casos, el restablecimiento de la tensión de alimentación normal debe provocar automáticamente la puesta en estado de alerta o bien poner en funcionamiento una alarma sonora.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad, que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

- Luminaria: se indicará
 - Su tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones
 - Su clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes
 - Las indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
 - La gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.
 - Su flujo luminoso.
- Equipos de control y unidades de mando:
 - Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.
 - Las características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.
 - Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

- Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.

- Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

28.2 De la ejecución

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Fases de ejecución

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de la norma UNE correspondientes.

Acabados

El instalador o ingeniero deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, reparada la parte de obra afectada.

Prueba de servicio:

- La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

- Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.

- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Controles durante la ejecución del cerco: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m².

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.

- Fijaciones y conexiones

- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

28.3 Medición y abono

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

28.4 Mantenimiento

Conservación

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

Reparación. Reposición

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su duración media mínima.

Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación. Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

Artículo 30. Instalación de sistema de protección contra el rayo.

Instalación de protección contra el rayo desde la cabeza o red de captación del pararrayos, hasta su conexión a la puesta a tierra del edificio.

El obligatoria la instalación de pararrayos en edificios con altura mayor de 43 m, o en los que se manipulen

sustancias tóxicas, radiactivas, explosivas o fácilmente inflamables, o aquellos en los que la frecuencia de impactos no sea mayor que el riesgo admisible N_a , de acuerdo a lo establecido en el DB-SUA 8 de la Parte II del CTE.

29.1 De los componentes

Productos constituyentes

Según el sistema elegido en el diseño de la instalación, los materiales serán:

- Sistema de pararrayos de puntas:
 - Cabeza de captación soldada al cable de la red conductora.
 - Pieza de adaptación.
 - Mástil.
 - Piezas de fijación.
- Sistema reticular:
 - Cable conductor de cobre rígido desnudo como material más empleado por su potencial eléctrico.
 - Grapas
 - Tubo de protección normalmente de acero galvanizado.
- Sistema iónico, dieléctrico-condensador o seguidor de campo.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de una instalación de pararrayos dependerá del tipo de sistema elegido en su diseño:

En el caso de pararrayos de puntas el soporte del mástil serán muros o elementos de fábrica que sobresalgan de la cubierta (peanas, pedestales...) y con un espesor mínimo de 1/2 pie, al que se anclarán mediante las piezas de fijación. Para las bajadas del cable de la red conductora serán paramentos verticales por los que discurra la instalación.

En el caso de sistema reticular el soporte a nivel de cubierta será la propia cubierta y los muros (preferentemente las aristas más elevadas del edificio) de la misma, y su red vertical serán los paramentos verticales de fachadas y patios

Compatibilidad

Para la instalación de pararrayos todas las piezas deben de estar protegidas contra la corrosión, tanto en la instalación aérea como subterránea, es decir contra agentes externos y electroquímicos. Así los materiales constituyentes serán preferentemente de acero galvanizado y aluminio. Como material conductor se utilizará el cobre desnudo, y en casos de suelos o atmósferas agresivas acero galvanizado en caliente por inmersión con funda plástica.

Cuando el cobre desnudo como conductor discurra en instalaciones de tierra, el empleo combinado con otros materiales (por ejemplo acero) puede interferir electrolíticamente con el paso del tiempo.

29.2 De la ejecución

Preparación

Hasta la puesta en obra se mantendrán los componentes protegidos con el embalaje de fábrica y almacenados en un lugar que evite el contacto con materiales agresivos, impactos y humedad.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Para la instalación con pararrayos de puntas se tendrá ejecutada la fábrica, pedestal... donde se va a situar el pararrayos.

Para la instalación con sistema reticular, se replanteará en la planta de cubierta la situación de las cabezas de la malla diseñada como red conductora.

Fases de ejecución

Para la instalación de pararrayos de puntas:

Colocación de las piezas de sujeción que irán empotradas al muro o elemento de fábrica al que se sujeten.

Colocación del mástil (preferentemente de acero galvanizado) entre estas piezas, con un diámetro nominal mínimo de 50 mm y una altura entre 2 y 4 m.

Se colocará la cabeza de captación, y se soldará en su base al cable de la red conductora.

Entre la cabeza de captación y el mástil se soldará una pieza de adaptación.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

El recorrido de la red conductora desde la cabeza de captación hasta la toma de tierra seguirá las condiciones de ejecución establecidas para la misma en el sistema reticular.

Para la instalación con sistema reticular:

Se colocará el cable conductor que será de cobre rígido, siguiendo el diseño de la red, sujeto a cubierta y muros con grapas colocadas a una distancia no mayor de 1 m.

Se realizará la unión entre cables mediante soldadura por sistema de aluminio térmico.

Las curvas que efectúe el cable en su recorrido tendrán un radio mínimo de 20 cm. Y una abertura en ángulo no superior a 60°.

En la base inferior de la red conductora se dispondrá un tubo protector de acero galvanizado.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Pararrayos de puntas:

Unidad y frecuencia de inspección: el 50% o fracción.

- La conexión con la red conductora, desechándose si es defectuosa o no existe.
- La soldadura de la cabeza de captación a la red conductora.
- La unión entre el mástil y la cabeza de captación, mediante la pieza de adaptación
- El empotramiento a las fábricas de las piezas de fijación.

Red conductora:

Unidad y frecuencia de inspección: inspección visual.

- La fijación y la distancia entre los anclajes.
- Conexiones o empalmes de la red conductora.

Pruebas de servicio:

Resistencia eléctrica podrá ser según NTE-IPP:

Unidad y frecuencia de inspección: 100%.

29.3 Medición y abono

La medición y valoración del pararrayos de punta se realizará por unidad, incluyendo todos sus elementos y piezas especiales de sujeción incluyendo ayudas de albañilería y totalmente terminada.

La red conductora se medirá y valorará por ml. Incluyendo piezas especiales, tubos de protección y ayudas de albañilería. (Medida desde los puntos de captación hasta la puesta a tierra.)

29.4 Mantenimiento.

Uso

Al usuario le corresponde la detección visual de anomalías como corrosiones, desprendimientos, corte...de los elementos visibles del conjunto. La consecuencia de estos hechos, al igual que el haber caído algún rayo en el sistema supone la llamada al instalador autorizado.

Conservación

Una vez al año en los meses de verano, es preceptivo que el instalador cualificado compruebe que la resistencia a tierra no supere los 10 ohmios, de lo contrario se modificará o ampliará la toma de tierra.

Cada 4 años y después de cada descarga eléctrica, se realizará una inspección general del sistema, con especial atención a su conservación frente a la corrosión y la firmeza de las fijaciones, y en el caso de la red conductora su conexión a tierra.

Reparación. Reposición

En las instalaciones de protección contra el rayo debe procederse con la máxima urgencia a las reparaciones precisas, ya que un funcionamiento deficiente supondría un riesgo muy superior al que supone su inexistencia.

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, tanto las puramente eléctricas como las complementarias de albañilería serán realizadas por personal especializado.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo 31. Instalación de sistemas solares térmicos para producción de agua caliente sanitaria.

Instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente sanitaria. Se consideran las siguientes clases de instalaciones: Sistemas solares de calentamiento prefabricados, y sistemas solares de calentamiento a medida o por elementos.

30.1 De los componentes.

- Captadores solares.
- Acumuladores.
- Intercambiadores de calor.
- Bombas de circulación.
- Tuberías.
- Válvulas.
- Vasos de expansión.
- Aislamientos.
- Purga de aire.
- Sistema de llenado.
- Sistema eléctrico y de control.
- Sistema de monitorización.
- Equipos de medida.

Control y aceptación.

Los materiales de la instalación deben soportar las máximas temperaturas y presiones que puedan alcanzarse.

Todos los componentes y materiales cumplirán lo dispuesto en el Reglamento de Aparatos a Presión que les sea de aplicación.

Cuando sea imprescindible utilizar en el mismo circuito materiales diferentes, especialmente cobre y acero, en ningún caso estarán en contacto, debiendo situar entre ambos juntas o manguitos dieléctricos.

En todos los casos es aconsejable prever la protección catódica del acero.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por el fabricante de cada uno de los componentes.

30.2 De la ejecución.

Preparación

El suministrador deberá comprobar que el edificio reúne las condiciones necesarias para soportar la instalación, indicándolo expresamente en la documentación.

El suministrador será responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, el almacenamiento y el montaje, hasta tanto no se proceda a su unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato.

Fases de ejecución.

- Montaje de estructura soporte y captadores.

Los captadores solares deberán poseer la certificación emitida por un organismo competente en la materia o por un laboratorio de ensayos según lo regulado en el RD 891/1980, sobre homologación de captadores solares y la Orden de 28 de julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de captadores solares.

Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores pueden conectarse entre sí en paralelo, en serio o en serie-paralelo. En el caso de que la aplicación sea de A.C.S no deben conectarse más de dos captadores en serie.

Se dispondrá de un sistema para asegurar igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores. Si el sistema posee una estructura soporte que es montada normalmente al exterior, el fabricante deberá especificar los valores máximos de carga de nieve y velocidad media del viento.

Si los captadores son instalados en los tejados de edificios, deberá asegurarse la estanqueidad en los puntos de anclaje.

La instalación permitirá el acceso a los captadores de forma que su desmontaje sea posible en caso de rotura, pudiendo desmontar cada captador con el mínimo de actuaciones sobre los demás.

Las tuberías flexibles se conectarán a los captadores utilizando accesorios para mangueras flexibles.

El suministrador evitará que los captadores queden expuestos al sol por periodos prolongados durante el montaje. Durante el tiempo previo al arranque de la instalación, si se prevé que éste pueda prolongarse, el suministrador procederá a tapar los captadores.

- Montaje del acumulador e intercambiador.

Los acumuladores para A.C.S y las partes de acumuladores combinados que estén en contacto con agua potable, deberán cumplir los requisitos de UNE EN 12897.

Preferentemente los acumuladores serán de configuración vertical y se ubicarán en zonas interiores. Para aplicaciones combinadas con acumulación centralizada es obligatoria la configuración vertical del depósito, debiéndose cumplir además que la relación altura/diámetro del mismo sea mayor de dos.

En caso de que el acumulador esté conectado directamente con la red de distribución de agua caliente sanitaria, deberá ubicarse un termómetro visible para el usuario. El sistema deberá ser capaz de elevar la temperatura del acumulador a 60 °C y hasta 70°C con objeto de prevenir la legionelosis.

La estructura soporte para depósitos y su fijación se realizará según la normativa vigente y teniendo en cuenta el diseño estructural del edificio.

El intercambiador debe ser accesible para operaciones de sustitución o reparación.

- Montaje de bomba.

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos (se utilizarán manguitos antivibratorios cuando la potencia de accionamiento sea superior a 700W).

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de presiones en aspiración e impulsión.

- Montaje de tuberías y accesorios.

Antes del montaje deberá comprobarse que las tuberías no estén rotas, fisuradas, dobladas, aplastadas, oxidadas o de cualquier manera dañadas.

Se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, etc. se guardarán en locales cerrados.

Las tuberías discurrirán siempre por debajo de canalizaciones eléctricas que crucen o corran paralelamente. Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos como cuadros o motores.

No se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, chimeneas y conductos de climatización o ventilación.

Las conexiones de las tuberías a los componentes se realizarán de forma que no se transmitan esfuerzos mecánicos. Las conexiones de componentes al circuito deben ser fácilmente desmontables por bridas o racores, con el fin de facilitar su sustitución o reparación.

Las uniones de tuberías de acero podrán ser por soldadura o roscadas. Las uniones de valvulería y equipos podrán ser roscadas hasta 2", para diámetros superiores se realizarán las uniones por bridas. En ningún caso se permitirán ningún tipo de soldadura en tuberías galvanizadas.

Las uniones de tuberías de cobre se realizarán mediante manguitos soldados por capilaridad.

- Montaje de aislamiento.

El aislamiento no podrá quedar interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio.

El manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura máxima de 3 cm.

Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos por el material aislante.

El puente térmico constituido por el mismo soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico (goma, fieltro, etc.) entre el mismo y la conducción.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de control y medida, así como válvulas de desagües, volante, etc., deberán quedar visibles y accesibles.

Las franjas y flechas que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior de las conducciones, se pintarán o se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección.

- Montaje de contadores.

Se instalarán siempre entre dos válvulas de corte para facilitar su desmontaje. El suministrador deberá prever algún sistema (by-pass o carrete de tubería) que permita el funcionamiento de la instalación aunque el contador sea desmontado para calibración o mantenimiento.

En cualquier caso, no habrá ningún obstáculo hidráulico a una distancia igual, al menos, diez veces el diámetro de la tubería antes y cinco veces después del contador.

Cuando el agua pueda arrastrar partículas sólidas en suspensión, se instalará un filtro de malla fina antes del contador, del tamiz adecuado.

- Montaje de instalaciones por circulación natural.

Los cambios de dirección en el circuito primario se realizarán con curvas con un radio mínimo de tres veces el diámetro del tubo.

Se cuidará de mantener rigurosamente la sección interior de paso de las tuberías, evitando aplastamientos durante el montaje.

Se permite reducir el aislamiento de la tubería de retorno, para facilitar el efecto termosifón.

Pruebas

El suministrador entregará al usuario un documento en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación.

Las pruebas a realizar por el instalador serán, como mínimo, las siguientes:

- Llenado, funcionamiento y puesta en marcha del sistema.
- Se probarán hidrostáticamente los equipos y el circuito de energía auxiliar.
- Se comprobará que las válvulas de seguridad funcionan y que las tuberías de descarga de las mismas no están obturadas y están en conexión con la atmósfera. La prueba se realizará incrementando hasta un valor de 1,1 veces el de tarado y comprobando que se produce la apertura de la válvula.
- Se comprobará la correcta actuación de las válvulas de corte, llenado, vaciado y purga de la instalación.
- Se comprobará que alimentando eléctricamente las bombas del circuito, entran en funcionamiento y el incremento de presión indicado por los manómetros se corresponde en la curva con el caudal del diseño del circuito.
- Se comprobará la actuación del sistema de control y el comportamiento global de la instalación realizando una prueba de funcionamiento diario, consistente en verificar, que, en un día claro, las bombas arrancan por la mañana, en un tiempo prudencial, y paran al atardecer, detectándose en el depósito saltos de temperatura significativos.

30.3 Medición y abono.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como captadores, acumuladores, bombas, sistema de control y medida, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

30.4 Mantenimiento.

El mantenimiento de este tipo de instalación se realizará de acuerdo a lo establecido en el apartado 4 del DB-HE 4, del CTE; en el que se definen dos escalones de actuación:

- Plan de vigilancia. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales para verificar el correcto funcionamiento de la instalación, y tendrá el alcance descrito en la tabla 4.1, del apartado 4 del DB-HE 4, del CTE.

- Plan de mantenimiento preventivo.

El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m² y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m².

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

Las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente estarán a lo dispuesto en las tablas 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 del apartado 4 del DB-HE 4, del CTE.

Artículo 32. Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

EPÍGRAFE 3.º CONTROL DE LA OBRA

Artículo 33. Control del hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural:

ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.º ANEXO 1

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -

Ver cuadro en planos de estructura.

2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -

Ver cuadro en planos de estructura.

4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-97.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-97.

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 27 de la EHE.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra, se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE.

EPÍGRAFE 2.º ANEXO 2

LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)

1.- CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

2.- CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) disponen de la documentación exigida.
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d) han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

3.- CONSTRUCCION Y EJECUCION

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

4.- CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

5.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

EPÍGRAFE 3.º ANEXO 3 CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengán avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

EPÍGRAFE 4.º

ANEXO 4

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1,A2,B,C,D,E,F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

- R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.
- REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15,20,30,45,60,90,120,180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.

UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.

UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.

UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.

UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.

UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.

UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.

UNE-prEN 15080(Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.

UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.

UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B,C,D,E,F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonico (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".

- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

Juan Carlos Bueno Caballero
Arquitecto Técnico

13. Estudio Seguridad y Salud.

Tiene por objeto el presente expediente determinar las Normas de Seguridad y Salud, que se deberán tener en cuenta durante la fase de redacción del Proyecto de Ejecución de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.1.- ANTECEDENTES.

1.1.1.- PROMOTOR DE LA OBRA

Hospital Infanta Leonor con Nif: S-2800539-E sito en la calle Gran Vía del Este, 80. Madrid.

1.1.2.- PROYECTISTA DE LA OBRA

Juan Carlos Bueno Caballero Arquitecto Tecnico con número de colegiado 9.558 del COATM

1.1.3.- COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE OBRA.

El coordinador de Seguridad y Salud en fase de Elaboración de Proyecto es D. Juan Carlos Bueno Caballero, Arquitecto Técnico, colegiado con el nº 9558 del Ilustre Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid.

1.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

1.2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

De los actuales espacios se mantiene el aula, y la zona de extracciones, el resto de los espacios que ocupaba Salud Pública pasan a reformarse. También se mantienen los núcleos de aseos, escalera y ascensores. Por lo que se mantiene la sectorización del edificio.

Los espacios nuevos a crear serán en Ala derecha:

Consulta de Alergias
Sala de Espirometrías
Técnicas de Enfermería
Sala de Polígrafos
Dos consultas de Rehabilitación
Un Gimnasio de Rehabilitación con un despacho para el Fisioterapeuta tres boxes de tratamiento y tres boxes de Radioterapia.
Salas de espera.

Ala Izquierda:

Dos Consulta de Oftalmología que comparten un cuarto oscuro
Consulta Optometrista.
Consulta Urología
Consulta de Aparato Digestivo
Dos consultas de Dermatología
Dos consultas de Endocrinología
Unidad de diabetes
Dos consultas de Endocrinología
Sala de Audiometrías.

Los aseos ubicados en el ala izquierda serán de uso restringido al personal sanitario y los del núcleo central serán para uso público. Existe un aseo accesible.

1.2.2.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL ESTIMADO.

