Comunidad de Madrid

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 comprobar el original.

[redacted]

ANTEPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS DEL CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRAS PARA LA CONSTRUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LA CIUDAD DE LA JUSTICIA DEL PARTIDO JUDICIAL DE MADRID.

[redacted]

La autenticidad de este documento se puede comprob
mediante el siguiente código seguro de verificación:

ÍNDICE

1. OBJETO DEL DOCUMENTO....4

2. MEMORIA....5

2.1. NECESIDADES A SATISFACER. JUSTIFICACIÓN DE LA OBRA....5

2.2. FACTORES CONSIDERADOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS....7

2.3. JUSTIFICACION DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA....11

2.3.1. Tipo de obra....11

2.3.2. Información urbanística....12

2.3.3. Situación actual de la Administración de Justicia a trasladar a la Ciudad de la Justicia en Madrid Capital....17

2.3.4. Programa de necesidades....23

2.3.5. Aspectos básicos de ordenación y diseño....29

2.3.6. Calidades a cumplir....73

2.3.7. Estudio de impacto ambiental....74

2.3.8. Estudio de seguridad y salud / estudio básico de seguridad y salud....76

2.3.9. Estudio de gestión de residuos....78

2.3.10. Programa de trabajo....79

3. PLANOS DE SITUACIÓN GENERALES Y DEFINICIÓN DE LA OBRA....81

3.1. CUADRO DE SUPERFICIES....81

3.2. PLANOS....86

4. PRESUPUESTO....112

4.1. PRESUPUESTO ESTIMADO DE LA OBRA....112

4.2. PRESUPUESTO DESGLOSADO POR CAPÍTULOS....116

5. ESTUDIO RELATIVO AL RÉGIMEN DE UTILIZACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LA OBRA....118

5.1. OBJETO DEL CONTRATO....118

5.2. TIPO CONTRACTUAL....119

5.3. CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN DE LA OBRA....122

5.4. RÉGIMEN ECONÓMICO DE LA EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS....122

5.4.1. Hipótesis de partida....122

5.4.2. Estructura de costes....123

5.4.3. Estructura de ingresos....125

5.4.4. Aportación de ayudas a la construcción o explotación para la viabilidad de la concesión. 127

5.4.5. Estudio de Viabilidad. 127

6. ANEXOS 128

1. OBJETO DEL DOCUMENTO.

El presente anteproyecto de construcción y explotación de las obras se enmarca en el cumplimiento de lo establecido en el artículo 248 de la Ley de Contratos del Sector Público (en adelante LCSP) Ley 9/2017, del 8 de noviembre.

Según dispone el artículo 248.1 de la LCSP: "*En función de la complejidad de las obras y del grado de definición de sus características, la Administración concedente, aprobado el estudio de viabilidad, podrá acordar la redacción del correspondiente anteproyecto. Este podrá incluir, de acuerdo con la naturaleza de las obras, zonas complementarias de explotación comercial*."

Que con fecha 16 de noviembre de 2021 se aprobó el Estudio de Viabilidad del contrato de concesión de obras para la "Construcción, conservación y explotación de la Ciudad de la Justicia del partido judicial de Madrid", publicándose en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid con fecha 22 de noviembre de 2021 y sometido a información pública por el plazo de un mes, finalizando el día 23 de diciembre de 2021.

Por tanto, se procede a la elaboración del anteproyecto de construcción y explotación de las obras que, de conformidad con el artículo 248.2 de la LCSP, deberá contener como mínimo:

a) *Una memoria en la que se expondrán las necesidades a satisfacer, los factores sociales, técnicos, económicos, medioambientales y administrativos considerados para atender el objetivo fijado y la justificación de la solución que se propone. La memoria se acompañará de los datos y cálculos básicos correspondientes.*

b) *Los planos de situación generales y de conjunto necesarios para la definición de la obra.*

c) *Un presupuesto que comprenda los gastos de ejecución de la obra, incluido el coste de las expropiaciones que hubiese que llevar a cabo, partiendo de las correspondientes mediciones aproximadas y valoraciones.*

d) *Un estudio relativo al régimen de utilización y explotación de la obra, con indicación de su forma de financiación y del régimen tarifario que regirá en la concesión, incluyendo, en su caso, la incidencia o contribución en éstas de los rendimientos que pudieran corresponder a la zona de explotación comercial.*

Constituye, en definitiva, el objeto del presente Anteproyecto la descripción y prescripciones técnicas fundamentales a tener en cuenta tanto en la fase de redacción de proyectos como en la ejecución de la obra.

Por ello, el presente anteproyecto muestra la idea básica a desarrollar y presenta la documentación mínima para poder establecer el costo total aproximado de la obra, incluyéndose la ordenación de la edificación, usos, secciones y un costo estimativo de la misma.

No obstante, cabe destacar que corresponderá definir con mayor detalle el contenido, condicionantes técnicos y legales correspondientes para la redacción de los proyectos básico y de ejecución, las funciones específicas que llevará a cabo el Responsable del Contrato designado por la administración, así como las características y requisitos a cumplir por la entidad concesionaria en relación a la explotación de la obra y, concretamente, sobre los servicios que deberá ejecutar, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, toda vez que se corresponde con el documento apropiado para detallar las consideraciones técnicas, así como las obligaciones y condiciones para el cumplimiento del contrato y las actuaciones que engloban el mismo, tal y como establece las cláusulas 123, 124, 125 y 126 LCSP, siendo objeto de contenido del presente documento lo estipulado en el artículo 248.2 LCSP.

2. MEMORIA.

2.1. NECESIDADES A SATISFACER. JUSTIFICACIÓN DE LA OBRA.

La dispersión del patrimonio judicial existente en la actualidad, el déficit de espacios o distribución no adecuada de los usos, la antigüedad de construcción de los mismos, y la falta de concentración de órganos pertenecientes a un mismo orden jurisdiccional, resta celeridad al trabajo ordinario de los/as profesionales del ámbito judicial, que se ven obligados/as a efectuar desplazamientos a distintas sedes, aun cuando sus asuntos recaigan en una misma instancia y orden jurisdiccional; una casuística que por supuesto, también afecta al ciudadano/a usuario/a de la Administración de Justicia madrileña.

Por tanto, con el desarrollo del contrato se pretende construir y gestionar la Ciudad de la Justicia de Madrid, concentrando, en un único espacio, la pluralidad de órganos jurisdiccionales que tienen su sede en la capital, concretamente, 356 órganos judiciales, distribuidos en 28 edificios, aprovechando la revitalización y el crecimiento de una zona estratégica de Madrid (Valdedebas) y la construcción de diversas

infraestructuras como son el hospital de Emergencias y el nuevo proyecto para el transporte público, que busca vertebrar la zona Noroeste de Madrid, con la ampliación de la Línea 11 de Metro de Madrid hacia Valdebebas, dentro de un nuevo plan de movilidad para la zona que permitirá conectarla con IFEMA y el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid – Barajas.

Su finalidad principal es la mejora de la calidad del servicio público de la Administración de Justicia, persiguiendo además los siguientes objetivos:

- Centralizar los edificios judiciales en una misma sede, solventando el déficit de espacios y la antigüedad constructiva de algunos de los edificios actuales.
- Generar espacios de reserva al objeto de dotar las necesidades de espacio para las futuras ampliaciones de la planta judicial de Madrid.
- Mejorar la eficacia y funcionamiento de los órganos judiciales, eliminando la merma en la operatividad de la Administración de Justicia derivada de la dispersión de las sedes judiciales.
- Dotar de unas infraestructuras modernas y funcionales al partido judicial de Madrid, de manera que la actividad de los operadores jurídicos se desarrolle con los mejores parámetros de calidad posibles.
- Proteger a las víctimas de delitos y la intimidad de los/as usuarios/as, implementando espacios de atención específica y separación de circulaciones entre detenidos/as, funcionarios/as y público.
- Creación de unas infraestructuras judiciales plenamente accesibles, sin barreras arquitectónicas y con la implementación de las medidas necesarias para lograr la accesibilidad universal en los edificios judiciales, que permita el acceso efectivo a la justicia de todas las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones que el resto de los usuarios de este servicio público esencial.
- Optimizar los recursos reduciendo los costes asociados al arrendamiento de las sedes, al mantenimiento y conservación de las instalaciones, así como los costes asociados de los servicios comunes y la configuración de un único proyecto que permita aprovechar las ganancias de eficiencia al gestionar todos los costes del ciclo de vida de una infraestructura.
- Contribuir a la consecución de los objetivos de estabilidad presupuestaria o sostenibilidad financiera, promoviendo a largo plazo una reducción de costes derivados del funcionamiento operativo del servicio, creando, a su vez, una infraestructura que revertirá en el patrimonio de la Comunidad de Madrid, sin que se produzca consolidación de la Inversión (CapEx) como deuda pública en el balance de la Comunidad de Madrid, lo que supone la implicación del sector

privado en el proyecto bajo un esquema concesional, que, entre otros, permita la generación de valor por medio de la transferencia eficiente de riesgos.

Con lo cual, el nuevo proyecto se configura para dotar de una mejora de las condiciones laborales del personal de la Administración de Justicia, adaptando los nuevos edificios a las necesidades actuales del desarrollo de la actividad judicial y a la nueva realidad definida por la crisis sanitaria actual, optándose, también, por una solución que encuentre los intereses de uso con la viabilidad económica–financiera adecuada para la gestión y mantenimiento de sus instalaciones.

Por tanto, la necesidad e idoneidad del contrato de concesión de obras a que da soporte este anteproyecto de construcción y explotación de las obras halla su justificación en el ejercicio de las competencias atribuidas a la Comunidad de Madrid conforme se ha reseñado, así como dar cumplimiento a las medidas de control del déficit público y de estabilidad presupuestaria y sostenibilidad financiera a que viene obligada la administración concedente.

2.2. FACTORES CONSIDERADOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS.

Las nuevas infraestructuras supondrán una incidencia positiva para la Comunidad de Madrid, tanto en la eficiencia en la gestión de los servicios jurídicos, como para la generación y mantenimiento de empleo desde un punto de vista social, además de permitir una mejor gestión del área judicial de la Comunidad de Madrid. Además, permite aumentar la oferta de servicios de ocio y restauración, actividades deportivas, comunicaciones, espacios verdes y peatonales, etc.

En concreto, se espera que la Ciudad Aeroportuaria y Parque de Valdebebas sea uno de los proyectos urbanísticos más importantes de la Comunidad de Madrid, que cuenta con una superficie total de más de 10 millones de metros cuadrados, donde se integrarán entre otros, nuevas áreas residenciales, un parque empresarial, un parque forestal y accesos directos con la terminal T4 del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas. A los que hay que sumar, el desarrollo de grandes proyectos ya ejecutados o en fase final de aprobación o ejecución, tales como, la Ciudad Deportiva del Real Madrid, el Hospital de Emergencias Enfermera Isabel Zendal, cuya construcción ha finalizado recientemente, y la ampliación de la Feria de Madrid (IFEMA), entre otros.

Este desarrollo urbanístico, no obstante, ha sido diseñado bajo estrictos criterios de sostenibilidad urbana que, junto con la ubicación privilegiada, a pocos minutos del aeropuerto y conexiones viales directas con el centro de la ciudad ofrecen la posibilidad de un desarrollo integral.

Este impacto positivo recae principalmente sobre los aspectos que se relacionan a continuación.

Factores sociales.

- Mayor oferta de ocio y esparcimiento ciudadano y familiar, permitiendo, por el desarrollo de servicios de uso social y deportivo, la concurrencia a la Ciudad de la Justicia de todo el arco social de la población.
- Mejora de la calidad del servicio ofertado en la actualidad.
- Atracción de la población de otras localidades.
- Creación de puestos de trabajo

Factores técnicos.

La dispersión de sedes y la convivencia en una misma sede judicial de órganos pertenecientes a distintas jurisdicciones, resta operatividad al normal funcionamiento de la Administración de Justicia, dificultando la eficacia y funcionamiento de los servicios comunes, especialmente los destinados a las comunicaciones y envíos, provocando un incremento de los tiempos de gestión y de los costes asociados a los mismos, restando además celeridad al trabajo ordinario de los profesionales del ámbito judicial por la dispersión del patrimonio judicial.

Por otro lado, el crecimiento de la superficie destinada al ámbito judicial desde el traspaso de las competencias ha inducido que algunas sedes judiciales no cuenten con una distribución de espacios adecuada a los usos y servicios que en la actualidad presentan, surgiendo la necesidad de otorgar el espacio adecuado que requiere la función jurisdiccional, así como la distribución del mismo de una forma funcional, garantizando el normal funcionamiento tanto de las actuaciones procesales como de los servicios comunes y administrativos que requiere la función judicial.

La funcionalidad y distribución de los espacios no aportan por sí solos eficacia al servicio público, si no van acompañados de un desarrollo tecnológico y de una infraestructura de telecomunicaciones adaptada a las necesidades de los usuarios potenciales, ya sean ciudadanos o profesionales, requiriéndose contar con los elementos necesarios en lo que a las nuevas tecnologías se refiere.

Por tanto, el proyecto promovido por la Comunidad de Madrid pretende lograr una organización de la Justicia más funcional, llevando a cabo una distribución de espacios acorde a las necesidades reales de la Administración de Justicia, estableciendo mecanismos que permitan compartir servicios comunes y dotando a la nueva superficie de los medios tecnológicos más innovadores, centrando en único

espacio la pluralidad de los órganos jurisdiccionales que tienen su sede en la capital, concretamente, 356 órganos judiciales, distribuidos en 28 edificios.

Asimismo, se pretende mejorar el rendimiento de los recursos públicos gracias a la eficiencia que supone el aprovechamiento del sector privado en el desarrollo, construcción y gestión de infraestructuras a largo plazo, y en las relaciones con el mercado financiero, maximizando la rentabilidad económica del contrato, así como la eficiencia económica y presupuestaria.

En definitiva, a través del sistema que se propone, se pretende dar cumplimiento al principio de servir con objetividad a los intereses generales mediante la optimización de los recursos disponibles, con una utilización adecuada y racional de los mismos para obtener su máximo rendimiento, en aras a mejorar notablemente el desarrollo de la actividad judicial. En concreto, el sistema propuesto, al optimizar los recursos disponibles, supone un ahorro de recursos para la Comunidad de Madrid; la adecuación a lo exigido por la normativa europea, en concreto, que la compensación que se reconozca al operador por el cumplimiento de las obligaciones de servicio que se impongan sea transparente y no resulte excesiva, todo ello en el marco también de una mejora en la oferta de otros servicios que se prestan a la población.

Factores económicos.

- La generación de empleo directo e indirecto en la ejecución de las obras y en la explotación del servicio, así como en la adquisición de material y equipamiento asociado a la explotación.
- La actividad inducida en empresas relacionadas con las actividades del complejo inmobiliario, tales como empresas de mantenimiento técnico – legales, empresas de aprovisionamientos de bebidas y alimentos, suministradores de material de papelería, etc.
- La actividad económica de la zona con una notable ampliación de su oferta comercial y de servicio acorde con el elevado flujo diario en la zona.
- La llamada a nuevas inversiones en infraestructuras y servicios como consecuencia de la activación económica de la zona trae aparejado un Incremento del consumo.
- Ahorro de tiempo a los/as usuarios/as y personal funcionariado por la reorganización de los servicios y de los aspectos administrativos necesarios para ejercer sus funciones en las instalaciones.

Factores medioambientales.

En la propuesta arquitectónica deberán considerarse sistemas de producción energética sostenible o de bajo consumo, así como el reaprovechamiento de aguas para otros usos. El uso de sistemas energéticos sostenibles deberá priorizarse ante sistemas convencionales de producción de energía, previéndose cubierta verde, jardines verticales o cualesquiera otras medidas que mejoren la eficiencia energética y el componente sostenible/ecológico del inmueble.

La posibilidad de incorporar energías alternativas, en número superior a las exigidas por el CTE, y los sistemas pasivos integrados en la construcción y funcionalidad del edificio evitan consumo energético, asegurando una adecuada sostenibilidad con una mínima incidencia medioambiental.

Destacan factores como:

- Mejora significativa de la eficiencia energética actual de toda la infraestructura judicial, gracias a las estrategias empleadas de nuevos sistemas constructivos más eficientes, mayores aislamientos, el diseño arquitectónico bioclimático, aparatos e instalaciones de bajo consumo, etc. todo ello sin comprometer el gasto público.
- Un aumento de la sostenibilidad y viabilidad a largo plazo de la explotación y mantenimiento del proyecto, colocando a la Comunidad de Madrid como ejemplo a seguir por parte de otras administraciones, particulares o empresas.
- Introducción de la "Ciudad de la Justicia" dentro del marco legislativo que rigen las actuales directivas europeas para la reducción del consumo energético de los edificios públicos.
- Posibilidad de aplicación y utilización de sistemas de gestión del medio ambiental (SGMA) y planes de vigilancia ambiental (EVA).

Factores administrativos.

- Mejora en la eficacia de los servicios que se están prestando en la actualidad.
- Ahorro de gastos para la administración autonómica a través de la ganancia de eficiencia que supone la economía de escala.
- Mejorar el rendimiento de los recursos públicos, gracias a la eficiencia que supone el aprovechamiento del sector privado en el desarrollo, construcción y gestión de infraestructuras a largo plazo, y en las relaciones con el mercado financiero.
- El incremento de ingresos indirectos para los fondos públicos, a través de las correspondientes licencias de obra y actividad, así como otros tributos e

impuestos; ya sea por la gestión y prestación del servicio, como actividad económica indirecta que la misma genere.

- El incremento del patrimonio público, pues el bien, en este caso, la obra, revierte sin coste a la propia administración a la finalización del contrato en su totalidad, sin derecho a indemnización alguna por este concepto a favor de la entidad concesionaria, que deberá entregarla en perfecto estado de funcionamiento y con todas su obras, materiales, dependientes, bienes muebles e inmuebles y demás elementos de la concesión, perfectamente conservados y con capacidad para continuar prestando los servicios correspondientes.

2.3. JUSTIFICACION DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

Dados los criterios de eficiencia en el gasto e inversión derivados de la situación normativa de las Administraciones Públicas y la importante inversión inicial a realizar, se hace necesario buscar situaciones alternativas de colaboración público-privadas. Este hecho, unido a la eficiencia de gestión privada que se desarrolla en otras áreas, hace aconsejable la concesión administrativa para la construcción y explotación de las infraestructuras que conformarán la Ciudad de la Justicia.

Con los datos demográficos disponibles, se entiende que las dimensiones de los edificios proyectados son las necesarias para dar cabida a la demanda necesaria, toda vez que las mismas se ajustan a una estimación sobre los requerimientos existentes en la actualidad.

El proyectista tendrá libertad de diseño, siendo un punto especialmente crítico en el mismo, el cumplimiento de la normativa del Departamento de Prevención de Incendios (Bomberos) del Ayuntamiento de Madrid a quien deberá realizar las consultas previstas sobre la solución que se adopte.

No obstante, a continuación se realiza una descripción general de las características básicas de construcción.

2.3.1. Tipo de obra.

Vista la clasificación de las obras establecida en el artículo 232 de la LCSP, a los efectos de la elaboración de los proyectos se clasifica la presente obra, dado su objeto y naturaleza, como una obra de primer establecimiento al darse lugar la creación de un bien inmueble.

Aparte de la obra de nueva construcción, se deberá adecuar las instalaciones, urbanizaciones existentes (túnel) y accesos, así como la dotación de nuevos espacios verdes y peatonales.

2.3.2. Información urbanística.

La ejecución de la Ciudad de la Justicia del Partido Judicial de Madrid se construirá en Valdebebas, junto al recinto ferial IFEMA y anexo a la Terminal 4 del Aeropuerto Adolfo Suarez Madrid-Barajas.

La parcela donde se desarrollará la actuación se identifica con la número 006, con una superficie de 132.606 m2 y su referencia catastral es 8118602VK4881G0001UZ.

El suelo, en la actualidad, se encuentra parcialmente urbanizado, con algunas infraestructuras sin finalizar, como es túnel y galería subterránea que se reutilizará para su función de conexión y comunicación de diversos usos como aparcamientos, Seguridad e Instalaciones.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 8118602VK4881G0001UZ

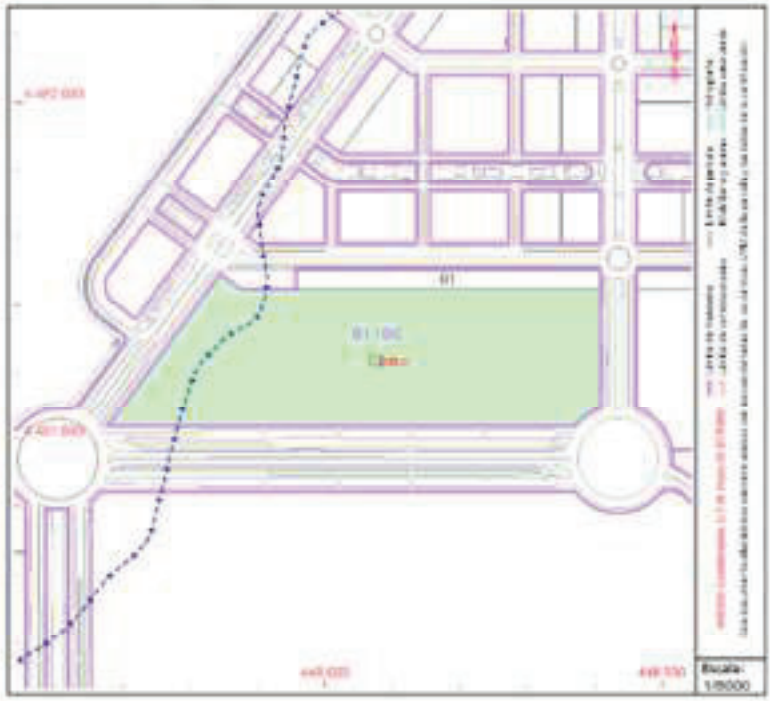
DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
AV MANUEL FRAGA IRIBARNE 10 Suelo RS EQ M0001
28055 MADRID [MADRID]

Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida:
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 132.606 m2
Participación del inmueble: 100.00 %
Tipo:



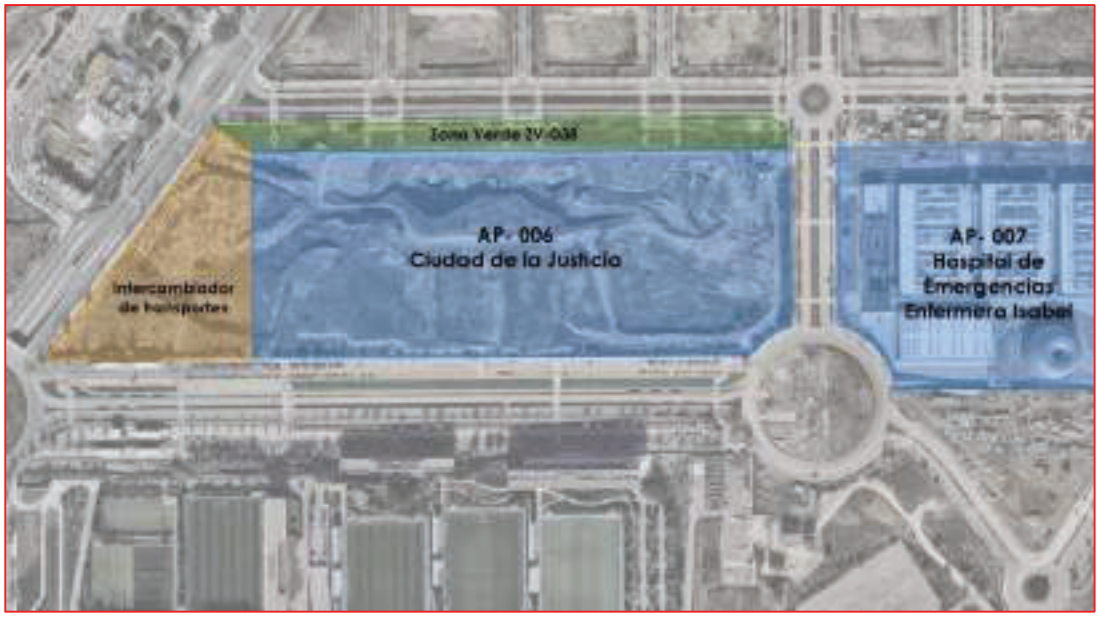
Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Martes , 12 de Octubre de 2021

Los datos de identificación de dicha finca son los siguientes:

a) Descripción: URBANA, parcela catastral de referencia 8118602VK4881G0001UZ, linda al Norte con la Calle José Antonio Corrales, al Este con la Avenida Manuel Fraga Iribarne, al Sur con la Avenida de las Fuerzas Armadas y al Oeste con la Avenida Juan Antonio Samaranch, en el término municipal de MADRID, teniendo una superficie de 132.606 m2.
b) Título de adquisición: Pertenece a la Comunidad de Madrid por título de cesión obligatoria, libre y gratuita en virtud del Proyecto de Reparcelación Parque Valdebebas, Parcela Resultante RS.EQ-M0001.
c) Datos del Registro de la Propiedad: Figura inscrita a favor de la Comunidad de Madrid en el Registro de la Propiedad n° 33 de Madrid, al tomo 2053, libro 558, folio 133, finca registral n.º 31576.
d) Referencia catastral: 8118602VK4881G0001UZ.
e) Inventario de Bienes Inmuebles de la Comunidad de Madrid: se encuentra dado de alta con la referencia 3084 en virtud de Resolución de la Dirección General de Contratación y Patrimonio de fecha 20 de noviembre de 2014.
f) Naturaleza jurídica: Bien de dominio público.
g) Adscripción: Consejería de Presidencia, Justicia e Interior para el desarrollo de la denominada Ciudad de la Justicia de la Comunidad de Madrid, a quien corresponden las funciones y responsabilidades de uso, administración, gestión, conservación y defensa del inmueble adscrito.

El ámbito de las parcelas AP-006 y AP-007, se encuentran dentro de la ordenación urbana como parte del APE.16.11 RP "Ciudad Aeroportuaria y Parque de Valdebebas". Las parcelas son suelo calificado como red pública supramunicipal, dotacional en su clase de Servicios de la Administracion Pública.



El planeamiento que le afecta es RPPG.00301. Revisión Parcial del PGOUM-85 y Modificación del PGOUM-07 con fecha de aprobación definitiva 01/08/2013, Expediente 711/2013/01157

La superficie total de suelo de ambas parcelas es de 202.356 m2, correspondiendo:

- Parcela AP-007: 69.782 m2
- Parcela AP-006: 132.574 m2

De la parcela AP-006 se adscribe a la Consejería de Transportes e Infraestructuras, una superficie de 25.429,03 m2 destinada a zona verde y construcción de un Intercambiador de Transporte, restando una superficie para el uso judicial y asociado de 107.144,97 m2.

La superficie de la parcela AP-006 descrita es suficiente para albergar, además de las edificaciones previstas para la Ciudad de la Justicia, el intercambiador de transportes del barrio de Valdebebas. Además, la construcción del intercambiador de transportes en las proximidades de la Ciudad de la Justicia aseguraría adecuadamente la conectividad de dicho complejo y supondría un importante incentivo para acceder al mismo en transporte público, con la consiguiente contribución a la reducción de la huella de carbono.

La superficie de construcción del intercambiador de transportes, en el barrio de Valdebebas, será aproximadamente de 6.000 m2, cuyo espacio libe de la parcela estará destinado a zonas verdes.

La parte de la parcela AP-006, adscrita para el Intercambiador de Transportes, conforma un polígono irregular de cuatro lados, con los siguientes linderos; el lindero Norte tiene una dimensión de 38,17 m con la Calle José Antonio Corrales, al Este linda con el resto de la parcela catastral 8118602VK4881G0001UZ, con un lindero recto de longitud de 202,42 m, al Sur con la Avenida de las Fuerzas Armadas con una linde recta de 198,10 m y al Oeste un lindero de 280,67 m con la Avenida Juan Antonio Samaranch. La superficie es de 25.429,03 m2.

El programa a establecer en el ámbito es el siguiente:

- Parcela AP-007.- Hospital Enfermera Isabel Zendal y el Instituto de Medicina Legal.
- Parcela AP-006.- Ciudad de la Justicia de Madrid e Intercambiador de Transportes.

Se encuentra en fase de desarrollo el Plan Especial de Ordenación del ámbito que fijará las condiciones urbanísticas, pormenorizadas en base a lo siguiente:

- Edificabilidad urbanística conjunta de las parcelas AP-006 y AP-007: a justificar en el Plan Especial según las necesidades para el mejor funcionamiento de la dotación.
- Altura máxima de la edificación: la establecida por el cono de afección aérea existente sobre las parcelas.
- Usos característicos Dotacional Sanitario, de Administracion Pública y Dotacional para el Transporte en su clase de Intercambiador.
- Usos asociados compatibles con el uso principal: terciario, en su clase de Hostelería, Hospedaje, comercial, oficinas, así como Industrial, destinado a Mantenimiento, almacenaje e instalaciones. En conjunto, no superará el 25% de la edificabilidad.
- El límite del uso asociado de garaje aparcamiento bajo rasante se establecerá según las necesidades requeridas para la viabilidad de la dotación.
- La totalidad del programa de la Ciudad de la Justicia se incluirá sobre la superficie de 107.144,97 m2 perteneciente a la parcela AP-006, con un criterio de flexibilidad en su ordenación, estableciéndose una ocupación máxima de la edificación del 50%.

No obstante, la entidad concesionaria deberá atender en todo momento al Plan Especial de Ordenación que resulte aprobado y vigente en el momento de la elaboración del proyecto y ejecución de las obras, debiendo adaptar las mismas según las prescripciones definitivas que se establezcan en el mismo.