El Presupuesto estimado de ejecución material asciende a 589.295,07 €.

1.2.3.- DURACIÓN Y NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES.

Efectuado un estudio preliminar de la obra, se calcula factible su realización en un plazo no superior a los 90 días naturales.

Para la conclusión de las obras en el plazo señalado anteriormente, se prevé una media de 12 operarios durante la ejecución de las mismas, esta cantidad podría aumentarse ligeramente en algunas de las etapas de la ejecución.

1.2.4.- VOLUMEN DE MANO DE OBRA ESTIMADA.

Establecer el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, total 960 jornadas de trabajo.

1.3.- TIPO DE ESTUDIO APLICABLE A LA OBRA.

1.3.1.- OBJETO DEL DOCUMENTO:

Tiene por objeto el presente "Estudio de Seguridad y Salud "establecer las normas de seguridad y salud, aplicables a la referida obra proyectada, de acuerdo con lo dispuesto en la aplicación de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud.

1.3.2.- PROMOTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Hospital U. Infanta Leonor C.I.F.: V-28000024, calle de Alcalá 48. Madrid.

1.3.3.- CONCLUSIONES PARA SU APLICACIÓN.

Dadas las características que concurren en el referido Proyecto de Obra y puesto que en el no se dan "a priori" alguno de los supuestos fijados en el Art. 4 Apart. 1, a, b, c, d, sobre la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud (y al amparo de lo dispuesto en este Art. 4, Apart. 2 del presente R. D.), es por lo que se incluye anejo al Proyecto de Ejecución el "Estudio de Seguridad y Salud en la Obra".

Ha de ser el Promotor y así se le pone en su conocimiento, el que deberá designar, previa aceptación del mismo, al Técnico encargado de la Coordinación en materia de Seguridad y de Salud en la Obra, para llevar a cabo junto con la Dirección Facultativa las funciones establecidas en el Art.9 del vigente R. D. 1627/97.

1.3.4.- TÉCNICO REDACTOR DEL ESTUDIO.

D. Juan Carlos Bueno Caballero, Arquitecto Técnico, colegiado con el nº 9558 del Ilustre Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid.

2.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

2.1.- MEMORIA.

2.1.1.- CONDICIONES DEL ENTORNO EN QUE SE REALIZA LA OBRA.

Se expondrá una relación de instalaciones, servidumbres, edificaciones existentes, etc., en el solar objeto de proyecto.

2.1.2.- TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS A UTILIZAR. DETERMINACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

2.1.2.1.- DEMOLICIÓN..

2.1.2.2.- ESTRUCTURAS:

2.1.2.2.1.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN:

2.1.2.2.1.1.- ENCOFRADO.

2.1.2.2.1.2.- FERRALLADO.

2.1.2.2.1.3.- HORMIGONADO.

2.1.2.2.2.- ESTRUCTURAS METÁLICAS.

2.1.2.3.- ALBAÑILERÍA:

2.1.2.3.1.- TABIQUERÍA.

2.1.2.3.2.- CARPINTERÍA:

2.1.2.3.2.1.- CARPINTERÍA DE MADERA.

2.1.2.3.2.2.- CARPINTERÍA METÁLICA, CERRAJERÍA

2.1.2.3.3.- FALSOS TECHOS Y ESCAYOLAS.

2.1.2.3.4.- REVESTIMIENTOS.

2.1.2.3.5.- MONTAJE DEL VIDRIO.

2.1.2.4.- INSTALACIONES: ELECTRICIDAD, FONTANERÍA, GAS, CALEFACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO.

2.1.2.5.- FACHADAS:

2.1.2.8.3.- ACABADOS.

2.1.3.- EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR O QUE SE PUEDAN PREVER.

- Relación no exhaustiva de maquinaria prevista a utilizar en la obra:
 - Camiones
 - Amasadora
- Relación no exhaustiva de herramientas a utilizar:
 - Sierra circular
 - Vibrador
 - Cortadora de material cerámico
 - Hormigonera
 - Martillos picadores
 - Cizallas
 - Dobladoras
 - Herramientas manuales diversas
- Relación no exhaustiva de medios auxiliares previstos en la ejecución de la obra:
 - Andamios de borriquetas
 - Viseras de protección
 - Horcas, redes y cuerdas de seguridad
 - Escaleras de mano y fijas
 - Vallas de obra, de contención y de seguridad
 - Otros medios sencillos de uso corriente

2.1.4.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES. MEDIDAS TÉCNICAS.

PREVENTIVAS Y CORRECTORAS. (RELACIÓN NO EXHAUSTIVA).

2.1.4.1.- FUENTES DE RIESGO:

- Pasillos y superficies de tránsito.
- Espacios de trabajo.
- Escaleras.
- Máquinas.
- Herramientas manuales.
- Objetos. Manipulación manual.
- Objetos. Almacenamiento.
- Instalación eléctrica.
- Aparatos a presión.
- Instalaciones de gases.
- Vehículos de transporte.
- Incendios.
- Sustancias químicas.
- Contaminantes químicos.
- Exposición a polvo mineral.
- Exposición a amianto.
- Exposición a plomo.
- Exposición a cloruro de vinilo monómero.
- Exposición a ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Exposición a calor o frío.
- Exposición a radiaciones ionizantes.
- Exposición a radiaciones no ionizantes.
- Iluminación.
- Carga de trabajo física.
- Carga de trabajo mental.
- Organización del trabajo.

2.1.4.2.- RIESGOS QUE PUEDEN GENERARSE:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes / Cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinarias o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Contactos térmicos (quemaduras).
- Contactos eléctricos directos con conductores o partes desnudas.
- Contactos eléctricos indirectos con piezas en tensión por fallo.
- Exposición a sustancias nocivas tóxicas.
- Contacto con sustancias causticas / corrosivas.
- Accidente por exposición a radiación.
- Explosiones.
- Iniciación de un fuego.

- Facilitar la propagación del fuego.
- Medios de lucha contra incendios insuficientes o inadecuados.
- Evacuación dificultosa en caso de emergencia.
- Insuficiente o inadecuada iluminación de emergencia.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a contaminantes químicos..
- Exposición a ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Estrés térmico.
- Exposición a radiaciones ionizantes.
- Exposición a radiaciones no ionizantes.
- Fuentes de luz insuficientes o inadecuadas.
- Nivel de iluminación excesivo o insuficiente.
- Existencia de brillos y contrastes inadecuados.
- Fatiga física por postura.
- Fatiga física por desplazamiento.
- Fatiga física por esfuerzo.
- Fatiga física por manejo de cargas.
- Fatiga mental por recepción de información.
- Fatiga mental por tratamiento de información.
- Fatiga mental por respuesta a la información.
- Insatisfacción por bajo contenido del trabajo.
- Insatisfacción por monotonía del trabajo.
- Insatisfacción por el rol del trabajo.
- Insatisfacción por baja autonomía del trabajo.
- Insatisfacción por falta de cominación en el trabajo.
- Insatisfacción por las relaciones del trabajo.
- Riesgo de trabajadores sin formación adecuada en ese tajo.
- Riesgo de trabajadores no idóneos para el puesto de trabajo ofertado en ese

tajo.

2.1.4.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS - PROTECCIONES PERSONALES (RELACIÓN NO EXHAUSTIVA).

• Protección de la Cabeza:

- Casco de seguridad.
- Pantalla protectora de soldador.
- Gafas de seguridad antipolvo y contra impactos.
- Mascarillas antipolvo.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Mascarillas con filtro químico.
- Pantalla contra proyección de partículas.
- Protectores auditivos.

• Protección del Cuerpo:

- Cinturones de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Monos de trabajo.
- Traje de agua (impermeable).
- Mandril de cuero para soldador.

• Protección de extremidades superiores:

- Guantes de lona y piel.
- Guantes impermeables.
- Guantes aislantes (en electricidad):

- Guantes de cuero y anticorte.
- Equipo protector de soldador.
 - Protección de extremidades inferiores:
- Botas o calzado de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Botas aislantes (en electricidad).
- Polainas para impermeabilización.
- Polainas de cuero para soldador.

2.1.4.4.- MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES COLECTIVAS MEDIOS AUXILIARES (RELACIÓN NO EXHAUSTIVA).

♦ MEDIDAS PREVENTIVAS.

• PASILLOS Y SUPERFICIE DE TRÁNSITO:

Verificar:

- Las condiciones de orden, limpieza y salubridad.
- El mantenimiento de desagües. Estado de los soportes con "Tramex".
- Que estén libres de peligros de resbalar, tropezar o caer.
- No deben existir materiales que sobresalgan de la superficie como clavos, rebabas, etc.
- Los caminos de evacuación deben estar señalizados visiblemente y de acuerdo con la normativa.
- Los pasillos y salidas de emergencia deben estar libres de obstáculos.
- Las salidas no estarán bloqueadas con cerradura, con llave o candados (es conveniente que estén dotadas de barra antipánico).
- La distancia máxima a recorrer hasta una salida debe ser de 25 m.
- Los huecos deben estar cubiertos o protegidos con barandillas de 90 cms. con barra central y rodapié.
- Los pasillos principales tendrán un mínimo de 1,2 m. de ancho y 1,0 m. los secundarios.
- Los pasillos deben ser de una amplitud que permita movimientos cómodos de los equipos de transporte.
- Los suelos deben ser antideslizantes y con paso de hueco máximo de 1 cm² en caso de ser Tramex.
- Las rampas no pueden superar el 10 % de pendiente.
- Las zonas de paso de los vehículos deben garantizar la visibilidad.
- Las zonas de paso junto a instalaciones peligrosas deben estar protegidas.
- El nivel de iluminación debe ser el adecuado a cada zona (mínimo 20 lux).

• ESPACIOS DE TRABAJO:

Verificar:

- El suelo ha de ser adecuado a las condiciones de uso.
- El suelo es regular y uniforme.
- El suelo se mantiene limpio y libre de sustancias resbaladizas.
- Las dimensiones permitan movimientos seguros.
- La superficie mínima por trabajador es de 2 m².
- La separación mínima entre máquinas es de 0,8 m.
- El espacio de trabajo está ordenado y con el equipamiento necesario.
- Las plataformas de trabajo en altura deben tener una amplitud suficiente y estar protegidas con barandillas y rodapiés seguros.
- La iluminación en el puesto de trabajo debe ser adecuada al tipo de operación realizada.

• ESCALERAS:

⇒ **ESCALERAS FIJAS:**

Verificar:

- Deben existir donde haya un tráfico regular de niveles.
- Tendrán un mínimo de 90 cm. de ancho, excepto en las de servicio.
- Los escalones deben ser de una altura y profundidad uniforme (23 cm. de huella y contrahuella entre 13 y 20 cm.)
- Las contrahuellas deben estar abiertas si la profundidad de la huella es menor de 23 cm.
- Las escaleras exteriores deben tener huellas rugosas.
- Las escaleras verticales deben tener plataformas cada 9 m. de distancia y aros de seguridad, desde los 2 m. de altura.
- Deben existir pasamanos, por lo menos a un lado, si ambos lados están cerrados por superficies sólidas.
- El espacio libre vertical debe ser de 2,2 m. como mínimo al final de la escalera.
- Si las escaleras son de "Tramex", deben tener un paso de hueco máximo de 1 cm.
- Todos los peldaños deben ser de iguales dimensiones y de igual altura.
- Las escaleras de caracol están prohibidas (excepto en las escaleras de servicio).

⇒ **ESCALERAS PORTÁTILES:**

Verificar:

- Deben poseer zapatas antideslizantes en buenas condiciones.
- Los escalones estarán sin pintar, libres de grasa y aceite.
- Que estén colocadas con una inclinación correcta (relación 1:4) aseguradas en la parte superior.
- Si la escalera está frente a una puerta, ésta debe estar abierta, cerrada con llave o vigilada por alguien.
- Si se usa para subir al techo, debe sobresalir 1 m. por encima del mismo. Proceder igual en caso de utilizarla para acceder a un andamio.
- Las escaleras defectuosas deben estar marcadas con una señal de peligro y retirarlas.
- Las escaleras de metal no deben usarse en sectores con riesgo de contactos eléctricos.
- Las escaleras de tijera deben estar dotadas de un dispositivo que impida su apertura total.
- Si se utilizan para acceder a una altura mayor de 7 m. deben disponer de dispositivo que fije la cabeza y base, siendo obligatorio el uso de cinturón de seguridad.
- Si están montadas sobre carro (móvil) dispondrán de barandillas y dispositivos que impidan el deslizamiento y las posibles caídas.

• **MÁQUINAS:**

Verificar:

- Las protecciones del punto de operación deben estar en buenas condiciones.
- Los controles de operación, protegidos contra acciones inadvertidas.
- Los controles de operación deben funcionar con llave y estar fuera del interruptor cuando no esté en uso.
- Los controles de emergencia para el paro estarán en condiciones operativas y serán de color rojo.
- Utilizar colores específicos para protecciones y resguardos (amarillo o, amarillo y negro).
- Los sistemas hidráulicos y neumáticos deben tener la presión regulada dentro de los límites establecidos.
- Las abrazaderas de los sistemas neumáticos deberán tener las mangueras correctas.
- En los sistemas neumáticos la línea de aire estará identificada.
- Las válvulas y controles mecánicos estarán en condiciones operativas.
- Deberán poseer protecciones y resguardos adecuados para evitar las acciones atrapantes, cortantes, lacerantes, punzantes, prensantes, abrasivas o proyectivas.
- Marcado CE si la fecha de fabricación es posterior al 1/1/95.
- En las operaciones con riesgo de proyecciones, no eliminado por los resguardos, se usarán equipos de protección individual.
- Desde el punto de mando el operador debe ver todas las zonas peligrosas o en su defecto

debe existir una señal acústica de puesta en marcha.

- Si hay un fallo de corriente eléctrica, la máquina debe quedar en situación segura, no puede ponerse en marcha sola al volver la corriente eléctrica.
- El operario debe haber sido formado en el funcionamiento de la máquina o sistemas de producción.

• **HERRAMIENTAS MANUALES:**

Verificar:

- Las herramientas, cables eléctricos y mangueras de aire que estén en buenas condiciones.
- La colocación y limpieza adecuada de las herramientas que se utilizan.
- El almacenamiento adecuado de las herramientas cuando no estén en uso (portaherramientas - estantes).
- Los dispositivos de seguridad y resguardos deberán estar en condiciones correctas.
- La conexión a tierra y el aislamiento doble en buenas condiciones.
- Las herramientas neumáticas deben disponer de dispositivos de retención.
- Las herramientas deben tener la capacidad adecuada para el trabajo que se realiza.
- El sistema de transporte debe ser adecuado: cajas o cananas.
- Cuando haya una situación de riesgo, se utilizarán equipos de protección individual.
- Los operarios deberán estar adiestrados en el manejo de las herramientas.
- Las herramientas serán las correctas para el trabajo a realizar.

• **OBJETOS, MANIPULACIÓN MANUAL:**

Verificar:

- Que se utilizan métodos y medios seguros de manipulación.
- Se deben utilizar útiles que evitan resbalamientos.
- Se debe adoptar el utillaje adecuado que permita el agarre de objetos.
- En caso necesario se deben utilizar soportes para mejorar la estabilidad de la carga.
- El personal debe utilizar calzado de seguridad normalizado.
- Se deben utilizar guantes de seguridad cuando sea necesario.
- La eliminación de residuos o elementos cortantes, procedentes de trabajo con objetos, se debe efectuar de manera segura.
- El personal debe estar adiestrado en la manipulación correcta de objetos.

• **OBJETOS, ALMACENAMIENTO:**

Verificar:

- Las áreas de acceso y de circulación deben estar libres de obstrucciones.
- Los artículos pequeños o de tamaños irregulares estarán apilados adecuadamente, a ser posible en forma de cubo, con limitaciones propias de altura y en palets.
- Todas las pilas deben estar aseguradas para evitar deslizamientos; deben ofrecer seguridad.
- Que los desagües sean apropiados.
- Las zonas de almacenamiento deben estar limpias y sin objetos ni materiales extraños.
- Se dispondrá de carteles indicando los límites de carga de las estanterías y plataformas.

Verificar el cumplimiento de estas órdenes.

- Se debe indicar los productos almacenados en cada área o piso.
- Los palets deben estar en buen estado.
- El suelo debe ser resistente, horizontal y homogéneo.
- Si existen estanterías la estructura debe estar protegida contra choques.
- Los espacios previstos deben tener la amplitud suficiente, así como estar delimitados y señalizados según la normativa.

• **INSTALACIÓN ELÉCTRICA:**

Verificar:

- Los paneles de alta tensión y control deben estar cerrados y asegurados.
- Las condiciones generales de instalación eléctrica: aislamiento y dispositivos de protección.
- En sectores con atmósfera de polvo o de vapores inflamables los dispositivos serán a prueba de explosiones.

- Los cables flexibles deben estar limpios, sin deterioro del aislamiento y las tomas de corriente en buen estado.
- Debe disponerse de tomas de corriente suficientes y accesibles. Ausencia de diversificadores de conexiones.
- Las clavijas de máquinas y equipos deben estar en buen estado. No deben existir cables con aislamiento deteriorado.
- En los locales húmedos los dispositivos serán antihumedad.
- Deben poseer toma de tierra en todas las tomas de corriente y maquinaria.
- Deben preverse elementos de protección contra la elasticidad estática.
- Los equipos de soldadura eléctrica estarán en perfectas condiciones de conservación y seguridad.
- Las máquinas o herramientas que carecen de toma de tierra deben disponer de protección por doble aislamiento.
- Los trabajos de mantenimiento deben realizarse por personal especializado.
- Hay que disponer de los elementos de protección cumpliendo la normativa vigente.
- Los aparatos portátiles de alumbrado y otros receptores móviles deben utilizar pequeñas tensiones de seguridad (24V) o separación de circuitos como medida de protección.
- Las canalizaciones fijas por el suelo deben disponer de protección mecánica.

♦ **APARATOS A PRESIÓN:**

⇒ **BOTELLAS:**

Verificar:

- Que estén almacenadas en posición vertical y aseguradas para que no caigan.
- Deben estar separadas según el contenido y marcadas claramente según el R.A.P.MIE-AP-7.
- Estarán protegidas contra el óxido/corrosión.
- Que estén almacenadas lejos de fuente de calor y sustancias inflamables.
- Que estén almacenadas lejos de escaleras, ascensores y otras rutas de salida.
- El número estará limitado al consumo en los puestos de trabajo.
- Las válvulas de salida deben estar orientadas en sentido opuesto a áreas de circulación.
- Se efectuará el transporte en carro. Nunca hacerlas rodar.
- Las botellas llenas y vacías deben almacenarse en grupos separados.
- Las botellas que contengan gases incompatibles deben almacenarse en zonas separadas por un obstáculo físico.
- Las salas de almacenamiento deben estar secas y bien ventiladas.
- Estará prohibido el almacenamiento en locales subterráneos sin ventilación.

⇒ **RECIPIENTES A PRESIÓN:**

Verificar:

- Los controles y medidores deben estar localizados en la zona de operación.
- Las válvulas de seguridad deben estar en condiciones operativas.
- Las purgas estarán abiertas y protegidas contra el frío o congelación.
- Se deberá poseer el certificado de inspección apropiado para el tipo de válvula.
- Las conexiones, válvulas, tuberías deben estar sin abolladuras y sin raspaduras serias.
- Las placas de retimbrado serán correctas, según lo indicado en el R.A.P. así como los indicadores de revisiones periódicas. Última fecha de revisión dentro de los cinco años anteriores.
- Que se han llevado a cabo las formalidades administrativas de estos equipos (autorización de puesta en marcha, revisiones periódicas, etc.).
- El emplazamiento debe estar alejado de fuentes de calor.
- Si se utiliza caldera de vapor, debe de existir doble sistema de seguridad y control de las variables físicas y llevar a cabo operaciones de mantenimiento de acuerdo a un plan establecido.
- Si se utiliza compresor se dispondrá de válvulas de bloqueo y parada para emergencias y dispositivos de purga.

• **INSTALACIONES DE GASES:**

Verificar:

- Los recipientes con gases combustibles se almacenarán al aire libre, en dispositivos enterrados, o en un local apropiado y ventilado, pero nunca en un sótano.
- Los recipientes de gases estarán alejados de focos caloríficos.
- Los componentes de la instalación (válvulas, mangueras, etc.), deberán estar limpios de grasas y otras materias combustibles.
- La instalación eléctrica en los locales de almacenamiento de gases será antideflagrante.
- Las conducciones de gases se mantendrán en buenas condiciones, y protegidas contra la corrosión.
- Deberá existir una instalación de sistemas de alarma contra fugas.
- Las válvulas de seguridad se comprobarán periódicamente.
- La instalación debe estar equipada con un dispositivo de control de llama.
- Debe comprobarse la estanqueidad de las instalaciones.
- Existirá un dispositivo de seguridad contra rotura de tubo flexible.
- Se respetarán las distancias de seguridad entre depósitos o recipientes.
- Los accesos a los depósitos deben protegerse contra la entrada de personas no autorizadas, mediante cerramientos o vigilancia.
- Las botellas vacías o supuestamente vacías de GLP no se deben almacenar nunca con la válvula abierta; puede producirse una fuga de gas residual.
- Para realizar trabajos de conservación, como soldar, en áreas que presenten peligro de explosión o incendio deben adoptarse medidas de protección especiales.

• **APARATOS Y EQUIPOS DE ELEVACIÓN:**

Verificar:

- El montaje e instalación deben ser seguros.
- Los elementos móviles que pueden ocasionar atrapamientos deben estar protegidos.
- Los sistemas de mando, parada y puesta en marcha deben ser correctos.
- Debe existir un programa de revisiones periódicas y mantenimiento.
- La carga máxima debe estar señalizada.
- Los accesorios de izado deben tener una resistencia acorde con la carga y deben encontrarse en buen estado.
- Los cables deben trabajar en posición y ángulos correctos.
- Los elementos móviles de los montacargas y plataformas de elevación deben estar cerrados completamente.
- Las puertas de entrada deben disponer de sistemas de enclavamiento controlado.
- Las cargas suspendidas deben desplazarse horizontalmente.
- Se debe disponer de pasillos o áreas de paso para las cargas suspendidas.
- La visibilidad en la elevación y el traslado de cargas debe estar siempre asegurada.
- Los ganchos de la grúa deben estar libres de deformaciones y en buenas condiciones y dotados de pestillo de seguridad.
- Se deben establecer métodos de trabajo para el manejo de equipos y aparatos de elevación.

• **VEHÍCULOS DE TRANSPORTE:**

Verificar:

- Se deben suministrar planchas de puente en los muelles para el acceso a los vehículos.
- Las carretillas deben estar equipadas con resguardo superior (pórtico).
- Existirán lugares adecuados para repostar el combustible.
- Controles accesibles en condiciones operacionales.
- El acceso al asiento del operador debe ser seguro.
- El área de carga de baterías debe estar aislada y ventilada.
- Antes de utilizar el vehículo el operario deberá revisarlo.
- Se debe establecer un programa de mantenimiento de los vehículos.
- Los elementos de seguridad deben estar en perfecto estado (frenos, resguardos, etc.).
- Se debe observar la limitación de la velocidad de circulación en función de la zona.
- Las zonas de tránsito estarán debidamente señalizadas, poseerán anchura suficiente y el

pavimento debe estar en buen estado.

- **INCENDIOS:**

Verificar:

- Estará instalada la luz de emergencia en los pasillos y puertas.
- Los sistemas de alarma contra fuego/emergencia estarán en condiciones operativas.
- El trasvase de productos inflamables se debe realizar con un sistema de ventilación eficaz.
- Se debe utilizar métodos de trasvase seguros y controlar posibles derrames.
- Estará prohibido fumar en zonas donde se almacenan o se manejan productos inflamables.
- Se deben controlar los posibles focos de ignición.
- Existirán carteles/avisos en los controles de emergencia (encender, apagar, abrir, cerrar,
- Deben estar las instrucciones de emergencia pegadas a los teléfonos más importantes en cada sector de trabajo.
- Debe estar señalizado el peligro de incendio en aquellas zonas que contienen sustancias peligrosas.

⇒ **EXTINTORES:**

Verificar:

- Que estén fácilmente accesibles.
- Desde cualquier punto común de un área debe dividirse un extintor o la señal que indica su ubicación.
- Efectuar la revisión anual realizada por instalador autorizado y timbrado quinquenal.
- El aspecto físico exterior debe ser aceptable (sin corrosión ni despintados), y estar colocados en armarios, si es necesario.
- La válvula de apertura y cierre será de tipo rápido (pistoleta). No se admiten válvulas de rosca.
- Estarán distribuidos en la planta de forma que pueda hallarse uno a menos de 25 mts. (fuegos clase A) o de 15 mts. (clase B) desde cualquier punto.
- Deben estar ubicados preferentemente en accesos y cercanos a puntos de mayor riesgo.
- Estarán etiquetados indicando el tipo de contenido, tipo de fuego adecuado y forma de uso.

⇒ **BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE):**

Verificar:

- Las bocas de incendio equipadas deben ser suficientes (cubrir toda la superficie) y estar protegidas en el interior de armarios.
- Las BIE estarán dotadas de lanza de 3 efectos, manómetro, llave de apertura y cierre.
- Desde cualquier área común debe divisarse una BIE o la señal que indica su ubicación.
- Se debe efectuar una revisión de la presión de agua y mantenimiento cada tres meses, y cada año por instalador autorizado.

- **SUSTANCIAS QUÍMICAS:**

Verificar:

- Todos los productos deben estar identificados y correctamente señalizados.
- Se debe disponer de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se utilizan; en caso contrario hay que solicitarlas al suministrador.
- Se debe disponer de métodos de trabajo seguros.
- Los productos químicos se deben almacenar agrupando los que tienen riesgos comunes.
- Los productos inflamables se almacenarán en armarios protegidos o en recintos especiales.
- El área de almacenamiento debe estar debidamente ventilada.
- Se asegurará la retención de líquidos en caso de fugas.
- Si pueden existir atmósferas inflamables la instalación eléctrica en esta zona debe ser antideflagrante.
- Se debe utilizar equipos de protección individual en las operaciones con productos peligrosos.

- **CONTAMINANTES QUÍMICOS:**

Verificar:

- Se debe llevar a cabo la identificación de la presencia de contaminantes químicos en la atmósfera, sea en forma de gases, vapores, nieblas y/o aerosoles.
- Deben llevarse a cabo periódicamente mediciones de la concentración de los contaminantes a los que están sometidos los trabajadores.
- Siempre que sea posible se sustituirá la utilización y manipulación de productos químicos por otros inocuos o menos perjudiciales.
- Cuando sea necesario se utilizarán medios de protección personal de las vías respiratorias.
- Siempre que sea técnica y económicamente posible deben adoptarse las medidas técnicas necesarias para reducir las concentraciones de contaminantes químicos a los que puedan estar sometidos los trabajadores.

- **EXPOSICIÓN AL POLVO MINERAL:**

Verificar:

- Toda instalación fija que pueda producir polvo, contará con aislamiento, aspiración de polvo, pulverización de agua, etc.
- En las zonas donde se produce polvo por movimiento y transporte de material se deberá utilizar riego u otros medios para el control del polvo en suspensión.
- Debe existir aislamiento de las cabinas de vehículos y puestos de mando de máquinas e instalaciones.
- En caso necesario se utilizarán mascarillas de protección individual de eficacia comprobada y homologadas.
- Se realizarán reconocimientos médicos periódicamente de conformidad con la ley vigente.

- **EXPOSICIÓN AL AMIANTO:**

Verificar:

- Se debe llevar a cabo una evaluación y control de la presencia del amianto, de los centros, locales y puestos de trabajo en los que se utiliza este producto.
- En los casos en que existan trabajadores potencialmente expuestos, la periodicidad de las evaluaciones con carácter general será de tres meses.
- Siempre que sea posible se sustituirá la utilización y manipulación del amianto por otros productos inocuos o menos perjudiciales.
- Los procesos industriales se efectuarán de forma que eviten o reduzcan en todo lo posible la
- En el foco del trabajo se deben eliminar las fibras de amianto mediante captación y filtrado de aire.
- En caso necesario se utilizarán medios de protección personal de las vías respiratorias y ropa de trabajo apropiada.
- La limpieza y el mantenimiento deben realizarse con eficacia.
- Los lugares de trabajo donde existan riesgos de exposición al amianto deberán estar claramente delimitados y señalizados.
- Los trabajadores se someterán a reconocimientos médicos periódicos.

- **EXPOSICIÓN AL PLOMO:**

Verificar:

- Se debe realizar la evaluación de las concentraciones ambientales en los puestos de trabajo en los que exista riesgo de exposición.
- Para reducir y mantener las exposiciones de plomo, los procesos industriales se realizarán mediante sistemas de encerramiento de las partes de proceso, aspiración de las emisiones en el mismo punto en que se produzcan o cualquier sistema de ventilación que reduzca la presencia de plomo en el ambiente.
- Cuando sea necesario se utilizarán medios de protección personal de las vías respiratorias.
- Los trabajadores potencialmente expuestos utilizarán ropa de trabajo apropiada.
- Debe estar prohibido el consumo de alimentos, bebidas y tabaco en las zonas donde la concentración de plomo sea superior a 40 microgramos por metro cúbico.

- La limpieza de locales se realizará por medio de aspiración o por vía húmeda.
- Se realizarán reconocimientos médicos de forma periódica.

• **EXPOSICIÓN A CLORURO DE VINILO MONÓMERO:**

Verificar:

- Las medidas técnicas que se adopten deberán reducir las concentraciones de cloruro de polivinilo monómero.
- Cada zona vigilada será objeto de un control de la concentración ambiental.
- Se reducirá al mínimo indispensable el número de trabajadores expuestos en las zonas vigiladas.
- Las zonas vigiladas estarán delimitadas y señalizadas.
- El trabajador deberá disponer de ropa estanca, botas y guantes.
- La utilización de medios de protección respiratoria, en ningún caso se utilizarán con carácter habitual y permanente.
- Se efectuarán reconocimientos médicos periódicos.

• **EXPOSICIÓN AL RUIDO:**

Verificar:

- Se debe suministrar protección personal cuando los niveles de ruido excedan el nivel continuo equivalente de 85 dB (A) y su uso será obligatorio por encima de los 90 dB (A) Leq. Si el nivel excede de los 80 dB (A), la protección puede solicitarse por parte del trabajador.
- Se debe señalar la obligación del uso de equipos de protección individual.
- Se deben realizar mediciones de ruido de acuerdo con la ley vigente. RD 1316/89.
- Se deben llevar a cabo reconocimientos médicos a las personas expuestas a ruido con la periodicidad y características que indica el RD 1316/89.
- Cuando sea económicamente factible se deberá reducir el nivel de ruido aplicando medidas de ingeniería.

• **EXPOSICIONES A VIBRACIONES:**

Verificar:

- Las máquinas y herramientas deben de estar provistas de suficiente aislamiento y/o amortiguación o bien su diseño debe minimizar la transmisión de vibraciones.
- Se debe limitar el tiempo de exposición de las personas a las vibraciones cuando éstas producen como mínimo molestias.
- Se deben utilizar protecciones personales (guantes, botas, chalecos, etc.) cuando las vibraciones son como mínimo molestas.
- Se debe llevar a cabo un programa de mantenimiento preventivo de máquinas, herramientas e instalaciones.
- Se realizarán mediciones de la aceleración o desplazamiento de las vibraciones transmitidas a las personas que trabajan (ISO 2631 y 5349).

• **EXPOSICIÓN A CALOR O FRÍO:**

Verificar:

- Las superficies calientes como ventanas, techos o maquinaria deben estar apantalladas o aisladas.
- Se deben evitar cambios bruscos de temperatura a los trabajadores.
- Si se realizan trabajos a baja temperaturas, se protegerá al trabajador de las corrientes de aire directas mediante apantallamientos.
- Se debe disponer de suficiente aislamiento térmico para evitar el contacto fortuito con focos de calor o frío y éstos estarán debidamente señalizados.
- Los trabajadores deben disponer de prendas de protección adecuadas, para trabajar cerca de focos de calor o frío.

• **EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES:**

Verificar:

- La instalación donde se utilicen radiaciones ionizantes debe estar dada de alta y disponer de

la correspondiente autorización de uso según la legislación vigente.

- Debe existir una persona que ejerza las funciones de supervisor de la instalación radiactiva oficialmente acreditado.
- Deben estar al día los diarios de operación de los equipos y las actas de revisión técnica de los mismos.
- Los equipos deben disponer de los dispositivos necesarios para evitar la exposición de los trabajadores a las radiaciones.
- Si se manipulan radiosótopos, las superficies de trabajo y los equipos e instrumentos deben ser de material liso, sin fisuras e impermeables.
- Debe estar prohibido comer, beber y fumar en los puestos de trabajo.
- Los trabajadores, cuando sea necesario, utilizarán protecciones frente a las radiaciones ionizantes.
- Deben conocerse los niveles de radiación existentes.
- Deben realizarse mensualmente los controles dosimétricos personales de los trabajadores expuestos.
- Los lugares de trabajo se clasificarán en función del riesgo y se señalarán reglamentariamente.
- Deben realizarse reconocimientos médicos periódicos. Debe evitarse la exposición de mujeres embarazadas.

• **EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES:**

Verificar:

- En caso necesario debe instalarse protección mediante apantallamiento, revestimiento, encerramiento, etc.
- Si se estima conveniente se aumentará la distancia al foco de forma adecuada.
- Si es preciso debe reducirse el tiempo de exposición.
- Si es necesario se utilizará protección personal adecuada.
- Se evitará la exposición innecesaria, mediante señalizaciones, protecciones, etc.
- Es recomendable minimizar la exposición a mujeres embarazadas.
- Estará prohibido el acceso al área de personas con marcapasos cardíaco.
- Se realizarán reconocimientos médicos periódicos.

• **ILUMINACIÓN:**

Verificar:

- La instalación de iluminación debe disponer de suficientes puntos de luz, que proporcionen los niveles de iluminación requeridos.
- Se dispondrá de un programa de mantenimiento, que contemple la limpieza regular de focos luminosos, etc. y la sustitución rápida de los focos luminosos fundidos o deteriorados.
- Los focos luminosos deben tener elementos difusores de la luz y protectores antideslumbrantes.
- Todas las rutas de salida deberán poseer iluminación de emergencia.

• **CARGA DE TRABAJO FÍSICA:**

Verificar:

- Deben establecerse pautas para combinar posiciones de pie-sentado. Se debe proporcionar apoyos.
- Se procurará tener la columna vertebral en posición recta durante el trabajo.
- Para realizar la tarea se debe utilizar sólo la fuerza de las manos, se evitará apoyarse en el cuerpo y piernas.
- Si los ciclos de trabajo son inferiores a 1 minuto, se deben evitar movimientos continuos y repetitivos.
- Si los pesos que se manipulan son superiores a 25 kg. se procurará reducir los pesos y/o la frecuencia de su manejo.
- El peso y tamaño de la carga serán adecuados a las características de los individuos.

• **CARGA DE TRABAJO MENTAL:**

Verificar:

- Si el nivel de atención requerido para la ejecución de una tarea es elevado y superior a la mitad de la jornada laboral es conveniente alternar con otras tareas de menos exigencia.
- Si se producen errores que inciden sobre personas o instalaciones, deben establecerse las pausas necesarias.
- Si el ritmo de trabajo no es alcanzable por un trabajador con experiencia, se debe alternar con otros puestos, establecer pausas.
- Se debe evitar una sobrecarga de información. Debe parcelarse la información.
- Se debe evitar la memorización excesiva de datos, mediante procedimientos escritos.
- Si el trabajador no conoce bien el proceso y los equipos, se le debe formar e informar.