2.3.3. Situación actual de la Administración de Justicia a trasladar a la Ciudad de la Justicia en Madrid Capital.

- **Despliegue actual en Madrid Capital.**

Los actuales órganos judiciales de cada una de las jurisdicciones, servicios asociados, susceptibles de traslado a la Ciudad de la Justicia y su ubicación en la ciudad son los siguientes:

ORGANOS JUDICIALES UNIPERSONALES:

- **JURISDICCIÓN PENAL.**
  - 37 Juzgados de lo Penal más 2 juzgados de Refuerzo Penal (sedes actuales c/Julián Camarillo 11-c/Albarracín 31)).
  - 54 Juzgados de Instrucción (sede Plaza de Castilla, 1).
  - 11 Juzgados de Violencia Sobre la Mujer (sede c/Albarracín, 31).
  - 6 Juzgados de Vigilancia Penitenciaria (sede Plaza de Castilla, 1).
  - 7 Juzgados de Menores (sede c/Hermanos Garcia Noblejas 37b).
- **JURISDICCIÓN PRIMERA INSTANCIA**
  - 85 Juzgados de primera Instancia Generales (sedes c/Poeta Joan Maragall 66 y c/ Rosario Pino, 5)
  - 14 Juzgados de Primera Instancia de Familia (sede c/Francisco Gervas, 10)
  - 5 Juzgados de Primera Instancia de Discapacidades (sede c/Ventura Rodriguez, 7).
  - 1 Juzgado de Primera Instancia especializado en Cláusula Suelo (sede Gran Vía, 12)
- **JURISDICCIÓN DE LO SOCIAL**
  - 47 Juzgados de lo Social más el equivalente a 5 juzgados de refuerzo social (sede c/ Princesa, 3).
- **JURISDICCIÓN DE LO CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO**
  - 34 Juzgados de lo Contencioso Administrativo (sedes Princesa, 3 y Princesa, 5).
- **JURISDICCIÓN DE LO MERCANTIL**
  - 18 Juzgados de lo Mercantil (sedes Gran Vía, 19 y Gran Vía, 52).
- **REGISTRO CIVIL**
  - Registro Civil de Madrid (sede c/ Pradillo, 62, 64 y 66)

ORGANOS JUDICIALES COLEGIADOS

- **TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA,**

- 1 Sección Sala de lo Civil y Penal (sede c/General Castaños, 1)
- 10 Secciones Sala de lo Contencioso-Administrativo (sede c/ General Castaños 1 y c/ Génova, 10)
- 7 Secciones Sala de lo Social (sede c/General Martínez Campos,27)

▪ **AUDIENCIA PROVINCIAL**

- 14 Secciones A.P. Civil (sede c/ Santiago de Compostela, 100 y c/ Francisco Gervas, 10)
- 1 sección A.P. de lo Mercantil (sede c/ Santiago de Compostela, 100)
- 15 Secciones A.P. Penal (sede c/ Santiago de Compostela, 96)

DECANATO DE LOS JUZGADOS DE MADRID

- Oficina principal y Biblioteca (sede Plaza de Castilla,1)
- Delegaciones y servicios de Decanato en todas las jurisdicciones de Órganos Unipersonales. Dentro de los servicios de Decanato, destacan por superficie:
    - Registro Reparto Civil en Poeta Joan Maragall, 66.
    - Registro Reparto Penal en Plaza de Castilla, 1.
    - oficinas de Peritos en Plaza de Castilla, 1 y en Hnos. Garcia Noblejas, 37B.
    - Servicio común de Actos de Comunicación (SCAC), en Poeta Joan Maragall, 66.
    - delegaciones del SCAC en 5 sedes: Princesa 3, Gran Vía, 19, Albarracín 31, Ventura Rodriguez, 7 y c/ Vidauba, 24.

FISCALÍA

- Fiscalía Superior de la CAM (sede c/ Barquillo,13 y c/ General Castaños, 1)
- Fiscalía Provincial de Madrid (sedes c/ Santiago de Compostela, 96, c/ Poeta Joan Maragall, 53 y Albarracín, 31)

REGISTRO CIVIL DE MADRID

- Ubicado en c/Pradillo, 62, 64 y 66. Con los diferentes servicios de solicitudes y expedición de certificaciones y salas de bodas.

FORENSES

- Forensia (conjuntos de consultas de forenses con salas de espera), en las sedes de:
    - juzgados de Menores (Hnos. Garcia Noblejas, 37)
    - Juzgados de Primera Instancia de Familia (Francisco Gervas,10)

- Juzgados de Primera Instancia Discapacidades y Curatelas (Ventura Rodriguez, 7)
- Juzgados de Violencia Sobre la Mujer (Albarracín, 31)
- Juzgados de lo Penal (Julián Camarillo, 11)
- Juzgados de Instrucción
- Clínica Médico-Forense en los Juzgados de Instrucción (Plaza de Castilla, 1).
- Forensia existente en el Instituto de Medicina Legal de Madrid, que no es objeto del proyecto de la Ciudad de la Justicia.

JUZGADOS DE GUARDIA

- Juzgado de Guardia de Instrucción en Plaza de Castilla, 1 (con horario 24h). El tamaño del juzgado se pretende ampliar significativamente en la Ciudad de la Justicia para un total de 6 juzgados de guardia.
- Dos juzgados de Violencia Sobre la Mujer (Albarracín, 31) y el de Menores (Hnos. Garcia Noblejas, 37), ambos con horario de 9 a 21h, y todos ellos con acceso independiente a calle.

EQUIPOS PSICOSOCIALES

Un equipo Psicosocial está compuesto en general por un Psicólogo y un Trabajador Social, en sus despachos respectivos de atención, más dependencias de espera, entrevistas y observación anexas.

Existen Equipos Psicosociales en:

- Juzgados de Primera Instancia de Familia (Francisco Gervas,10).
- Juzgados de Primera Instancia de Discapacidades y Curatelas (c/ Ventura Rodríguez, 7).
- Juzgados de Menores (Hnos. García Noblejas, 37).
- Juzgados de Violencia sobre la Mujer (c/Albarracín 31)
- Juzgados de Instrucción.
- Juzgados de Vigilancia Penitenciaria (Plaza de Castilla, 1)

Además, existen las Oficinas de Atención a las Victimas (OAV) conformadas por equipos psicosociales en

- Instrucción (Plaza de Castilla, 1).
- Violencia sobre la Mujer (Albarracín, 31)

CÁMARAS GESELL, ENTREVISTAS Y OBSERVACIÓN

La cámara Gesell consiste en un espacio dividido por un vidrio de visión unidireccional, resultando un espacio similar a una sala de entrevistas, en la cual conversará un psicólogo y la víctima, y otra sala anexa de observación (para unas 9 personas) a fin de obtener una prueba preconstituida mediante la grabación y así mismo el visionado en tiempo real de entrevistas o declaraciones de víctimas de delitos.

En la actualidad, existen Cámaras Gesell en:

- Juzgados de Menores (c/Hnos. Garcia Noblejas, 37b)
- Instrucción (Plaza de Castilla, 1).
- Violencia sobre la mujer (C/Albarracín 31), para uso de los juzgados.

Las salas de observación para psicólogos y realizadas para una o dos personas, están divididas igualmente mediante un vidrio de visión unidireccional respecto a las salas de entrevistas , son de menor tamaño que las cámaras Gesell y destinadas para el uso de los equipos psicosociales en Familia (Francisco Gervas, 10), y Discapacidades y Curatelas (Ventura Rodriguez, 7).

SALAS ESPERA Y CUIDADO INFANTIL

Consisten en una Sala de estancia y juegos infantiles, con un cuidador en el mismo espacio, dotadas de 3 aseos (niños, niñas, cuidador) y un cambiador de bebes, Existentes actualmente en los juzgados de Violencia sobre la Mujer (c/Albarracín, 31).

FUERZAS DE SEGURIDAD DEL ESTADO

- Dotación del CPN o Guardia Civil en las zonas de Detenidos de la jurisdicción Penal (Plaza de Castilla, 1, c/Albarracín, 31, Hnos. Garcia Noblejas, 37, Julián Camarillo, 11 y en Audiencia Provincial Penal (c/Santiago de Compostela, 96).
- Policía Nacional adscrita a Juzgados (Policía Judicial) con oficinas principales en Plaza de Castilla, 1, y despachos en Poeta Joan Maragall, 53 (Fiscalía) y Santiago de Compostela 96 (Audiencia Provincial Penal).
- Oficina para la tramitación del DNI, servicio del CNP para uso de funcionarios/as y trabajadores/as de la Administracion de Justicia, existente actualmente en Plaza de Castilla, 1.
- Dotación de Guardia Civil,- Policía Nacional junto a las zonas de detenidos, con vestuarios y sala de descanso

COLEGIOS PROFESIONALES.

- Colegio Oficial de Abogados de Madrid (ICAM), en espacios con Salas de Abogados en las sedes de juzgados de lo Social, Primera Instancia, Penal y

Audiencia Provincial, Violencia Sobre la Mujer, así como la existencia otros pequeños espacios repartidos en las otras jurisdicciones.

- Servicio de Orientación Jurídica Gratuita (SOJ) del Colegio de Abogados (ICAM), con oficinas de atención al público, en las sedes de los juzgados de lo Social (Princesa, 3) y juzgados de Instrucción (Plaza de Castilla, 1).
- Colegio Oficial de Procuradores de Madrid (ICPM), espacios con oficinas principalmente en la sedes de Primera Instancia de Poeta Joan Maragall, 66 y pequeños espacios en otras sedes (C/Albarracín, 31).
- ICPM, salón de Procuradores, Sede Primera Instancia (Poeta Joan Maragall, 66).
- Colegio Oficial de Graduados Sociales, con Oficina en la sede Social (Princesa, 3)

SINDICATOS

Actualmente existen 6 sindicatos en pequeñas oficinas en las sedes de las calles Princesa, 3 y Plaza de Castilla, 1, cuyo número de personas varía periódicamente según la representación obtenida en las elecciones sindicales de Justicia. (STAJ 7p, CCOO 5p, UGT 5p, CSIF 4p, CSIT 2p, ASIJ 1p).

SALAS DE FORMACIÓN

Actualmente existe un aula para unas 70 personas en la sede de c/Albarracín, 31, dotada de videowall.

ARCHIVO

- Archivo Judicial Territorial de la CM (sede c/González Dávila 20). Oficinas de archiveros anexas
- Archivo Civil (Poeta Joan Maragall 66). Con Oficina de Archiveros anexa
- Archivo Penal y Deposito de Efectos (Plaza de Castilla, 1). Con oficina de Archiveros anexa
- Archivos de menor tamaño incluidos en las sedes de juzgados
- Depósito de Efectos: almacén de objetos incautados de todo tipo ubicado en Plaza de Castilla, 1

MUTUALIDAD GENERAL JUDICIAL

Consulta médica con despacho anexo de atención medica de la Mutualidad de Jueces, existen en Plaza de Castilla, 1 y c/Albarracín, 31.

OFICINA BANCARIA – CAJEROS ATM

Existencia de una pequeña agencia, con sala de espera previa abierta a la zona de público de la sede, mostrador de atención al público y despacho interior, en Social (Princesa, 3) y Primera Instancia (Poeta Joan Maragall, 66), para consignaciones, ligado a los juzgados.

Asimismo, existen cajeros automáticos para público, en Primera Instancia, Social y Violencia sobre la Mujer.

OFICINA DE CORREOS

Oficina con sala de espera para público y mostrador de atención, en Plaza de Castilla, 1 y en Princesa, 3, para paquetería ligada a los juzgados.

REPROGRAFÍA

Destinada para publicaciones judiciales, dependiendo del Decanato.

Existen salas de reprografía en Plaza de Castilla, 1 y en c/Albarracín, 31.

SALAS DE VIDEOCONFERENCIA

Pequeñas salas dotadas de equipo de videoconferencia con una mesa para declaraciones a distancia, uso para 2 a 4 personas. Se reparten, especialmente, en las sedes de la jurisdicción penal, y en los juzgados de lo Social (C/ Princesa, 3).

ZONAS DE PRESOS Y DETENIDOS

Constan de un aparcamiento de furgones, autobuses y turismos de las FFSSEE para traslado de detenidos (CNP) y de presos (normalmente por la Guardia Civil desde Centros Penitenciarios), así como para traslado de víctimas protegidas, o gestiones de FFSSEE en los juzgados.

A partir del acceso de vehículos de traslado, las zonas de detenidos constan de zona de control y recepción y ficha, descanso y vestuarios FFSSEE, galería de celdas con un numero de celdas variable en función de la jurisdicción, pequeño almacén de efectos personales y alimentos, salas de vistas/declaraciones, despachos de psicólogos y forenses, espera de abogados, locutorios y salas de reconocimiento en rueda, así como recorridos de acceso de detenidos a juzgados, salas de vistas y juzgados de Guardia.

Actualmente se encuentran ubicados en las sedes de los juzgados de la jurisdicción Penal (Plaza de Castilla, 1, Julián Camarillo, 11, Hnos. Garcia Noblejas, 37, Albarracín, 31) así como en la Audiencia Provincial Penal.

MADRID DIGITAL

Se trata de una Empresa pública de la Comunidad de Madrid que proporcionar el mantenimiento, soporte y suministro de equipamiento informático, contando con locales y almacenes dispersos en las sedes judiciales.

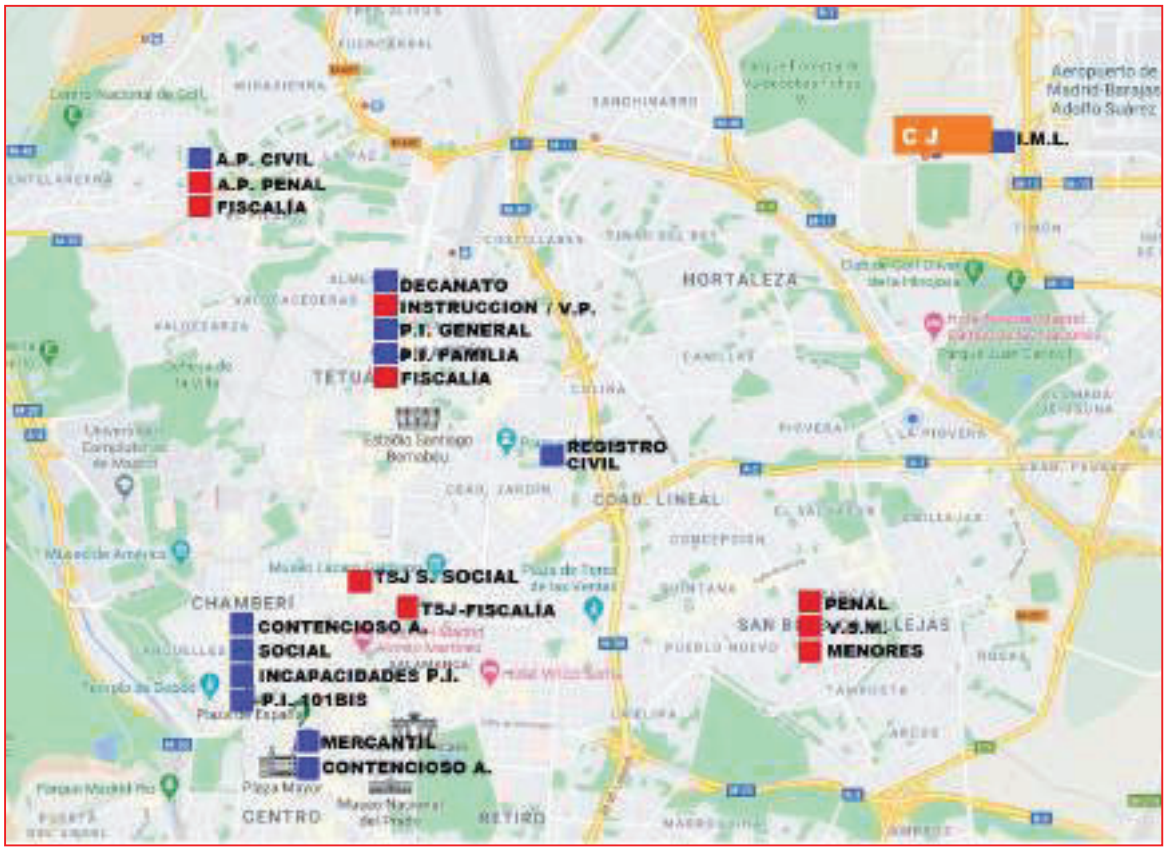
SAJIAD

Órgano Municipal de servicio de asesoramiento a jueces, al detenido y a su familia, que cuenta con Oficina y salas de entrevistas, situados en Guardia de Instrucción y bloque de Instrucción, en Plaza de Castilla, 1.

SALAS DE CONCILIACIONES

- Despachos de 4 a 6 personas en los juzgados de lo Social.

Esquema de ubicación de los distintos órganos judiciales, en Madrid Capital.:



2.3.4. Programa de necesidades.

Considerando los aspectos derivados de la unificación de sedes judiciales y la previsión de crecimiento futuro de la Administración de Justicia, el contenido de

Órganos judiciales y los elementos y espacios anexos a incluir en la Ciudad de la Justicia es el siguiente:

2.3.4.1. Programa de necesidades de los Órganos Judiciales.

El número de Órganos judiciales Unipersonales (Juzgados) y Colegiados (Secciones), así como las salas de vistas correspondientes de cada tipo de órgano a incluir en la Ciudad de la Justicia se especifican en las siguientes tablas.

ORGANOS UNIPERSONALES		JUZGADOS CJ	SALAS VISTAS TIPO	SALAS VISTAS GRANDES *
ORGANOS UNIPERSONALES CIVIL				
	PRIMERA INSTANCIA GENERAL	96	48	1
	PRIMERA INSTANCIA FAMILIA	16	12	0
	PRIMERA INSTANCIA CURATELAS	8	8	1
	PRIMERA INST CLAUSULA SUELO 101-101B	1	7	0
	SOCIAL + REFUERZO	60	60	2
	MERCANTIL	26	13	1
	CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO	42	15	1
ORGANOS UNIPERSONALES PENAL				
	PENAL GENERAL + REFUERZO	30	23	2
	PENAL EJECUTORIAS	6	0	0
	PENAL VIOLENCIA S.M.			
	REFUERZO PENAL VIOLENCIA S.M.	7	7	0
	INSTRUCCIÓN	60	41	2
	VIOLENCIA SOBRE LA MUJER	13	13	0
	VIGILANCIA PENITENCIARIA	8	0	0
	MENORES	8	5	0
SUMA ORGANOS UNIPERSONALES		JUZGADOS CJ	SALAS VISTAS TIPO	SALAS VISTAS GRANDES
	CIVIL + PENAL	**381**	**252**	**10**

*VER ESQUEMAS TIPO DE SALAS DE VISTAS GRANDES

ORGANOS COLEGIADOS					
			SECCIONES	SALAS VISTAS	SALAS VISTAS
ORGANOS COLEGIADOS AUDIENCIA PROVINCIAL			CJ	TIPO	GRANDES
	AUDIENCIA PROVINCIAL CIVIL				
		SECCION CIVIL			
		SECCION MERCANTIL	**18**	**2**	**1**
	AUDENCIA PROVINCIAL PENAL				
		SECCION PENAL	**18**	**4**	**13**
		SUMA AP	**36**	**6**	**14**
ORGANOS COLEGIADOS TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA			SECCIONES	SALAS VISTAS	SALON
			CJ	GRANDES	DE ACTOS
	SALA CIVIL- PENAL		1		
	SALA CONTENCIOSO ADMVO		**12**		
	SALA DE LO SOCIAL		**8**	2	1
		SUMA TSJ	**21**	**2**	**1**

2.3.4.2. Programa de necesidades de la Fiscalía.

Se compone de la Fiscalía Superior de la Comunidad de Madrid, formada por dependencias generales, y la Fiscalía Provincial.

La Fiscalía Provincial, además de la zona de Jefatura, Secretaría general y dependencias comunes como registro o Biblioteca, se desarrolla en Secciones, cada una de las cuales se compone de: despachos individuales de Fiscales, una oficina administrativa o secretaría y el despacho del Jefe de Sección o fiscal Decano.

Algunas de las secciones cuentan así mismas con archivo cerrado.

<u>Fiscalía Provincial de Madrid</u>

- **Sección F1**. 16 despachos de fiscal, 1 despacho decano, secretaria 7 funcionarios.
- **Sección F2**. 16 despachos de fiscal, 1 despacho decano, secretaria 7 funcionarios.
- **Sección F3**. 19 despachos de fiscal, 1 despacho decano, secretaria 7 funcionarios.
- **Sección F4**. 19 despachos de fiscal, 1 despacho decano, secretaria 7 funcionarios.
- **Sección F5**. 16 despachos de fiscal, 1 despacho decano, secretaria 7 funcionarios.
- **Sección Ciberodio y Extranjería**: Secretaria conjunta 7 funcionarios, despacho de Decano de Ciberodio, despacho decano Extranjería, 5 despachos fiscal Ciberodio, 2 despachos fiscal extranjería, 1 despacho disponible.

- **Sección Social**, 6 despachos de fiscales, 1 despacho de Decano, secretaria 7 funcionarios.
- **Sección Discapacidades o Curatelas**, 11 despachos de fiscal, 1 despacho de Decano, 1 despacho de forense, 1 despacho trabajador social, 1 secretaría 7 personas, 1 archivo.
- **Sección Penal Enjuiciamiento**, 6 despachos fiscal, 1 despacho Decano, secretaría 14 personas, archivo.
- **Sección Vigilancia Penitenciaria**, 6 despachos fiscal, 1 despacho decano, 1 secretaria 7 funcionarios, 1 archivo.
- **Sección Medioambiente y Siniestralidad Laboral**, secretaría compartida 7 funcionarios, 4 despachos fiscal y 1 de Decano de Siniestralidad Laboral, 2 despachos de fiscal y 1 de Decano de Medio Ambiente.
- **Sección Cooperación Internacional**, 3 despachos de fiscal, 1 despacho de Decano, Secretaría 3 funcionarios.
- **Sección Antidroga**: 4 despachos fiscal, 1 despacho Decano, 1 secretaria 3 personas.
- **Sección Seguridad Vial**: 1 despacho de Decana, secretaría tipo 3 personas.
- **Sección Delitos Económicos**: 16 despachos fiscal, 1 despacho Decano secretaria tipo 7 personas.
- **Sección Violencia sobre la Mujer**, 25 despachos de fiscal, 1 despacho de Decano, secretaría 20 funcionarios, sala de reuniones.
- **Sección C. Villalba**, 16 despachos fiscal, 1 despacho decano, secretaria 7 funcionarios.
- **Sección de Ejecución**: 13 despachos fiscal, 1 despacho decano, secretaria 7 funcionarios, sala de reuniones.
- **Sección Contencioso-administrativo**: 1 despacho de Fiscal, 1 despacho de Decano, secretaria tipo 3 personas.
- **Sección de Familia**, 14 despachos fiscal, 1 despacho Decano, secretaria 14 funcionarios, archivos.
- **Oficina de reserva**: 145 m2.
- **Fiscal Jefe Provincial**, despacho, aseo, secretaria 3 personas, office, sala de espera.
- **Teniente Fiscal**, despacho, aseo.
- **Registro Fiscalía Provincial**, 7 funcionarios.
- **Secretaría Fiscalía Provincial**, 14 funcionarios.
- **Policía Adscrita CNP** , sala con 8 mesas y sillas confidente.

- **Biblioteca**.
- 4 **salas de videoconferencia.**

Fiscalía Superior CAM

- **Fiscal Superior de la CAM**, con despacho, aseo, secretaria 3 personas, office, sala de espera.
- **Secretaria de Fiscalía de la CAM**, 20 funcionarios.
- **Sala de Reuniones Fiscales**, 44 personas.
- 5 **despachos de fiscal exteriores** disponible, incluye cada uno mesa redonda de 4 sillones.
- **Oficina de reserva Fiscalía**, de 90 m2.

Además de lo indicado anteriormente, se ubicará en una zona concreta centralizada o bloque de Fiscalía, de la Ciudad de la Justicia, la Fiscalía de Menores y Fiscalía de Guardia de Menores que necesariamente debe establecerse anexa a los juzgados de Menores.

Asimismo, deberán existir despachos de fiscales en los juzgados de Guardia, y por último, en cada jurisdicción deberá existir una pequeña zona para trabajo y estancia de Fiscales que acudan a los juzgados correspondientes.

2.3.4.3. Programa de necesidades de los espacios destinados a otros usos.

En la documentación gráfica aparecen indicados en detalle, los usos y distribución amueblados de los siguientes elementos, así como el motivo de su posicionamiento en el complejo:

SOBRE RASANTE

1) REGISTRO CIVIL DE MADRID.
2) DECANATO DE LOS JUZGADOS DE MADRID.
    1. Oficinas generales de Decanato.
    2. Biblioteca Decanato.
    3. SCAC (Servicio Común de Actos de Comunicación).
    4. Peritos.
    5. Traductores.
    6. Oficinas Registro y Reparto en los distintos bloques judiciales.
    7. Oficina de Correspondencia.
    8. Oficinas de Información al Público.
    9. Reprografía Interna Decanato.

10. Archivo y Deposito de Efectos. Oficinas de Archiveros.

3) EQUIPOS PSICOSOCIALES.
4) FORENSIAS.
5) ESPACIOS AUXILIARES DE ESTANCIA DE FISCALES EN LOS DISTINTOS BLOQUES JUDICIALES.
6) POLICIA NACIONAL ADSCRITA A JUZGADOS.
7) DEPENDENCIA GUARDIA CIVIL.
8) JUZGADOS DE GUARDIA: de Instrucción (1 de Diligencias, 3 de Juicios Rápidos, y 2 de Detenidos), de Menores y de Violencia S.M (2 juzgados de guardia).
9) SALON DE ACTOS INSTITUCIONAL DE USO GENERAL, 340 personas.
10) 2 Salón de ACTOS 190 PERSONAS, en Tribunal superior de Justicia y en Fiscalía
11) 4 SALAS DE REUNIONES, T.S.J., Decanato, Fiscalía, Audiencia Provincial
12) COLECTIVOS: ICAM, ICPM, Graduados Sociales, Abogacía General de la CAM.
13) SINDICATOS Y SALAS DE FORMACIÓN.
14) CUARTOS DE LIMPIEZA SOBRE RASANTE.
15) ESPACIOS PARA CUARTOS DE BASURA, PAPEL Y TONER RECICLADO.
16) MADRID DIGITAL: despliegue en los distintos bloques, según documentación remitida por Madrid Digital, adjunta al presente documento.
17) SALAS DE DECLARACIONES DE JUZGADOS DE INSTRUCCIÓN Y DE VIOLENCIA SOBRE LA MUJER, anexas a despacho de Juez y Laj de cada juzgado.
18) SALAS DE CONCILIACIÓN EN JUZGADOS DE LO SOCIAL.
19) SAJIAD, Servicio de asesoramiento a Jueces e información al Detenido, oficinas y salas de entrevistas, en los juzgados de Instrucción.
20) USOS ASOCIADOS INTEGRADOS EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS JUDICIALES. Estimados 2000 M2 . Hostelería, comercial.
21) MÁQUINAS VENDING, MÁQUINAS TECNOLÓGICAS (Madrid Digital), FUENTES DE AGUA. Vestíbulos y espera.
22) USOS ASOCIADOS EXTERNO AL RECINTO DE LA CIUDAD DE LA JUSTICIA, DE CARÁCTER PRIVADO TOTALIZANDO, 18.000 M2 incluyendo ESCUELA INFANTIL 2.000 M2, CENTRO DEPORTIVO Y SALUD 4.500 M2, ÁREA COMERCIAL 1.500 M2 Y OFICINAS DE USOS PROFESIONALES,10.000 M2, destinados a usos en el ámbito judicial, entre los que se podrían prever, por la vinculación directa con las funciones principales y de carácter fundamental que se desarrollan en la Ciudad de la Justicia, los colegios profesionales (procuradores, de la abogacía, graduados sociales, etc.)

BAJO RASANTE.

23) ZONA DE PRESOS Y DETENIDOS. FFSSEE. APARCAMIENTO DE VEHÍCULOS POLICIALES DE TRASLADO. CONEXIONES CON SALAS DE VISTAS EDIFICIOS. Según normativa de la Secretaria de Estado de Interior anexa al presente documento.
24) CLIMATIZACIÓN. INSTALACIONES GENERALES DE PRODUCCIÓN. GRUPOS ELECTRÓGENOS.
25) OFICINAS Y TALLERES DE EXPLOTACIÓN DEL COMPLEJO. SALA DE CONTROL BMS.
26) VESTUARIOS, ALMACENES, CUARTOS DE INSTALACIONES DE BLOQUES. MANTENIMIENTO, SEGURIDAD PRIVADA Y LIMPIEZA. Según estudio en base a las necesidades de explotación y normativa aplicable.
27) PLAZAS DE APARCAMIENTO RESTRINGIDO. 3.000 plazas bajo rasante ubicadas bajo los edificios judiciales, para uso de funcionarios, trabajadores y Fuerzas de Seguridad del complejo.
28) APARCAMIENTO PÚBLICO, 1900 plazas bajo rasante, ubicadas en el exterior de la huella de los edificios judiciales.
29) ARCHIVO JUDICIAL REGIONAL, ARCHIVO, CIVIL Y ARCHIVO PENAL. Ubicado bajo rasante, 850 m2 de oficina de archiveros, anexo a los archivos.
30) DEPÓSITO DE EFECTOS, bajo rasante, 1.000 m2, estanterías industriales, de 60 cm de fondo. Separación en altura entre baldas 60 cm.

Las anteriores dependencias y espacios incluidas, deberán ser corroboradas y redimensionadas e incluidas por el equipo redactor del Proyecto Básico y de Ejecución en base a su dimensionamiento y características actuales en las sedes de Madrid, a la información incluida en el presente Anteproyecto y a las indicaciones de la Comunidad de Madrid.

2.3.5. Aspectos básicos de ordenación y diseño.

El presente Anteproyecto constituye una concreción real y básica de las características de la Ciudad de la Justicia en aras de proporcionar los datos básicos correspondientes como punto de partida para el desarrollo de las futuras propuestas arquitectónicas y de explotación, para cuya finalidad contiene los siguientes datos:

- Programa de necesidades, con superficies totales de los diversos usos de edificación sobre y bajo rasante.
- Preexistencias y condicionantes sobre la parcela de intervención.
- Desarrollo gráfico de los usos mediante planos de compartimentación y mobiliario, incluyendo el contenido del programa, así como las dimensiones, accesos, circulaciones o requerimientos de iluminación natural de cada tipo de dependencia del complejo.

- Especificación sobre planos de los diferentes recorridos en base a la necesaria independencia de circulaciones públicas y restringidas.
- Estándares de soluciones constructivas, acabados e instalaciones según los objetivos generales.
- Recomendaciones en base a las necesidades específicas de los órganos judiciales.
- Datos de las sedes de los distintos órganos judiciales y servicios en la ubicación actual, en Madrid Capital, que se transferirán a la nueva Ciudad de la Justicia, a fin de visualizar los órganos y dependencias a unificar.

La solución de ordenación, volúmenes y características dada en el presente Anteproyecto es una guía base de carácter informativo que compila datos reales de superficies y condicionantes funcionales a considerar, lo cual se plantea desde el aspecto estrictamente utilitario.

No obstante, y en relación al Proyecto básico y de ejecución a redactar, se tendrá libertad de diseño en la ordenación de volúmenes, modulación, creación de espacios públicos y de relación, en la agrupación de usos y tipologías de edificios, en la posición y optimización de núcleos de comunicación vertical, en la estrategia de evacuación y emergencias, esquema general de instalaciones, y en cualquier otro planteamiento que conduzca a la riqueza espacial y visual del Proyecto de las obras, siendo objeto de supervisión, valoración y validación, con carácter previo a la aprobación definitiva del mismo, por parte del Responsable de Contrato y equipo técnico designado por la Comunidad de Madrid, y el personal designado por Madrid Digital para la supervisión de las infraestructuras de informática y comunicaciones, entre otros.