• **ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO:**

Verificar:

- El trabajador debe tener la posibilidad de intervención para solucionar incidencias.
- El trabajador debe tener la posibilidad de ausentarse del puesto de trabajo cuando lo necesite.
- Es conveniente que el trabajador tenga la posibilidad de organizar su propio trabajo y controlar el resultado del mismo.
- Se deben definir claramente las funciones y responsabilidades de cada puesto de trabajo.
- Los trabajadores deben estar informados del resultado del trabajo efectuado de manera que puedan corregirlo si es necesario.
- Es conveniente establecer sistemas de participación del trabajo: reuniones, grupos de trabajo.
- Se debe facilitar la colaboración entre los miembros de un grupo de trabajo, con objeto de facilitar un ambiente laboral.
- Facilitar un clima donde el trabajador pueda expresar libremente sus divergencias.
- El mando debe intervenir en la resolución de conflictos.

♦ **PROTECCIONES COLECTIVAS. MEDIOS AUXILIARES.**

- Señales varias en la obra de indicación de peligro.
- Señales normalizadas para el tránsito de vehículos.
- Valla de obra delimitando y protegiendo el centro de trabajo.
- Comprobación de que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas.
- Pantalla protectora para entrada y salida de materiales.
- Tubos de bajada de escombros.
- Avisador acústico en máquinas de movimiento.
- Escaleras fijas y portátiles para el acceso del personal.
- Extintores.

2.1.5.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR UNIDADES DE OBRA Y MEDIDAS PREVENTIVAS CORRESPONDIENTES.

2.1.5.0.- MAQUINARIA:

2.1.5.0.1.- MAQUINARIA.

2.1.5.1.- DEMOLICIÓN.

2.1.5.2.- ESTRUCTURAS:

2.1.5.2.1.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN:

2.1.5.2.1.1.- ENCOFRADO.

2.1.5.2.1.2.- FERRALLADO.

2.1.5.2.1.3.- HORMIGONADO.

2.1.5.2.2.- ESTRUCTURAS METÁLICAS.

2.1.5.3.- ALBAÑILERÍA:

2.1.5.3.1.- TABIQUERÍA.

2.1.5.3.2.- CARPINTERÍA:

- 2.1.5.3.2.1.- CARPINTERÍA DE MADERA.
- 2.1.5.3.2.2.- CARPINTERÍA METÁLICA, CERRAJERÍA
- 2.1.5.3.3.- FALSOS TECHOS Y ESCAYOLAS.
- 2.1.5.3.4.- REVESTIMIENTOS.
- 2.1.5.3.5.- MONTAJE DEL VIDRIO.
- 2.1.5.4.- INSTALACIONES: ELECTRICIDAD, FONTANERÍA, GAS, CALEFACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO.
- 2.1.5.5.- FACHADAS:.
- 2.1.5.5.1.- ACABADOS.

2.1.5.0.1.- MAQUINARIA.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
VUELCOS Y DESLIZAMIENTOS DE LA MAQUINARIA.	<ul style="list-style-type: none"> • Respetar las distancias de seguridad a los bordes de las excavaciones. • Realizar las rampas de acceso a la excavación teniendo en cuenta las pendientes máximas. • Todas las máquinas estarán dotadas de cabina antivuelco. • Circular con una velocidad adecuada a las condiciones del terreno y de cada vehículo. • Al proceder al desmonte de zonas próximas a cortes del terreno o fuertes desniveles al mismo la retroexcavadora actuará con las zapatas de apoyo firmes sobre el terreno.
ATROPELLOS.	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar la circulación en obra, separando las zonas de tránsito de vehículos de las de personas. • Las máquinas dispondrán de sistemas óptico-acústicos que actuarán en las operaciones de marcha atrás. • Las maniobras de la maquinaria deberán dirigirlas personal distinto al conductor. • Los operarios no deberán estar en el radio de acción de la maquinaria.
ATRAPAMIENTOS CON PARTES MÓVILES DE LA MAQUINARIA.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando una máquina esté en funcionamiento, se respetarán las distancias de seguridad, no pudiendo acercarse nadie a ellas. • Las partes móviles estarán protegidas con carcasas. • Los trabajadores llevarán ropa ajustada que impida en lo posible los atrapamientos. • La maquinaria se mantendrá en un estado óptimo de mantenimiento y conservación.
CIRCULACIÓN INTERNA DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA.	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar adecuadamente la circulación en obra. • Respetar las distancias de seguridad entre máquinas.
PROYECCIONES DE TIERRA Y PIEDRAS.	<ul style="list-style-type: none"> • Las máquinas respetarán los límites de velocidad. • En las zonas en que pueda existir este tipo de riesgo se utilizarán gafas de seguridad.
CAÍDAS AL SUBIR O BAJAR DE LA MÁQUINA.	<ul style="list-style-type: none"> • Los peldaños y asideros para acceder a la máquina serán antideslizantes y se mantendrán limpios de barro.
PISADAS EN MALA POSICIÓN.	<ul style="list-style-type: none"> • Usar calzado adecuado.
VIBRACIONES POR MANEJO O PROXIMIDAD DE MÁQUINAS.	<ul style="list-style-type: none"> • Los conductores de máquinas y los operarios que puedan estar bajo los efectos de vibraciones llevarán equipos adecuados (cinturones antivibratorios, muñequeras, etc.).

POLVO AMBIENTAL.	<ul style="list-style-type: none"> • Medir las concentraciones de polvo. • Regar frecuentemente, pero sin llegar a formar barro. • Controlar la velocidad de los vehículos. • Utilizar mascarillas antipolvo en caso necesario.
------------------	---

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
RUIDO AMBIENTAL, CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar mediciones para valorar los niveles de exposición. • Si éstos exceden los límites reglamentarios, utilizar sistemas de protección adecuados (protectores auditivos).
DERIVADOS DEL ACCESO AL LUGAR DE TRABAJO.	<ul style="list-style-type: none"> • La salida de camiones y demás maquinaria a la vía pública será avisada por persona distinta al conductor, a fin de prevenir a los usuarios de la vía pública. • Conservación adecuada de las vías de circulación. • Señales normalizadas para el tránsito de vehículos.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO.	<ul style="list-style-type: none"> • Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. • La realización de los trabajos se harán por personal cualificado.

2.1.5.0.1.- MAQUINARIA DE ELEVACIÓN DE CARGAS - GRÚAS TORRE.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
ATRAPAMIENTOS	<ul style="list-style-type: none"> • La distancia mínima entre las partes más salientes de la grúa y los obstáculos más próximos, será de 70 cm. • Señalizar la zona de acción de la grúa. • Los trabajos de mantenimiento de harán con la grúa parada. • Las poleas, tambores y engranajes, estarán debidamente protegidos. • La ropa de trabajo será ajustada al cuerpo, los operarios no llevarán anillos, medallas...
ATROPELLOS	<ul style="list-style-type: none"> • Señalizar la zona de acción de la grúa. • Disponer señales luminosas y acústicas. • Vigilar las vías durante los movimientos de traslación.
CONTACTOS ELECTRICOS	<ul style="list-style-type: none"> • En la grúa existirá una puesta a tierra. • Revisar la instalación eléctrica de la grúa. • Señalizar las posibles líneas aéreas que puedan existir, colocando los limitadores de movimiento necesarios para mantener las distancias de seguridad. • Comprobar que estos limitadores funcionan correctamente.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO.	<ul style="list-style-type: none"> • Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. • La realización de los trabajos se harán por personal cualificado.

2.1.5.1.- DEMOLICIONES.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
DERIVADOS DEL ACCESO AL LUGAR DE TRABAJO.	<ul style="list-style-type: none"> • La salida de camiones y demás maquinaria a la vía pública será avisada por persona distinta al conductor, a fin de prevenir a los usuarios de la vía pública. • Conservación adecuada de las vías de circulación. • Señales normalizadas para el tránsito de vehículos. • Valla de obra delimitando y protegiendo el centro de trabajo.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. • No se dejarán herramientas abandonadas ni escombros en zonas de paso o de trabajo.
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL POR BORDES NO PROTEGIDOS.	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar andamios perimetrales de protección. • Utilizar cinturones de seguridad anclados a elementos resistentes e independientes del edificio a derribar. • Instalar sistemas que limiten la caída.
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL POR HUNDIMIENTOS.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar estudio técnico previo de las condiciones del edificio para fijar el procedimiento más seguro. • Trabajar a ser posible desde andamios exteriores e independientes del elemento a demoler. • Señalar las zonas que presenten más peligro por estar más debilitadas. • Apear adecuadamente los elementos más débiles.
CAÍDAS DE ESCOMBROS Y HERRAMIENTAS.	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar sistemas que limiten la caída de objetos. • Utilizar cinturones portaherramientas para evitar dejarlas en el suelo. • Señalar y delimitar los tajos, prohibiendo el acceso a las zonas con riesgo de caída de objetos. • Instalar sistemas de evacuación de escombros correctamente señalizados.
PISADAS SOBRE OBJETOS PUNZANTES.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la limpieza dentro de la obra. • Eliminar clavos y objetos punzantes. • Utilizar calzado de seguridad adecuado.
ATRAPAMIENTOS POR DESPLOME DE PARTE DEL EDIFICIO.	<ul style="list-style-type: none"> • Señalar y delimitar los tajos, prohibiendo el acceso a las zonas con riesgo de caída de objetos.
INCENDIOS Y EXPLOSIONES.	<ul style="list-style-type: none"> • Desmantelar los depósitos que hayan contenido sustancias inflamables, gases, combustibles, etc. Este trabajo lo realizarán técnicos especializados. • Cegar las acometidas de las redes de alcantarillado para evitar la entrada de gases inflamables. • Disponer de extintores en la obra.
PRESENCIA DE GASES NOCIVOS O FALTA DE OXÍGENO.	<ul style="list-style-type: none"> • Cegar las acometidas de las redes de alcantarillado para evitar la entrada de gases. • Mantener ventilados los lugares de trabajo. • Utilizar mascarillas o aparatos de respiración en caso necesario.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
INUNDACIONES.	<ul style="list-style-type: none"> • Anular todas las instalaciones antes de iniciar los trabajos de demolición. • Si se prevén estas situaciones, instalar bombas para desalojar el agua.

CONTACTOS ELÉCTRICOS POR USO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS.	<ul style="list-style-type: none"> • Las herramientas eléctricas tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado. • Todas las máquinas que no posean doble aislamiento, deberán estar puestas a tierra. • El circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad. • Si se usan cables de extensión, las conexiones se harán comenzando por la máquina y siguiendo hacia la toma de corriente. • Si se usan en zonas mojadas, se utilizarán con el grado de protección que indica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. • No se dejarán funcionando cuando no se estén utilizando.
POLVO AMBIENTAL.	<ul style="list-style-type: none"> • Regar frecuentemente, pero sin llegar a producir barro. • Cubrir con lonas los contenedores de escombros. • Instalar adecuadamente las bajantes de escombros, reduciendo la pendiente del último tramo. • Utilizar mascarillas antipolvo.
AFECCIONES EN LA PIEL., CONTAGIOS POR LUGARES INSALUBRES.	<ul style="list-style-type: none"> • Desinfectar todo el edificio antes de comenzar los trabajos de demolición. • Protección adecuada de todos los operarios. • Utilizar guantes.
RUIDO AMBIENTAL, CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar mediciones para valorar los niveles de exposición. • Si éstos exceden los límites reglamentarios, utilizar sistemas de protección adecuados (protectores auditivos).
PARTÍCULAS EN LOS OJOS.	<ul style="list-style-type: none"> • Si la protección de las máquinas no es suficiente, utilizar gafas de protección.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO.	<ul style="list-style-type: none"> • Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. • La realización de los trabajos se harán por personal cualificado.

2.1.5.2.1.1.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN - ENCOFRADO

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL DESDE ENCOFRADOS.	<ul style="list-style-type: none"> • Montar los encofrados desde plataformas independientes a estos. Estas plataformas deberán estar protegidas adecuadamente con barandillas en todo su perímetro. • Mantener el perímetro del edificio protegido mediante andamios modulares o barandillas. • Si no es posible, utilizar redes. • Proteger los huecos interiores mediante barandillas, tapas, redes o mallazos. • Cuando no haya otro medio de protección, utilizar cinturón de seguridad anclado a un elemento resistente. • Durante el encofrado se habilitarán plataformas de trabajo que permitan no pisar las bovedillas.
CAÍDAS DE LOS MATERIALES AL ENCOFRAR O DESENCOFRAR.	<ul style="list-style-type: none"> • Montar los encofrados desde plataformas independientes a estos. • Mantener un orden en los trabajos de encofrado y desencofrado. • Asegurar correctamente cada pieza que se coloque en el encofrado. • Al desencofrar no quitar piezas que pudieran estar sujetando otros elementos, tratar de llevar el orden inverso al del encofrado.
DESPRENDIMIENTOS DE LOS MATERIALES ACOPIADOS PARA ENCOFRAR.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener los encofrados acopiados en pilas que no superen una altura prudente y alejados de lugares de tránsito de maquinaria, para evitar vibraciones o choques. • Se irán retirando o acopiando ordenadamente, sin poner en peligro la estabilidad del material acopiado.
CAÍDAS DE PERSONAS AL MISMO NIVEL.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. • Se delimitarán claramente las áreas de acopio de tablas, armaduras y demás material necesario, habilitando caminos de acceso del personal a cada tajo. • No se dejarán herramientas abandonadas ni escombros en zonas de paso o trabajo. • Durante el encofrado se habilitarán plataformas de trabajo que permitan no pisar las bovedillas. • Utilizar cinturón portaherramientas para evitar dejarlas en el suelo y que se produzcan resbalones, tropiezos o cualquier otra causa.
GOLPES Y CORTES CON HERRAMIENTAS O MATERIALES.	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra, no dejando herramientas abandonadas. • Utilizar cada herramienta sólo en el trabajo para el que está diseñada. • Utilizar ropa de trabajo adecuada (guantes, calzado de seguridad, casco, etc).
PISADAS SOBRE OBJETOS PUNZANTES.	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar los clavos y objetos punzantes. • Mantener la limpieza dentro de la obra. • Utilizar calzado de seguridad.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
SOBRESFUERZOS.	<ul style="list-style-type: none"> No levantar pesos excesivos, nunca superiores a 25 kgs., ni en posiciones incorrectas. Cuando haya que manipular cargas elevadas, se utilizarán los equipos auxiliares adecuados (grúa, carretilla, etc.). Si no es posible, se manipularán las cargas entre varias personas. Se adiestrará al personal sobre los métodos correctos para manipular cargas.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO.	<ul style="list-style-type: none"> Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. La realización de los trabajos se harán por personal cualificado.

2.1.5.2.1.2.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN - FERRALLADO

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL DESDE FORJADOS.	<ul style="list-style-type: none"> Si el proceso lo permite, instalar andamios modulares en todo el perímetro. Si no es posible, colocar barandillas perimetrales en todos los forjados. Donde esto no sea posible, instalar sistemas de limitación de caídas tipo redes. O utilizar cinturón de seguridad anclado a un elemento resistente Mantener los huecos del forjado protegidos mediante barandillas, tapas, redes o mallazos. Durante el montaje se habilitarán plataformas de trabajo que permitan no pisar las bovedillas.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. Se delimitarán claramente las áreas de acopio de tablas, armaduras y demás material necesario, habilitando caminos de acceso del personal a cada tajo. No se dejarán herramientas abandonadas ni escombros en zonas de paso o de trabajo. Durante el montaje se habilitarán plataformas de trabajo que permitan no pisar las bovedillas. Utilizar cinturón portaherramientas para evitar dejarlas en el suelo y que se produzcan resbalones, tropiezos o cualquier otra causa.
GOLPES Y CORTES CON HERRAMIENTAS O MATERIALES.	<ul style="list-style-type: none"> Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra, no dejando herramientas abandonadas. Utilizar cada herramienta sólo en el trabajo para el que está diseñada. Utilizar ropa de trabajo adecuada (guantes, calzado de seguridad, casco, etc.). Desperdicios y recortes de ferralla se eliminarán de la obra lo antes posible.
TROPIEZOS Y TORCEDURAS.	<ul style="list-style-type: none"> No caminar sobre las armaduras. Utilizar calzado de seguridad.

PISADAS SOBRE OBJETOS PUNZANTES.	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar los clavos y objetos punzantes. • Mantener la limpieza dentro de la obra. • Utilizar calzado de seguridad.
ATRAPAMIENTOS POR ARMADURAS.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener las armaduras correctamente apiladas hasta su colocación en obra. • Mantenerlas alejadas de lugares de tránsito de maquinaria, para evitar vibraciones o choques.
SOBRESFUERZOS.	<ul style="list-style-type: none"> • No levantar pesos excesivos, nunca superiores a 25 kgs., ni en posiciones incorrectas. • Cuando haya que manipular cargas elevadas, se utilizarán los equipos auxiliares adecuados (grúa, carretilla, etc.). • Si no es posible, se manipularán las cargas entre varias personas. • Se adiestrará al personal sobre los métodos correctos para manipular cargas.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
DESPRENDIMIENTO DE CARGAS SUSPENDIDAS.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar cables en buenas condiciones. • Anclar correctamente las piezas antes de su elevación. • No realizar movimientos bruscos con la maquinaria de elevación. • Prohibir la permanencia de operarios bajo el radio de acción de cargas suspendidas.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO.	<ul style="list-style-type: none"> • Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. • La realización de los trabajos se harán por personal cualificado.