La solución del Proyecto, en todo caso, dará respuesta satisfactoria a las necesidades y estándares de calidades establecidos en el presente Anteproyecto, a la normativa urbanística aplicable sobre la parcela, y cualquier otra norma de aplicación, y especialmente por su carácter determinante a la interpretación y cumplimiento estricto de la normativa de evacuación del Departamento de Prevención de Incendios (Bomberos) del Ayuntamiento de Madrid,

2.3.5.1. Modulación.

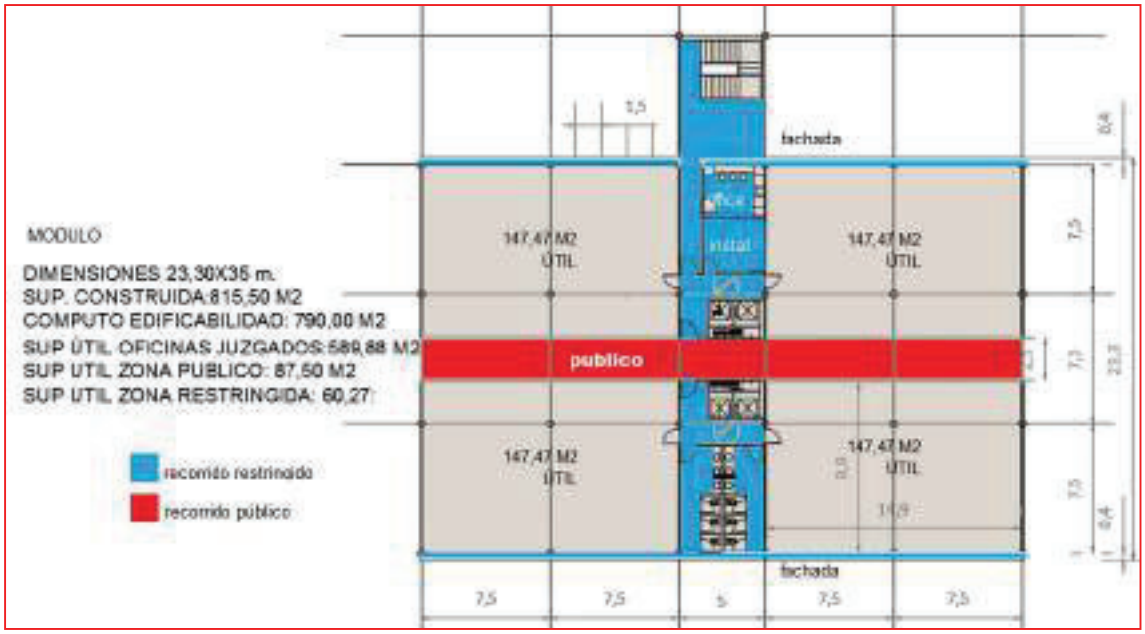
El Anteproyecto desarrolla el programa mediante la utilización sistemática de un módulo básico planteado como mínimo común denominador de los distintos usos, el

cual se obtiene a partir del elemento más repetitivo de la actuación que es el JUZGADO-SALA DE VISTAS en sus diferentes jurisdicciones.

Dicho módulo resuelve los siguientes objetivos:

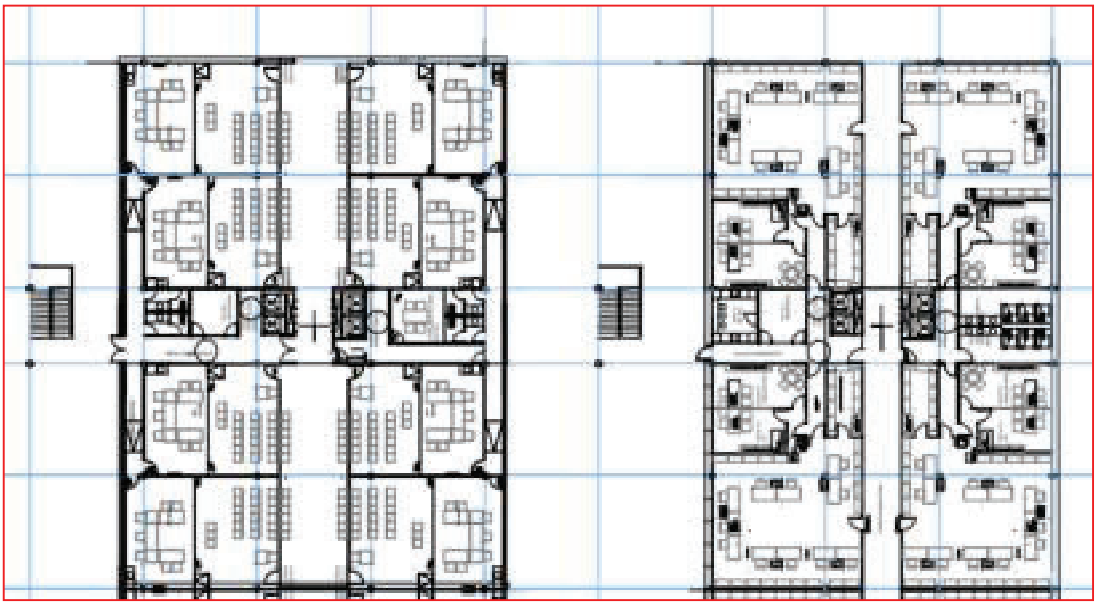
- Separación de circulaciones restringidas y públicas.
- Dimensionamiento de dependencias del órgano judicial, ajustado estrictamente al personal, mobiliario necesario y almacenamiento y equipamiento a instalar,
- Ancho de bloque adecuado para obtener iluminación y ventilación natural desde fachada en los espacios de trabajo, así como amplia longitud de fachada para uso de despachos, secretarías o salas de vistas.
- Compatibilidad en vertical de dimensiones de la malla estructural superpuesta entre Juzgados-Sala de vistas-aparcamientos.
- Zona restringida con dotaciones de aseos (diferentes necesariamente a los de público), office de funcionarios, cuartos y conductos de instalaciones, ascensores de funcionarios y detenidos, así como las salidas a escaleras de evacuación generales que se plantean exteriores, a fin de disminuir la longitud de recorridos y aprovechar la fachada.
- Compatibilidad del módulo base con otras oficinas diferentes a los juzgados presentes en la Ciudad de la Justicia como son el Registro Civil, Decanato o Fiscalía, o Colegios Profesionales.
- Versatilidad y máximo aprovechamiento para distribuir espacios de nueva creación o modificaciones futuras con iluminación y ventilación natural.
- Posibilidad de acceso independiente a todas las dependencias, o bien desde las circulaciones restringidas, o bien desde las circulaciones públicas,
- Simplificación del esquema general del complejo con respecto a la distribución de instalaciones.

Modulo tipo de 4 juzgados u 8 salas de vistas en la mayoría de los juzgados de la actuación. Cotas.


MODULO
DIMENSIONES 23,30X35 m.
SUP. CONSTRUIDA:815,50 M2
COMPUTO EDIFICABILIDAD: 790,00 M2
SUP ÚTIL OFICINAS JUZGADOS:589,88 M2
SUP UTIL ZONA PUBLICO: 87,50 M2
SUP UTIL ZONA RESTRINGIDA: 60,27
recorrido restringido
recorrido público
147,47 M2 ÚTIL
147,47 M2 ÚTIL
147,47 M2 ÚTIL
147,47 M2 ÚTIL
publico
fachada
fachada
7,5
7,5
7,5

- Una secretaría de 11 funcionarios en mesas de 160x80 cm con cajonera, colocadas en forma de U frente a la puerta de acceso de público, 4 impresoras en mesas auxiliares de 60x80 cm, sillas ergonómicas de trabajo, y 4 sillas de confidente para visitantes, fotocopiadora multifunción en red, máquina destructora de papel (60x60 cm), 19 armarios de 2 puertas con 6 baldas de 100x45 cm y 2,20 m de altura, más un archivo cerrado con 9 estanterías metálicas desmontables de 100x45cmsx2m.
- Despacho de Letrado de la Administración de justicia (LAJ) con ancho de fachada 3 m a ejes de tabiquería, con mesa de trabajo de 160x80, silla de trabajo, dos sillas de confidente, mesa auxiliar para firmas de 100x75m, frente de armario cerrado formado por cuerpo de 100x200 cm de dos puertas una de ellas con colgador de togas y la otra de estantes , y cuerpo 100 x 200 de estantería abierta superior y zona cerrada inferior con 2 puertas bajas. Total frente 200x200x45 cm.
- Despacho de Juez o Magistrado con ancho de fachada 3 m a ejes, con mesa de trabajo de 180x80 con ala de 60x60 cm y cajonera, sillón de trabajo, dos sillas de confidente, mesa redonda de 100 cm con 4 sillones, frente de armario y estantería similar al descrito para LAJ. Banderas Constitucional y de la CAM con pie dorado, retrato enmarcado del rey togado tamaño A4.

Superposición juzgados /salas de vistas.



JUZGADOS DE LO SOCIAL

Estos juzgados se dotan a razón de una sala de vistas para cada juzgado.

Las salas de vistas se agrupan en las plantas inferiores ampliando el ancho del módulo y el del pasillo de acceso de público.

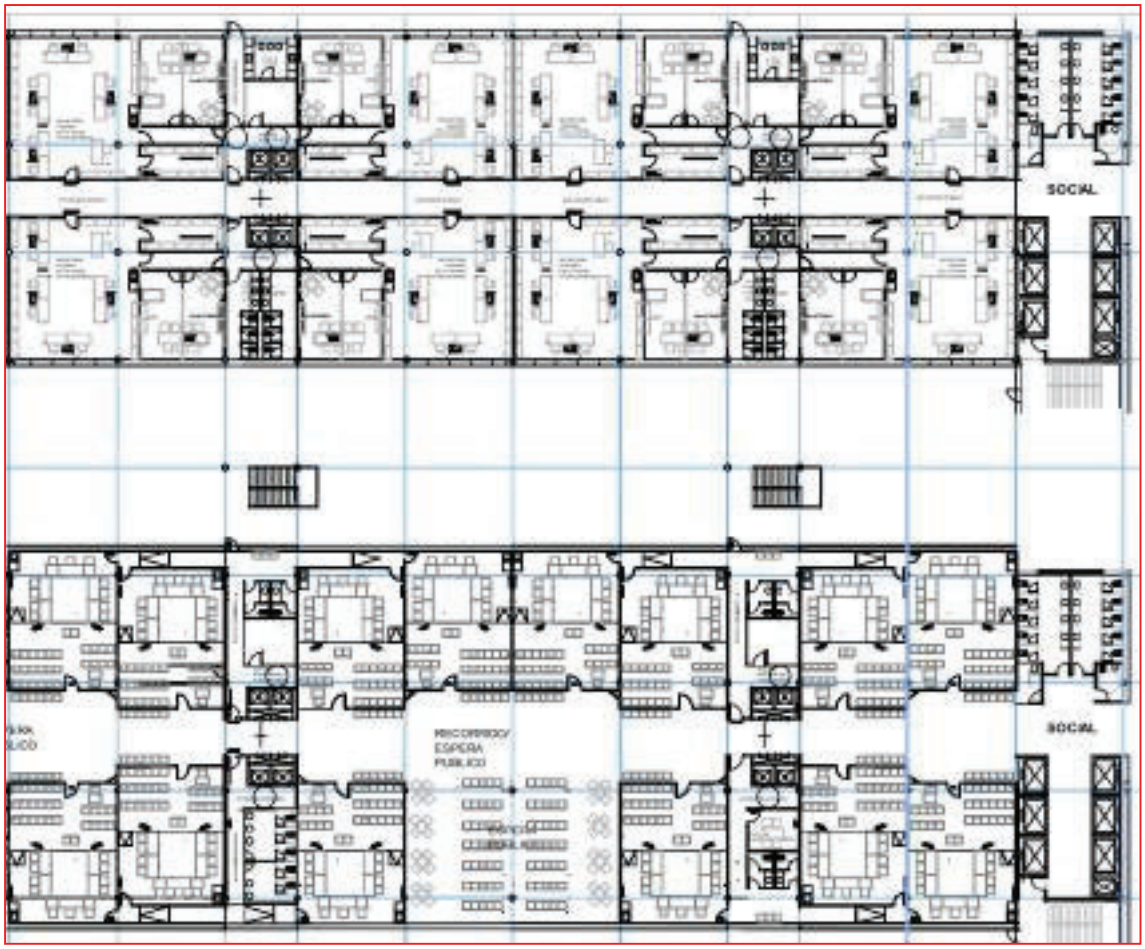
Dada la gran afluencia de público, en este caso en el Anteproyecto, se eliminan en planta, 2 salas de vistas en cada doble módulo de 4 juzgados a fin de crear amplias zonas de espera y dotarlas de luz y ventilación natural. Deberá respetarse la superficie indicada de m2 de espera por número de salas de vistas.

Las salas de vistas de lo Social tienen en el estrado mesas duplicadas para las partes (4 abogados y 4 fiscales) lo que afecta al fondo del estrado.

El juzgado se compone de:

- Una secretaría de 9 funcionarios en mesas de 160x80 cm con cajonera, colocadas en forma de U frente a la puerta de acceso de público, 3 impresoras en mesas auxiliares de 60x80 cm, sillas de trabajo, y 4 sillas de confidente. fotocopiadora multifunción en red, destructora de papel, 15 armarios de 2 puertas y baldas de 100x45 cm y 2 m de altura, más archivo cerrado con 9 estanterías metálicas desmontables de 100x45x200m.
- Despachos de Juez y LAJ (en este caso ambos de iguales dimensiones), con el contenido descrito para el caso de Primera Instancia.

Correspondencia juzgados/salas de vistas : Social



JUZGADOS DE LO CONTENCIOSO-ADMINISTRATIVO.

Estos juzgados se dotan a razón de una sala de vistas para cada 3 juzgados. Las salas de vistas se agrupan en las plantas inferiores.

El juzgado se compone de

- Una secretaría de 7 funcionarios en mesas de 160x80 cm con cajonera, 3 impresoras en mesas auxiliares de 60x80 cm, sillas de trabajo y 4 sillas de confidente, fotocopiadora multifunción en red, destructora de papel, 10 armarios de 2 puertas y baldas de 100x45 cm y 2 m de altura, sin archivo,
- Despachos de Juez y LAJ con dimensiones y contenido descrito para el caso de Primera Instancia.

En este caso se modifica la utilización del módulo, tal como aparece en el plano, debido al menor número de funcionario, sin modificar el sistema general de núcleos e instalaciones generales.

Correspondencia juzgados/salas de vistas : Juzgados Contencioso-Administrativo.

JUZGADOS DE INSTRUCCIÓN, JUZGADOS DE VIOLENCIA SOBRE LA MUJER, JUZGADOS PENALES ESPECIALIZADOS EN VIOLENCIA SM Y JUZGADOS DE VIGILANCIA PENITENCIARIA

Los juzgados de Instrucción se dotarán a razón de dos salas de vistas para cada 3 juzgados, teniéndose en cuenta que disponen de salas de declaraciones individuales.

Los juzgados de Violencia sobre la Mujer y Penal VSM, una sala de vistas por cada juzgado.

Los juzgados de Vigilancia Penitenciario no requieren sala de vistas

Las salas de vistas que corresponden se agrupan en las plantas inferiores.

Los juzgados se componen de:

- Una secretaría de 11 funcionarios en mesas de 160x80 cm con cajonera, colocadas en forma de U frente a la puerta de acceso de público, 4 impresoras en mesas auxiliares de 60x80 cm, sillas de trabajo, y 4 sillas de confidente.

Fotocopiadora multifunción en red, destructora de papel, 15 armarios de 2 puertas y baldas, de 100x45 cm y 2 m de altura, sin archivo.

- Despachos de Juez y LAJ con dimensiones y contenido descrito para el caso de Social.

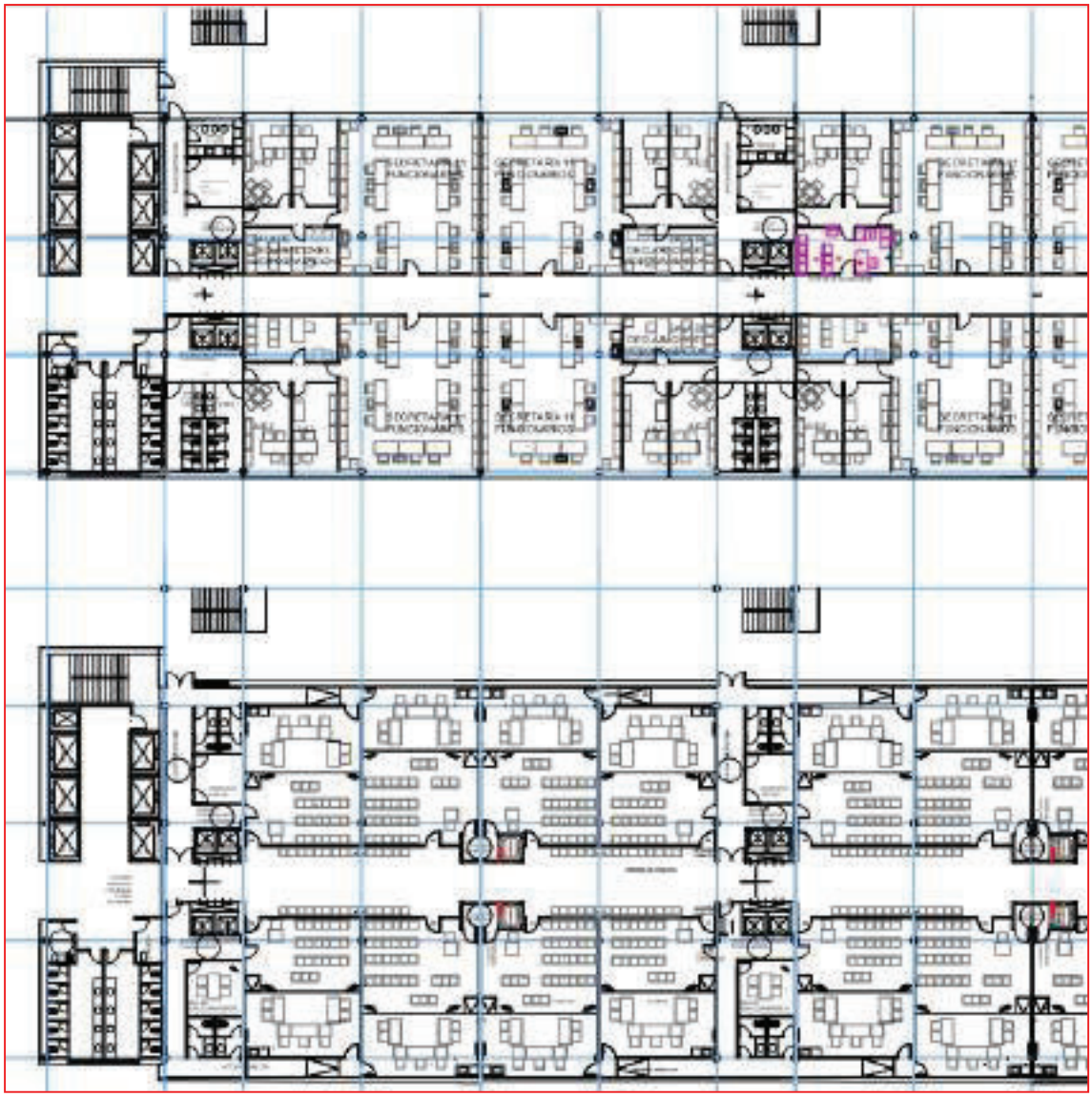
Los juzgados de Instrucción y Violencia sobre la Mujer contienen una sala de declaraciones de uso exclusivo frente al despacho del juez y LAJ, con equipamiento de videograbación y videoconferencia de modo que en el mismo se puedan realizar ciertas funciones propias de las salas de vistas.

En este caso, la persona detenida asciende a la sala de declaraciones desde la zona de detenidos de sótano mediante uno de los 2 ascensores anexos a cada juzgado que se anula para uso de las FFSSEE durante el horario que corresponda.

Las salas de vistas centrales cuentan con un ascensor adicional concreto para acceso a la persona detenida desde la zona de detenidos de sótano, mientras que en las salas de vistas laterales el acceso del detenido se produce según lo indicado para las salas de declaraciones.

En el caso de Vigilancia Penitenciaria y Penal de VSM, la sala de declaraciones no requiere videograbación, siendo esta una sala de entrevistas multiuso.

Correspondencia juzgados /salas de Vistas. Juzgados de Instrucción, Juzgados de Violencia sobre la Mujer, Juzgados Penales especializados en Violencia SM y Juzgados de Vigilancia Penitenciaria.



JUZGADOS DE LO PENAL GENERAL

Estos juzgados se dotan a razón de dos salas de vistas para cada 3 juzgados.

Las salas de vistas se agrupan en las plantas inferiores.

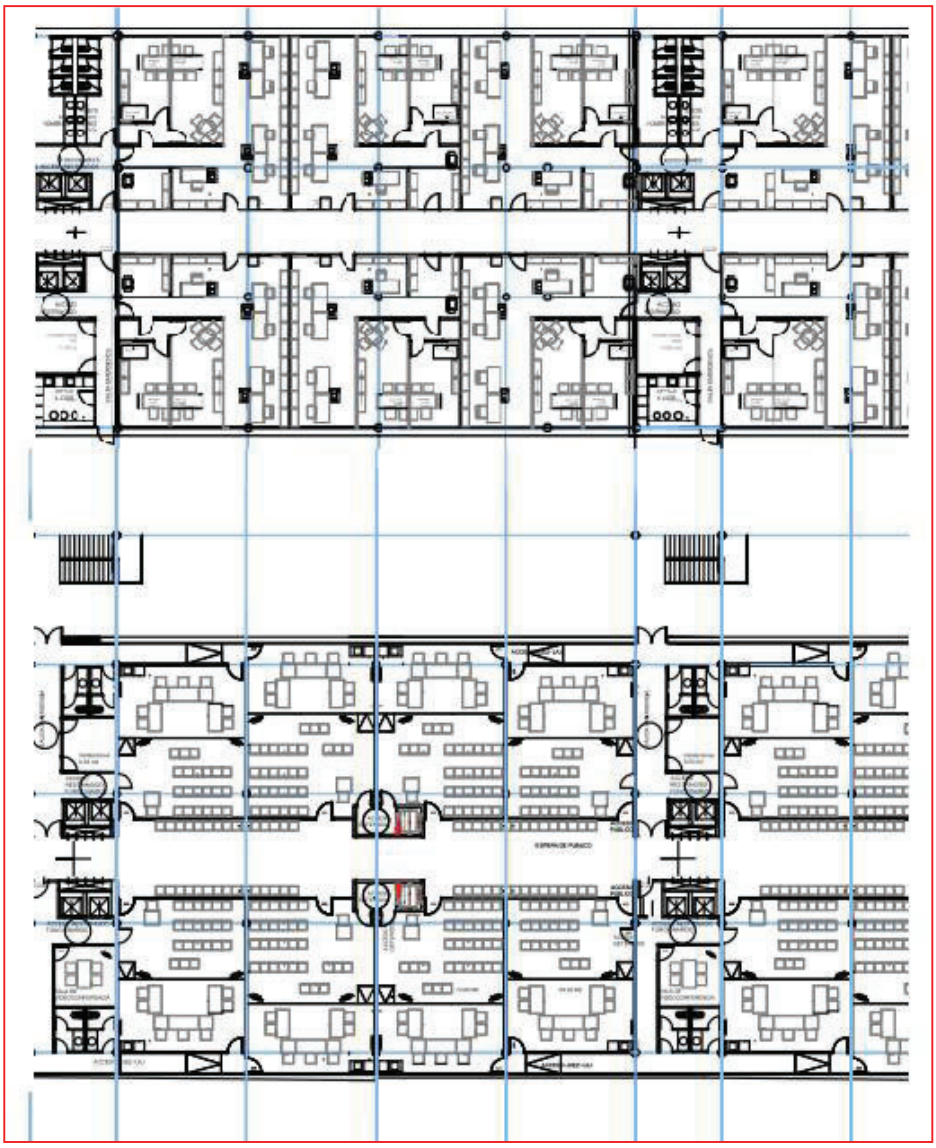
El juzgado se compone de:

- Una secretaría de 5 funcionarios en mesas de 160x80 cm con cajonera, 3 impresoras en mesas auxiliares de 60x80 cm, sillas de trabajo y 4 sillas de confidente, fotocopiadora multifunción en red, destructora de papel, 10 armarios de 2 puertas y baldas de 100x45 cm y 2 m de altura, con pequeño archivo de 4 estanterías metálicas de 100x45cm.
- Despachos de Juez y LAJ con dimensiones y contenido descrito para el caso de Primera Instancia.

En este tipo de juzgados se modifica la utilización del módulo, tal como aparece en el plano, debido al menor número de funcionarios.

El acceso de la persona detenida a las salas de vistas es similar a lo indicado en Instrucción. No requieren sala de declaraciones.

Correspondencia juzgados/salas de vistas Juzgados Penal General



JUZGADOS PENALES DE EJECUTORIAS

Estos juzgados no requieren salas de vistas. En ellos tiene especial importancia el gran número de funcionarios y la necesidad de gran espacio para almacenamiento.

El juzgado se compone de:

- Una secretaría de 32 funcionarios en mesas de 160x80 cm con ala y con cajonera, junto a cada mesa de funcionario se adosa un armario propio de 120x150 de altura x45cm con dos puertas hacia el pasillo en la parte inferior y estanterías abiertas hacia el plano de la mesa en la parte superior, 10 impresoras de sobremesa, sillas de trabajo, y 10 sillas de confidente, 3 fotocopiadoras multifunción en red, 3 destructoras de papel, 60 armarios de 2 puertas de 100x45 cm y 2,20 m de altura y 6 baldas con borde para carpetillas colgantes
- Zona de consulta de expedientes para visitantes con 2 mesas de 140x80cm cerrada con tabiquería de vidrio y acceso desde la secretaría.
- 1archivo cerrado anexo al juzgado para 75 módulos de estanterías metálicas desmontables de 100x45cm con 6 baldas dotadas de borde para carpetillas colgantes.
- Despachos de Juez y LAJ con dimensiones y contenido descrito para el caso de Social.

En este tipo de juzgados se modifica la utilización del módulo tal como aparece en el plano, debido al mayor número de funcionarios y documentación.

Juzgados Penales de Ejecutorias. Ejemplo de disposición para 3 juzgados

JUZGADOS DE MENORES.

Estos juzgados se dotan a razón de cinco salas de vistas ubicadas en la planta baja, para los 8 juzgados que se plantean en el programa.

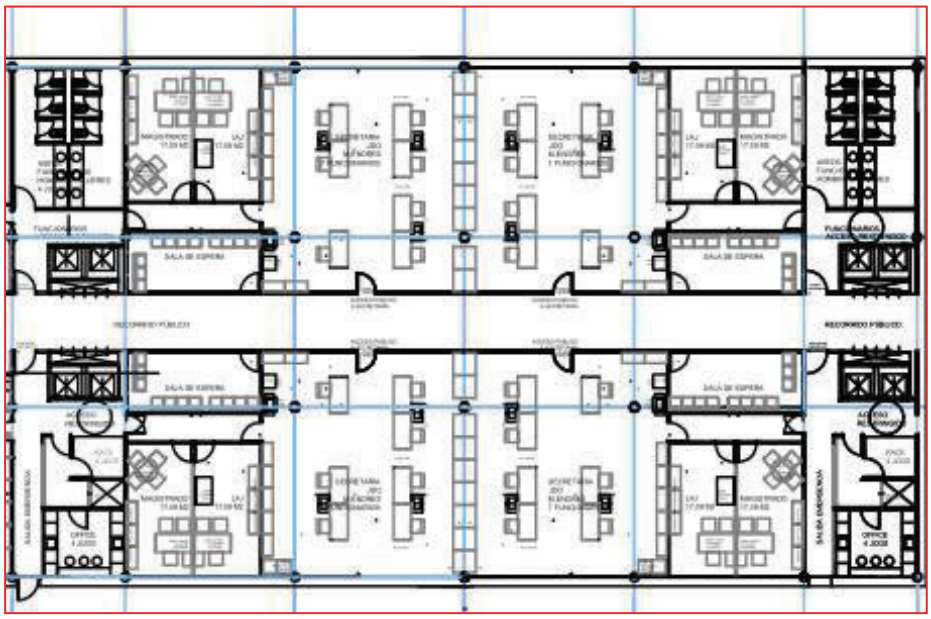
El acceso de personas detenidas a las salas de vistas es similar al de los juzgados de Instrucción.

El juzgado se compone de:

- Una secretaría de 7 funcionarios en mesas de 160x80 cm con cajonera, 3 impresoras en mesas auxiliares de 60x80 cm, sillas de trabajo y 4 sillas de

confidente, fotocopiadora multifunción en red, destructora de papel, 10 armarios de 2 puertas y baldas de 100x45 cm y 2 m de altura, sin archivo,

- Despachos de Juez y LAJ con dimensiones y contenido descrito para el caso de Social.
- Frente al despacho de juez y en comunicación con la secretaria, existe una zona de espera en cada juzgado para preservación de la intimidad de los menores.



SALA DE VISTAS TIPO PRIMERA INSTANCIA, MERCANTIL, CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO.

Las salas de vistas, de dimensiones de 60 a 75 m2, se plantean recayentes a fachada y con la espera de público en el pasillo central, lo cual permite la iluminación natural y posibilidad de ventilación natural. Este planteamiento se debe a que las salas de vistas se consideran espacios de trabajo, en el que pueden producirse acumulaciones de personas durante largos periodos de tiempo.

Asimismo, se considera necesario que el juez o letrado acceda a las salas de vistas desde la zona restringida, de forma independiente al acceso de público, en todos los casos.

Las salas de vistas irán agrupadas en las plantas bajas o más próximas a la baja.

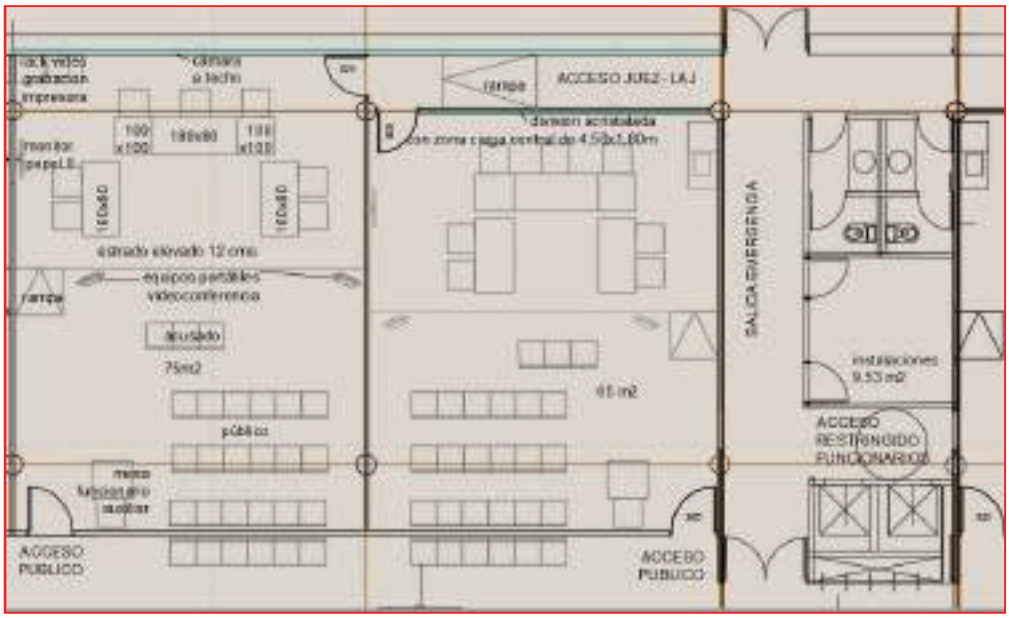
Como se ha comentado con anterioridad, el planteamiento de pasillo central de espera de público permite mayor versatilidad al posibilitar la ubicación indistinta de juzgados o de salas de vistas en una misma planta en caso necesario, para el cumplimiento del programa.