2.1.5.2.1.3.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN - HORMIGONADO

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL DESDE FORJADOS.	<ul style="list-style-type: none"> • Si el proceso lo permite, instalar andamios modulares en todo el perímetro. • Si no es posible, colocar barandillas perimetrales en todos los forjados. • Donde esto no sea posible, instalar sistemas de limitación de caídas tipo redes. • O utilizar cinturón de seguridad anclado a un elemento resistente • Mantener los huecos del forjado protegidos mediante barandillas, tapas, redes o mallazos. • Durante el hormigonado se habilitarán plataformas de trabajo que permitan no pisar las bovedillas.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. • Durante el hormigonado se habilitarán plataformas de trabajo que permitan no pisar las bovedillas. • Utilizar cinturón portaherramientas para evitar dejarlas en el suelo y que se produzcan resbalones, tropiezos o cualquier otra causa.

HUNDIMIENTO O ROTURA DE ENCOFRADOS.	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar la estabilidad de los encofrados antes de comenzar el hormigonado. • Hormigonar desde una altura que no produzca movimientos bruscos en los encofrados. • Hormigonar por tongadas repartiendo el peso uniformemente por todo el encofrado. • En el vibrado procurar no tocar los encofrados con el vibrador.
CONTACTOS ELÉCTRICOS POR EL USO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS.	<ul style="list-style-type: none"> • Las herramientas eléctricas tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado. • Todas las máquinas que no posean doble aislamiento, deberán estar puestas a tierra. • El circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad. • Si se usan cables de extensión, las conexiones se harán comenzando por la máquina y siguiendo hacia la toma de corriente. • Si se usan en zonas mojadas (vibradores), se utilizarán con el grado de protección que indica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. • No se dejarán funcionando cuando no se estén utilizando.
PISADAS SOBRE OBJETOS PUNZANTES.	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar los clavos y objetos punzantes. • Mantener la limpieza dentro de la obra. • Utilizar calzado de seguridad.
AFECCIONES EN LA PIEL, DERMATOSIS POR CONTACTO CON EL HORMIGÓN.	<ul style="list-style-type: none"> • Los operarios que estén en contacto con el hormigón irán protegidos adecuadamente.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
VIBRACIONES POR EL USO O PROXIMIDAD A VIBRADORES.	<ul style="list-style-type: none"> • Los operarios que puedan estar bajo los efectos de vibraciones llevarán equipos adecuados (cinturones antivibratorios, muñequeras, etc.).
DESPRENDIMIENTO DE CARGAS SUSPENDIDAS.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar cables en buenas condiciones. • Anclar correctamente las piezas antes de su elevación. • No realizar movimientos bruscos con la maquinaria de elevación. • Prohibir la permanencia de operarios bajo el radio de acción de cargas suspendidas.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO.	<ul style="list-style-type: none"> • Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. • La realización de los trabajos se harán por personal cualificado.

2.1.5.2.2.- ESTRUCTURAS METÁLICAS

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar los procedimientos de montaje. • Utilizar andamios modulares siempre que sea posible. • Evitar circular sobre los perfiles. En todo caso instalar cables de guarda y usar cinturón de seguridad. • Si no es posible, colocar barandillas perimetrales en todos los forjados. • Donde esto no sea posible, instalar sistemas de limitación de caídas tipo redes. • O utilizar cinturón de seguridad anclado a un elemento resistente • Mantener los huecos del forjado protegidos mediante barandillas, tapas, redes o mallazos. • Las operaciones de soldadura en altura se realizarán desde guindolas de soldador provistas de barandillas perimetrales, además el soldador llevará cinturón de seguridad anclado a la perfilera. • Los accesos a distintos niveles se harán mediante escaleras de mano o mediante escaleras adaptadas a los perfiles.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra.
CAÍDA O COLAPSO DE ANDAMIOS.	<ul style="list-style-type: none"> • Montar correctamente los andamios y revisarlos periódicamente. • Evitar sobrecargar o golpear los andamios de forma que se ponga en peligro su estabilidad.
VUELCO DE LAS PILAS DE ACOPIO DE LA PERFILERÍA.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener los perfiles acopiados en pilas que no superen una altura prudente y alejados de lugares de tránsito de maquinaria, para evitar vibraciones o choques. • Se irán retirando ordenadamente, sin poner en peligro la estabilidad del material acopiado.
DESPRENDIMIENTO DE CARGAS SUSPENDIDAS.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar cables en buenas condiciones. • Anclar correctamente las piezas antes de su elevación. • No realizar movimientos bruscos con la maquinaria de elevación. • Prohibir la permanencia de operarios bajo el radio de acción de cargas suspendidas.
MOVIMIENTOS INCONTROLADOS DE LAS CARGAS SUSPENDIDAS.	<ul style="list-style-type: none"> • No realizar movimientos bruscos con la maquinaria de elevación. • No trabajar en días de fuerte viento. • Guiar las piezas con cabos para tenerlas controladas. • Utilizar un señalista si se considera necesario.
DERRUMBAMIENTO DE ELEMENTOS PUNTEADOS.	<ul style="list-style-type: none"> • No cargar los elementos punteados. • Tratar de no golpear los elementos punteados con cargas suspendidas.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>ATRAPAMIENTOS CON MÁQUINAS O PERFILES.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando una máquina esté en funcionamiento, se respetarán las distancias de seguridad, no pudiendo acercarse nadie a ella. • Las partes móviles estarán protegidas con carcasas. • Los trabajadores llevarán ropa ajustada que impida en lo posible los atrapamientos. • Los perfiles serán guiados con cabos, nunca directamente con las manos. • Los perfiles serán guiados por tres operarios, dos controlarán la pieza y el tercero indicará los movimientos.
<p>GOLPES Y CORTES CON HERRAMIENTAS Y MATERIALES.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra, no dejando herramientas abandonadas. • Utilizar cada herramienta solo en el trabajo para el que está diseñada. • Utilizar ropa de trabajo adecuada, guantes, calzado de seguridad, casco, etc.
<p>VUELCO DE LA ESTRUCTURA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ir arriostrando la estructura a medida que se vaya construyendo. • Tratar de evitar golpes sobre los elementos ya contruidos.
<p>CONTACTOS ELÉCTRICOS POR EL USO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las herramientas eléctricas tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado. • Todas las máquinas que no posean doble aislamiento, deberán estar puestas a tierra. • El circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad. • Si se usan cables de extensión, las conexiones se harán comenzando por la máquina y siguiendo hacia la toma de corriente. • Si se usan en zonas mojadas (vibradores), se utilizarán con el grado de protección que indica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. • No se dejarán funcionando cuando no se estén utilizando. • No dejar la pinza y el electrodo en el suelo y conectados al grupo, utilizar recogepinzas. • Disponer los cables eléctricos de manera ordenada, colgados a ser posible de los pies derechos, pilares o paramentos verticales.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
QUEMADURAS Y RADIACIONES EN LAS OPERACIONES DE OXICORTE Y SOLDADURA.	<ul style="list-style-type: none"> • Los operarios que realicen operaciones de oxicorte llevarán ropa de trabajo adecuada (pantalla, botas con puntera metálica, guantes de cuero, mandil, mascarilla apropiada para vapores de plomo o zinc y casco o gorra) según el trabajo y el lugar en que se desarrolla. • Mantener las distancias de seguridad en torno a la zona en que se estén realizando trabajos de oxicorte. • No abandonar los mecheros y sopletes encendidos. • Controlar la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura.
INCENDIOS Y EXPLOSIONES DE BOTELLAS DE GASES LICUADOS.	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar las válvulas, canalizaciones, sopletes y las uniones entre ellos, para comprobar que no existen fugas. • Evitar los accesorios de cobre en los equipos de acetileno. • Alejar las botellas de toda fuente de calor y protegerlas del sol. • Mantener las botellas en posición vertical y sujetas por abrazaderas metálicas. • La estanqueidad de las mangueras y juntas se verificará con agua jabonosa, nunca con llama. • Evitar todo contacto del oxígeno con materias grasas (manos manchadas de grasa, trapos, etc.). • Utilizar válvulas antirretroceso en botellas y soplete. • Utilizar una técnica correcta de soldadura. • Impedir que cualquiera tenga acceso a los sopletes. • No realizar operaciones de soldadura ni oxicorte en lugares próximos a materiales inflamables. • Disponer de extintores dentro de la obra.
INTOXICACIÓN POR VAPORES PROCEDENTES DE LA SOLDADURA.	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilar adecuadamente los tajos de soldadura. • Usar mascarillas o aparatos de respiración en caso necesario.
PARTÍCULAS EN LOS OJOS.	<ul style="list-style-type: none"> • Usar gafas de seguridad en los trabajos en que puedan producirse proyecciones de partículas, operaciones de corte y de soldadura.
SOBRESFUERZOS.	<ul style="list-style-type: none"> • No levantar pesos excesivos, nunca superiores a 25 kgs., ni en posiciones incorrectas. • Cuando haya que manipular cargas elevadas, se utilizarán los equipos auxiliares adecuados (grúa, carretilla, etc.). • Si no es posible, se manipularán las cargas entre varias personas. • Se adiestrará al personal sobre los métodos correctos para manipular cargas.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
INCENDIOS O EXPLOSIONES DE LAS BOTELLAS DE PROPANO O BUTANO.	<ul style="list-style-type: none"> Las botellas se almacenarán en lugares ventilados, con el suelo nivelado, a la sombra y nunca cerca de pozos o zonas que puedan almacenar el gas en caso de fuga. Las bombonas estarán apartadas de las vías de evacuación. Las bombonas irán provistas de manorreductor. La manguera de la candileja será de tipo reforzado y estará en perfectas condiciones. Las bombonas fuera de servicio se mantendrán con el capuchón cerrado. La elevación de bombonas con grúa se hará mediante plataformas que eviten golpes o caídas. No se desmontará o neutralizará el manorreductor. Durante el uso, la bombona se mantendrá vertical y totalmente asegurada su estabilidad. La manguera estará perfectamente conectada al manorreductor y a la candileja con abrazaderas del mismo diámetro bien apretadas. Disponer de extintores dentro de la obra.
QUEMADURAS CON MATERIALES BITUMINOSOS CALIENTES.	<ul style="list-style-type: none"> Evitar el desborde de las calderetas manteniendo el nivel del producto 10 cm. por debajo del borde. La estabilidad de las calderetas estará perfectamente garantizada. Los operarios llevarán la ropa de trabajo adecuada (guantes, mandil y polainas de cuero).
AFECCIONES EN LA PIEL POR CONTACTO CON MATERIALES BITUMINOSOS.	<ul style="list-style-type: none"> Los operarios que estén en contacto con materiales bituminosos irán protegidos adecuadamente.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO.	<ul style="list-style-type: none"> Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. La realización de los trabajos se harán por personal cualificado.

2.1.5.3.1.- ALBAÑILERÍA - Tabiquería.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL POR HUECOS EN LOS FORJADOS.	<ul style="list-style-type: none"> Proteger los huecos de los forjados con barandillas, redes, mallazos o tapas. Utilizar cinturón de seguridad si se trabaja en zonas con peligro de caída. Instalar sistemas de limitación de caídas tipo redes.

CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. • Utilizar calzado antideslizante. • Utilizar andamios de borriquetas correctamente montados. Si su altura supera los 2 m. deberán protegerse con barandillas reglamentarias. • Se delimitarán claramente las áreas de acopio de tablas y demás material necesario, • No se dejarán herramientas abandonadas ni escombros en zonas de paso o de trabajo. • Se utilizará cinturón portaherramientas a fin de no dejar herramientas en el suelo y que se produzcan resbalones, tropiezos o cualquier otra causa.
CAÍDAS DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar cinturones portaherramientas. • Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. • Instalar sistemas de limitación de caídas, marquesinas o redes.
GOLPES Y CORTES CON HERRAMIENTAS Y MATERIALES.	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra, no dejando herramientas abandonadas. • Utilizar cada herramienta sólo en el trabajo para el que está diseñada. • Utilizar ropa de trabajo adecuada, guantes, calzado de seguridad, casco, etc.
CONTACTOS ELÉCTRICOS POR EL USO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS.	<ul style="list-style-type: none"> • Las herramientas eléctricas tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado. • Todas las máquinas que no posean doble aislamiento, deberán estar puestas a tierra. • El circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 A. • Si se usan cables de extensión, las conexiones se harán comenzando por la máquina y siguiendo hacia la toma de corriente. • Si se usan en zonas mojadas, se utilizarán con el grado de protección que indica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. • No se dejarán funcionando cuando no se estén utilizando. • No dejar la pinza y el electrodo en el suelo y conectados al grupo, utilizar recogepinzas. • Disponer los cables eléctricos de manera ordenada, colgados a ser posible de los pies derechos, pilares o paramentos verticales.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
AFECCIONES EN LA PIEL POR CONTACTO CON CEMENTOS Y PASTAS..	<ul style="list-style-type: none"> • Los operarios que estén en contacto con pastas y morteros irán protegidos adecuadamente.

SOBREESFUERZOS.	<ul style="list-style-type: none"> No levantar pesos excesivos, nunca superiores a 25 kgs., ni en posiciones incorrectas. Cuando haya que manipular cargas elevadas, se utilizarán los equipos auxiliares adecuados. Si no es posible, se manipularán las cargas entre varias personas. Se adiestrará al personal sobre los métodos correctos para manipular cargas.
PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS.	<ul style="list-style-type: none"> Usar gafas de seguridad en los trabajos en que puedan producirse proyecciones de partículas (preparación y colocación de pastas, pinturas, etc.).
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO.	<ul style="list-style-type: none"> Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. La realización de los trabajos se harán por personal cualificado.

2.1.5.3.2.1.- ALBAÑILERÍA - Carpintería de madera.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL POR HUECOS EN FORJADOS Y FACHADAS.	<ul style="list-style-type: none"> Proteger adecuadamente los huecos de fachada y forjados mediante barandillas, redes o mallazos. Utilizar cinturón de seguridad si se trabaja en zonas con riesgo de caída de altura. Instalar sistemas de limitación de caída tipo redes.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. Utilizar calzado antideslizante. Utilizar andamios de borriquetas correctamente montados. Si tienen más de 2m. de altura, proteger con barandillas reglamentarias. Delimitar claramente las áreas de acopio del material necesario. Se utilizará cinturón portaherramientas a fin de no dejar herramientas en el suelo y que se produzcan resbalones, tropiezos o cualquier otra causa.
CORTES Y GOLPES CON HERRAMIENTAS Y MATERIALES.	<ul style="list-style-type: none"> Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra, no dejando herramientas abandonadas. Utilizar cada herramienta sólo en el trabajo para el que está diseñada. Utilizar ropa de trabajo adecuada, guantes, calzado de seguridad, casco, etc.
PISADAS SOBRE OBJETOS PUNZANTES.	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la limpieza dentro de la obra. Eliminar clavos y objetos punzantes. Utilizar calzado de seguridad adecuado.

CONTACTOS ELÉCTRICOS POR USO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS.	<ul style="list-style-type: none"> • Las herramientas eléctricas tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado. • Todas las máquinas que no posean doble aislamiento, deberán estar puestas a tierra. • El circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad. • Si se usan cables de extensión, las conexiones se harán comenzando por la máquina y siguiendo hacia la toma de corriente. • Si se usan en zonas mojadas, se utilizarán con el grado de protección que indica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. • No se dejarán funcionando cuando no se estén utilizando. • No dejar la pinza y el electrodo en el suelo y conectados al grupo, utilizar recogepinzas. • Disponer los cables eléctricos de manera ordenada, colgados a ser posible de los pies derechos, pilares o paramentos verticales.
--	--

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
SOBRESFUERZOS.	<ul style="list-style-type: none"> • No levantar pesos excesivos, nunca superiores a 25 kgs., ni en posiciones incorrectas. • Cuando haya que manipular cargas elevadas, se utilizarán los equipos auxiliares adecuados (grúa, carretilla, etc.). • Si no es posible, se manipularán las cargas entre varias personas. • Se adiestrará al personal sobre los métodos correctos para manipular cargas.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO.	<ul style="list-style-type: none"> • Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. • La realización de los trabajos se harán por personal cualificado.

2.1.5.3.2.2.- ALBAÑILERÍA - Carpintería metálica, cerrajería.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL POR HUECOS EN FACHADA O FORJADOS.	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger adecuadamente los huecos de fachada y forjados mediante barandillas, redes o mallazos. • Utilizar cinturón de seguridad si se trabaja en zonas con riesgo de caída de altura. • Instalar sistemas de limitación de caída tipo redes.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. • Utilizar calzado antideslizante. • Utilizar andamios de borriquetas correctamente montados. Si tienen más de 2m. de altura, proteger con barandillas reglamentarias. • Delimitar claramente las áreas de acopio del material necesario. • Se utilizará cinturón portaherramientas a fin de no dejar herramientas en el suelo y que se produzcan resbalones, tropiezos o cualquier otra causa.
GOLPES Y CORTES CON HERRAMIENTAS Y MATERIALES.	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra, no dejando herramientas abandonadas. • Utilizar cada herramienta sólo en el trabajo para el que está diseñada. • Utilizar ropa de trabajo adecuada, guantes, calzado de seguridad, casco, etc.
PISADAS SOBRE OBJETOS PUNZANTES.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la limpieza dentro de la obra. • Eliminar clavos y objetos punzantes. • Utilizar calzado de seguridad adecuado.
INTOXICACIONES POR VAPORES PROCEDENTES DE LA SOLDADURA.	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilar los lugares de trabajo. • Utilizar mascarillas o equipos de respiración en caso necesario.
CONTACTOS ELÉCTRICOS POR MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS.	<ul style="list-style-type: none"> • Las herramientas eléctricas tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado. • Todas las máquinas que no posean doble aislamiento, deberán estar puestas a tierra. • El circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad. • Si se usan cables de extensión, las conexiones se harán comenzando por la máquina y siguiendo hacia la toma de corriente. • Si se usan en zonas mojadas, se utilizarán con el grado de protección que indica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. • No se dejarán funcionando cuando no se estén utilizando. • No dejar la pinza y el electrodo en el suelo y conectados al grupo, utilizar recogepinzas. • Disponer los cables eléctricos de manera ordenada, colgados a ser posible de los pies derechos, pilares o paramentos verticales.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
SOBRESFUERZOS.	<ul style="list-style-type: none"> No levantar pesos excesivos, nunca superiores a 25 kgs., ni en posiciones incorrectas. Cuando haya que manipular cargas elevadas, se utilizarán los equipos auxiliares adecuados (grúa, carretilla, etc.). Si no es posible, se manipularán las cargas entre varias personas. Se adiestrará al personal sobre los métodos correctos para manipular cargas.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO.	<ul style="list-style-type: none"> Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. La realización de los trabajos se harán por personal cualificado.