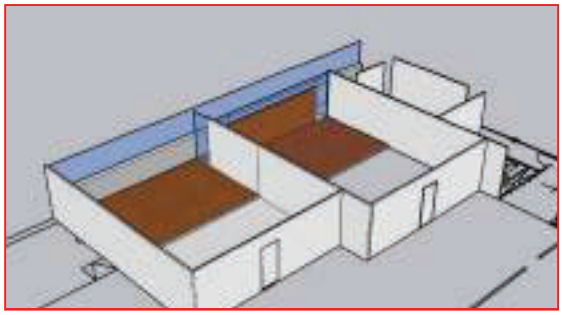
Las salas de vistas cuentan con un estrado elevado 12 cm con su correspondiente rampa, donde va ubicado el mobiliario consistente en 5 mesas con faldón delantero: 1 centrada de 180x80 con sillón para el juez, con escudo constitucional en el faldón, dotada de PC y micrófono de sobremesa. 2 laterales de 100x100 cm con sillón para LAJ y funcionario auxiliar, una de ellas dotadas de 1PC y 1 micrófono de sobremesa. 2 mesas perpendiculares de 160x80 dotadas cada una de 1 micrófono de sobremesa y tomas para 2 PC, con dos sillones cada una, respectivamente para 2 abogados y 2 fiscales

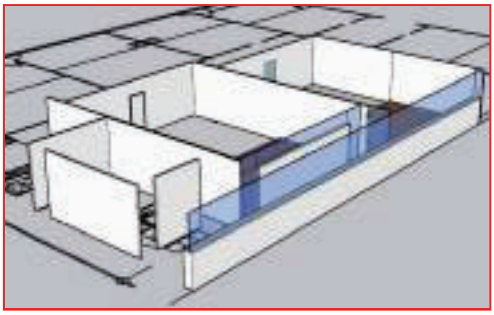
El estrado contará asimismo con rack de videograbación, cámara centrada en el techo en el fondo del estrado (detrás y sobre el juez) orientada al público y acusado, monitor de 42", girable, "papel 0", 1 equipo móvil de videoconferencia con puntos de red a ambos lados del estrado, bandera constitucional y de la CAM con soporte dorado, de 1,70 m de altura. Retrato del rey togado, con marco tamaño A4.

La zona de público contará con 10 bancadas con asientos de 3 personas en tela color negro y estructura metálica, una de las bancadas corresponde al acusado, centrado y frente al estrado, que contará con un micrófono de pie. Además, una mesa de 100x75 cm dotada de PC y silla ergonómica junto a la puerta de acceso a público para el funcionario auxiliar.

El equipamiento informático y audiovisual de las salas de vistas se instalará según las prescripciones técnicas establecidas por Madrid Digital.



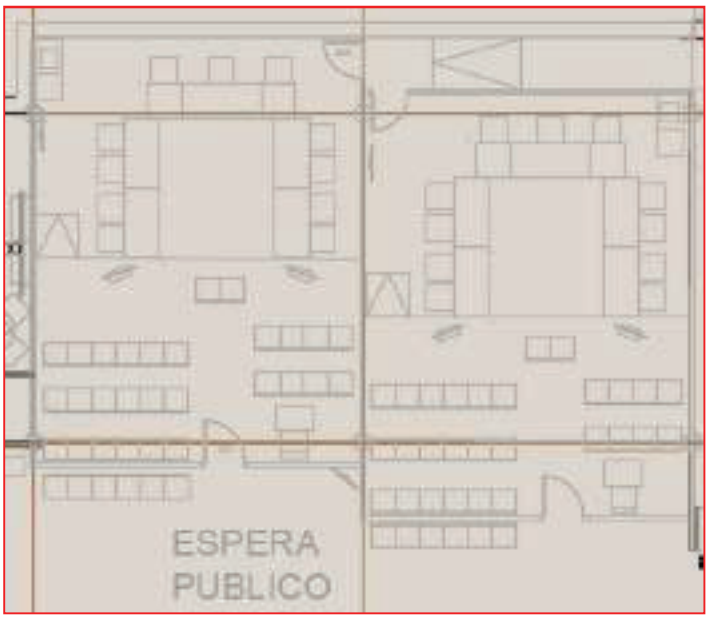




SALAS DE VISTAS JUZGADOS DE LO SOCIAL

Las salas de vistas de los Juzgados de lo Social contendrán los mismos elementos que las de Primera Instancia, con la diferencia de contar con 4 mesas perpendiculares dotadas de micrófono de sobremesa y toma de PC cada una, para 4 fiscales (acusación), 4 abogados/as y 8 sillones, lo que implica un estrado con un mayor fondo.

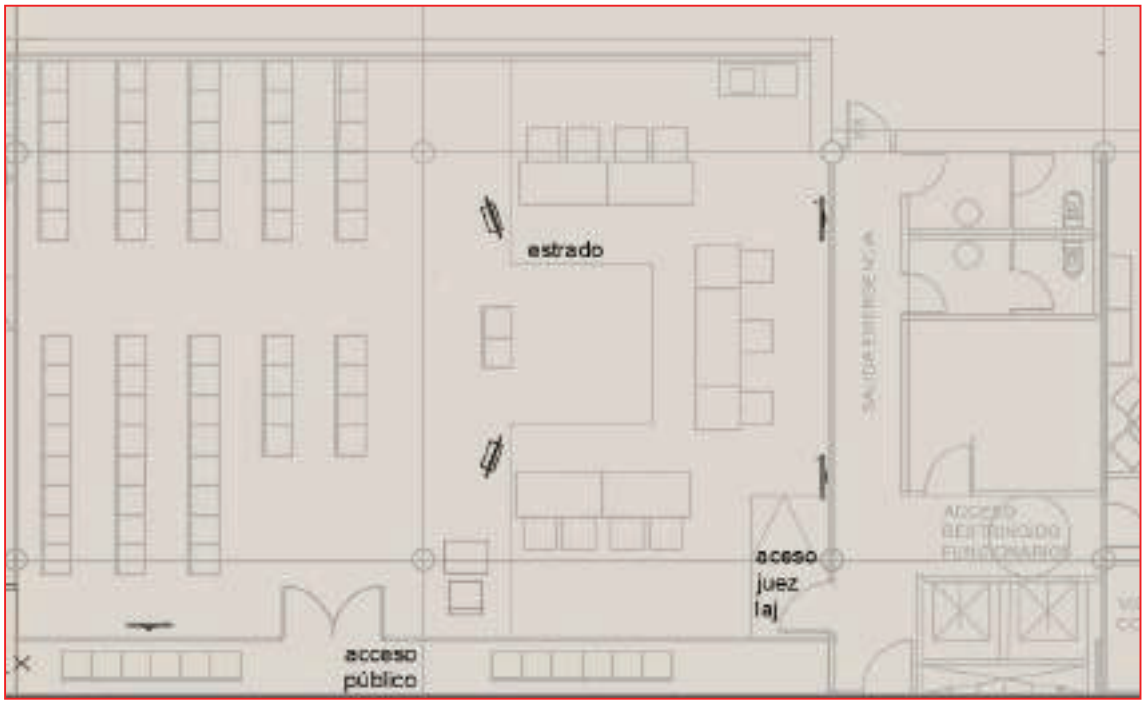
Asimismo, en la agrupación de salas de vistas se dota de un mayor espacio de espera de público, eliminando salas, según lo indicado anteriormente en la tipología de juzgados de lo Social.



SALAS DE VISTAS DOBLES (PRIMERA INSTANCIA, SOCIAL, MERCANTIL, CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO)

De superficie aproximada 145 m2, que deberán contar con bancadas de público para 65 personas, más el acusado, estrado retranqueado en la zona central, micrófonos de sobremesa y de pie, según lo indicado para las salas de vistas de los Social, además de 3 monitores "papel 0", un equipo de videoconferencia móvil con dos

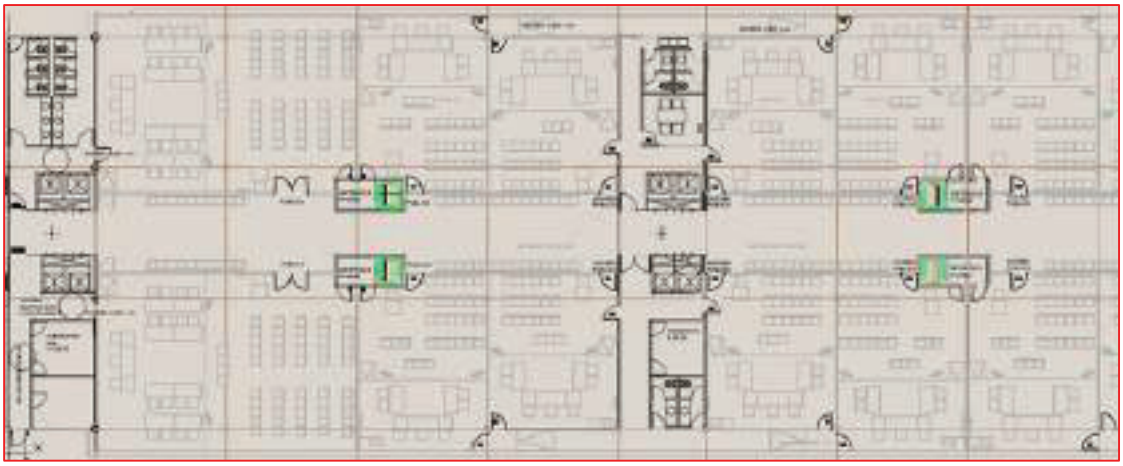
cajas para posible cambio de posición, así como megafonía y el resto de los elementos según salas de vistas tipo.



SALAS DE VISTAS, JURISDICCIÓN PENAL (PENAL, INSTRUCCIÓN VIOLENCIA SOBRE LA MUJER, MENORES)

Estas salas contarán con los mismos elementos indicados con anterioridad para las salas de vistas tipo y las salas de vistas dobles, con la diferencia que además del acceso del Juez-LAJ y el acceso de público, disponen de un tercer acceso para los detenidos y FFSSEE.

Según la agrupación de salas planteada en la documentación gráfica, el detenido procedente del sótano 2 accede a las salas laterales utilizando uno de los 2 ascensores restringidos dotado de bloqueo y a las salas centrales mediante un ascensor adicional de 4 personas con recorrido desde sótano 1 hasta la planta correspondiente de salas de vistas.

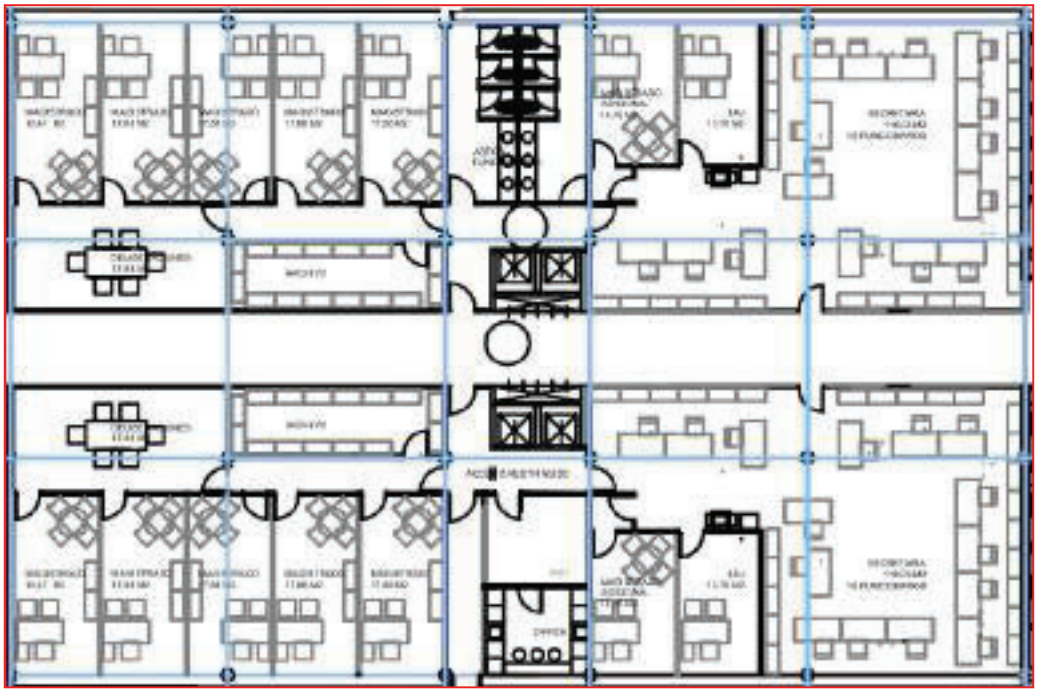


AUDIENCIA PROVINCIAL CIVIL, Y PENAL. SECCIONES.

Las secciones de Audiencia Provincial Civil y Penal se integran en la superficie equivalente a dos módulos de juzgados.

Constarán de 6 despachos tipo de magistrado y uno de LAJ, cada uno de ellos con el contenido especificado para Juez y LAJ especificado en los juzgados de Primera Instancia. Una secretaría de 15 funcionarios, con 25 armarios de 2 puertas y baldas, 1 fotocopiadora multifunción en red, destructora de papel, archivo de 15 estanterías metálicas de 100x45x200cm y 6 baldas, más una sala de deliberaciones con mesa y 6 sillones.

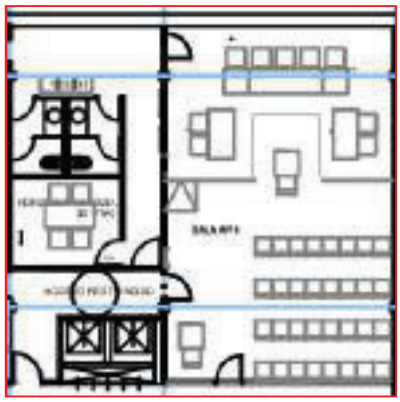
Agrupación 2 secciones Audiencia Provincial Civil o Audiencia Provincial Penal.



SALAS DE VISTAS AUDIENCIA PROVINCIAL.

Sala de vistas tipo Civil.

Equivale a una sala de vistas tipo de Primera Instancia, con la diferencia de que la mesa central del estrado de juez es de 2,20m de longitud con tres sillones para magistrados.



Sala de vistas doble Audiencia Provincial Civil

Equivale a una sala doble de Primera Instancia, con la diferencia de que la mesa central de juez se sustituye por una mesa de 2,20 m de longitud con 3 sillones.

SALAS DE VISTAS AUDIENCIA PROVINCIAL PENAL.

Jurado. Sala de vistas y zona de estancia y deliberación de jurado (2 Uds.)

La Sala de vistas del jurado es una sala doble con los siguientes elementos (ver plano)

- Estrado: Mesa de presidencia con 6 sillones, 3 PC y 3 micrófonos de sobremesa, 12 mesas ubicadas (6 a cada lado) perpendicularmente de dimensiones 160x80 cm y dotada cada una con 1 micrófono de sobremesa, dos sillones y caja para PC, haciendo un total de 12 abogados y 12 fiscales, una mesa anexa para auxiliar junto a la entrada de público, con PC.
- Un recinto delimitado por una barandilla ciega de 80 cm de alto para 12 sillas de confidente en dos filas con tabla abatible para escribir.
- El estrado se retranquea para ubicar en el centro al acusado a nivel del público, de una mesa de 60x80 cm y un micrófono de sobremesa.
- Se requieren tres cámaras que graban al acusado desde distintos ángulos y 4 pantallas murales de 42" y megafonía.

La sala (para unas 50 personas) dispone de un acceso general desde el pasillo de público, de un acceso independiente para magistrados y LAJ desde la zona

restringida, y de un acceso de detenidos desde el sótano por medio de un ascensor adicional de 4 personas.

Asimismo, contará con un acceso desde la sala de deliberaciones de jurado o zona de jurado ubicada anexa a la sala de vistas, que constará de una mesa de 12 personas, con monitor mural de 42", así como una sala de descanso de jurado con 12 butacas, office, aseo restringido y mesa comedor.

El acceso a la zona de jurado se realiza desde la circulación restringida con comunicación al aparcamiento de sótano.

AP Penal. Conjunto Sala de vistas y sala de deliberación del jurado.

Sala de vistas doble y tipo , Audiencia Provincial Penal. (10 Uds. sala doble y 4 Uds. sala tipo))

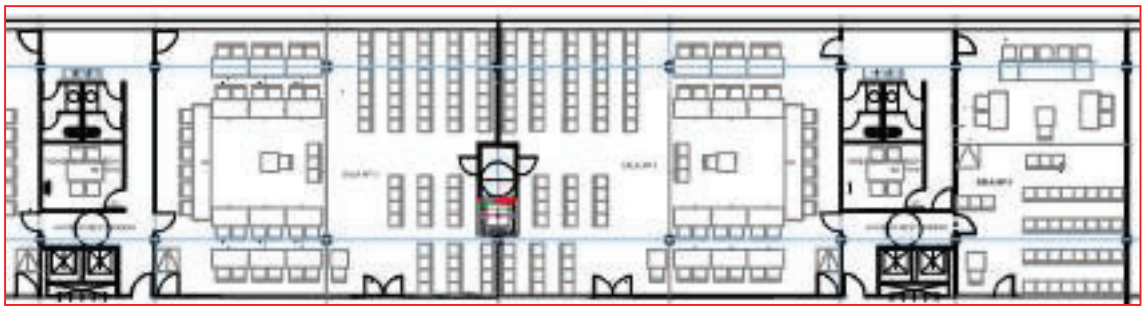
La sala de vistas doble se compone de los siguientes elementos:

- Estrado: Mesa de presidencia con 6 sillones, 3 PC y 3 micrófonos de sobremesa, 12 mesas de 160x80 cm cada una con micrófono de sobremesa, dos sillones y caja para PC para un total de 12 abogados y 12 fiscales, mesa auxiliar para impresora, rack de videograbación, dos cámaras que graban al acusado.
- El estrado se retranquea para ubicar en el centro al acusado a nivel del público el cual dispone de una mesa y un micrófono de sobremesa.
- La zona de público con capacidad para 60 personas en bancadas de 3 o 4 módulos, una mesa anexa para auxiliar junto a la entrada de público, con PC,
- Se requieren 4 pantallas murales de 42".
- La sala doble cuenta con megafonía.

La sala dispone de un acceso general desde el pasillo de público, de acceso independiente para magistrados y LAJ desde la zona restringida , y acceso de detenidos desde el sótano por medio de un ascensor adicional de 4 personas.

El estrado cuenta con rampa para salvar el desnivel respecto del público

Agrupación de Salas de vistas dobles y tipo



La sala de vistas tipo en Audiencia Provincial Penal es similar al de la audiencia Provincial Civil, el detenido accede por uno de los ascensores restringidos, acceso de Juez y LAJ directamente al estrado.

Macrosala. Audiencia Provincial Penal. (1 Uds.)

La macrosala se utiliza para juicios multitudinarios o mediáticos.

Tendrá capacidad para unas 150 personas de público, que deberá contar con:

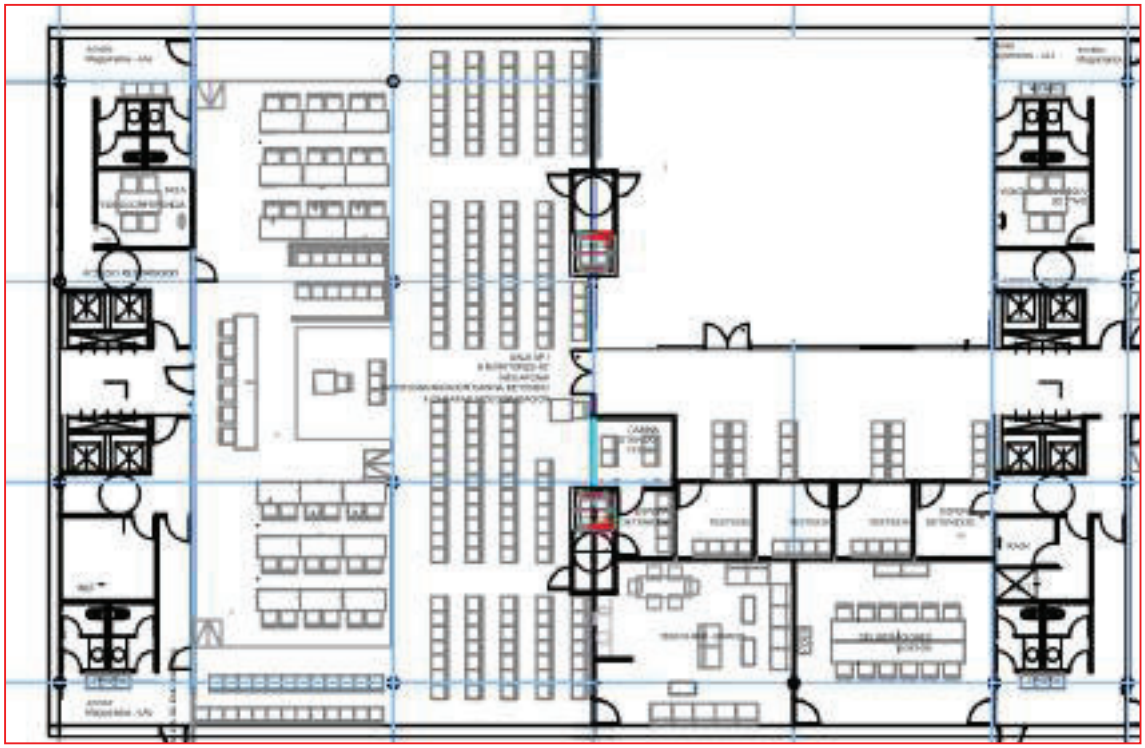
- Mesa de presidencia para 6 sillones, 4 micrófonos de sobremesa y 4 cajas para PC, 18 mesas perpendiculares de 160x80, cada una con 2 sillones, 1 micrófono de sobremesa y caja para PC, para un total de 18 abogados y 18 fiscales, recinto del jurado similar al de la sala de vistas de jurado.
- Estrado retranqueado para alojar en el centro al acusado a nivel del público, el cual dispondrá de mesa y micrófono de sobremesa.
- En la zona de público se ubicarán bancadas de 3 o 4 asientos, totalizando 150 personas.
- Mesa para auxiliar, junto a la entrada de público con caja para PC.
- Cabina de detenido para uso en su caso, dotada de micrófono, con vidrio antibala ubicada frente al estrado, cabina dotada sala de espera previa y comunicación con ascensor desde la zona d detenidos
- La sala dispondrá de 6 cámaras de video grabación, 8 pantallas de 42", y equipo de megafonía.

El acceso de magistrados y LAJ se produce directamente al estrado desde la zona restringida, el acceso de público desde el pasillo principal, el acceso del detenido y FFSSEE desde ascensores adicionales a sótano, o bien directo a la sala, o en su caso, a la cabina acristalada.

La macrosala incluye juicios con jurado para lo que se aprovecha una de las dos zonas de deliberación de jurado con que cuenta del edificio, la que debe plantearse entre una sala doble de jurado y la macrosala. .

La dotación de la Audiencia Provincial Penal son 17 salas de vistas para 18 Secciones: 4 salas simples tipo, 10 salas dobles tipo, 2 salas dobles con jurado, (con 2 espacios de deliberación de jurado) y una macrosala igualmente conectada a uno de los dos espacios de deliberación del jurado.

Macrosala Audiencia Provincial Penal.

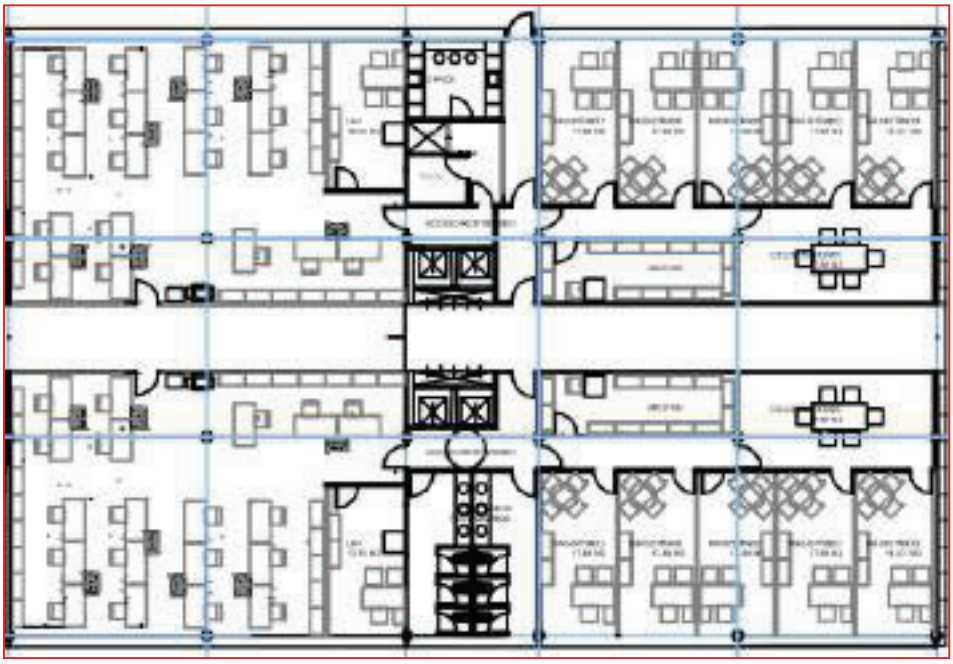


TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA.

Sección de la Sala de lo Contencioso Administrativo del TSJ.

Cada sección equivale a dos módulos de juzgados, que contará con una secretaria con 19 funcionarios en mesas de 160x80cm, 7 impresoras de sobremesa en mesas auxiliares de 80x60, fotocopiadora multifunción en red, destructora de papel, 21 armarios de dos hojas con baldas, 5 Despachos de magistrados y 1 de LAJ cada uno

con el contenido para Juez y LAJ indicado para los juzgados de lo Social, 1 archivo con 13 estanterías metálicas desmontables de 100x45x200 cm, y una Sala de deliberaciones con una mesa y 6 sillones.



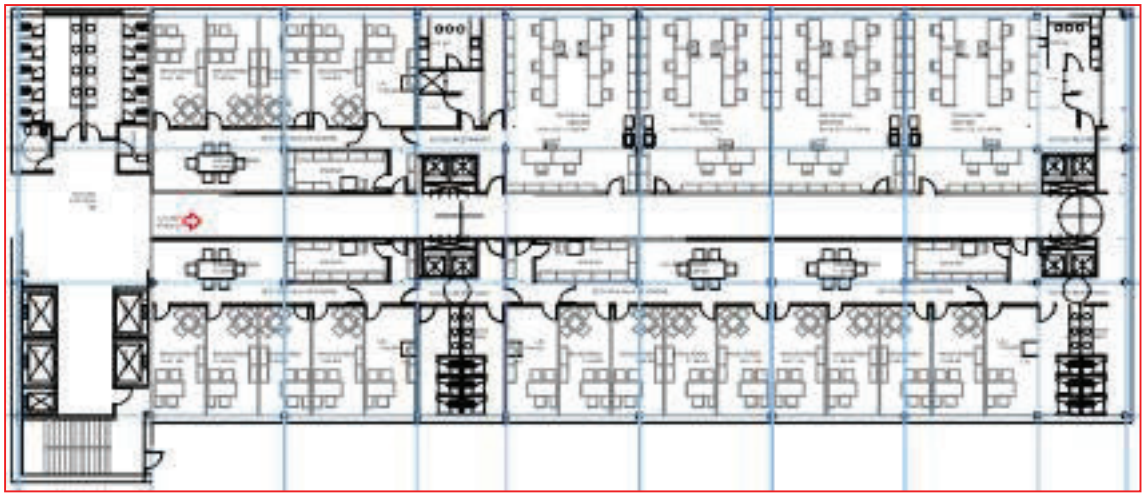
Agrupación de dos secciones C/A del TSJ.

Sección de la Sala de lo Social del TSJ.

Contará con:

- una secretaria para 8 funcionarios en mesas de 160x80cm, 3 impresoras de sobremesa en mesas auxiliares de 80x60 cm, fotocopiadora multifunción en red, destructora de papel, 15 armarios de dos hojas con baldas.
- 4 Despachos de magistrados y 1 de LAJ con el contenido indicado para los juzgados de lo Social, 1 archivo con 9 estanterías metálicas desmontables de 100x45x200 cm.
- Sala de deliberaciones con una mesa y 5 sillones.

Se plantea en la documentación gráfica agrupadas las secretarías y los despachos por separado, de cuatro secciones de lo Social por planta.



Agrupación de 4 Secciones sala de lo Social del TSJ.

SALÓN DE ACTOS. TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA Y FISCALÍA.

Estrado con mesas con 23 sillones y cajas para PC, micrófonos de sobremesa, video Wall 180x180 m, equipo de videograbación, megafonía 2 monitores murales 42", según las Prescripciones de Madrid Digital

Capacidad 164 personas en butacas fijas. Estrado con 23 personas

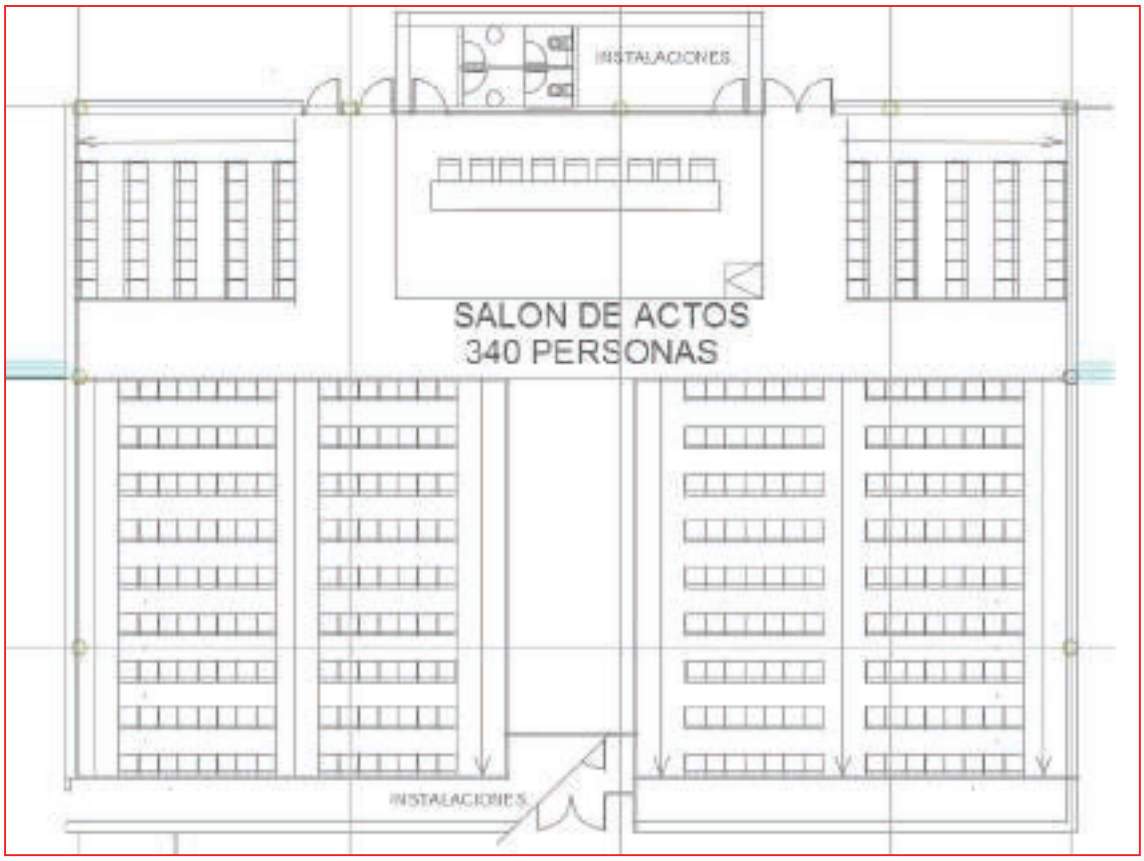
Además del salón de actos el TSJ, se contará con dos salas de vistas dobles tipo similares respectivamente a las de Audiencia Provincial Civil y a las de Audiencia Provincial Penal.

SALÓN DE ACTOS GENERAL CIUDAD DE LA JUSTICIA.

Para actos institucionales generales de la Ciudad de la Justicia, ubicado junto al acceso general al complejo, con posibilidad de acceso directo al exterior en horario no laboral.

Contará con estrado mesa con 9 sillones y cajas para PC, 9 micrófonos de sobremesa, video Wall 180x180 m, equipo de videograbación 3 cámaras, megafonía 2 monitores murales 42". Capacidad aproximada 340 personas en butacas fijas en pendiente.

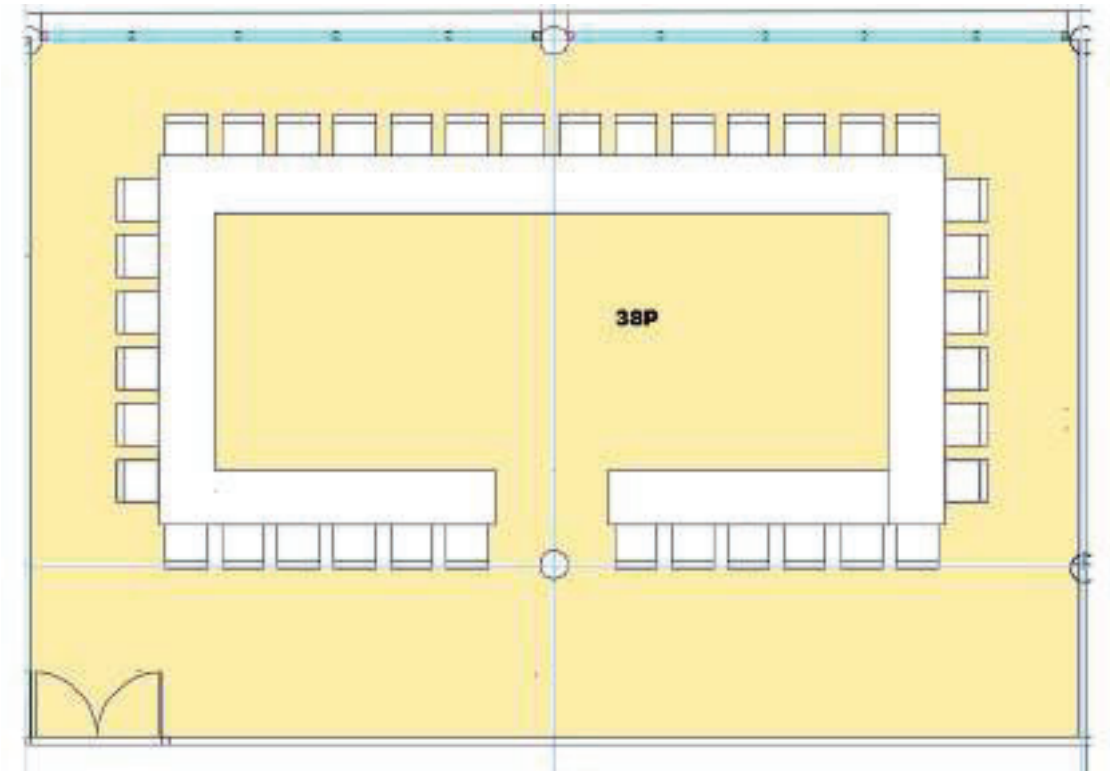
Zona de instalaciones y aseo en el estrado.



El equipamiento tecnológico de las salas de vistas, salas de declaraciones y salones de actos se realizarán según las prescripciones técnicas de Madrid Digital, anexas al presente documento.

SALAS DE REUNIONES. TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA, FISCALÍA DECANATO, AUDIENCIA PROVINCIAL

Mesas y sillones para 38 personas, 19 micrófonos de sobremesa, megafonía , equipo de video, 19 cajas de voz-datos.



2.3.5.3. Ordenación de la edificación.

CONDICIONANTES Y CRITERIOS DE DISEÑO

Orientación y Pendientes: la parcela forma un rectángulo regular útil de aproximadamente 530m en dirección Este Oeste y 202 m en dirección Norte Sur, con una pendiente descendiente hacia el Este de un 3% aproximadamente al que se añade un plano de pendiente del 6% próximo al lindero del intercambiador de transporte, descendente hacia la esquina Noroeste, lo cual implica el escalonamiento de la edificación.

La existencia en el lindero Sur (Avda. de las Fuerzas Armadas) del Intercambiador de transportes, la propia orientación Sur y la importancia relativa de esta Avenida en la zona, implica su valoración como acceso principal del Complejo.

Alturas de la edificación: La parcela está sujeta a una afección aérea que por diferencia de cota de aceras y el cono aéreo establecido como límite, implica una

altura de la edificación máxima de 8 alturas, (considerando una altura de 4m entre caras superiores de forjado), aunque en determinados puntos en base a la topografía puede llegarse a 9 alturas. Lo anterior cual supone una edificación extensiva y el resultante recorrido de la circulación horizontal del público dado que este debe acceder a cualquier dependencia del complejo como son las secretarias de los juzgados y que no existen zonas de superficie importante de oficinas sobre rasante de acceso exclusivo interno que pudieran reducir la longitud del recorrido de público.

Por ese motivo la ordenación que se plantea en el Anteproyecto incluye ayudas al desplazamiento peatonal entre la zona de acceso general y las zonas más alejadas de entrada a los edificios, tales como pasillos rodantes con pérgola de protección (aproximadamente 275 m.l.) .

Flujos de Público: Al Oeste del lindero Sur se encuentra el Intercambiador de Transportes lo que implica una fuerte afluencia de público desde ese punto, lo cual sugiere por una parte la ubicación en esa zona de la parcela, de la edificación de usos asociados del complejo (18.000 m2 s/rasante), como son hostelería, guardería, deporte y salud, comercial, oficinas profesionales y otros. Y por otra, el acercamiento a esa zona de los usos judiciales de mayor afluencia, como son el Registro Civil o los juzgados de lo Social.

Afluencia de público a los edificios judiciales: La afluencia de público varía en función del tipo de jurisdicción, reflejándose en el cuadro siguiente el número estimado de personas que acudirían diariamente al complejo.

En dicho cuadro se observa una afluencia del 40% a la jurisdicción denominada Penal en el cuadro, y un 60% al resto, lo que unido al criterio de acortar circulaciones horizontales, sugiere acercar la parte denominada Civil, al punto de llegada de gran parte del público a la zona, es decir, al Intercambiador de Transportes.

AFLUENCIA CJ DIVISIÓN BLOQUES		CIVIL				PENAL			
SEDE JUDICIAL		FUNCIONARIOS	PROFESIONALES	PUBLICO	TOTALES	FUNCIONARIOS	PROFESIONALES	PUBLICO	TOTALES
Plaza de Castilla 1	Juzg. Instrucción y Jdo. Guardia				0	1.300	700	5.000	7.000
C/ Albarracín 31	Juzg. De Violencia sobre				0	450	250	950	1.650
C/ Poeta Joan Maragal	Juzg. De 1ª Instancia	900	1.000	2.000	4.500				0
C/ Pradillo 62-64	Registro Civil Unico	170	80	3.560	3.790				0
C/ Princesa 3	Juzg. De lo Social	780	900	3.100	4.780				0
C/ Julian Camarillo 11	Juzg. Penales				0	200	200	750	1.150
C/ Rosario Pino Nº 5	Juzg. 1ª Instancia	400	400	500	1.300				0
C/ Institución Libre de	Juzg. De Menores				0	220	100	350	670
C/ Santiago de	Aud. Prov. Penal y				0	80	300	600	980
C/ Francisco Gervas	Juzg. De 1ª Instancia y	328	500	400	1.228				0
C/ General Castaños 1	Tribunal Superior de				0	220	120	225	565
C/ Gran Vía 19	Juzg. Contencioso	300	200	150	650				0
C/ Gran Vía 52	Juzg. de lo Mercantil	200	200	400	800				0
C/ Santiago de	Audiencia Provincial	275	70	100	445				0
C/Ventura Rodriguez	Juzgados Mercantiles	90	175	500	765				0
C/ Gran Vía 12	Juzgados Hipotecarios	50	250	50	350				0
C/ Princesa 5	Juzgados 1ª Instancia	30	50	70	150				0
C/Genova 10	Sala de lo Contencioso					35	25	15	75
C/ Poeta Joan Maragal	Fiscalia de Madrid				0	60	25	20	105
C/ General Martinez	TSJ Sala de lo Social.				0	150	40	100	290
C/ Vidaurba	Oficina Judicial				0				0
C/Barquillo 23	Fiscalia del Tribunal				0	15	5	5	25
	TOTAL	3.573	4.428	10.770	18.768	2.730	1.795	8.015	12.510
					60,00%				40,00%

Recinto: Por motivos de seguridad, el complejo judicial requiere establecer un recinto con respecto a la vía pública mediante un vallado eficaz estudiado con imagen adecuada no policial, como puede ser un vallado tubular o similar., con vigilancia perimetral que lo separe de la acera, y así mismo establecer un retranqueo de los edificios judiciales con respecto al vallado. Por motivos de Seguridad y optimización de recursos es necesario reducir al máximo los accesos generales de público (preferentemente un único acceso) en el horario de atención diurno. Además deben existir puertas adicionales, de acceso directo al recinto desde la acera a los Juzgados de Guardia de Instrucción (24 horas, 7 días a la semana), de Violencia Sobre la Mujer (de 9 a 21h) y de Menores (de 9 a 21h).

Una vez franqueado el vallado, sea desde la entrada general o desde las entradas de guardia, el público queda restringido mediante vallados secundarios en una zona determinada del recinto que le permite llegar hasta los edificios, aunque sin posibilidad de dispersarse libremente por el resto del recinto, debiéndose tener en cuenta que las ventanas de planta baja de las salas de vistas, u otras dependencias, que recaen a la zona de circulación de público deben mantener la necesaria intimidad. La zona de estancia y circulación de público en el interior del recinto, se materializa mediante vallados interiores secundarios dotados de las correspondientes puertas para evacuación, emergencias y servicios.

La circulación de público en el recinto debe estar acotada y definida con claridad y con un grado de vigilancia superior, lo cual afecta al equipamiento de seguridad.

Los espacios libres del interior recinto tanto de acceso público como restringidos, se utilizan para zonas ajardinadas y para accesos de servicios, evacuación y emergencias.

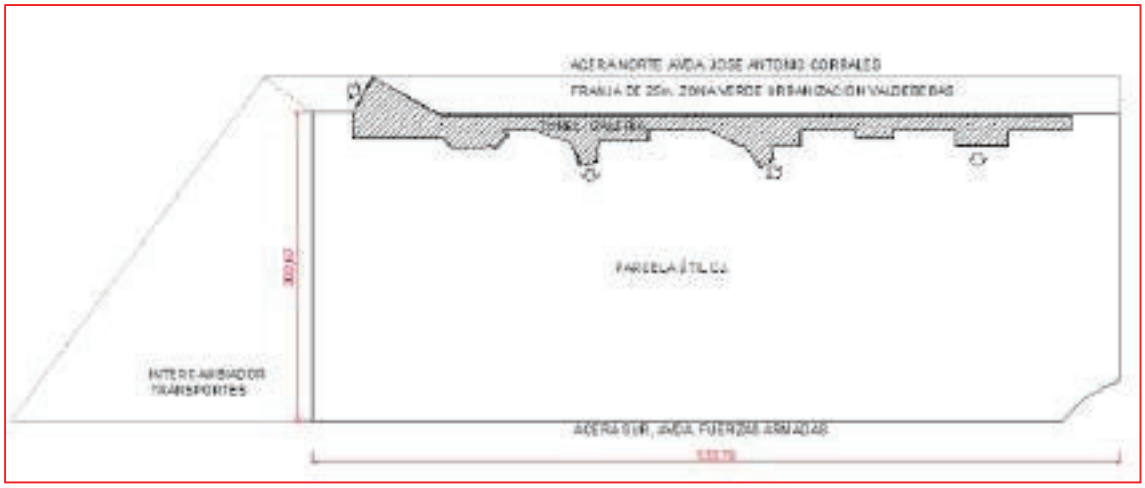
Túnel y galería preexistentes: adosado a lo largo del lindero Norte y con entrada desde la esquina Noroeste, existe un túnel de dos plantas. El nivel superior con 11 m de ancho y 4,50m de altura libre es apto para tráfico rodado de vehículos pesados con dos carriles, y el nivel inferior de 3,00 m de altura y el mismo ancho previsto para galería de instalaciones. El nivel superior del túnel (tráfico) se considera que corresponde con el nivel -2 (sótano 2) de la edificación judicial..

El túnel cuenta actualmente con tres salidas perpendiculares hacia el complejo (en dirección sur). El paramento lateral Sur de dicho túnel es de ancho variable y las cotas de dichas salidas son asimismo variables, por lo cual se propone en la ordenación del Anteproyecto independizar el túnel de las plantas sótano del complejo mediante un uso intermedio, previsto para la ubicación de las instalaciones generales centralizadas de producción de calor, grupos electrógenos y las oficinas de explotación del complejo, que se plantean bajo rasante con posibilidad de doble altura y acceso rodado a través de una de las salidas del túnel a la cota que corresponda. La disposición subterránea de estas instalaciones en la zona libre de parcela que se crea al norte del complejo reduce la emisión de ruido y la posible interferencia con los usos judiciales. Dichas instalaciones deben ubicarse necesariamente exteriores a la huella de los edificios judiciales.

La galería inferior al túnel (nivel -3) se prevé así mismo conectada mediante rampa de tráfico rodado a dicha zona de instalaciones generales y su utilización como posible distribuidor de instalaciones a los edificios a lo largo del lindero norte de la parcela.

El túnel y galería se encuentran actualmente con la obra civil ejecutada (según documentación as buit anexa) restando por realizar los acabados y la instalaciones como son electricidad y alumbrado, ventilación, PCI, evacuación, seguridad, señalización, acabados, control de accesos de vehículos etc., así como la construcción de la rampa de salida Noreste y rampa de entrada Noroeste.

Se propone en el Anteproyecto la utilización efectiva de las tres salidas existentes del túnel hacia la parcela, respectivamente, para acceso adicional al aparcamiento restringido, acceso a zona de instalaciones y acceso de FFSSEE a zona de detenidos. Todo ello a nivel -2 del complejo judicial.



Aparcamientos: El complejo judicial contendrá un aparcamiento restringido para uso de funcionarios, seguridad y servicios, y FFSSEE, ubicado bajo los edificios, con comunicación vertical directa de los/as usuarios/as a las diferentes dependencias judiciales, para lo cual se plantean 3.000 plazas repartidas entre los sótanos 1 y 2.

Asimismo, se plantea un aparcamiento de uso público subterráneo de tres plantas 1.900 plazas que, por motivos de seguridad, no podrán ubicarse bajo los edificios judiciales. La posición del aparcamiento público se plantea bajo la edificación de usos asociados y la plaza pública anexa próxima al Intercambiador, con salidas peatonales al exterior del recinto judicial y próximo a la entrada de público del complejo.

Área de Detenidos y FFSSEE: situada a nivel de sótano 2 y con acceso rodado a través de una de las salidas Sur del Túnel existente mediante el acuerdo de cotas correspondiente.

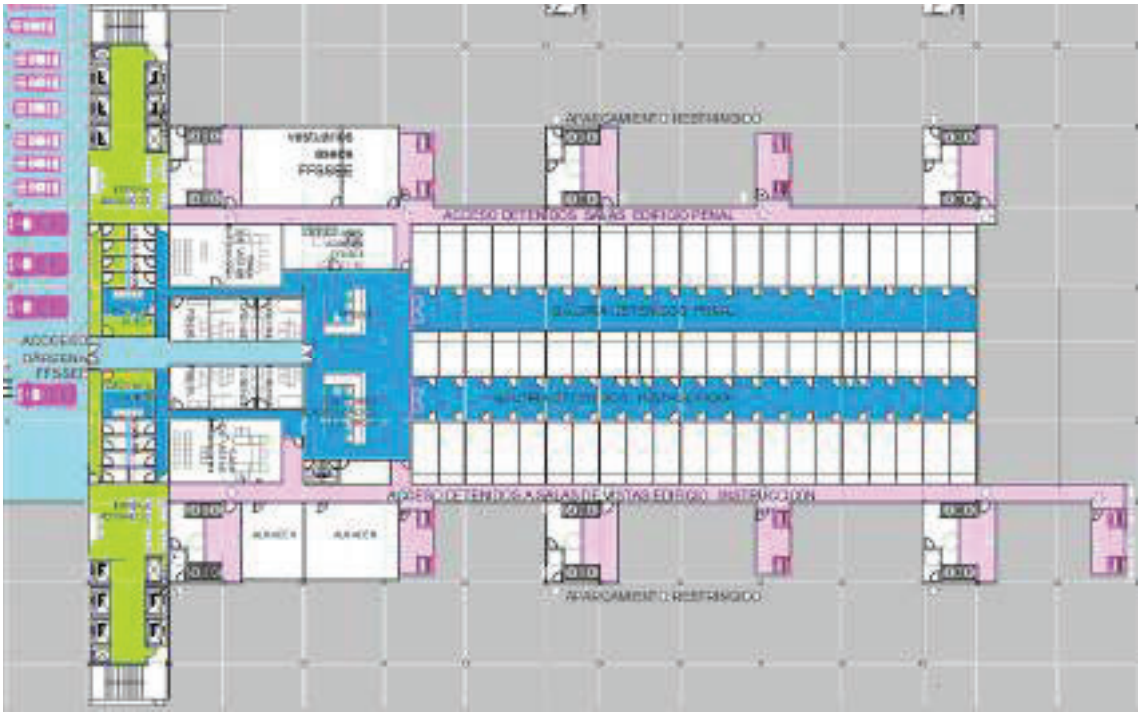
El aparcamiento de FFSSEE cuenta con una zona, de doble altura y radios de giro suficientes para estacionamiento y maniobra de autobuses y furgones de traslado de Presos y Detenidos (comisarías), con posibilidad de iluminación cenital, y conectada directamente con el túnel mediante la correspondiente exclusa. , y otra zona anexa de una altura para turismos de FFSSEE, comunicada mediante una exclusa con el aparcamiento de funcionarios.

Alrededor de dicho aparcamiento y con acceso directo desde este, se desarrollan, las zonas de detenidos de los diferentes usos (Penal, Instrucción, Violencia sobre la Mujer, Audiencia Provincial Penal y Menores), que consta cada una de mostrador de recepción control y zona descanso y vestuarios de CNP, galería de celdas, locutorios, reconocimiento en rueda , salas de vistas/declaraciones , forenses, equipos psicosociales, zona de abogados etc.) Desde las zonas de detenidos parten los recorridos de detenidos hasta los ascensores que comunican con las salas de vistas o salas de declaraciones en su caso (VSM e Instrucción). Los núcleos verticales de público se prolongan en vertical desde la planta baja a la planta sótano 2 con el dimensionamiento necesario para dar acceso a la zona de espera de abogados comunicada con los locutorios y sala de reconocimiento en rueda,

Lo anterior implica en la ordenación general del complejo la agrupación en superficie de los usos de la Jurisdicción Penal (Instrucción, Penal, Violencia Sobre la Mujer, Menores,) y Audiencia Provincial Penal. Aun cumpliendo lo anterior, la zona de detenidos de los Juzgados de Menores ha de plantearse ligeramente apartada por motivos de protección del Menor, proponiéndose su ubicación en la esquina Sureste de la parcela con posibilidad de acceso adicional desde la calle a través de su juzgado de guardia correspondiente. Por similitud de uso pueden agruparse las zonas de detenidos de Instrucción con Penal, como se indica en el esquema adjunto.

Las características de cada zona de detenidos de las diferentes jurisdicciones, deberán corroborarse y contemplarse en los proyectos de construcción desde la observación y mejora de las sedes actuales según indicaciones de la Comunidad de Madrid.

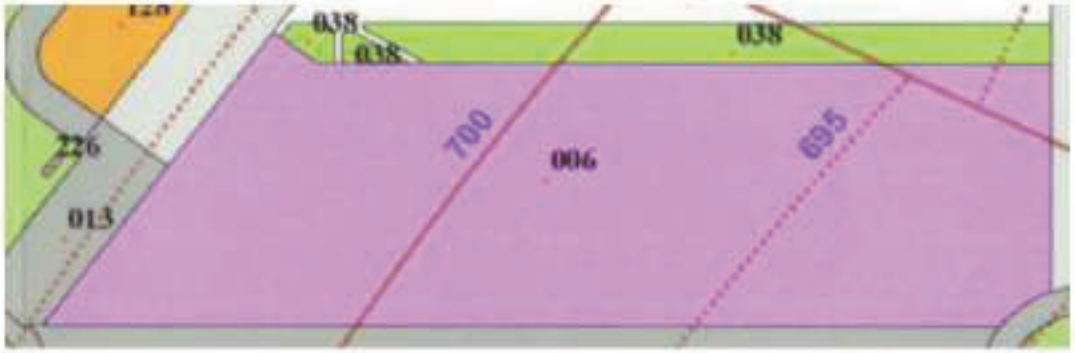
Deberá contemplarse así mismo la normativa para estas zonas de la Secretaría de Estado de Seguridad incluidas como anexo en el presente Anteproyecto.



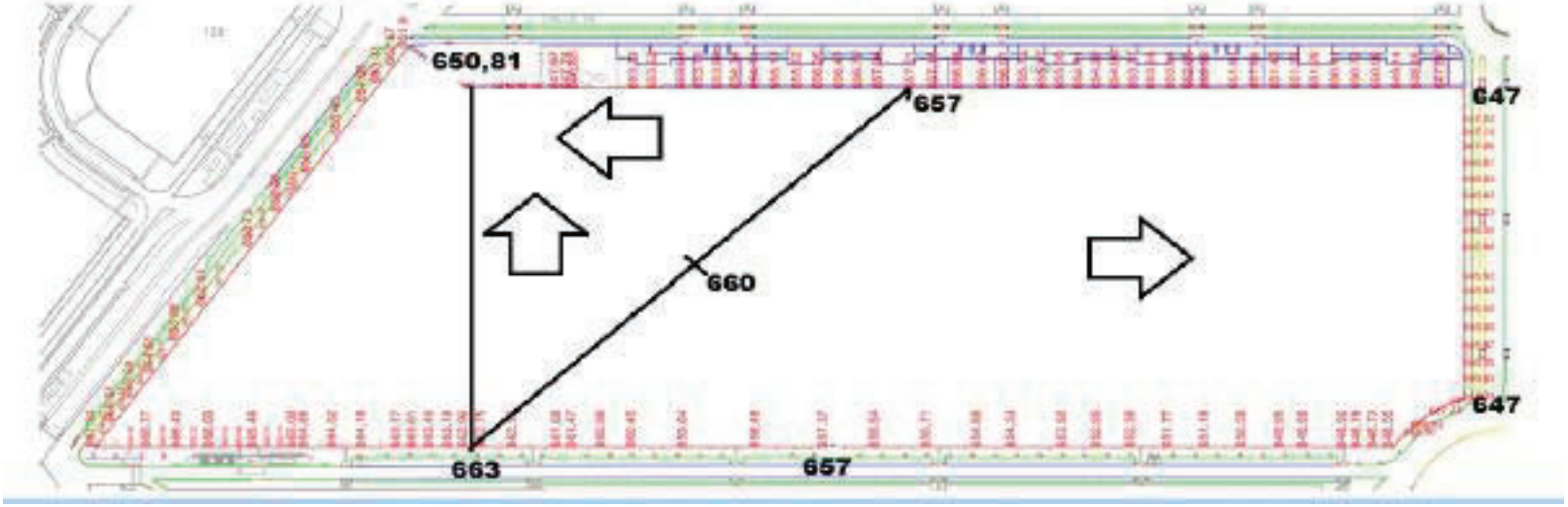
Ejemplo agrupación zonas de detenidos Penal e Instrucción.

Audiencia Provincial. La disposición de la Audiencia Provincial se plantea en el Anteproyecto en dos edificios, AP Civil y AP Penal, con diferentes requerimientos en cuanto a detenidos. No obstante, ambos edificios deben estar conectados entre sí interiormente, lo que se plantea en la ordenación del Anteproyecto mediante una pasarela área a nivel de una de las plantas, preferentemente la planta donde se ubica la zona de Presidencia de la Audiencia Provincial.

AFECCION AERONAUTICA



ALTURA DE PISO 4,00M



ORDENACIÓN

Ordenación sobre rasante

La ordenación planteada en el Anteproyecto se basa en los siguientes factores:

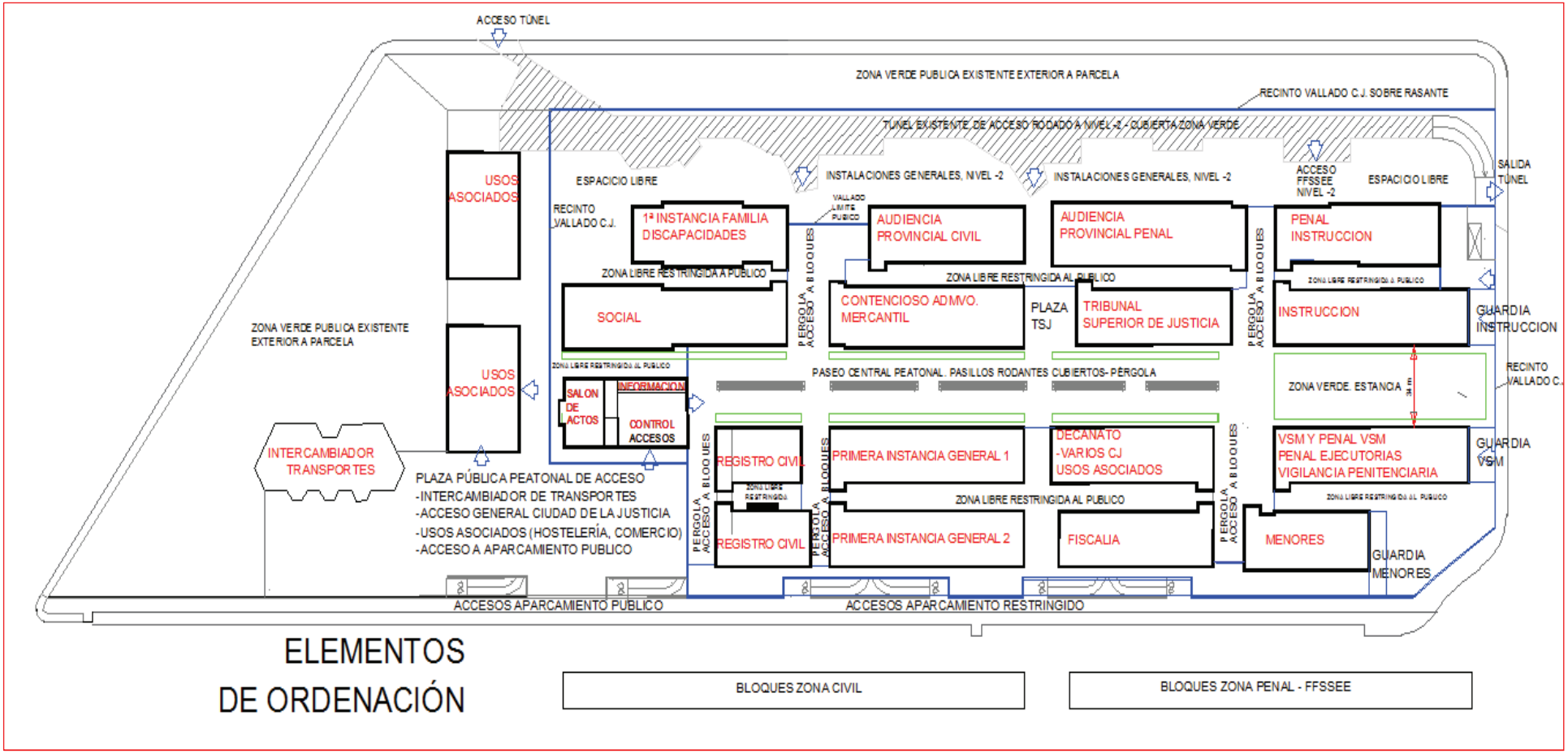
- La consideración de los condicionantes de parcela y usos descritos en el apartado anterior.
- El empleo de bloques modulares rectangulares o contenedores orientados en dirección Este- Oeste, adaptados a la cota del terreno, correspondiendo cada bloque a una jurisdicción judicial o un uso especifico como Decanato o Registro Civil.
- Planteamiento de único acceso de público al complejo mediante un bloque representativo y de dimensiones suficientes para contener el control general de accesos, el mostrador de información y registro y un salón de actos con capacidad para 340 personas, lo que permite realizar actos en el mismo sin acceder al recinto interior del complejo.
- Ubicación del programa en dos grandes áreas, denominadas Civil y Penal, obteniéndose 7 bloques Civil y 8 bloques Penal, de diferente longitud y altura en aplicación estricta y directa del Programa y los requerimientos funcionales. La zona Civil se ubica más próxima al acceso por su mayor afluencia de público.
- Separación de la edificación judicial respecto del túnel, estableciendo un espacio lineal intermedio para ubicación de las instalaciones generales alejadas de la edificación judicial. Así como para espacios libres ajardinados.
- La ordenación se establece mediante una calle central ajardinada de uso público de aproximadamente 34 m de ancho y 400 m de longitud, para circulación y estancia de público desde la que se accede lateralmente a los diferentes usos, la edificación flanquea la calle a ambos lados mediante disposición de doble bloque teniendo en cuenta el aspecto de evacuación y emergencias y la iluminación natural de todas las fachadas.
- La calle central planteada como un bulevar ajardinado, cuenta con una línea de tapices rodantes de ida y vuelta, ubicados en el eje de la misma, que cubren la longitud del recorrido desde el edificio de control de accesos hasta las áreas previas de acceso público de los edificios de Penal, en una longitud de 275m, Tanto los tapices rodantes, como las zonas de entrada a los edificios se protegen mediante pérgolas ligeras acristaladas.
- La calle central o zona publica se independiza del resto del recinto mediante vallados interiores con puertas de evacuación y emergencia y servicios. Así

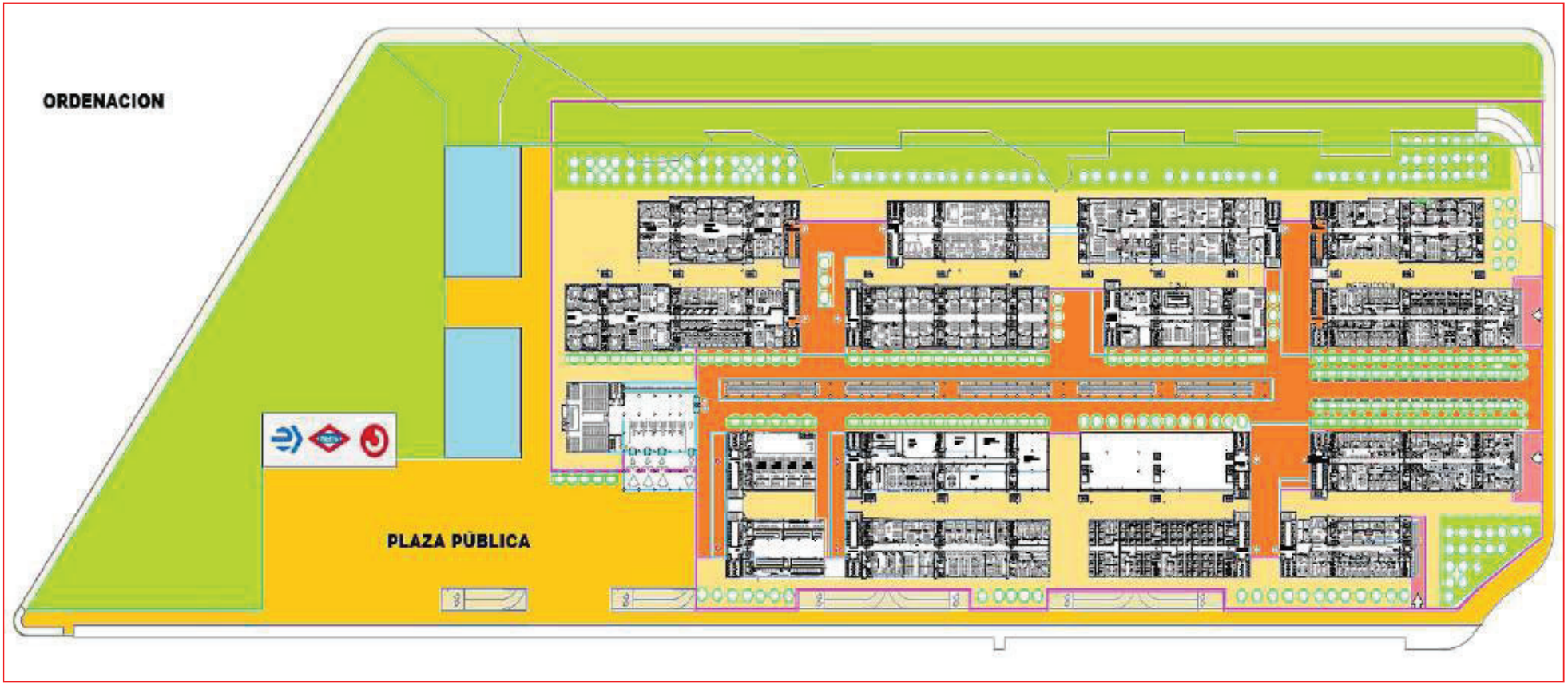
mismo se independiza del mismo modo respecto a la calle central, el espacio de acceso de público desde la acera a los juzgados de guardia dado su horario diferente.