2.1.5.3.3.- ALBAÑILERÍA - Falsos techos y escayolas.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL POR HUECOS DE FACHADA.	<ul style="list-style-type: none"> Proteger adecuadamente los huecos de fachada mediante barandillas, redes o mallazos. Utilizar cinturón de seguridad si se trabaja en zonas con riesgo de caída de altura. Instalar sistemas de limitación de caída tipo redes.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. Utilizar calzado antideslizante. Utilizar andamios de borriquetas correctamente montados. Si tiene más de 2 m. de altura, protegerlos mediante barandillas reglamentarias. Delimitar claramente las áreas de acopio del material necesario. Se utilizará cinturón portaherramientas a fin de no dejar herramientas en el suelo y que se produzcan resbalones, tropiezos o cualquier otra causa.
CORTES Y GOLPES CON HERRAMIENTAS Y MATERIALES.	<ul style="list-style-type: none"> Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra, no dejando herramientas abandonadas. Utilizar cada herramienta sólo en el trabajo para el que está diseñada. Utilizar ropa de trabajo adecuada, guantes, calzado de seguridad, casco, etc.

CONTACTOS ELÉCTRICOS POR EL USO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS.	<ul style="list-style-type: none"> Las herramientas eléctricas tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado. Todas las máquinas que no posean doble aislamiento, deberán estar puestas a tierra. El circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad. Si se usan cables de extensión, las conexiones se harán comenzando por la máquina y siguiendo hacia la toma de corriente. Si se usan en zonas mojadas, se utilizarán con el grado de protección que indica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. No se dejarán funcionando cuando no se estén utilizando. No dejar la pinza y el electrodo en el suelo y conectados al grupo, utilizar recogepinzas. Disponer los cables eléctricos de manera ordenada, colgados a ser posible de los pies derechos, pilares o paramentos verticales.
AFECCIONES EN LA PIEL POR CONTACTO CON YESOS Y ESCAYOLAS.	<ul style="list-style-type: none"> Los operarios que estén en contacto con pastas y morteros irán protegidos adecuadamente.
PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS.	<ul style="list-style-type: none"> Usar gafas de seguridad en los trabajos en que puedan producirse proyecciones de partículas, preparación y colocación de pastas, etc.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
SOBRESFUERZOS.	<ul style="list-style-type: none"> No levantar pesos excesivos, nunca superiores a 25 kgs., ni en posiciones incorrectas. Cuando haya que manipular cargas elevadas, se utilizarán los equipos auxiliares adecuados (grúa, carretilla, etc.). Si no es posible, se manipularán las cargas entre varias personas. Se adiestrará al personal sobre los métodos correctos para manipular cargas.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO.	<ul style="list-style-type: none"> Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. La realización de los trabajos se harán por personal cualificado.

2.1.5.3.4.- ALBAÑILERÍA - Revestimientos.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL POR HUECOS EN FACHADA Y FORJADOS.	<ul style="list-style-type: none"> Proteger adecuadamente los huecos de fachada y forjados mediante barandillas, redes o mallazos. Utilizar cinturón de seguridad si se trabaja en zonas con riesgo de caída de altura. Instalar sistemas de limitación de caída tipo redes.

CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. • Utilizar calzado antideslizante. • Utilizar andamios de borriquetas correctamente montados. Si tienen más de 2m. de altura, proteger con barandillas reglamentarias. • Delimitar claramente las áreas de acopio del material necesario. • Se utilizará cinturón portaherramientas a fin de no dejar herramientas en el suelo y que se produzcan resbalones, tropiezos o cualquier otra causa.
GOLPES Y CORTES CON HERRAMIENTAS Y MATERIALES.	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra, no dejando herramientas abandonadas. • Utilizar cada herramienta sólo en el trabajo para el que está diseñada. • Utilizar ropa de trabajo adecuada, guantes, calzado de seguridad, casco, etc.
EXPLOSIONES E INCENDIOS POR UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS INFLAMABLES.	<ul style="list-style-type: none"> • No fumar ni utilizar máquinas que puedan producir chispas. • Tener cerrados los recipientes que contengan productos inflamables y almacenarlos lejos del calor y fuego. • Disponer de extintores dentro de la obra.
INTOXICACIONES POR VAPORES PROCEDENTES DE PINTURAS Y SIMILARES.	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilar los lugares de trabajo adecuadamente. • Utilizar mascarillas o aparatos de respiración en caso necesario.
CONTACTOS ELÉCTRICOS POR MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS.	<ul style="list-style-type: none"> • Las herramientas eléctricas tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado. • Todas las máquinas que no posean doble aislamiento, deberán estar puestas a tierra. • El circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 A. • Si se usan cables de extensión, las conexiones se harán comenzando por la máquina y siguiendo hacia la toma de corriente. • Si se usan en zonas mojadas, se utilizarán con el gr. de prot. que indica el Regl. Electr. de Baja Tensión. • No se dejarán funcionando cuando no se estén utilizando. • No dejar la pinza y el electrodo en el suelo y conectados al grupo, utilizar recogepinzas. • Disponer los cables eléctricos de manera ordenada, colgados a ser posible de los pies derechos, pilares o paramentos verticales.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
AFECCIONES EN LA PIEL POR CONTACTO CON CEMENTOS, PASTAS, PINTURAS, ETC.	<ul style="list-style-type: none"> • Los operarios que estén en contacto con pastas y morteros irán protegidos adecuadamente.
PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS.	<ul style="list-style-type: none"> • Usar gafas de seguridad en los trabajos en que puedan producirse proyecciones de partículas.

SOBRESFUERZOS.	<ul style="list-style-type: none"> No levantar pesos excesivos, nunca superiores a 25 kgs., ni en posiciones incorrectas. Cuando haya que manipular cargas elevadas, se utilizarán los equipos auxiliares adecuados (grúa, carretilla, etc.). Si no es posible, se manipularán las cargas entre varias personas. Se adiestrará al personal sobre los métodos correctos para manipular cargas.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO.	<ul style="list-style-type: none"> Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. La realización de los trabajos se harán por personal cualificado.

2.1.5.3.5.- ALBAÑILERÍA - Montaje del vidrio.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL POR HUECOS EN FACHADAS Y FORJADOS.	<ul style="list-style-type: none"> Proteger adecuadamente los huecos de fachada y forjados mediante barandillas, redes o mallazos. Utilizar cinturón de seguridad si se trabaja en zonas con riesgo de caída de altura. Instalar sistemas de limitación de caída tipo redes.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. Utilizar calzado antideslizante. Utilizar andamios de borriquetas correctamente montados. Si tienen más de 2m. de altura, proteger con barandillas reglamentarias. Delimitar claramente las áreas de acopio del material necesario. Se utilizará cinturón portaherramientas a fin de no dejar herramientas en el suelo y que se produzcan resbalones, tropiezos o cualquier otra causa.
CORTES Y GOLPES CON HERRAMIENTAS Y VIDRIOS.	<ul style="list-style-type: none"> Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra, no dejando herramientas abandonadas. Utilizar cada herramienta sólo en el trabajo para el que está diseñada. Utilizar ropa de trabajo adecuada, guantes, calzado de seguridad, casco, etc. En los vidrios de grandes dimensiones que se coloquen habrán de emplearse ventosas. En el transporte y acopio de vidrios se cuidará que estos se mantengan en posición vertical. La colocación de vidrios se realizará desde dentro del edificio. Una vez pintados los cristales, se pintarán para su señalización.
PISADAS SOBRE OBJETOS PUNZANTES.	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la limpieza dentro de la obra. Eliminar clavos y objetos punzantes. Utilizar calzado de seguridad adecuado.

SOBRESFUERZOS.	<ul style="list-style-type: none"> • No levantar pesos excesivos, nunca superiores a 25 kgs., ni en posiciones incorrectas. • Cuando haya que manipular cargas elevadas, se utilizarán los equipos auxiliares adecuados (grúa, carretilla, etc.). • Si no es posible, se manipularán las cargas entre varias personas. • Se adiestrará al personal sobre los métodos correctos para manipular cargas.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO.	<ul style="list-style-type: none"> • Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. • La realización de los trabajos se harán por personal cualificado.

2.1.5.4.- INSTALACIONES - Electricidad, fontanería, gas, calefacción y aire acondicionado.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL POR HUECOS EN FACHADAS Y FORJADOS.	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger adecuadamente los huecos de fachada y forjados mediante barandillas, redes o mallazos. • Utilizar cinturón de seguridad si se trabaja en zonas con riesgo de caída de altura. • Instalar sistemas de limitación de caída tipo redes.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. • Utilizar calzado antideslizante. • Utilizar andamios de borriquetas correctamente montados. Si tienen más de 2m. de altura, proteger con barandillas reglamentarias. • Delimitar claramente las áreas de acopio del material necesario. • Se utilizará cinturón portaherramientas a fin de no dejar herramientas en el suelo y que se produzcan resbalones, tropiezos o cualquier otra causa.
CORTES, GOLPES Y PINCHAZOS CON HERRAMIENTAS O MATERIALES.	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra, no dejando herramientas abandonadas. • Utilizar cada herramienta sólo en el trabajo para el que está diseñada. • Utilizar ropa de trabajo adecuada, guantes, calzado de seguridad, casco, etc.
EXPLOSIÓN DE LOS GRUPOS DE TRANSFORMACIÓN DURANTE LA ENTRADA EN SERVICIO.	<ul style="list-style-type: none"> • La entrada en servicio de las celdas de transformación se hará con el edificio desalojado de personal.

INCENDIOS Y EXPLOSIONES POR EL USO DE MATERIALES INFLAMABLES O EN OPERACIONES DE SOLDADURA.	<ul style="list-style-type: none"> • Prohibir el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables. • No abandonar los mecheros y sopletes encendidos. • Controlar la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura. • Las válvulas, mangueras y sopletes deberán revisarse a menudo para evitar fuga de gases. • Los recipientes que contengan disolventes se deberán mantener cerrados y alejados del fuego y del calor. • Las botellas de gas, deberán retirarse de las proximidades de fuentes de calor y protegerse de la acción del sol.
EXPLOSIONES EN LAS PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES DE GAS.	<ul style="list-style-type: none"> • No utilizar las canalizaciones de gas como puesta a tierra de aparatos eléctricos. • Comprobar que no existan fugas antes de realizar la prueba de la instalación.
INTOXICACIONES POR INHALACIÓN DE VAPORES PROCEDENTES DE SOLDADURA, DE PINTURAS, ETC.	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilar los lugares de trabajo adecuadamente. • Utilizar mascarillas o aparatos de respiración en caso necesario.
INUNDACIONES DURANTE LAS PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA.	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar que no existan fugas antes de realizar la prueba de la instalación.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CONTACTOS ELÉCTRICOS POR MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS, O DURANTE LAS PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN.	<ul style="list-style-type: none"> • Las herramientas eléctricas tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado. • Todas las máquinas que no posean doble aislamiento, deberán estar puestas a tierra. • El circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad. • Si se usan cables de extensión, las conexiones se harán comenzando por la máquina y siguiendo hacia la toma de corriente. • Si se usan en zonas mojadas, se utilizarán con el grado de protección que indica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. • No se dejarán funcionando cuando no se estén utilizando. • No dejar la pinza y el electrodo en el suelo y conectados al grupo, utilizar recogepinzas. • Disponer los cables eléctricos de manera ordenada, colgados a ser posible de los pies derechos, pilares o paramentos verticales. • Proteger con material aislante normalizado todas las herramientas que vayan a utilizar los instaladores. • Instalar como último cableado el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, mantener los mecanismos necesarios para esta instalación en lugar seguro hasta su montaje, así se evitarán conexiones accidentales de la red. • Antes de hacer entrar en carga la instalación, realizar una inspección de las conexiones de los mecanismos, protecciones y empalmes. • Antes de hacer entrar en carga la instalación, comprobar la existencia de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobras, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentren vestidos con las prendas de protección personal adecuadas.
SOBRESFUERZOS.	<ul style="list-style-type: none"> • No levantar pesos excesivos, nunca superiores a 25 kgs., ni en posiciones incorrectas. • Cuando haya que manipular cargas elevadas, se utilizarán los equipos auxiliares adecuados (grúa, carretilla, etc.). • Si no es posible, se manipularán las cargas entre varias personas. • Se adiestrará al personal sobre los métodos correctos para manipular cargas.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO.	<ul style="list-style-type: none"> • Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. • La realización de los trabajos se harán por personal cualificado.

2.1.5.5.- FACHADAS - Acabados.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL DESDE ANDAMIOS O BORDES DE FORJADO.	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar barandillas o un andamio perimetral que proteja el área de trabajo. • Utilizar andamios de borriquetas correctamente montados. Si tienen una altura superior a 2m., protegerlos con barandillas reglamentarias. • Utilizar cinturón de seguridad si se trabaja en zonas con peligro de caída. • Instalar sistemas de limitación de caídas tipo redes.
CAÍDAS DE MATERIAL Y HERRAMIENTAS.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar cinturones portaherramientas. • Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. • Instalar sistemas de limitación de caídas, marquesinas o redes.
CAÍDA O COLAPSO DEL ANDAMIO.	<ul style="list-style-type: none"> • Montar correctamente los andamios y revisarlos periódicamente. • Evitar sobrecargar o golpear los andamios de forma que se ponga en peligro su estabilidad.
CORTES Y GOLPES CON HERRAMIENTAS Y MATERIALES.	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra, no dejando herramientas abandonadas. • Utilizar cada herramienta sólo en el trabajo para el que está diseñada. • Utilizar ropa de trabajo adecuada, guantes, calzado de seguridad, casco, etc.
EXPLOSIONES E INCENDIOS POR UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS INFLAMABLES.	<ul style="list-style-type: none"> • No fumar ni utilizar máquinas que puedan producir chispas. • Tener cerrados los recipientes que contengan productos inflamables y almacenarlos lejos del calor y fuego. • Disponer de extintores dentro de la obra.
CONTACTOS ELÉCTRICOS POR EL USO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS.	<ul style="list-style-type: none"> • Las herramientas eléctricas tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado. • Todas las máquinas que no posean doble aislamiento, deberán estar puestas a tierra. • El circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad. • Si se usan cables de extensión, las conexiones se harán comenzando por la máquina y siguiendo hacia la toma de corriente. • Si se usan en zonas mojadas, se utilizarán con el grado de protección que indica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. • No se dejarán funcionando cuando no se estén utilizando. • No dejar la pinza y el electrodo en el suelo y conectados al grupo, utilizar recogepinzas. • Disponer los cables eléctricos de manera ordenada, colgados a ser posible de los pies derechos, pilares o paramentos verticales.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
INTOXICACIONES POR VAPORES PROCEDENTES DE PINTURAS O SIMILARES.	<ul style="list-style-type: none"> Ventilar los lugares de trabajo adecuadamente. Utilizar mascarillas o aparatos de respiración en caso necesario.
POLVO AMBIENTAL.	<ul style="list-style-type: none"> Regar frecuentemente, pero sin llegar a formar barro. Utilizar mascarillas antipolvo en caso necesario.
AFECCIONES EN LA PIEL POR CONTACTO CON CEMENTOS, PINTURAS, Y SIMILARES.	<ul style="list-style-type: none"> Los operarios que estén en contacto con pastas y morteros irán protegidos adecuadamente.
RUIDO AMBIENTAL, CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar mediciones para valorar los niveles de exposición. Si éstos exceden los límites reglamentarios, utilizar sistemas de protección adecuados (protectores auditivos).
SOBRESFUERZOS.	<ul style="list-style-type: none"> No levantar pesos excesivos, nunca superiores a 25 kgs., ni en posiciones incorrectas. Cuando haya que manipular cargas elevadas, se utilizarán los equipos auxiliares adecuados (grúa, carretilla, etc.). Si no es posible, se manipularán las cargas entre varias personas. Se adiestrará al personal sobre los métodos correctos para manipular cargas.
PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS.	<ul style="list-style-type: none"> Usar gafas de seguridad en los trabajos en que puedan producirse proyecciones de partículas, preparación de pastas, pinturas, etc.
DESPRENDIMIENTO DE CARGAS SUSPENDIDAS.	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar cables en buenas condiciones. Anclar correctamente las piezas antes de su elevación. No realizar movimientos bruscos con la maquinaria de elevación. Prohibir la permanencia de operarios bajo el radio de acción de cargas suspendidas.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO.	<ul style="list-style-type: none"> Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. La realización de los trabajos se harán por personal cualificado.

2.1.6.- EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES. PROBABILIDAD, TIPO DE PROTECCIÓN, CONSECUENCIAS, ESTIMACIÓN DEL RIESGO.

CALIFICACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS PREVISIBLES			
	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Probabilidad Baja que ocurra	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
Probabilidad Media que ocurra	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
Probabilidad Alta que ocurra	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

PROBABILIDAD	PROTECCIÓN	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN DEL RIESGO
B - Baja	C - Colectiva	Ld - Ligeramente dañino	T - Trivial
M - Media	I - Individual	D - Dañino	To - Tolerable

A - Alta		De - Extremadamente dañino	M - Moderado I - Importante In - Intolerable
----------	--	----------------------------	--

[illegible]

Exposición de Riesgos, Medidas Preventivas y Protecciones individuales para trabajos de Reparación, Conservación y Mantenimiento.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. No se dejarán herramientas abandonadas ni escombros en zonas de paso o de trabajo. Utilizar calzado antideslizante.
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL POR BORDES NO PROTEGIDOS.	<ul style="list-style-type: none"> Instalar andamios, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros Utilizar cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada anclados a elementos resistentes para limpieza de ventanas no accesibles, para reparación de tejados y cubiertas, ... Instalar sistemas que limiten la caída.
RUIDO AMBIENTAL, CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar mediciones para valorar los niveles de exposición. Si éstos exceden los límites reglamentarios, utilizar sistemas de protección adecuados (protectores auditivos).
DESPRENDIMIENTO DE CARGAS SUSPENDIDAS	<ul style="list-style-type: none"> Anclajes de poleas para izado de muebles en mudanzas. Utilizar cables en buenas condiciones, evitando roturas debidas a la acción del viento. Evitar el exceso de carga. Anclar correctamente las piezas antes de su elevación y el posterior deslizamiento de objetos. No realizar movimientos bruscos en el proceso de elevación. Prohibir la permanencia de personas bajo el radio de acción de las cargas suspendidas.
AFECCIONES EN LA PIEL POR CONTACTO CON CEMENTOS, PINTURAS O SIMILARES.	<ul style="list-style-type: none"> Protección adecuada de todos los operarios. Utilizar guantes.
POLVO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar mascarillas antipolvo.
PARTICULAS EN LOS OJOS	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar gafas de protección.
LESIONES Y/O CORTES EN MANOS Y PIES.	<ul style="list-style-type: none"> Botas o calzado de seguridad. Guantes de lona y piel.
PRESENCIA DE GASES NOCIVOS O FALTA DE OXÍGENO. TOXICIDAD DE PRODUCTOS EMPLEADOS EN LA REPARACIÓN O ALMACENADOS EN EL EDIFICIO.	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar las concentraciones de los gases. Ventilar los lugares de trabajo adecuadamente. Utilizar mascarillas o aparatos de respiración en caso necesario.
GOLPES Y CORTES CON HERRAMIENTAS Y MATERIALES.	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. Utilizar ropa de trabajo adecuada, guantes, calzado, etc. Utilizar cada herramienta sólo en el trabajo para el que está diseñada.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
VIBRACIONES POR MANEJO O PROXIMIDAD DE MÁQUINAS.	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar cinturón antivibratorio.

<p>EXPLOSIONES O INCENDIOS POR UTILIZACIÓN, MAL ALMACENAMIENTO O ACUMULACIÓN DE PRODUCTOS INFLAMABLES O EN OPERACIONES DE SOLDADURA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener los productos inflamables cerrados y lejos de toda fuente de calor y protegerla del sol. • Evitar todo contacto del oxígeno con materias grasas (manos manchadas de grasa, trapos, etc.). • Disponer de extintores. • Las botellas de butano o propano se almacenarán en lugares ventilados, con el suelo nivelado, a la sombra y nunca cerca de zonas que puedan almacenar el gas en caso de fuga. • Las bombonas estarán apartadas de las vías de evacuación, y las que estén fuera de servicio se mantendrán con el capuchón cerrado. • No fumar ni utilizar máquinas que puedan producir chispas, estando prohibidos los mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
<p>INTOXICACIONES POR INHALACIÓN DE VAPORES PROCEDENTES DE SOLDADURA, PINTURAS Y SIMILARES. REACCIONES QUÍMICAS POR PRODUCTOS DE LIMPIEZA Y LÍQUIDOS DE MAQUINARIA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar las concentraciones de los gases. • Ventilar los lugares de trabajo adecuadamente. • Utilizar mascarillas o aparatos de respiración en caso necesario.
<p>CONTACTOS ELÉCTRICOS POR EL USO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS, O DURANTE LAS PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN, ACCIONAMIENTO INADVERTIDO, Y MODIFICACIÓN O DETERIORO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las herramientas eléctricas tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado. • Todas las máquinas que no posean doble aislamiento, deberán estar puestas a tierra. • El circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad. • Si de usan cables de extensión, las conexiones se harán comenzando por la máquina y siguiendo hacia la toma de corriente. • Si se usan en zonas mojadas (vibradores), se utilizarán con el grado de protección que indica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. • No se dejarán funcionando cuando no se estén utilizando. • No dejar la pinza y el electrodo en el suelo y conectados al grupo, utilizar recogepinzas. • Disponer los cables eléctricos de manera ordenada, colgados a ser posible de los pies derechos, pilares o paramentos verticales.
<p>RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. • La realización de los trabajos se harán por personal cualificado.

2.1.8.- DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS COMUNES DE LA OBRA.

INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y SEGURIDAD.

Las instalaciones de vestuarios, comedor y aseos tendrán ventilación directa al exterior, serán en construcción tradicional o con vagones prefabricados y con las dimensiones previstas para las mismas.

Se utilizarán las instalaciones del Centro de Salud en la zona que menos se modificara, para vestuarios, comedores y aseos, se montarán duchas provisionales en el vestuario accesible.

2.1.8.1.- COMEDORES.

Para cubrir las necesidades provisionales de esta obra, se dispondrá de una instalación de dimensiones mínimas previstas para el mismo destinado a comedor. Estará separado del vestuario y aseos. Estos recintos deberán disponer de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente, y estará dotado de mesas y asientos para el personal, pila para lavar la vajilla, agua potable, calienta-comidas y cubo con tapa para depositar los desperdicios.

2.1.8.2.- VESTUARIOS.

En los vestuarios se destinarán un número mínimo de 2 m² por trabajador y estarán provistos de los siguientes elementos:

- Taquillas metálicas individuales con cerradura. (En función al número de operarios)
- Asientos suficientes.

2.1.8.3.- ASEOS.

Se podrán ubicar en el mismo local que los vestuarios y solo se dotará, hasta la ejecución de las instalaciones definitivas de lo siguiente:

- 1 Inodoro por cada 25 plazas, con papel higiénico.
- 1 Lavabo con agua caliente y jabón por cada 10 operarios.
- 1 Espejo por cada 25 operarios.
- 1 Ducha individual con agua fría y caliente por cada 10 operarios.
- Perchas en número suficiente.

Las cabinas de WC y duchas estarán cerradas mediante puertas, montadas 50 cms. sobre el suelo, para permitir el auxilio en caso de accidente en el interior.

2.1.8.4.- AGUAS RESIDUALES.

Se acometerá directamente al alcantarillado existente en la zona.

2.1.8.5.- BASURAS.

Se dispondrá en la obra de recipientes en los que depositar la misma, retirándolo diariamente.

2.1.8.6.- LIMPIEZA.

Tanto el vestuario como el comedor y los aseos, estará previsto que se sometan a una limpieza diaria y a una desinfección periódica.

2.1.9.- DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS SANITARIOS DE LA OBRA.

2.1.9.1.- SERVICIOS MÉDICOS.

Se prevé un reconocimiento previo para cada trabajador que se vaya a contratar con el fin de detectar aquellas afecciones o dolencias que pudieran potenciar accidentes de los sujetos reconocidos.

Para las curas de urgencias se dispondrá de botiquines de tipo portátiles, por ser estos de mayor operatividad y completo contenido.

Para la atención de los accidentados se ha previsto el traslado al Centro de Salud de del servicio madrileño de salud, en la planta baja del mismo centro, que seguirá operativo durante la obra.

Las evacuaciones de accidentados graves se realizarán en ambulancias al Hospital General Universitarios Gregorio Marañón.

Teléfono Urgencias 112.

La empresa constructora dispondrá de un servicio médico de empresa propio o mancomunado. Este servicio médico, será el encargado de velar por las condiciones higiénicas que debe reunir el centro de trabajo, tales como:

- Condiciones ambientales higiénicas de la obra.
- Higiene del personal de la obra mediante reconocimientos previos, vigilancia de salud, bajas y altas durante la obra.
- Asesoramiento y colaboración en temas de higiene y en la formación de socorristas y aplicación de primeros auxilios.

2.1.9.2.- INSTALACIONES MÉDICAS.

En la obra existirá al menos un botiquín de urgencias, dicho botiquín estará señalizado de forma adecuada. Su contenido será lo dispuesto en la normativa vigente y se revisará periódicamente reponiendo lo consumido.

Se dispondrá de botiquín portátil de urgencias, el vigilante de seguridad será el encargado del mantenimiento y reposición del mismo.

El contenido previsto del botiquín será:

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 96º
- Tintura de Yodo
- Mercuriocromo.
- Amoniaco.
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Colirio lagrimal.
- Acido acetilsalicílico.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Antiespasmódicos y tónicos cardíacos de urgencia.
- Torniquetes.
- Bolsas de goma para agua o hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas desechables.
- Termómetro.
- Tijeras.

Se dispondrá en el interior de dicho botiquín de una lista de los teléfonos de urgencia para caso de accidente en obra.

2.1.10.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anejo IV del RD 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

2.4.- PRESUPUESTO.

2.4.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

2.4.2.- PROTECCIÓN COLECTIVA.

2.4.3.- SEÑALIZACIÓN DE OBRA.

2.4.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES.

2.4.5.- INSTALACIONES Y SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS.

2.4.6.- MANO DE OBRA Y FORMACIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE.

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

CAPÍTULO CAP_10 SEGURIDAD Y SALUD

10.001	ud ALQ. ASEO/ 2INODORO, 2 DUCHA, LAVABO 3 GRIFOS, TERMO					
	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.3	3,00	3,00	3,00	151,00	453,00
10.002	ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL					
	ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).	20,00	20,00	20,00	14,11	282,20
10.003	ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS					
	ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).	4,00	4,00	4,00	25,50	102,00
10.004	ud HORNO MICROONDAS DE 800 W					
	ud. Horno microondas de 800 Ww. con plato giratorio incorporado (5 usos).	1,00	1,00	1,00	30,38	30,38
10.005	ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO					
	ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	3,00	3,00	3,00	11,80	35,40
10.006	ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO					
	ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	2,00	2,00	11,80	23,60
10.007	ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS					
	ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	2,00	2,00	11,80	23,60

**PROYECTO DE REFORMA PLANTA SEGUNDA
C.E.P. VICENE SOLDEVILLA**

C/ SIERRA DE ALQUIFE 8 .MADRID

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
10.008	ud CARTEL COMBINADO 100x70 cm ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00				2,00	2,00	25,21	50,42
10.009	ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE ud. Valla de obra de 800x200 mm de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos).	8,00				8,00	8,00	6,16	49,28
10.010	ud CASCO DE SEGURIDAD ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	20,00				20,00	20,00	3,16	63,20
10.011	ud PANTALLA SEGURIDAD PARA SOLDADURA ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.	1,00				1,00	1,00	15,01	15,01
10.012	ud GAFAS ANTIPOLVO ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	10,00				10,00	10,00	1,92	19,20
10.013	ud MASCARILLA ANTIPOLVO ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	40,00				40,00	40,00	3,20	128,00
10.014	ud PROTECTORES AUDITIVOS ud. Protectores auditivos, homologados.	10,00				10,00	10,00	9,08	90,80
10.015	ud MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1 ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.	40,00				40,00	40,00	1,48	59,20
10.016	ud MONO DE TRABAJO ud. Mono de trabajo, homologado CE.	20,00				20,00			518

**PROYECTO DE REFORMA PLANTA SEGUNDA
C.E.P. VICENE SOLDEVILLA**

C/ SIERRA DE ALQUIFE 8 .MADRID

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							20,00	25,93	518,60
10.017	ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	2,00				2,00	2,00	42,40	84,80
10.018	ud ANTICAÍDAS DESLIZANTE CABLE ACERO ud. Anticaídas deslizante para cable de acero de 8 mm c/mosquetón, homologada CE.	2,00				2,00	2,00	302,84	605,68
10.019	ud TAPONES ANTIRUIDO ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	20,00				20,00	20,00	0,31	6,20
10.020	ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	40,00				40,00	40,00	3,14	125,60
10.021	ud PAR GUANTES NITRILO 100% ud. Par de guantes de nitrilo 100% azul, homologado CE.	100,00				100,00	100,00	1,66	166,00
10.022	ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 cm ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm, homologado CE.	2,00				2,00	2,00	9,70	19,40
10.023	ud PAR DE ZAPATOS DE SEGURIDAD TELA ud. Par de zapatos de seguridad en tela con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	20,00				20,00	20,00	28,88	577,60
10.024	ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	2,00				2,00	2,00	20,28	40,56
10.025	m VALLA PERIMETRAL PIE DERECHO Y MALLAZO 2,5 m m. Valla formada por pies derechos de madera de 2,5 m de altura y D=10/12 cm anclados al terreno y 1,2 m de mallazo electrosoldado de 15x15 cm D=4 mm, incluso colocación y desmontado.								519

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
		10,00				10,00			
							10,00	11,18	111,80

TOTAL CAPÍTULO CAP_10 SEGURIDAD Y SALUD. **3.681,53**
=====

TOTAL PRESUPUESTO **3.681,53**

Juan Carlos Bueno Caballero.
Arquitecto Técnico.

PLIEGO DE CONDICIONES ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1. CONDICIONES DE INDOLE LEGAL

- 1.1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN
- 1.2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS
- 1.3. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCION Y MONTAJE

2. CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA

- 2.1. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD
- 2.2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 2.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
- 2.4. LIBRO DE INCIDENCIAS
- 2.5. APROBACIÓN DE LAS CERTIFICACIONES
- 2.6. PRECIOS CONTRADICTORIOS

3. CONDICIONES DE INDOLE TECNICA

- 3.1. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL
- 3.2. ELEMENTOS DE PROTECCION COLECTIVA
- 3.3. UTILES Y HERRAMIENTAS PORTATILES
- 3.4. MAQUINARIA DE ELEVACION Y TRANSPORTE
- 3.5. INSTALACIONES PROVISIONALES
- 3.6. OTRAS REGLAMENTACIONES APLICABLES

4. CONDICIONES DE INDOLE ECONOMICA

El Pliego de Condiciones forma parte de la documentación del Estudio de Seguridad y Salud y regirá en las obras que son objeto de la realización del mismo, definidas en el Artículo 4, apartado 1 del R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

Este Pliego consta:

- 1. - Condiciones de Indole Legal.
- 2. - Condiciones de Indole Facultativa.
- 3. - Condiciones de Indole Técnica.
- 4. - Condiciones de Indole Económica.

1. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

1.1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

La ejecución de la obra objeto del Estudio de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de dichos textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor, y de la que se haría mención en las correspondientes condiciones particulares de un determinado proyecto.

1. **Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre** por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Este R.D. define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.

El R.D. establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del R.D. 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

2. **Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales** que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los arts. 45, 47, 48 y 49 de la LPRL.

A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

3. **Real Decreto 39/1997 de 17 de enero** por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma, a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Orden del 27 de junio de 1997 por el que se desarrolla el R.D. 39/1997 de 17 de enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades Públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos laborales.

En todo lo que no se oponga a la Legislación anteriormente mencionada:

- **Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción** aprobado por la Dirección General de Trabajo, en todo lo referente a Seguridad y Salud en el trabajo.
- **Convenio Colectivo del Grupo de Construcción y Obras Públicas de la Autonomía de Madrid.**
- **Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.**
- **Real Decreto 485/1997 de 14 de abril** sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en seguridad y salud en el trabajo.
- **Real Decreto 486/1997 de 14 de abril** sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre Anexo IV.
- **Real Decreto 487/1997 de 14 de abril** sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores.
- **Real Decreto 949/1997 de 20 de junio** sobre certificado profesional de prevencionistas de riesgos laborales.
- **Real Decreto 952/1997** sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- **Real Decreto 773/1997** sobre utilización de Equipos de Protección Individual.
- **Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio** sobre la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- **Estatuto de los Trabajadores.** Real Decreto Legislativo 1/1995.
- **Reglamento Electrotécnico de alta tensión. Decreto 2413/73 de 20 de septiembre** por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan, dictadas por Orden del Ministerio de Industria el 31 de octubre de 1973, así como todas las subsiguientes publicadas, que afecten a materia de seguridad en el trabajo.
- **Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.**
- **Ordenanzas municipales que sean de aplicación.**

1.2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

El R.D. 1627/97 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los Artículos 3 y 4, Contratista, en los Artículos 7, 11, 15 y 16, Subcontratistas, en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 112.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el Empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.

La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de enero.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha ley.

El Empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

El empresario deberá consultar a los Trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

La obligación de los Trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Los Trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.3. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCION Y MONTAJE

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de su cargo en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un periodo de mantenimiento de una año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

2. CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA

2.1. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. "Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles". El R.D. 1627/97 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el Artículo 3 del R.D. 1627/97 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud.

En el artículo 8 del R.D. 1627/97 refleja los principios generales aplicables al proyecto de obra.

2.2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los Artículos 5 y 6 del R.D. 1627/97 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados.

2.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Artículo 7 del R.D. 1627/97 indica que cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo. Este Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones indicadas anteriormente serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El Artículo 9 del R.D. 1627/97 regula las obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Artículo 10 del R.D. 1627/97 refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

2.4. LIBRO DE INCIDENCIAS

El Artículo 13 del R.D. 1627/97 regula las funciones de este documento.

2.5. APROBACION DE LAS CERTIFICACIONES

El Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud y serán presentadas a la propiedad para su abono.

2.6. PRECIOS CONTRADICTORIOS

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Plan de Seguridad y Salud que precisarán medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de Seguridad y Salud o por la Dirección Facultativa en su caso

3. CONDICIONES DE INDOLE TECNICA

3.1. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

- R.D. 773/1997 de 30 de mayo. Establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en sus Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI's).
- Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.
- En el Anexo III del R.D. 773/1997 relaciona una "Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual".
- En el Anexo I del R.D. 773/1997, detalla una "Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual".