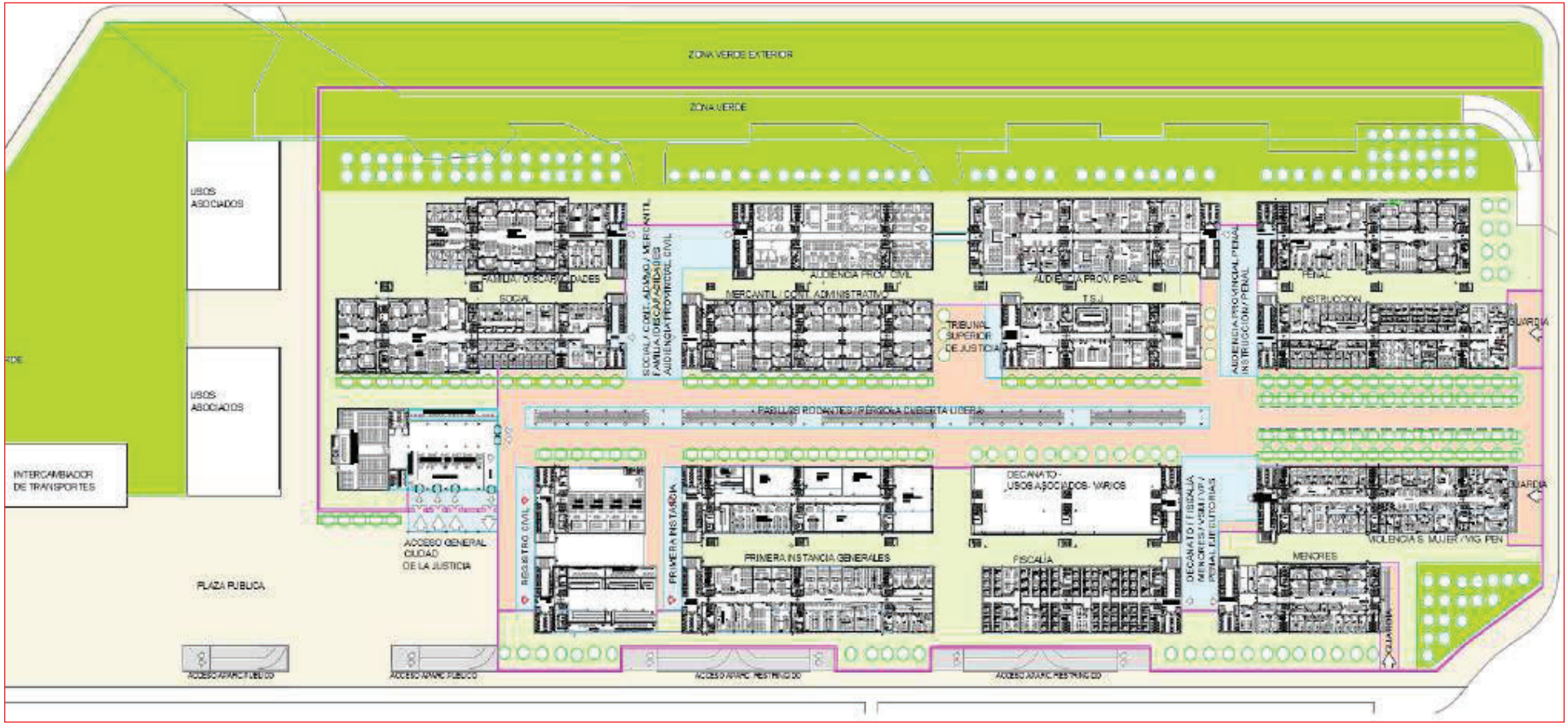
- Se plantean zonas verdes en la calle central, con un gran espacio ajardinado al final de la misma , así como arbolado lateral y franjas verdes próximas a las fachadas a fin de independizarlas visualmente del recorrido de público. Se Plantea así mismo una gran franja verde con partes arboladas al norte de la edificación judicial, sobre la zona del túnel, el espacio intermedio túnel/edificios y espacios de instalaciones.
- Tanto el edificio de Registro Civil (vestíbulo de salas de bodas), como los usos asociados ubicados en la planta baja del edificio Decanato (hostelería varios), se plantean recayentes a la calle central.

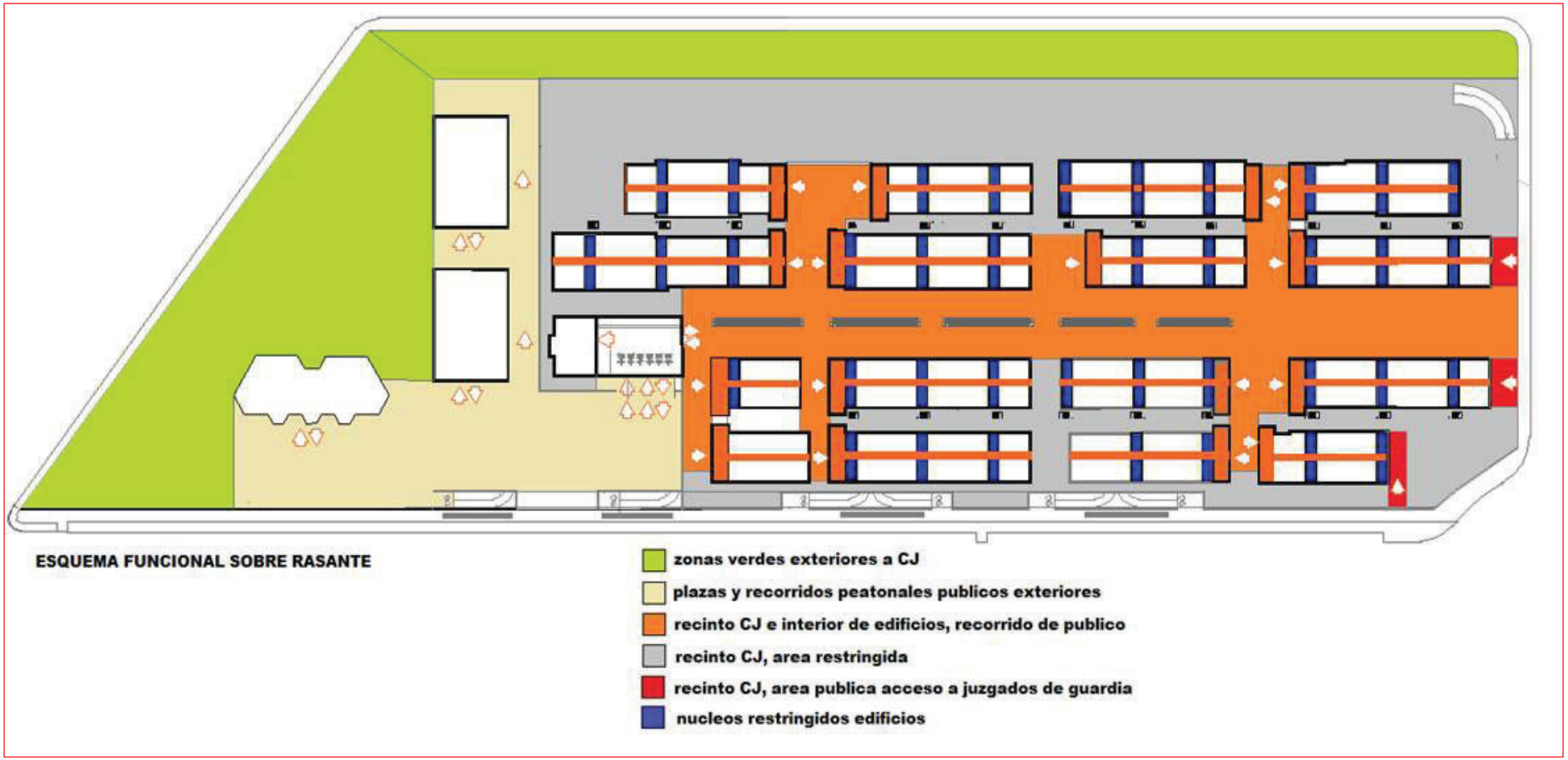
La ordenación indicada en el Anteproyecto persigue proveer de información práctica de los condicionantes de parcela, del volumen de obra resultante y de los requerimientos funcionales y programáticos, lo que implica fijar las dimensiones y características de la obra a realizar y la base de partida para redactar el Proyecto Básico y de Ejecución con la adecuada calidad arquitectónica.

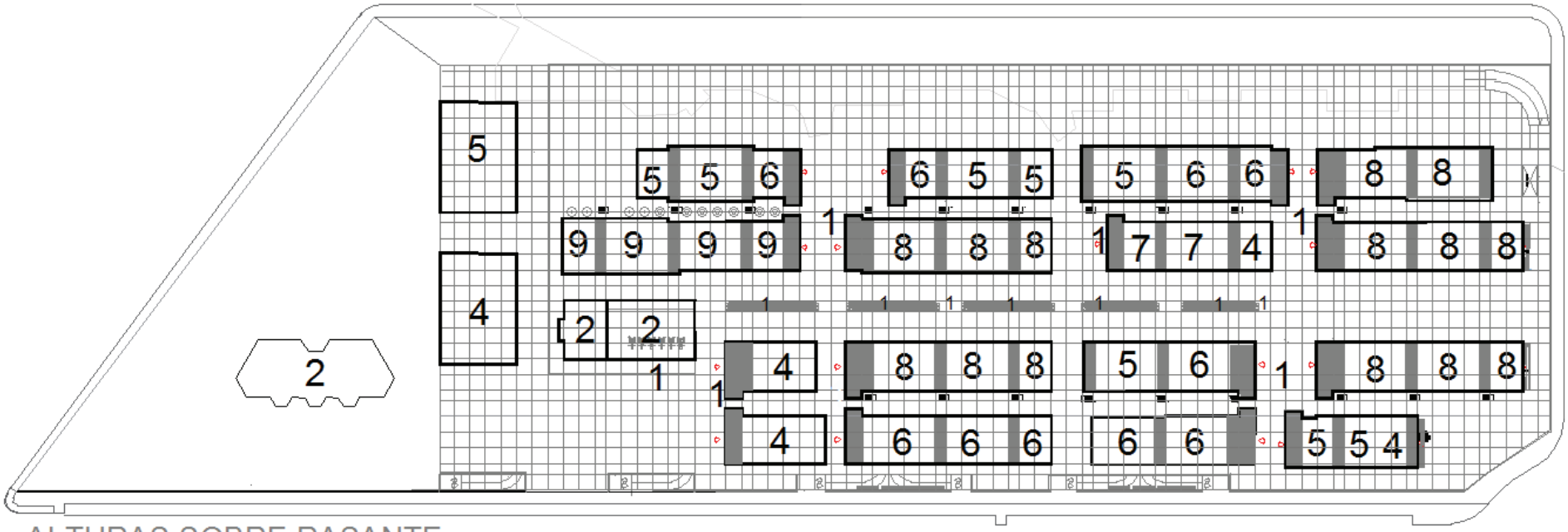
ESQUEMA DE ORDENACIÓN




ORDENACION
PLAZA PÚBLICA


ZONA VERDE EXTERIOR
ZONA VERDE
USOS ASOCIADOS
USOS ASOCIADOS
INTERCAMBIADOR DE TRANSPORTES
PLAZA PUBLICA
FAMILIA / DISCAPACIDADES
SOCIAL
SOCIAL / CONT. ADMIN. / MERCANTIL
FAMILIA / DISCAPACIDADES
AUDIENCIA PROV. CIVIL
MERCANTIL / CONT. ADMINISTRATIVO
TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA
AUDIENCIA PROV. PENAL
T.S.J.
AUDIENCIA PROVINCIAL PENAL
INSTRUCCION / PENAL
PENAL
INSTRUCCION
GUARDIA
PASILLOS RODANTES / PÉRGOLA CUBIERTA LIGERA
ACCESO GENERAL CIUDAD DE LA JUSTICIA
REGISTRO CIVIL
PRIMERA INSTANCIA
PRIMERA INSTANCIA GENERALES
DECANATO - USOS ASOCIADOS - VARIOS
FISCALÍA
DECANATO / FISCALÍA MENORES / VIOLENCIA / VIG. PENAL / EJECUTORIAS
MENORES
VIOLENCIA S. MUJER / VIG. PEN
GUARDIA
ACCESO VEHIC. PUBLICO
ACCESO VEHIC. PUBLICO
ACCESO VEHIC. RESTRINGIDO
ACCESO VEHIC. RESTRINGIDO


ESQUEMA FUNCIONAL SOBRE RASANTE
zonas verdes exteriores a CJ
plazas y recorridos peatonales publicos exteriores
recinto CJ e interior de edificios, recorrido de publico
recinto CJ, area restringida
recinto CJ, area publica acceso a juzgados de guardia
nucleos restringidos edificios


5
4
2
5 5 6
9 9 9 9
2 2
1
6 5 5
8 8 8
4
8 8 8
4
6 6 6
5 6 6
7 7 4
5 6
6 6
8 8
8 8 8
8 8 8
5 5 4
1
ALTURAS SOBRE RASANTE

Ordenación bajo rasante

La zona de edificación de la Ciudad de la Justicia (bloque y sótanos correspondientes) se independiza del túnel existente mediante la interposición de la zona de instalaciones generales del complejo, accesible a la cota del túnel, lo que permite que esta zona tenga una altura libre superior y se desarrolle bajo rasante evitando ruidos e interferencias visuales.

La cubierta de la zona de Instalaciones recae al espacio libre existente al Norte de la parcela aunque situado en el interior del recinto.

El acceso a la dársena/aparcamiento de FFSSEE igualmente a cota del túnel permite resolver el gálibo y radio de giro necesario para los vehículos policiales como son los autobuses de traslado de presos. Se plantea un único aparcamiento de FFSSEE que sirve radialmente a las zonas de detenidos de la jurisdicción Penal, (Penal, Instrucción, Violencia sobre la Mujer, Menores y Audiencia Provincial Penal).

Alrededor de la dársena se desarrollan las zonas de detenidos de cada uno de los 5 edificios de la jurisdicción Penal, con locutorios, rueda de reconocimiento, área de policía (atención a detenidos, descanso y vestuarios), galería de celdas, despachos de forenses y psicólogos y salas de vistas.

Asimismo, parte de los núcleos verticales de público de estos edificios de Penal, llegan libremente a la planta sótano 2 permitiendo la libre comunicación desde la planta baja con la zona de espera de abogados desde donde acceden a los locutorios.

Las zonas de detenidos se desarrollan de modo independiente para cada uno de los 5 edificios de la jurisdicción penal, y comunican con las salas de vistas y salas de declaraciones en su caso (Instrucción y VSM) de dichos edificios mediante una circulación horizontal exclusiva de detenidos en sótano que llega a los ascensores.

El aparcamiento público se ubica al exterior a la huella de los edificios judiciales (no necesariamente exterior al recinto), bajo la plaza pública Sur y bajo los edificios de usos asociados, con salida de público en vertical a estas zonas y accesos de vehículos desde el lindero sur. Se desarrolla en tres plantas bajo rasante para totalizar las 1.900 plazas previstas.

El aparcamiento de funcionarios para un total de 3.000 plazas (funcionarios, mantenimiento, servicios, FFSSEE) se ubica en plantas sótano 1 y sótano 2 bajo los edificios judiciales, comunicándose directamente con los juzgados u oficinas mediante los ascensores restringidos y con las escaleras de evacuación que llevan a las calles

restringidas del complejo. Dichas escaleras de evacuación se plantean insertas en la calle intermedia restringida de los dobles bloques, descubiertas al exterior desde la planta baja hasta el nivel de sótano 2.

El acceso a cada uno de los aparcamientos público y restringido se plantea con dos entradas/salidas desde la Avenida de las Fuerza Armadas, El aparcamiento de funcionarios cuenta con un tercer acceso desde el túnel a nivel -2.

La zona de archivo a ubicar en sótano 1 se calcula para una longitud de balda de 52.000 metros, lo cual se realiza en módulos de estantería industrial abierta de 1 o 1,20m de ancho, de 0,40 de fondo y 6 baldas por modulo, al objeto de alojar cajas de 13x35x30 cm. La ordenación del archivo se divide en tres zonas: Archivo Regional, con 26.000 m.l. y ubicación indistinta, archivo Penal con 13.000 m.l. y ubicación bajo los edificios Penal/Instrucción, y Archivo Civil con unos 13.000 m.l. de balda y ubicación bajo los edificios de Primera Instancia. El espacio entre estanterías debe permitir el paso de traspales manuales o carretillas manuales.

Los tres archivos pueden estar interconectados o no entre sí en sótano y requieren cada uno de una oficina de archiveros contigua dotado de una zona de atención a funcionarios para servicio de entrega de legajos a los juzgados por lo que deben estar comunicados con los ascensores de los juzgados.

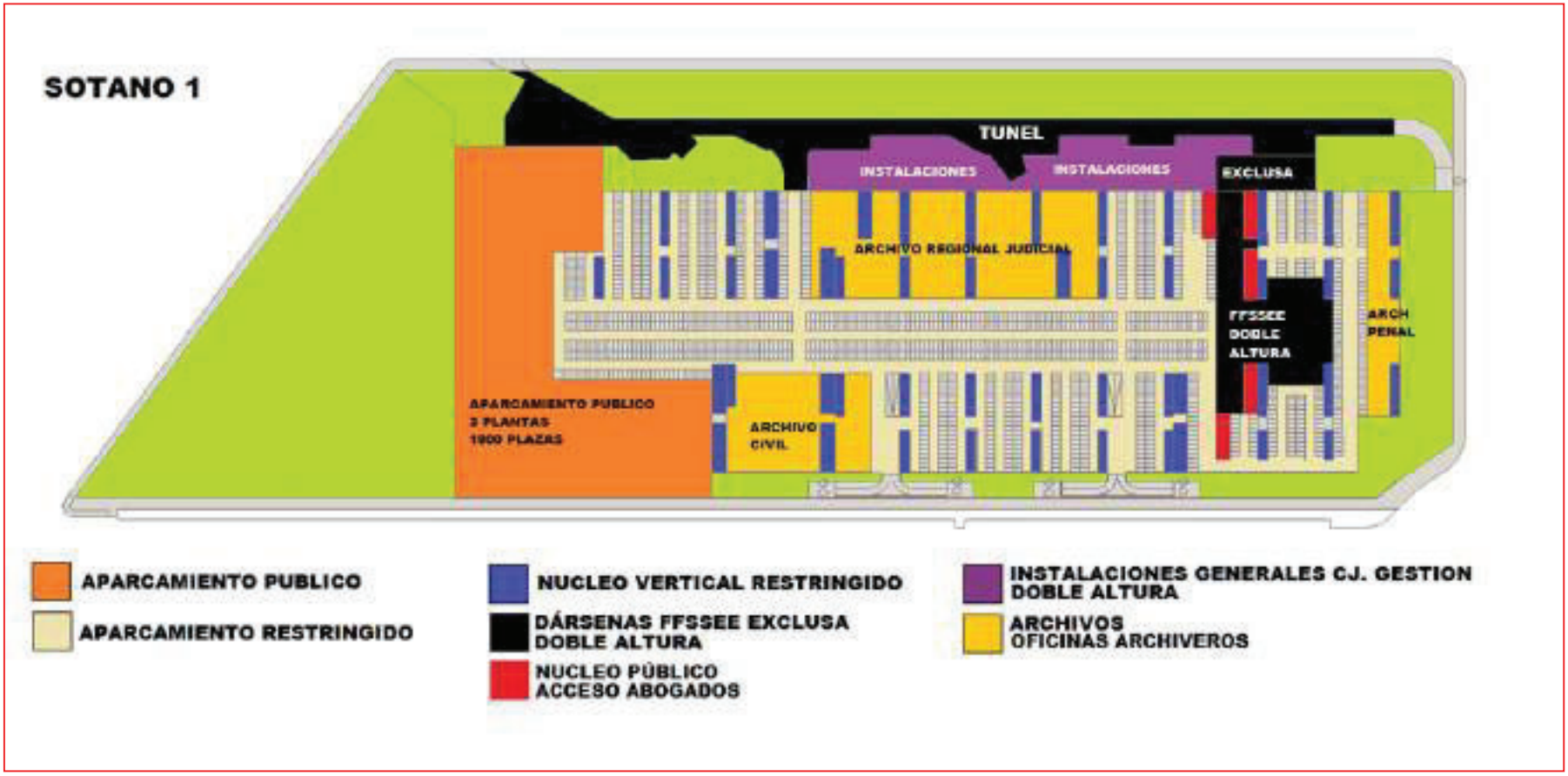
Las oficinas de archiveros requieren luz y ventilación natural mediante patio a nivel de sótano 1 (dotado en la ordenación de una escalera de evacuación a superficie).

Asimismo, los archivos requieren comunicación directa con el aparcamiento para traslado de paquetería.

El Depósito de Efectos de una superficie de 1200 m2, requiere estanterías industriales en módulos de 1,20/1,40 m de ancho, 0,60m de fondo y 0,60 m de vano entre baldas, a fin de ubicar objetos incautados de todo tipo y distinto volumen, requiere una oficina de gestión dotada de 4 personas. Requiere comunicación con el aparcamiento igualmente.

Las plantas de sótano requieren así mismo de espacios secundarios de instalaciones bajo cada bloque o grupo de dos bloques, y de espacios de vestuarios, talleres y almacenes en función de la normativa, planteamiento del esquema optimizado de instalaciones generales del complejo y del planteamiento de la explotación del complejo.

ESQUEMA FUNCIONAL SOTANO 1



En el sótano 2 se plantea la utilización de las tres salidas del túnel existente para acceso y salida adicional al aparcamiento restringido, acceso a la zona de Instalaciones Generales y acceso a la dársena de FFSSEE/ zona de detenidos, utilizando así las tres salidas actuales del túnel.

Se considera la cota sótano 2 como acceso más adecuado desde el túnel por la altura libre de éste. No obstante, será necesario establecer el acuerdo de cotas mediante rampas entre túnel y el aparcamiento, o entre el túnel y la zona de FFSSEE, no siendo necesario el acuerdo de cotas entre túnel y la zona de instalaciones generales al ser esta una zona independiente de la edificación judicial.

El túnel existente, unidireccional y de dos carriles, deberá ir provisto a su entrada (Oeste) de las instalaciones de control de acceso de vehículos, Actualmente se encuentra sin construir las rampas de entrada y salida Oeste y Este respectivamente

El área de instalaciones generales (producción y energía), se plantea con acceso directo a cota del túnel y previéndose en dicha área la construcción de una rampa interna de comunicación con la galería de servicio ubicada bajo el túnel, a fin de permitir su posible utilización para distribución de instalaciones. La zona de instalaciones cuenta así con una altura libre similar a la del túnel (aproximadamente 4,5 /5,00 m) y en ella deberán ubicarse asimismo las oficinas de explotación del complejo.

La dársena y aparcamiento de FFSSEE se prevé de doble altura con acceso a nivel -2 desde de cota del túnel, la malla estructural se amplía para permitir la evolución y aparcamiento de dos o tres autobuses. Dicha zona se plantea en la ordenación bajo zonas libres de edificios.

En sótano 2 se plantean además los elementos modulares que se agrupan bajo cada dos edificios con acceso a los núcleos restringidos, los cuales incluyen instalaciones, almacenes/talleres y vestuarios para los servicios de limpieza, seguridad y mantenimiento. La disposición regular de estos elementos, perpendicular a la zona de Instalaciones generales, permite simplificar el trazado de las conducciones.

ESQUEMA FUNCIONAL SÓTANO 2

2.3.6. Calidades a cumplir.

Las calidades con las que se deberá proyectar la edificación habrán de mantener un buen nivel en sus acabados y habrán de garantizar el cumplimiento de las exigencias normativas y del CTE. Pondrán en valor la eficiencia energética, el aprovechamiento de energías pasivas, el respeto medioambiental, la minimización de consumos, y la mínima implicación en la huella de carbono.

Las calidades deberán garantizar un fácil mantenimiento y conservación, y de manera muy especial se cuidarán los aislamientos térmicos y los acústicos.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo que establece y desarrolla las Exigencias Básicas de calidad de los edificios y de sus instalaciones, y que permiten demostrar que se satisfacen los Requisitos Básicos de la edificación, detallando las exigencias en materia de seguridad y de habitabilidad que son preceptivas a la hora de construir un edificio, establecidas en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE).

Las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios se refieren a materias de seguridad (seguridad estructural, seguridad contra incendios, seguridad de utilización) y habitabilidad (salubridad, protección frente al ruido y ahorro de energía).

Los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad que la LOE establecen en el apartado 1 b) y c) del artículo 3 como objetivos de calidad de la edificación, se desarrollan en el CTE, de conformidad con lo dispuesto en dicha Ley, mediante las exigencias básicas correspondientes a cada uno de ellos.

El CTE también se ocupa de la accesibilidad como consecuencia de la aplicación del Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

El CTE pretende dar respuesta a la demanda de la sociedad en cuanto a la mejora de la calidad de la edificación a la vez que persigue mejorar la protección del usuario y fomentar el desarrollo sostenible.

Las exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y de sus instalaciones.

El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto de obra y sus eventuales modificaciones que hayan sido autorizadas por el Responsable de contrato designado por el Órgano de contratación,

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

Asimismo, durante la fase de redacción del proyecto, la entidad adjudicataria deberá cumplir con el anexo adjunto al presente documento denominado **"MEMORIA TÉCNICA DE LOS CRITERIOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO, SISTEMAS DE INSTALACIONES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS"**.

2.3.7. Estudio de impacto ambiental.

Conforme a lo estipulado en la Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas, que regula el régimen transitorio en materia de evaluación ambiental en la Comunidad de Madrid y en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, son objeto de evaluación ambiental estratégica simplificada:

> *"Las Modificaciones menores de planeamiento general y de desarrollo, los planes parciales y especiales, que establezcan el uso, a nivel municipal, de zonas de reducida extensión y los instrumentos de planeamiento que estableciendo un marco para autorización en el futuro de proyectos, no cumplan los demás requisitos necesarios para ser sometido a evaluación ambiental estratégica ordinaria."*

Con lo cual, se tipifica la actuación propuesta como proyecto sometido a **evaluación ambiental simplificada**.

El procedimiento de evaluación ambiental estratégica simplificada se tramitará conforme a lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, regulándose su tramitación en los artículos 29 y siguientes de dicha ley.

En virtud de lo anterior, dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto, el promotor presentará ante el órgano sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, una solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, acompañada del documento ambiental con el siguiente contenido:

a) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.

b) La definición, características y ubicación del proyecto, en particular:

   a. Descripción de las características físicas del proyecto en sus tres fases: construcción, funcionamiento y cese.

   b. Descripción de la ubicación del proyecto, en particular por lo que respecta al carácter sensible medioambientalmente de las áreas geográficas que puedan verse afectadas.

c) Exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.

d) Descripción de los aspectos medioambientales que puedan verse afectados de manera significativa por el proyecto.

e) Descripción y evaluación de todos los posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente, que sean consecuencia de:

   a. emisiones y los desechos previstos y la generación de residuos;

   b. el uso de los recursos naturales, en particular el suelo, la tierra, el agua y la biodiversidad.

Se describirán y analizarán, en particular, los posibles efectos directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.

f) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra e), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

El promotor podrá utilizar la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares.

g) Medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.

h) Forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

El promotor tendrá en cuenta, en su caso, los resultados disponibles de otras evaluaciones pertinentes de los efectos en el medio ambiente que se realicen de acuerdo con otras normas. El promotor podrá proporcionar asimismo una descripción de cualquier característica del proyecto y medidas previstas para prevenir lo que de otro modo podrían haber sido efectos adversos significativos para el medio ambiente.

2.3.8. Estudio de seguridad y salud / estudio básico de seguridad y salud

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha Ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la salud y la seguridad en las obras de construcción. Atendiendo a lo dispuesto, en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

A efectos de este Real Decreto, el proyecto requiere la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud, por cuanto dichas obras se incluyen en alguno de los supuestos contemplados en el art.4 del R.D. 1627/1997, de manera previa a la construcción del edificio.

Dicho Estudio, obligatoriamente, deberá adaptarse los Planes de Seguridad de las empresas contratadas para la ejecución material de las obras, así como la existencia de un Técnico Coordinador de la seguridad que, independientemente de la dirección facultativa de la obra, efectuará visitas periódicas con informes sobre el cumplimiento de las medidas de seguridad preceptivas y los incumplimientos u obligatoriedad de corrección de las transgresiones a dichas normas preceptivas.

Así pues, la redacción de los estudios de Seguridad y Salud, aprobación de los Planes de Seguridad y Salud, su coordinación, etc., se recogerá en el proyecto de ejecución de la obra.

El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

b) Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

c) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

d) Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

e) Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

Este Estudio deberá formar parte del Proyecto de Ejecución de Obra, deberá ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

En aplicación del Estudio, se deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio, en función del propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el concesionario proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar reducción de los niveles de protección previstos en el Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de seguridad y salud designado por el promotor para la ejecución de la obra.

2.3.9. Estudio de gestión de residuos.

Tal y como se indica en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición se haya la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

En base a este Estudio, antes de comenzar la obra, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la Comunidad de Madrid y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2.3.10. Programa de trabajo.