- En el Anexo IV del R.D. 773/1997 realiza "Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual".
- El R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre establece las condiciones mínimas que deben cumplir los EPI's, el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este R.D.; y el control por el fabricante de los EPI's fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este R.D. El Real Decreto 159/1995 modifica algunos artículos del R.D. anterior.

3.2. ELEMENTOS DE PROTECCION COLECTIVA

- El R.D. 1627/97 de 24 de octubre en su Anexo IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados.
 - Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.
 - Disposiciones mínimas específicas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
 - Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.
- Redes perimetrales. Las mallas que conformen las redes serán de poliamida trenzado en rombo de 0,5 mm y malla de 7 x 7 cm. Llevarán cuerda perimetral de cerco anudado a la malla y para realizar los empalmes, sí como para el arriostamiento de los tramos de malla a las pértigas, y será > de 8 mm.

Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.
- La Norma UNE 81-65-80 establece las características y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivados de caída de altura.
- La Ordenanza de Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1970 regula las características y condiciones de los andamios en los Artículos 196 a 245.
- Directiva 89/392/CEE modificada por la 91/1368/CEE para la elevación de cargas y por la 93/44/CEE para la elevación de personas sobre los andamios suspendidos.
- Orden 2988/1998 de la Comunidad de Madrid, sobre requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción.
- Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de prevención, apartado "d", artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general indicamos a continuación.
 - Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).
 - Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostamientos, plataformas, etc. (semanalmente).

- Estado del cable de las grúas-torre independientemente de la revisión diaria del gruista (semanalmente).
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (semanalmente).
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente).

3.3. UTILES Y HERRAMIENTAS PORTATILES

- El R.D. 1215/1997 de 18 de julio establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Los Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.

3.4. MAQUINARIA DE ELEVACION Y TRANSPORTE

- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos R.D. 2291/85 de 8 de noviembre (Grúas-torre).
- Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas-torre desmontables para las obras aprobada por Orden de 28 de junio de 1988 y 16 de abril de 1990.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de mayo de 1989.
- RRDD 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.

3.5. INSTALACIONES PROVISIONALES

- Se atenderán a lo dispuesto en el R.D. 1627/97 de 24 de octubre en su Anexo IV.
- La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Orden de 9 de marzo de 1971 regula sus características y condiciones en los siguientes Artículos:
 - Artículos 51 a 70. - Electricidad.

3.5. OTRAS REGLAMENTACIONES APLICABLES

Será de aplicación cualquier normativa técnica con contenidos que afecten a la prevención de riesgos laborales.

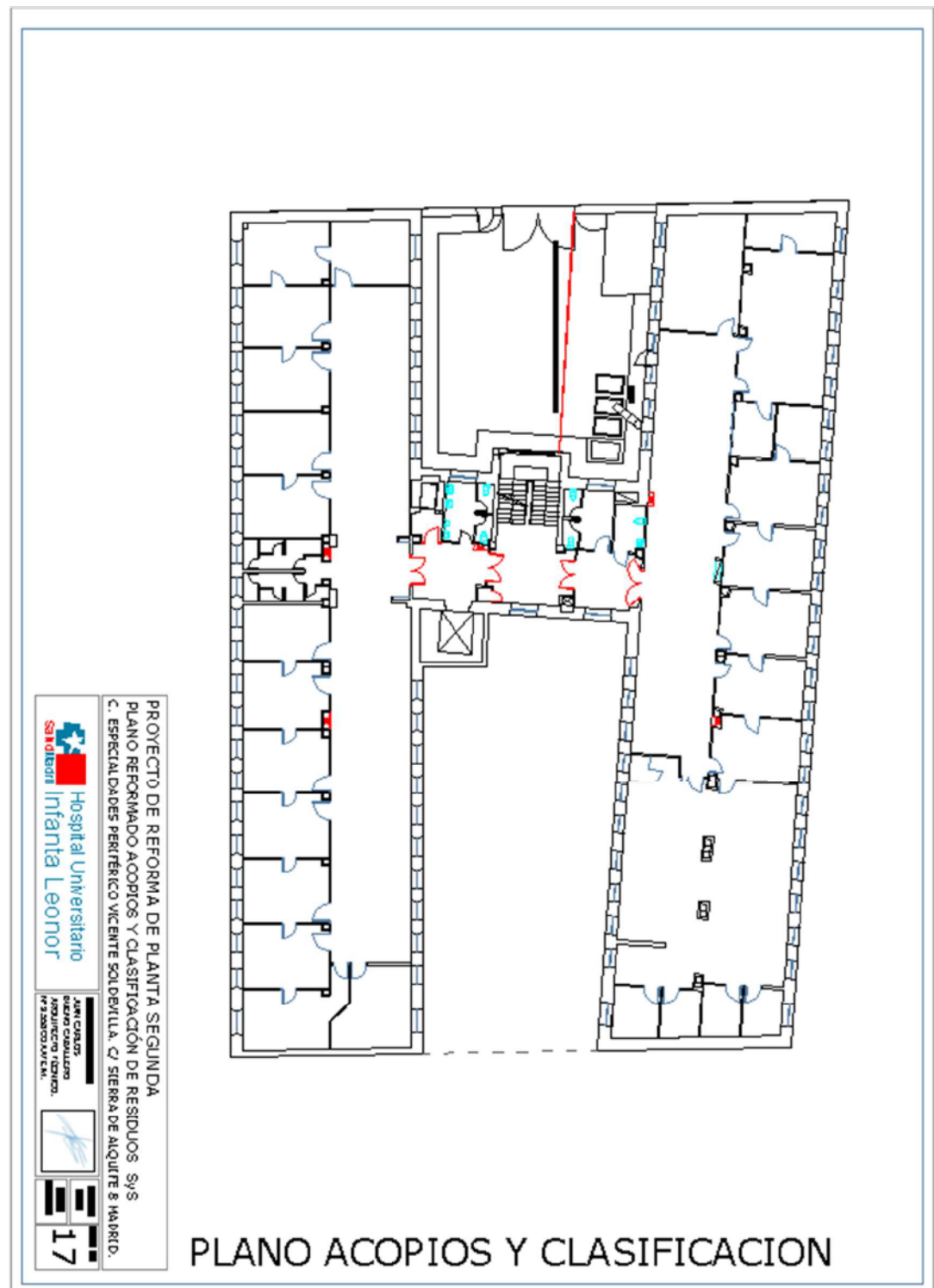
Entre otras serán también de aplicación el:

- R.D. 53/1992 "Reglamento sobre protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes"
- R.D. 230/1998 "Reglamento de explosivos"
- R.D. 1316/1989 "Exposición al ruido"

- R.D. 664/1997 y Orden 25/3/98 sobre "Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo"
- R.D. 665/1997 "Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo"
- Ley 10/1998 "Residuos"
- Orden 18/7/91 "Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles"
- Orden 21/7/92 sobre "Almacenamiento de botellas de gases a presión"
- R.D. 1495/1991 sobre "Aparatos a presión simple"
- R.D. 1513/1991 sobre "Certificados y marcas de cables, cadenas y ganchos"
- R.D. 216/1999 "Seguridad y Salud en el ámbito de las empresas de trabajo temporal"

4. CONDICIONES DE INDOLE ECONOMICA

- Una vez al mes la Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.
- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.
- Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Estudio o Plan, solo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.
- En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.
- En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en el apartado 2.6 de las Condiciones de Indole Facultativo.



14. Gestion de residuos

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

INTRODUCCIÓN

"Al Estudio de gestión de residuos que figura a continuación debe otorgársele el carácter de orientativo, toda vez que en el momento de su redacción no se dispone de los datos necesarios respecto de los materiales y sistemas constructivos a utilizar en obra"

Al inicio de la obra se deberá requerir al constructor para que redacte el Plan de gestión de residuos sobre la base de la realidad de la obra.

(Orden 2726/2009, de 16 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y O. del Territorio por la que se regula la gestión de residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid)

1.- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/ 2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores. Se marcará cada casilla azul, por cada tipo de residuos de construcción y demolición (RCD) que se identifique en la obra.

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.	
---	-----------	--

A.1.: RCDs 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	X
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08	

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	
2. Madera		
Madera	17 02 01	X
3. Metales (incluidas sus aleaciones)		
Cobre, bronce, latón	17 04 01	X
Aluminio	17 04 02	
Plomo	17 04 03	
Zinc	17 04 04	X
Hierro y Acero	17 04 05	
Estaño	17 04 06	
Metales Mezclados	17 04 07	X
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	X
4. Papel		
Papel	20 01 01	
5. Plástico		
Plástico	17 02 03	
6. Vidrio		
Vidrio	17 02 02	X
Materiales de Construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	X

RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el	01 04 08	
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	
2. Hormigón		
Hormigón	17 01 01	
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del	17 01 07	
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
Ladrillos	17 01 02	X
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03	X
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del	17 01 07	X
4. Piedra		
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.	
---	------------------	--

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
Residuos biodegradables	20 02 01	
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	
2. Potencialmente peligrosos y otros		
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias	17 01 06	
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por	17 02 04	
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01	
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03	
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09	
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	17 04 10	
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	17 06 01	
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	17 06 03	
Materiales de construcción que contienen Amianto	17 06 05	
Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's	17 08 01	
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	17 09 01	
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	17 09 02	
Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	17 09 03	
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05	
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	17 05 07	
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02	
Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	13 02 05	
Filtros de aceite	16 01 07	
Tubos fluorescentes	20 01 21	
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	
Pilas botón	16 06 03	
Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10	
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 10	
Sobrantes de pintura	08 01 11	
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03	
Sobrantes de barnices	08 01 11	
Sobrantes de desenchofrantes	07 07 01	
Aerosoles vacíos	15 01 11	
Baterías de plomo	16 06 01	
Hidrocarburos con agua	13 07 03	
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	

2.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos, **en función de las categorías del punto 1.**

a) Rehabilitación:

s m ² superficie construida	V m ³ volumen residuos	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	Tn tot toneladas de residuo (v x d)
1.103 m ²	236 m ³	0,75 tn/m ³	177 tn

Una vez se obtiene el dato global de Tn de RCDs por m² construido, utilizando los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCDs 2001-2006), se podría estimar el peso por tipología de residuos.

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% en peso, (según Plan Nacional de RCDs)	Tn Toneladas de cada tipo de RCD (Tn tot x %)
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Madera	0,00	0,00
2. Mezclas Bituminosas	0,00	0,00
3. Hierro y Acero	60.26	105,00
4. Papel	0,00	0,00
5. Plástico	0,00	0,00
6. Vidrio	0,00	5,00
7. Yeso	26.60	40,00
Total estimación (tn)	86.86	150,00
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Hormigón	0,85	1,50
2. Ladrillos	14.97	26,50
3. Piedra	0,00	0,00
Total estimación (tn)	15,82	27,00
RCD: Potencialmente Peligrosos y otros		
1. Sobrantes de pintura	0,00	0,00
2. Sobrantes de barnices	0,00	0,00
Total estimación (tn)	0,00	0,00

Estimación del volumen de los RCD según el peso evaluado:

Notas:

- 1) Este último paso se realizará para cada tipo de RCD identificado.
- 2) El volumen de tierras y pétreos, no contaminados (RCDs Nivel I) procedentes de la excavación de la obra, se calculará con los datos de extracción previstos en proyecto.
- 3) RCN Naturaleza no pétreo

Tn toneladas de residuo	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	V m ³ volumen residuos (Tn / d)
150 tn	0.75 tn/m ³	200 m ³

RCN Naturaleza pétreo

Tn toneladas de residuo	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	V m ³ volumen residuos (Tn / d)
27 tn	0,75 tn/m ³	36,00 m ³

RCN Potencialmente peligrosos y otros

Tn toneladas de residuo	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	V m ³ volumen residuos (Tn / d)
0,00 tn	1 tn/m ³	0,00 m ³

k

3.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

(Se marcarán las casillas azules, según lo que aplique a la obra.)

X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
X	Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

4.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso de identificará el destino previsto).

Se marcarán las casillas azules, según lo que aplique a la obra.

Para rellenar la columna de "destino previsto inicialmente" se optará por:

- 1) propia obra ó
- 2) externo.

	Operación prevista	Destino previsto inicialmente
X	No se prevé operación de reutilización alguna	
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	
X	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

5.- Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

Se marcarán las casillas azules, según lo que aplique a la obra.

X	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
X	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)

6.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"

En la casilla de cantidad se colocará la estimación realizada en el punto 2 para los casos que aplique.

La columna de "destino" es predefinida. En el caso de que sea distinta la realidad se deberá especificar. Ejemplo: el residuo hormigón se destina a un Vertedero o Cantera autorizada, en lugar de a Planta de Reciclaje.

**Material según Art. 17 del Anexo III de la O.
MAM/304/2002**

Tratamiento Destino Cantidad

A.1.: RCDs Nivel I

1. Tierras y pétreos de la excavación

Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		Restauración/Verted	
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05		Restauración/Verted	
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		Restauración/Verted	

A.2.: RCDs Nivel II

4) RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto

Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD	
---	-----------	-------------------------	--

2. Madera

Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP	
--------	-----------	-----------------------	--

3. Metales (incluidas sus aleaciones)

Cobre, bronce, latón	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD	
Aluminio	Reciclado		
Plomo	Reciclado		
Zinc	Reciclado		
Hierro y Acero	Reciclado		105
Estaño	Reciclado		
Metales Mezclados	Reciclado		
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		

4. Papel

Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP	
-------	-----------	-----------------------	--

5. Plástico

Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP	
----------	-----------	-----------------------	--

6. Vidrio

Vidrio	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD	5
--------	-----------	-------------------------	---

7. Yeso

Yeso		Gestor autorizado RNP	45
------	--	-----------------------	----

5) RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena, grava y otros áridos

Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07		Planta de Reciclaje RCD	
Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD	
2. Hormigón			
Hormigón	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD	1,50
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado		26,50
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos			
Ladrillos	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD	
Tejas y Materiales Cerámicos	Reciclado		
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado		
4. Piedra			
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD	

**Material según Art. 17 del Anexo III de la O.
MAM/304/2002**

Tratamiento Destino

Cantidad

6) RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras				
	Residuos biodegradables	Reciclado/Verte dero	Planta RSU	
	Mezclas de residuos municipales	Reciclado/Verte dero	Planta RSU	
2. Potencialmente peligrosos y otros				
	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)	
	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		
	Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Tratamiento/De pósito		
	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Tratamiento/De pósito		
	Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas			
	Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's			
	Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		
	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		
	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		
	Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's			
	Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	
	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		
	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		
	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	

Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas			
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas			
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas			
Absorbentes contaminados (trapos...)	Tratamiento/De pósito		
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	Tratamiento/De pósito		
Filtros de aceite	Tratamiento/De pósito		
Tubos fluorescentes	Tratamiento/De pósito		
Pilas alcalinas y salinas y pilas botón			
Pilas botón	Tratamiento/De pósito		
Envases vacíos de metal contaminados	Tratamiento/De pósito	Gestor autorizado RPs	
Envases vacíos de plástico contaminados	Tratamiento/De pósito		
Sobrantes de pintura	Tratamiento/De pósito		0,18
Sobrantes de disolventes no halogenados	Tratamiento/De pósito		
Sobrantes de barnices	Tratamiento/De pósito		
Sobrantes de desencofrantes	Tratamiento/De pósito		
Aerosoles vacíos	Tratamiento/De pósito		
Baterías de plomo	Tratamiento/De pósito		
Hidrocarburos con agua	Tratamiento/De pósito		
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03		Gestor autorizado RNP	

7.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

Se marcarán las casillas azules, según lo que aplique a la obra.

Plano o planos donde se especifique la situación de:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bajantes de escombros. ➤ Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones.....). ➤ Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetos de hormigón. ➤ Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos. ➤ Contenedores para residuos urbanos.
Otros (indicar)

8.- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

X	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc, para las partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
si	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos

	dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

9.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

El presupuesto de Ejecución Material de la Obra es de 589.295,07 €

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (cálculo fianza)					
Tipología RCDs	Estimación (m³)*	Precio gestión en Planta/Vertedero/Cantera/Gestor (€/m³)**	Importe (€)	% del Presupuesto de la Obra	
A.1.: RCDs Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	0	4			
(A.1. RCDs Nivel I).				0 %	
A.2.: RCDs Nivel II					
Rcd Naturaleza Pétreo	36 m³	4,45 €/m³	160,20 €	0,01%	
Rcd Naturaleza no Pétreo	200 m³	7,23 €/m³	1.446,00€	0,01%	
RCD:Potencialmente peligrosos	0,00 m³	33,19 €/m³	0,00 €	0,00%	
(A.2. RCDs Nivel II).				0,02%	
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN***					
B.1. % Presupuesto de obra hasta cubrir RCDs Nivel I				1.107%	
B.2. % Presupuesto de Obra (otros costes)				0,00%	
(B. Total:)				1.024%	

Total del Presupuesto de obra (A.1.+A.2.+B total)	1.127%
--	---------------

* Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación; para los RCDs de Nivel II, se utilizarán los datos del punto 2 del Plan de Gestión.

** Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido. El contratista, posteriormente, se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación, y especificar los costes de gestión de RCDs del nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

*** B1: si el coste de movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera al límite superior (60.000€) de fianza, se asignará un % del Presupuesto de la obra, hasta cubrir dicha partida.

B2: Dichos costes dependerán en gran medida del modo de contratación y los precios finales conseguidos, con lo cual la mejor opción sería la **ESTIMACIÓN** de un % para el resto de costes de gestión, de carácter totalmente **ORIENTATIVO (dependerá de cada caso en particular, y del tipo de proyecto: obra civil, obra nueva, rehabilitación, derribo...)**. Se incluirían aquí partidas tales como: alquileres y portes (de contenedores/recipientes); maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, demolición selectiva, realización de zonas de lavado de canaletas....); medios auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos....).

Presupuesto de Plan de Gestión Residuos 1.127 % s/ 589.295,07 € = 6.643,70 €

Fdo: Juan Carlos Bueno Caballero
Arquitecto Técnico.

15. Mediciones y presupuesto.