Se ha estimado que el tiempo para la totalidad de la ejecución de los trabajos previos al régimen de explotación, mantenimiento y conservación de la "Ciudad de la Justicia", se base en el siguiente cronograma general:

- Un año para la redacción del Proyecto Básico y Proyecto de Ejecución
- Tres años para la ejecución de las obras.

En relación con la ejecución de las obras, se plantea la realización de la obra por fases de actuación, que habida cuenta de que le corresponde a la entidad adjudicataria la responsabilidad en la redacción de los plazos de los proyectos, se ajustarán a lo establecido en los documentos técnicos que conforman el expediente de licitación, bajo la expresa autorización y conformidad de la Dirección General de Infraestructuras Judiciales con todas las fases y sus correspondientes plazos, características y medios fundamentales para la ejecución de los trabajos.

Para llevar a cabo las obras, se deberá tener en cuenta la realización de las siguientes tareas:

- Redacción de estudio de detalle para su presentación al ayuntamiento de Madrid y posterior aprobación conforme a los fines previstos en el Plan General de Ordenación Urbana y el Plan Parcial de ordenación pormenorizada de Madrid, ajustando su contenido a las dichas normas urbanísticas de aplicación.
- Tramitación y obtención de cuantas autorizaciones e informes favorables sean preceptivos, para cualquier actuación de urbanización, ajardinamiento, edificación, o construcción en esta zona de reordenación por parte del Canal de Isabel II, así como la evaluación ambiental que en su caso fuere exigible, y cuantas otras licencias o permisos fueran necesarios, tales como el informe preceptivo de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA).
- Tramitación y obtención de cuantas licencias de obra, actividad clasificada, industrial o sectorial grave la actuación como paso previo al inicio de la ejecución de las obras, así como la liquidación de cuantos impuesto/s y tasas graven la actuación (impuesto sobre construcciones, instalaciones y obras, tasa por expedición de licencia de obra, visados profesionales, tasas administrativas de todo tipo, etc.).

Por tanto, las fases en las que se divide la obra a ejecutar comprenderán:

- <u>Fase Inicial</u>
  - Tramitación y obtención de cuantas autorizaciones ambientales, industriales, licencias y permisos sean preceptivos y necesarios para legitimar y amparar la ejecución de la actuación propuesta.
- <u>Fase de Proyecto.</u>
  - Estudio de Edificios colindantes afectados. Túnel existente.
  - Redacción del Proyecto Básico y Proyecto de ejecución de Arquitectura.
  - Redacción de Proyecto Industrial, (Baja Tensión, Contraincendios, Climatización, Infraestructura de Telecomunicaciones, etc.)
  - Redacción de Proyecto de Equipamiento
  - Estudio de Seguridad y Salud completo.
  - La realización de estudios complementarios: bioclimáticos, afecciones, etc.
- <u>Fase de Ejecución de Obra, incluido el suministro del equipamiento.</u>
  - Estudios geotécnicos necesarios y compatibles con la naturaleza de la obra, a la vista de las condiciones especiales de la parcela y principalmente en

atención a la preexistencia de edificios, Instalación deportiva Virgen del Cortijo, que puedan afectar a la actuación, si se diera el caso.

- Plan de seguridad durante la ejecución de las obras.
- Ejecución de la obra incluido el suministro e instalación del equipamiento y el equipo técnico siguiendo las directrices de "Madrid Digital", y donde se incluya el traslado y recuperación del material presente en las actuales sedes judiciales; mobiliario, equipamiento, vehículo de transporte oficiales, equipamiento adaptado para personas con movilidad reducida, etc.

3. PLANOS DE SITUACIÓN GENERALES Y DEFINICIÓN DE LA OBRA.

3.1. CUADRO DE SUPERFICIES.

COMPUTO SUPERFICIES CIUDAD DE LA JUSTICIA DE MADRID

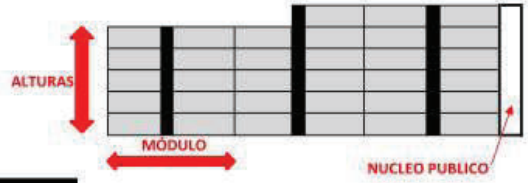
ESPACIOS SOBRE RASANTE

BLOQUES PENAL.

AUDIENCIA PROVINCIAL PENAL

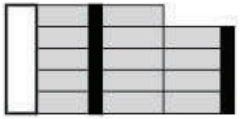
			s. constr	c. edificabilidad
	pl5	3 secciones AP Penal + Reserva	1.501,34	1.420,40
18 Secciones	pl4	5 secciones AP Penal	2.316,46	2.230,25
17 Salas V. (4 tipos)	pl3	5 secciones AP Penal	2.316,46	2.230,25
2 sistema Jurado.	pl2	5 secciones AP Penal	2.316,46	2.230,25
Reparto- Varios	pl1	9 salas de vistas 1 espacio jurado - varios	2.606,30	2.520,45
	pl 0	8 salas de vistas 1 espacio jurado - Regtro - varios	2.606,30	2.520,45
			13.663,32	**13.152,05**

ESQUEMA MODULACION Y ALTURAS (sin escala) por BLOQUE



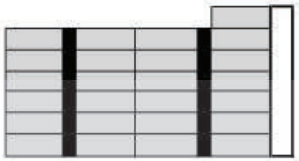
MENORES

			s. constr	c. edificabilidad
8 jdos Menores	pl4	4 juzgados de Menores	1.035,05	982,70
ET menores	pl3	4 juzgados de Menores	1.559,35	1.485,05
Fiscalia	pl2	E.Técnicos, Cámara Gesell, Forensía	1.559,35	1.485,05
Grume	pl1	Fiscalia de Menores	1.559,35	1.485,05
Guardia	pl 0	5 salas de vistas, Grume, registro, Guardia,	1.559,35	1.485,05
			7.272,45	**6.922,90**



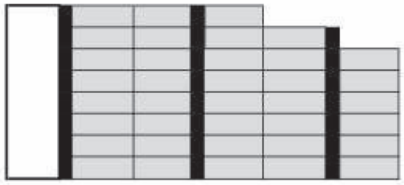
FISCALÍA DE LA COMUNIDAD Y FISCALÍA PROVINCIAL

			s. constr	c. edificabilidad
	PL6	Salon de actos Fiscalía	568,45	499,25
Fiscal Superior- Jefatura Prov	pl5	Fiscal Superior Cam Fiscal Jefe secretarias varios	1.849,83	1.760,35
Secciones	pl4	secciones varias	1.849,83	1.760,35
secretarias	pl3	secciones varias	1.849,83	1.760,35
BIBLIOTECA	pl2	secciones varias	1.849,83	1.760,35
SALA DE REUNIONES	pl1	Secciones F4 y F5, varios	1.849,83	1.760,35
Salon de actos	pl0	Fiscalia Instrucción F1 a F3	1.849,83	1.760,35
			11.667,43	**11.061,35**



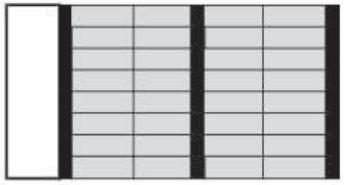
VIOLENCIA SOBRE LA MUJER - PENAL VSM - VIGILANCIA PENITENCIARIA - EJECUTORIAS

			s. constr	c. edificabilidad
8 jdos VP	pl7	Equipos psicosociales de VSM Y VP,	1.153,91	1.065,35
20 jdos VSM+PENVSM	pl6	8 jdos Vigilancia Penitenciaria	1.967,28	1.880,35
6 jdos ejec penales	pl5	3 juzgados penales de Ejecutorias - Reserva	2.317,92	2.210,45
reserva	pl4	3 juzgados Penales de Ejecutorias- Reserva	2.317,92	2.210,45
8 jdos VP	pl3	10 juzgados VSM y Penal VSM	2.317,92	2.210,45
20 salas de vistas	pl2	10 juzgados VSM y Penal VSM	2.317,92	2.210,45
Guardia VSM /OAV	pl1	20 salas de vistas	2.527,96	2.427,61
forenses equipos Psicosoc	pl 0	Jdos Guardia, Gesell, Forenses OAV	2.317,92	2.210,45
			17.238,75	**16.425,56**



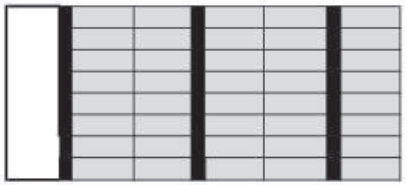
INSTRUCCIÓN Y PENAL

			s. constr	c. edificabilidad
30 jdos Penal General	pl7	12 juzgados de lo Penal	1.966,89	1.856,13
16 jdos Instrucción	pl6	12 juzgados de lo Penal	1.966,89	1.856,13
36 salas de vistas	pl5	6 juzgados de lo Penal + 4 juzgados de Instrucción	1.966,89	1.856,13
2 macrosala	pl4	8 jdos Instrucción	1.966,89	1.856,13
REG REP PENAL	pl3	4 jdos Instrucción + 8 salas de vistas	2.058,71	1.960,14
correspondencia/AVERIGUAC	pl2	14 salas de vistas + 1 macrosala	2.142,61	2.051,42
ICAM SOJ	pl1	14 salas de vistas + 1 macrosala	2.142,61	2.051,42
MD punto tec	pl 0	Reg Reparto Penal, corresp ICAM SOJ fisc MD reserva	1.966,89	1.856,13
Fiscales. Resrva			**16.178,38**	**15.343,63**



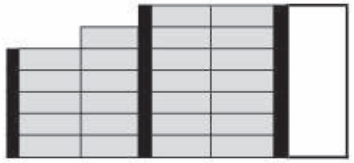
INSTRUCCIÓN

				s. constr	c. edificabilidad
44 jdos Instrucción	pl7	10 jdos Instrucción		2.316,77	2.225,45
28 Salas de Vistas	pl6	10 jdos Instrucción		2.316,77	2.225,45
2 macrosala	pl5	10 jdos Instrucción		2.316,77	2.225,45
3 jdo guardia J Rápidos	pl4	10 jdos Instrucción		2.316,77	2.225,45
2 jdos guardia detenidos	pl3	2 jdos Instrucción + 14salas de vistas+ 1 macrosala		2.479,14	2.380,15
1 jdo guardia Diligencias	pl2	2 jdos Instrucción + 14 salas de vistas+ 1 macrosala		2.479,14	2.380,15
fisc guardia- Sajiad- CMF	pl1	Fiscalia Guardia, sajiad, dorms, CMF, 2 gesell ET		2.316,77	2.225,45
2 gesell - ET- OAV - Niños	pl 0	6 jdos Guardia,Li	Guardia- forens. Fiscalia Penal.	2.316,77	2.225,45
				18.858,90	**18.113,00**



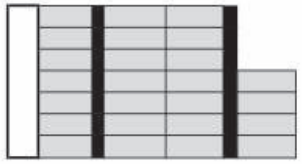
DECANATO -SERVICIOS ADSCRITOS -FFSSEE GESTION CJ -USOS ASOCIADOS

Decanato				s. constr	c. edificabilidad
Biblioteca / Juntas	pl6	Decano Secr Gestion Secr Gubernativa. Juntas		1.152,34	1.060,35
SCAC /Peritos/Traductores	pl5	Biblioteca conductores mugeju reprg Madrid Digital		1.397,78	1.280,90
Policia Judicial /gestionCJ	pl4	Gestion CJ, Policia Judicial Guardia Civil Seguridad		1.966,23	1.880,15
FFSSEE /Abogacia CAM	pl3	Peritos / Traductores,/ Reserva		1.966,23	1.880,15
Colegio Graduados Sociales	pl2	SCAC Madrid. Abogacia CAM, Graduados Sociales		1.966,23	1.380,90
Mugeju/ Conductores	pl1	Sindicatos, Formacion USOS ASOCIADOS 300 m2		1.966,23	1.880,15
Reprografia. Formacion	pl 0	USOS ASOCIADOS 1700m2		1.966,23	1.880,15
Sindicatos /Usos Asociados				**12.381,27**	**11.242,75**
Madrid Digital					



TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA

				s. constr	c. edificabilidad
12 Secciones TSJ C/A	pl4	1 seccion Civil Penal Presidencia Secr Gob		1.499,90	1.405,45
8 Secc TSJ Social	pl1	4 secciones sala Social		1.499,90	1.405,45
1 secc Civil Penal	pl2	4 secciones sala Social		1.499,90	1.405,45
Pres TSJ Secr Gob	pl 3	4 secciones sala C/A		1.852,13	1.757,45
Fiscal Superior	pl2	4 secciones sala C/A		1.852,13	1.757,45
Reparto Social/C:A./Pres.	pl1	4 secciones sala C/A		1.852,13	1.757,45
	pl0	Reparto Biblioteca ,Juntas ,3 salas de Vistas		1.852,13	1.757,45
				11.908,22	**11.246,15**



				0,00	**0,00**

EVACUACION — ESCALERAS Y DISTRIBUCIONES EXTERIORES Y ESPACIOS DE EMERGENCIA

				s. constr	c. edificabilidad
				6.300,00	**6.300,00**

		SUP CONSTR	EDIFICABILIDAD
S/rasante	TOTAL PENAL	115.468,72	109.807,39

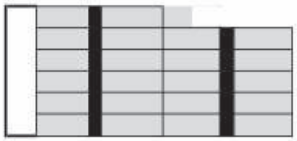
BLOQUES CIVIL

FAMILIA - INCAPACIDADES

8 jdos Incapacidades				s. constr	c. edificabilidad
16 jdos Familia	**pl5**	Equipos Psicosociales,		859,48	780,10
24 salas de vistas	**pl4**	8 jdos Familia		1.851,13	1.776,89
Fiscalía	**pl3**	8 jdosFamilia		1.851,13	1.776,89
Forensía	**pl2**	8 jdos tutelas		1.851,13	1.776,89
Equipos Psicosociales	**pl1**	12 salas de vistas familia - reserva		2.089,60	2.015,30
Reparto	**pl 0**	8 s.vistas tutelas Fiscalía Forensia		1.989,41	1.900,10
				10.491,88	**10.026,17**

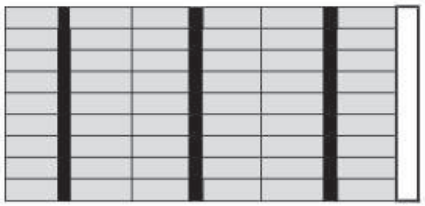
AUDIENCIA PROVINCIAL CIVIL

			s. constr	c. edificabilidad
18 Secciones Civil/Mercantil	pl5	Presidencia AP, biblioteca, reserva	1.211,09	1.125,45
3Salas de vistas	pl4	4 secciones AP	1.851,13	1.776,89
Reparto- Varios	pl3	4 secciones AP	1.851,13	1.776,89
	pl2	4 secciones AP	1.851,13	1.776,89
	pl1	4 secciones AP	1.851,13	1.776,89
	pl 0	3 Salas de vistas/ 2 secciones AP /varios	1.851,13	1.776,89
			10.466,74	**10.009,90**



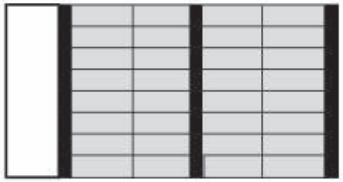
SOCIAL

			s. constr	c. edificabilidad
60 jdos de lo Social	pl8	12 juzgados de lo Social	2.663,37	2.567,12
Jdo de Refuerzo(10 jueces)	pl7	12 juzgados de lo Social	2.663,37	2.567,12
60 salas de vistas	pl6	12 juzgados de lo Social	2.663,37	2.567,12
2 macrosalas	pl5	12 juzgados de lo Social	2.663,37	2.567,12
espacio fiscales/ ICAM	pl4	12 juzgados de lo Social	2.663,37	2.567,12
17 Salas de Conciliaciones	pl3	1 jdo de Refuerzo/ 14 salas de Vistas	2.846,27	2.750,02
graduados sociales	pl2	20 salas de vistas Social	3.022,12	2.925,87
	pl1	20 salas de vista Social	3.022,12	2.925,87
	pl0	6 salas v+ 2 macro salas , Fiscales-Conciliac. RR	2.846,27	2.750,02
			25.053,63	**24.187,38**



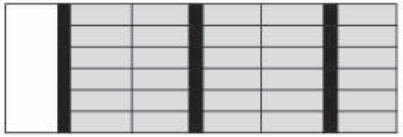
MERCANTIL - CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO

			s. constr	c. edificabilidad
26 jdos Mercantil	pl7	12 jdos C/A	1.963,07	1.870,15
42 jdos C/-Admvo.	pl6	12 jdos C/A	1.963,07	1.870,15
13 salas de vistas Merc.	pl5	12 jdos C/A	1.963,07	1.870,15
15 salas de vistas C/A	pl4	4 jdos Mercantil - 6 jdos C/A	1.963,07	1.870,15
2 macrosala	pl3	10 jdos de lo Mercantil	2.318,44	2.208,45
REG REP , ICAM	pl2	10 jdos de lo Mercantil	2.318,44	2.208,45
MD PT, FISC	pl1	16 salas de vistas - 2 juzgados Mercantil	2.486,12	2.369,15
RESERVA	pl 0	12 salas de vistas - 2 macrosala, ICAM,RR, FISC	2.473,87	2.360,45
			17.449,15	**16.627,10**



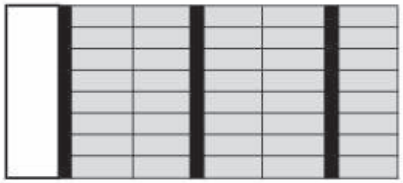
PRIMERA INSTANCIA GENERAL 2

			s. constr	c. edificabilidad
40 jdos de PI generales				
20 salas de vistas	pl5	10 juzgados 1ª Instancia	2.317,06	2.210,08
1 macrosala	pl4	10 juzgados 1ª Instancia	2.317,06	2.210,08
jdo 101bis	pl3	10 juzgados 1ª Instancia	2.317,06	2.210,08
MD PT, Fiscales, ICPM	pl2	10 juzgados 1ª Instancia	2.317,06	2.210,08
decanato	pl1	20 salas de vistas	2.525,28	2.418,30
	pl 0	101 BIS Clausula suelo - 1 macrosala/VARIOS	2.317,06	2.210,08
			14.110,58	**13.468,70**



PRIMERA INSTANCIA GENERAL 1

			s. constr	c. edificabilidad
56 jdos de PI Generales	pl7	10 juzgados 1ª Instancia	2.317,06	2.210,08
28 salas de vistas	pl6	10 juzgados 1ª Instancia	2.317,06	2.210,08
MD pt, ICAM M4	pl5	10 juzgados 1ª Instancia	2.317,06	2.210,08
REGISTRO Reparto	pl4	10 juzgados 1ª Instancia	2.317,06	2.210,08
Oficina bancaria correos	pl3	10 juzgados 1ª Instancia	2.317,06	2.210,08
salón ICPM, Oficina icpm	pl2	6 juzgados 1ª Instancia + 8 salas de vistas	2.401,75	2.294,15
reserva oficinas	pl1	20 salas de vistas	2.525,28	2.418,30
	pl 0	salon ICPM-registro, icam, correos, bank, fiscales	2.317,06	2.210,08
			18.829,39	**17.972,93**



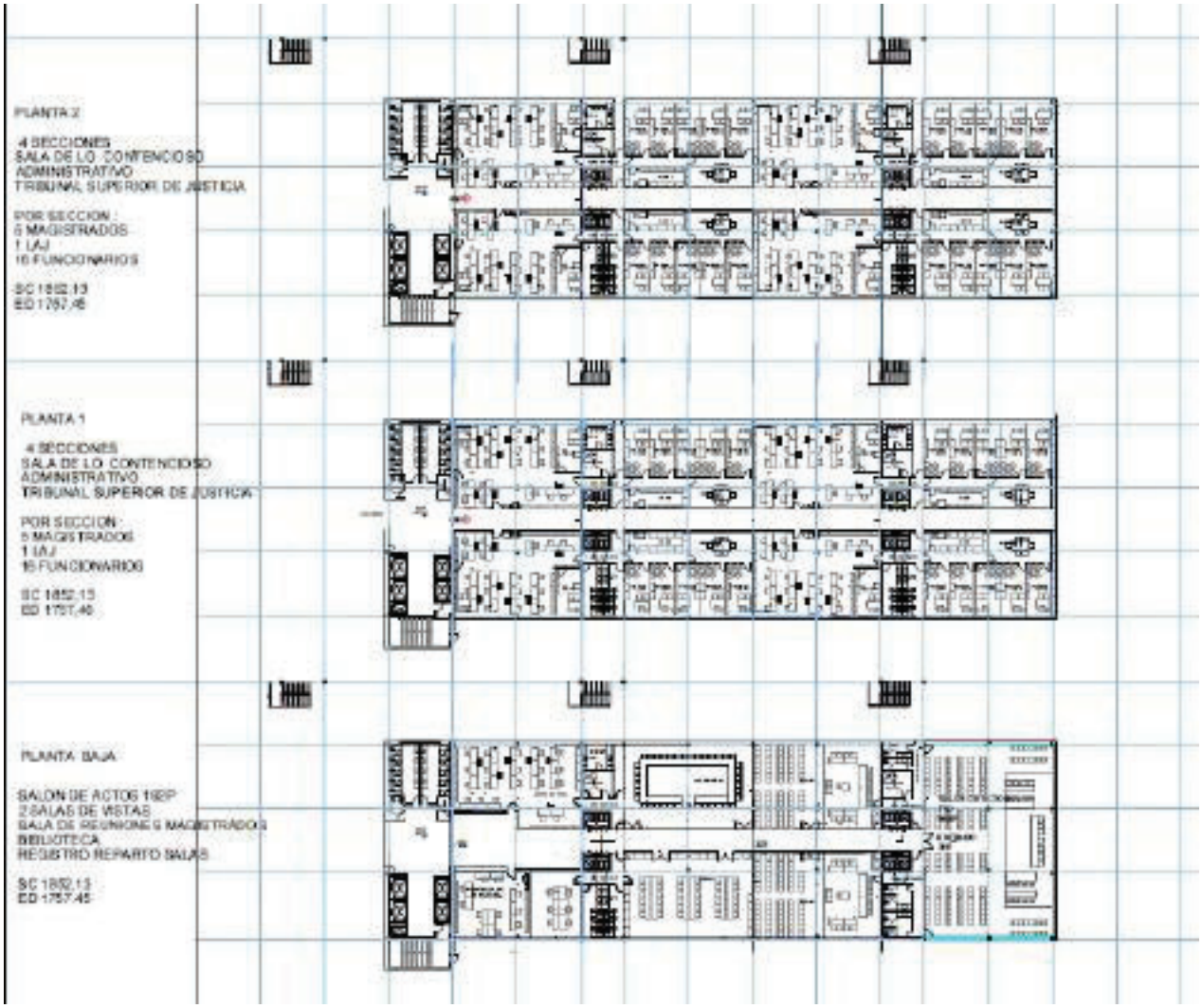
	REGISTRO CIVIL						
						s. constr	c. edificabilidad
	4 salas de bodas	pl3	VARIOS RC			1.737,79	1.672,56
		pl2	VARIOS RC			1.737,79	1.672,56
		pl1	VARIOS RC			1.737,79	1.672,56
	atencion publico	pl 0	VARIOS RC			1.737,79	1.672,56
	oficinas					**6.951,16**	**6.690,24**
DISTRIBUIDOR	VESTIBULO ACCESOS - SALON DE ACTOS						
		pl 0	accesos- salon de actos		x1,2	2.160,00	2.160,00
EVACUACION	ESCALERAS y DISTRIBUIDORES EXTERIORES Y ESPACIOS DE EMERGENCIA						
						s. constr	c. edificabilidad
						6.930,00	**6.930,00**

		SUP CONSTR	EDIFICABILIDAD
sobre rasante	TOTAL CIVIL	**112.442,53**	**108.072,42**

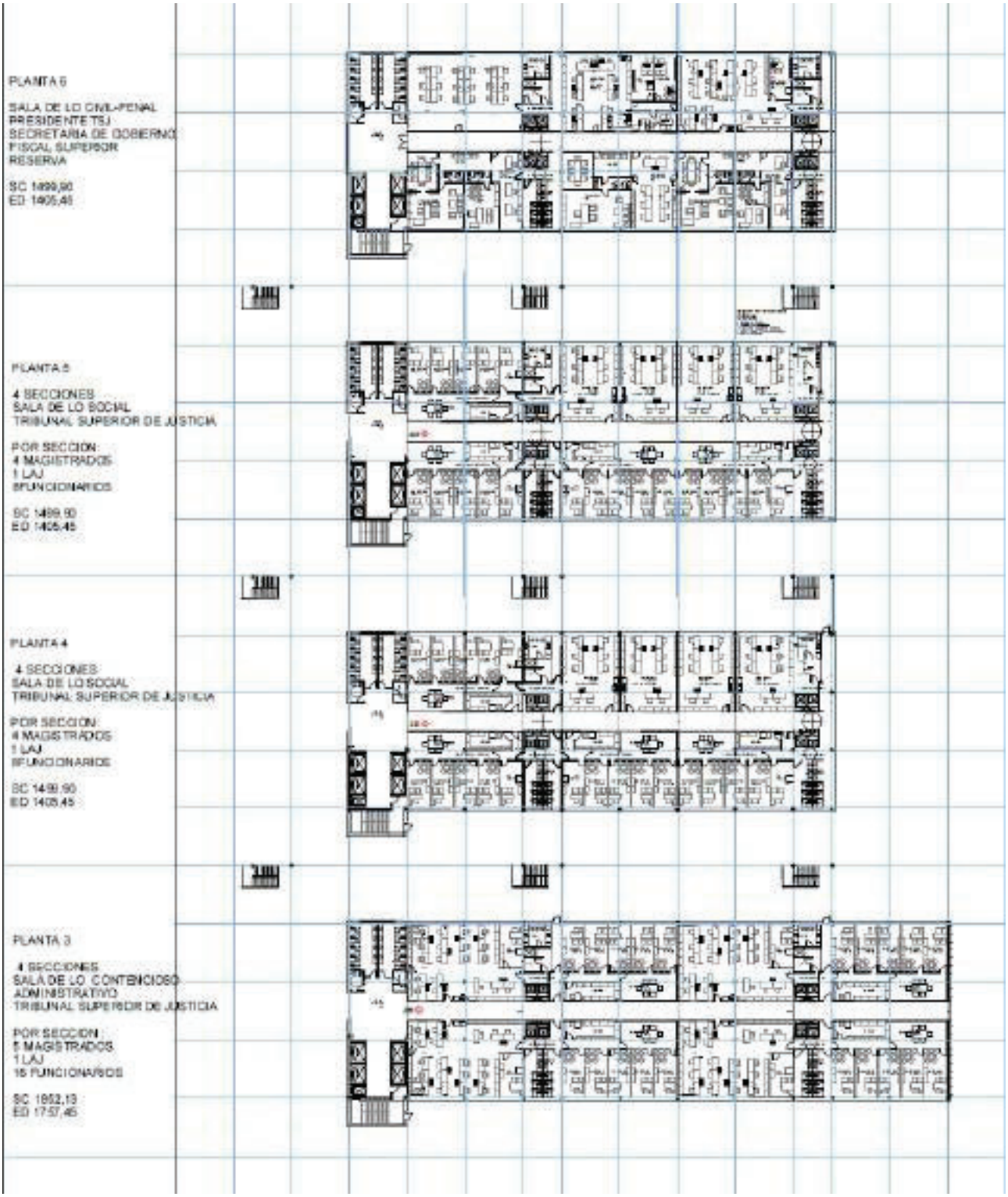
SUPERFICIE TOTAL SOBRE RASANTE	SUP CONSTR	EDIFICABILIDAD	OCUPACION
TOTAL PENAL	115.468,72	109.807,39	16.435,42
TOTAL CIVIL	112.442,53	108.072,42	17.692,59
SUMA	**227.911,25**	**217.879,81**	**34.128,01**

3.2. PLANOS

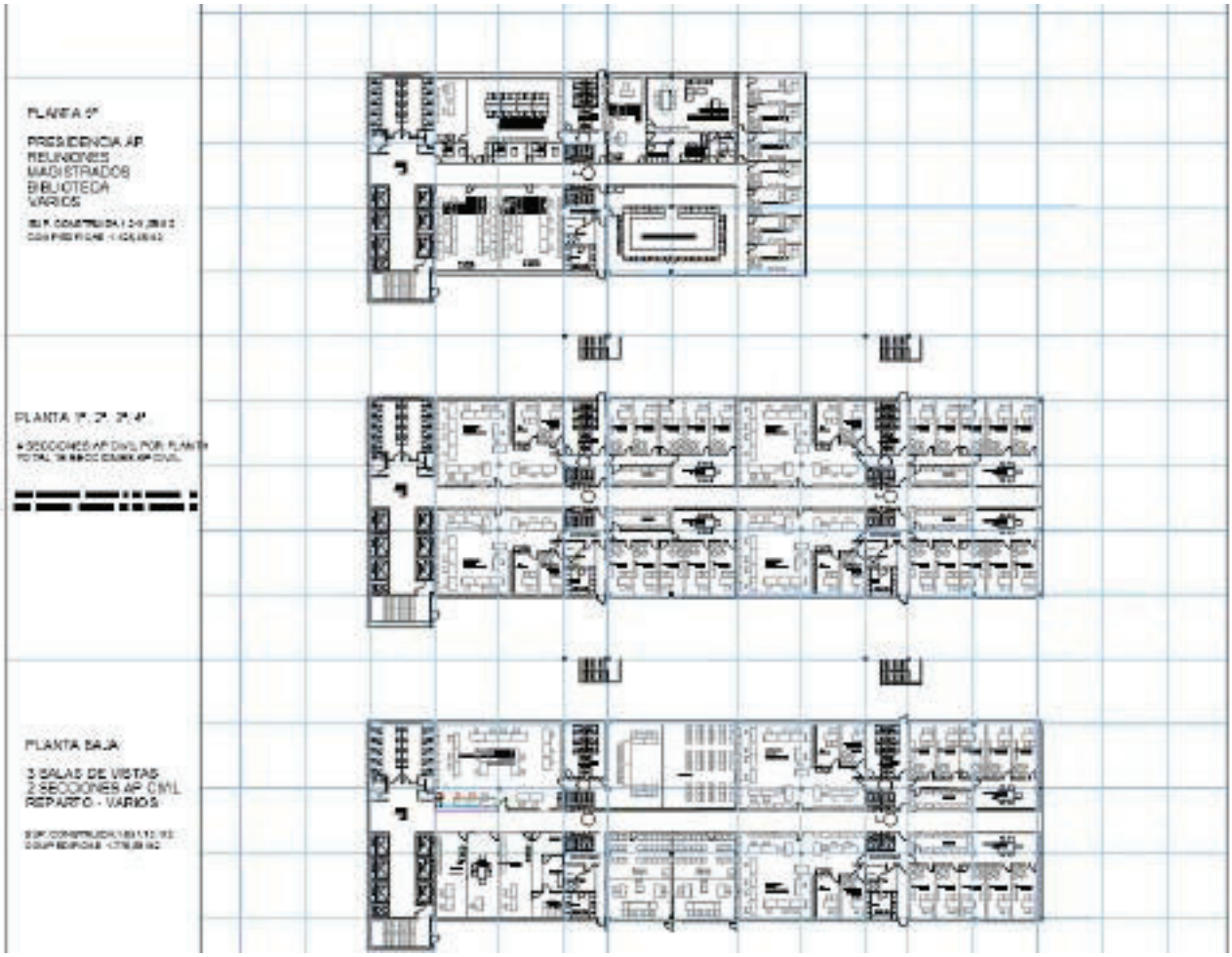
TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA
PL. BAJA A PL. 2ª



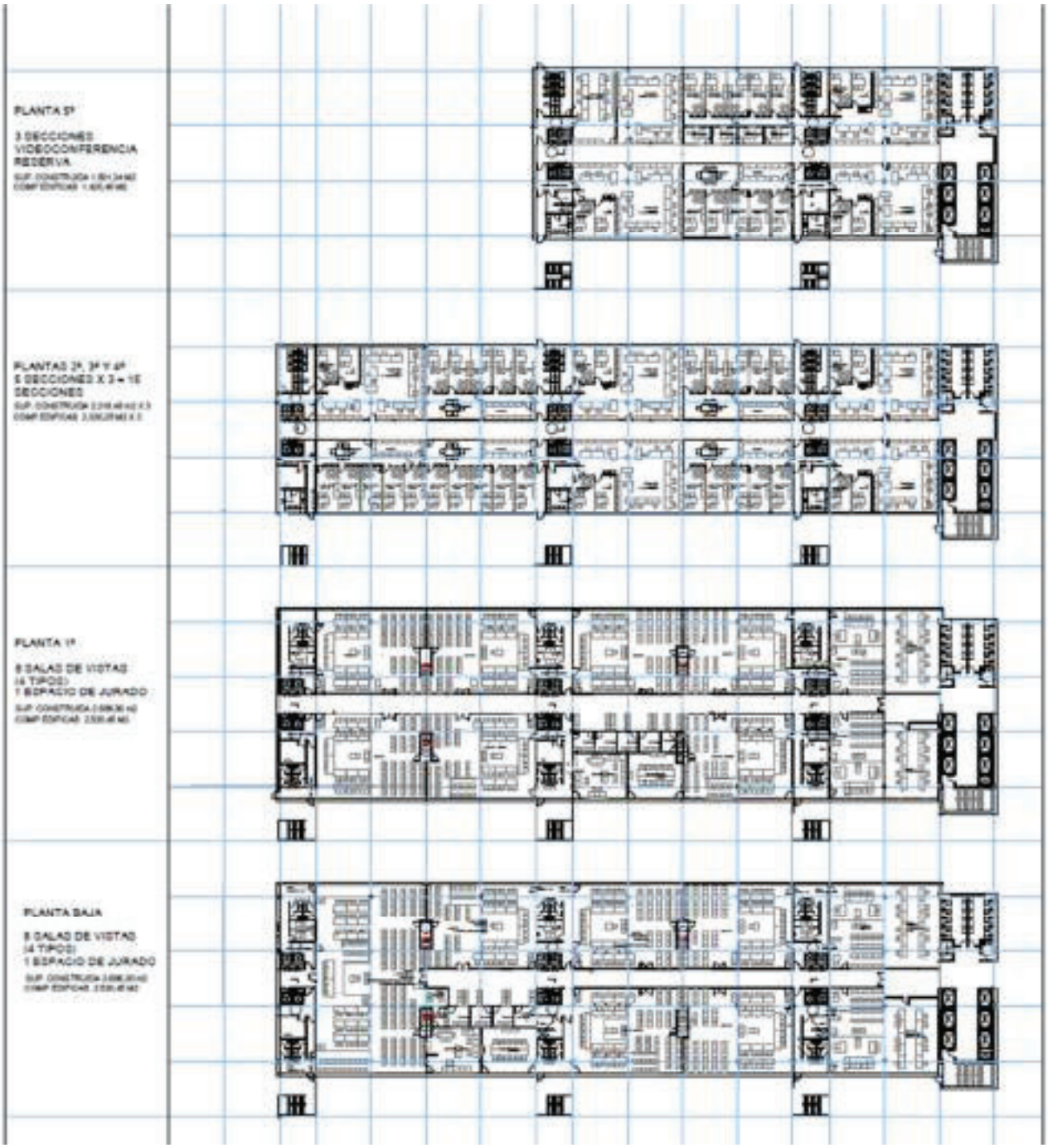
TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA
PL. 3ª A PL. 6ª



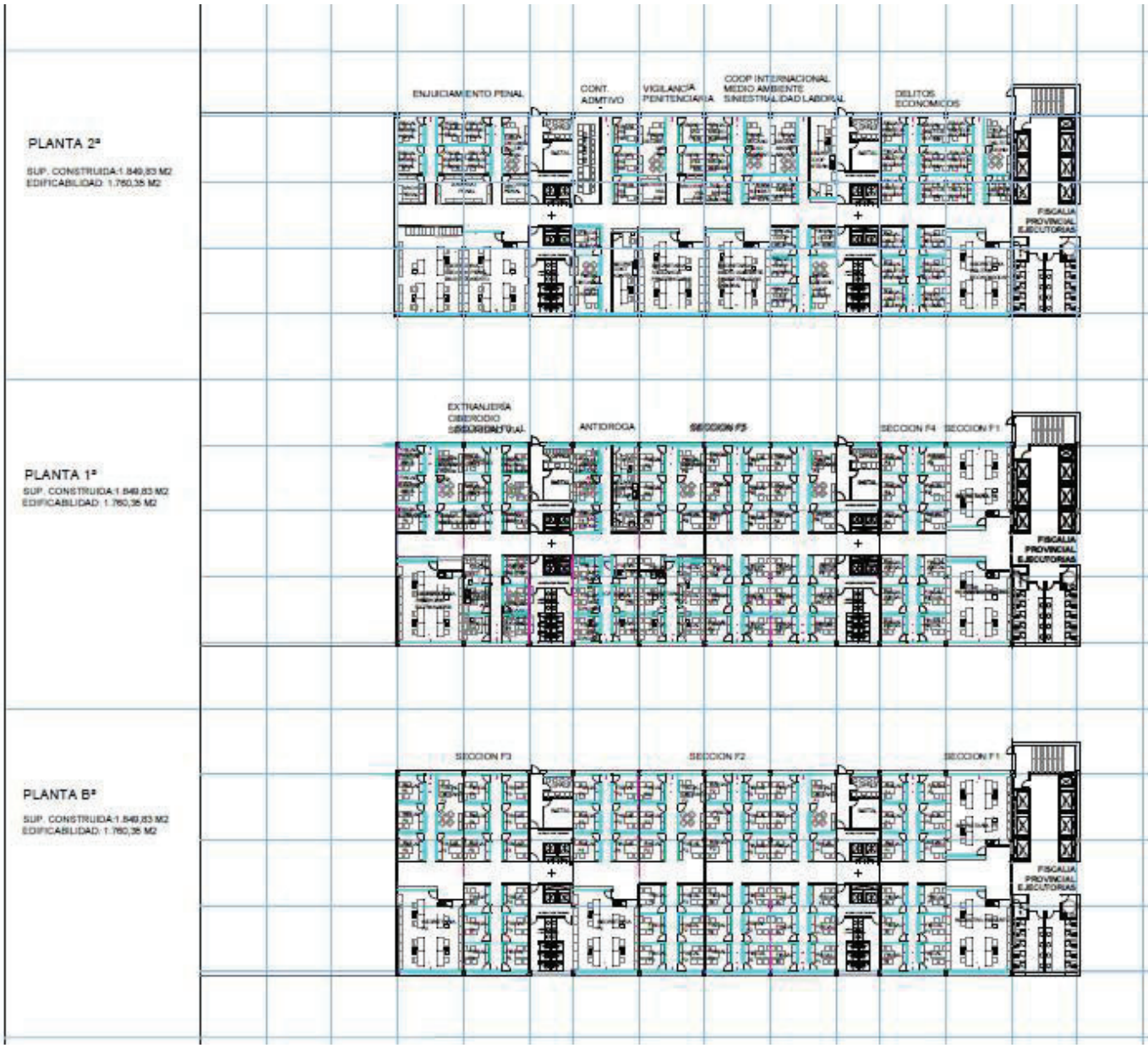
AUDIENCIA PROVINCIAL CIVIL



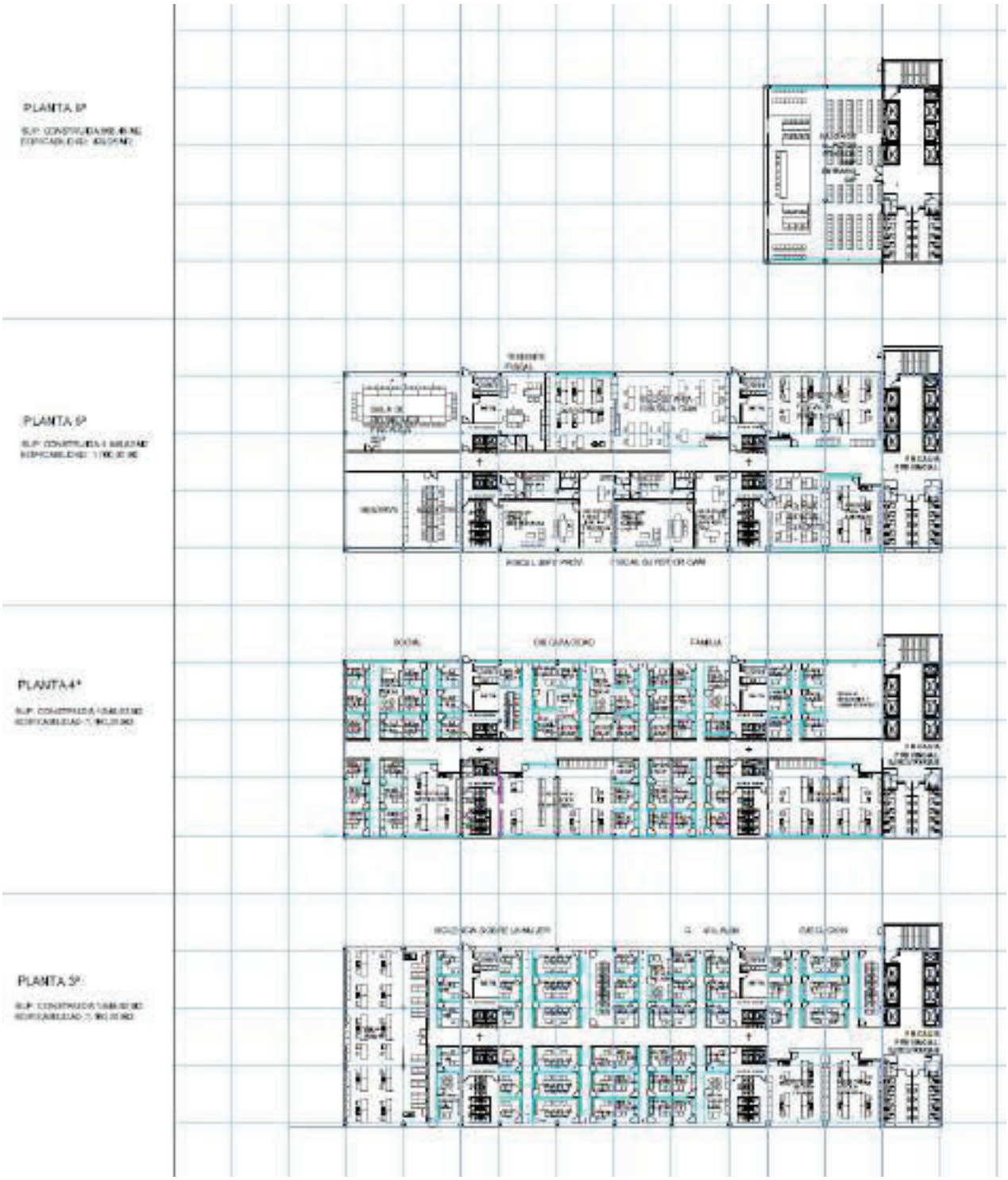
AUDIENCIA PROVINCIAL PENAL



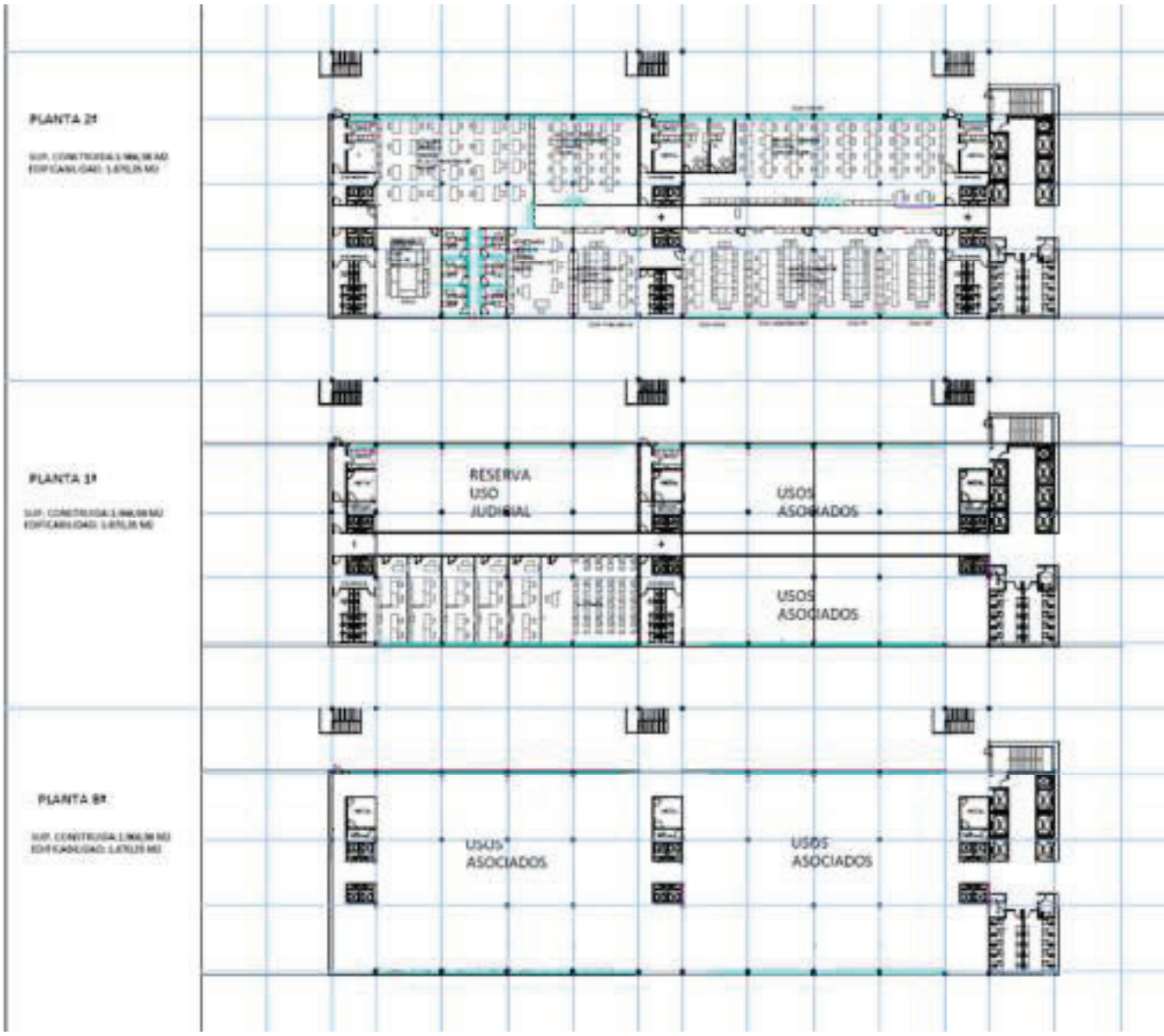
FISCALÍA PROVINCIAL
PL. BAJA A PL. 2ª



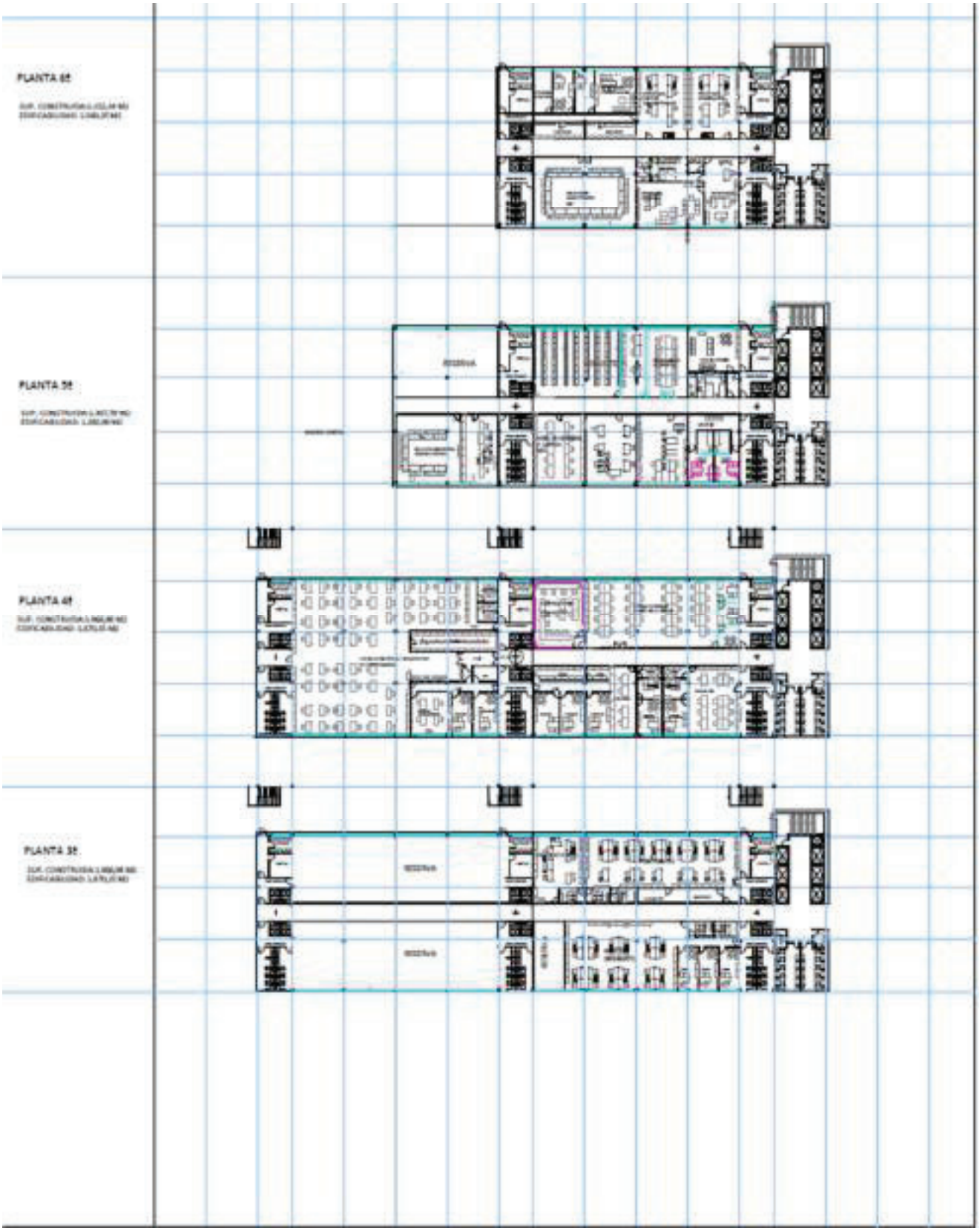
FISCALÍA PROVINCIAL
PL. 3ª A PL. 6ª



DECANATO VARIOS
PL. BAJA A PL. 2ª

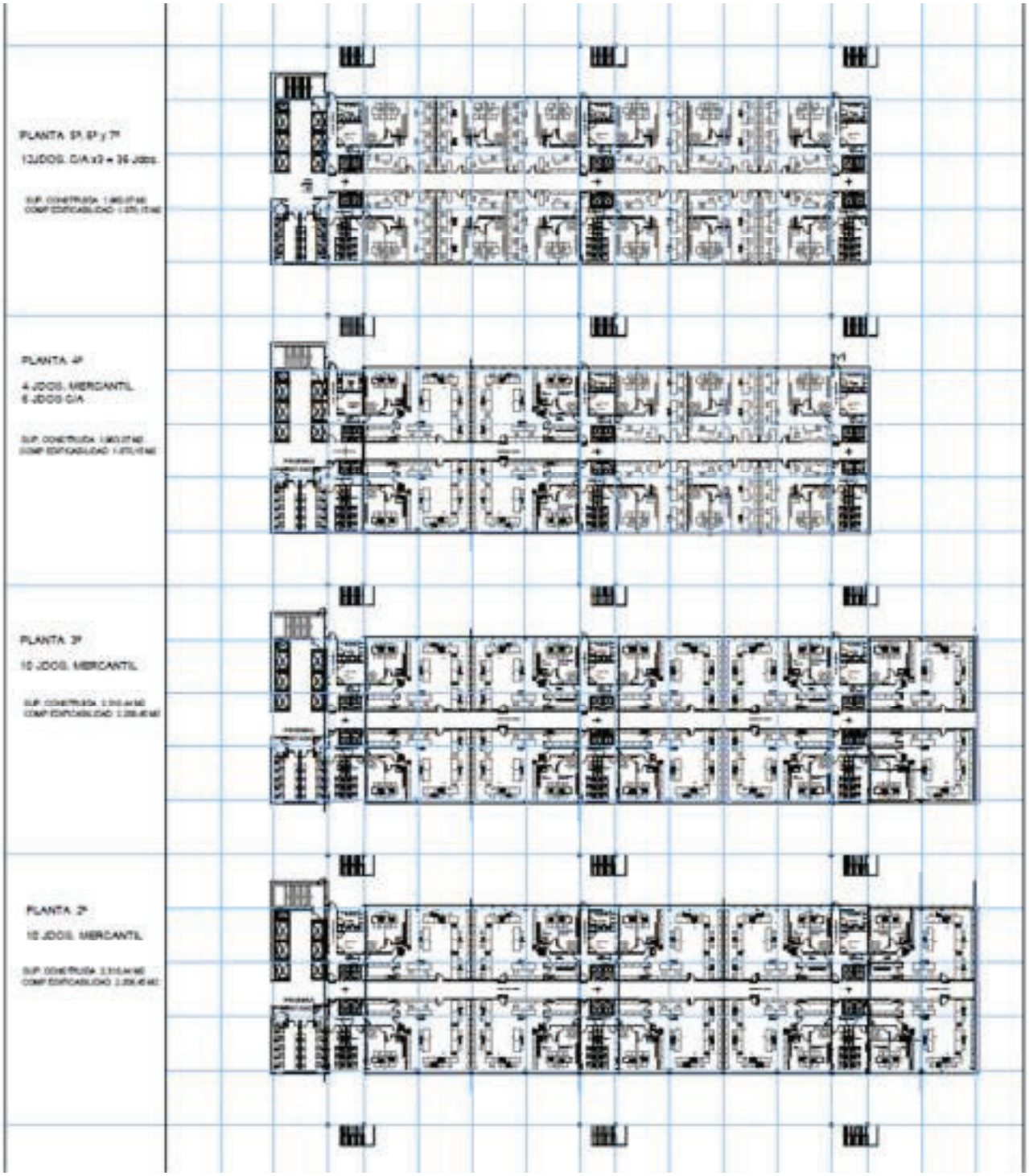


DECANATO VARIOS
PL. 3ª A PL. 6ª



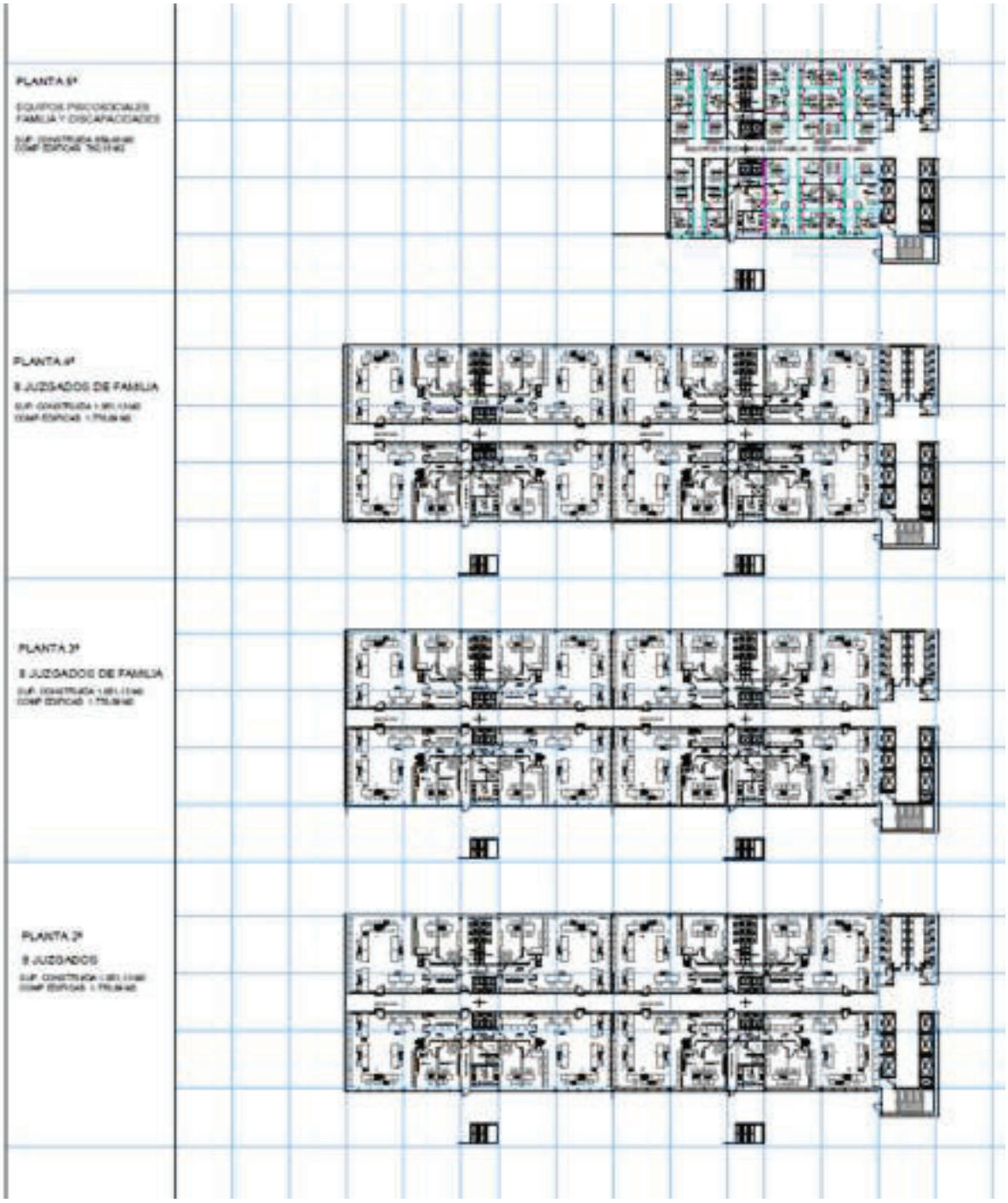
MERCANTIL-CONTENCIOSO/ADMINISTRATIVO PL. BAJA A PL. 1ª

MERCANTIL-CONTENCIOSO/ADMINISTRATIVO PL. 2ª A PL. 7ª



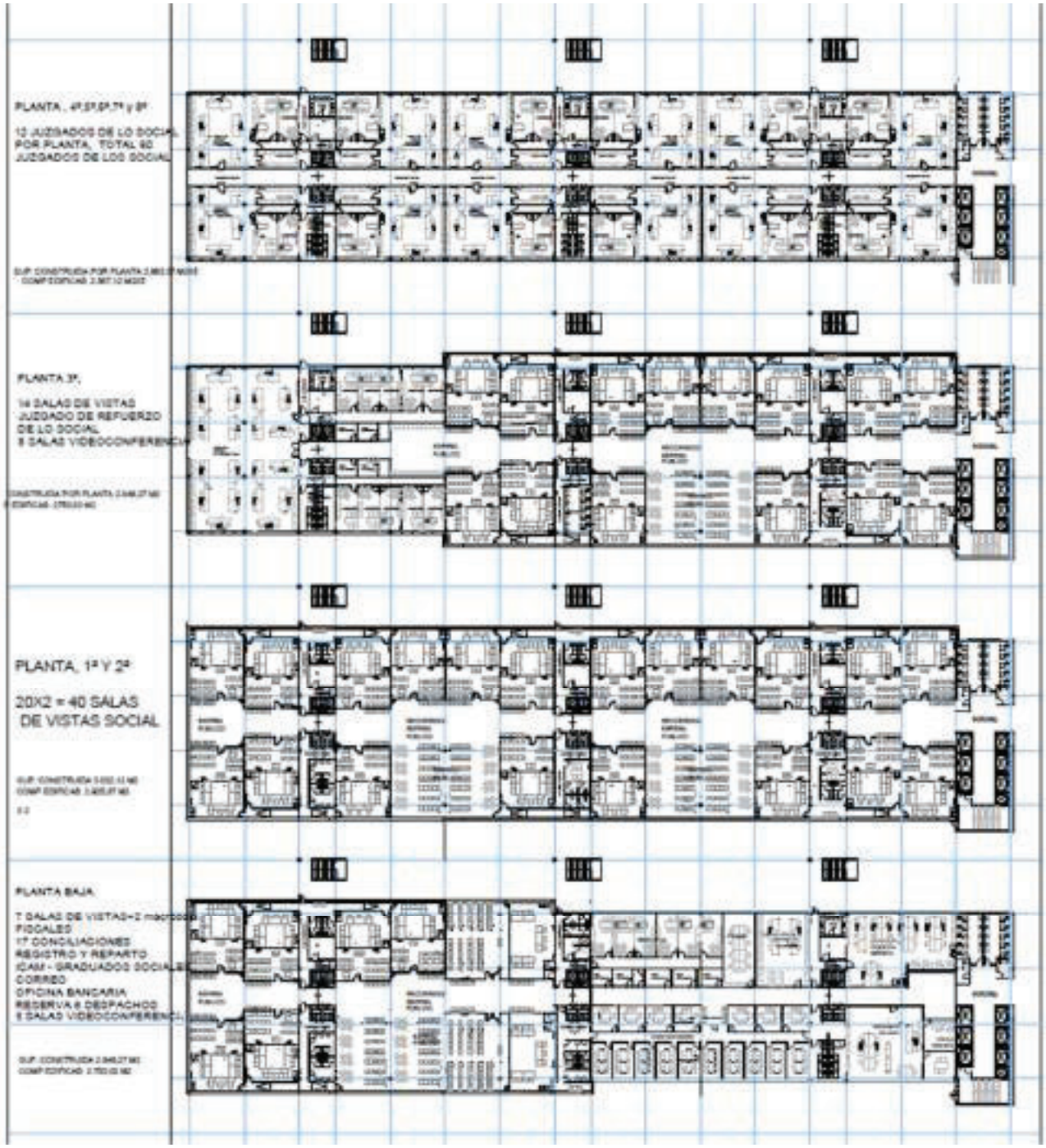
P.I. FAMILIA- P.I. DISCAPACIDADES Y CURATELAS
PL. BAJA A PL. 1ª

P.I. FAMILIA- P.I. DISCAPACIDADES Y CURATELAS
PL. 2ª A PL. 5ª

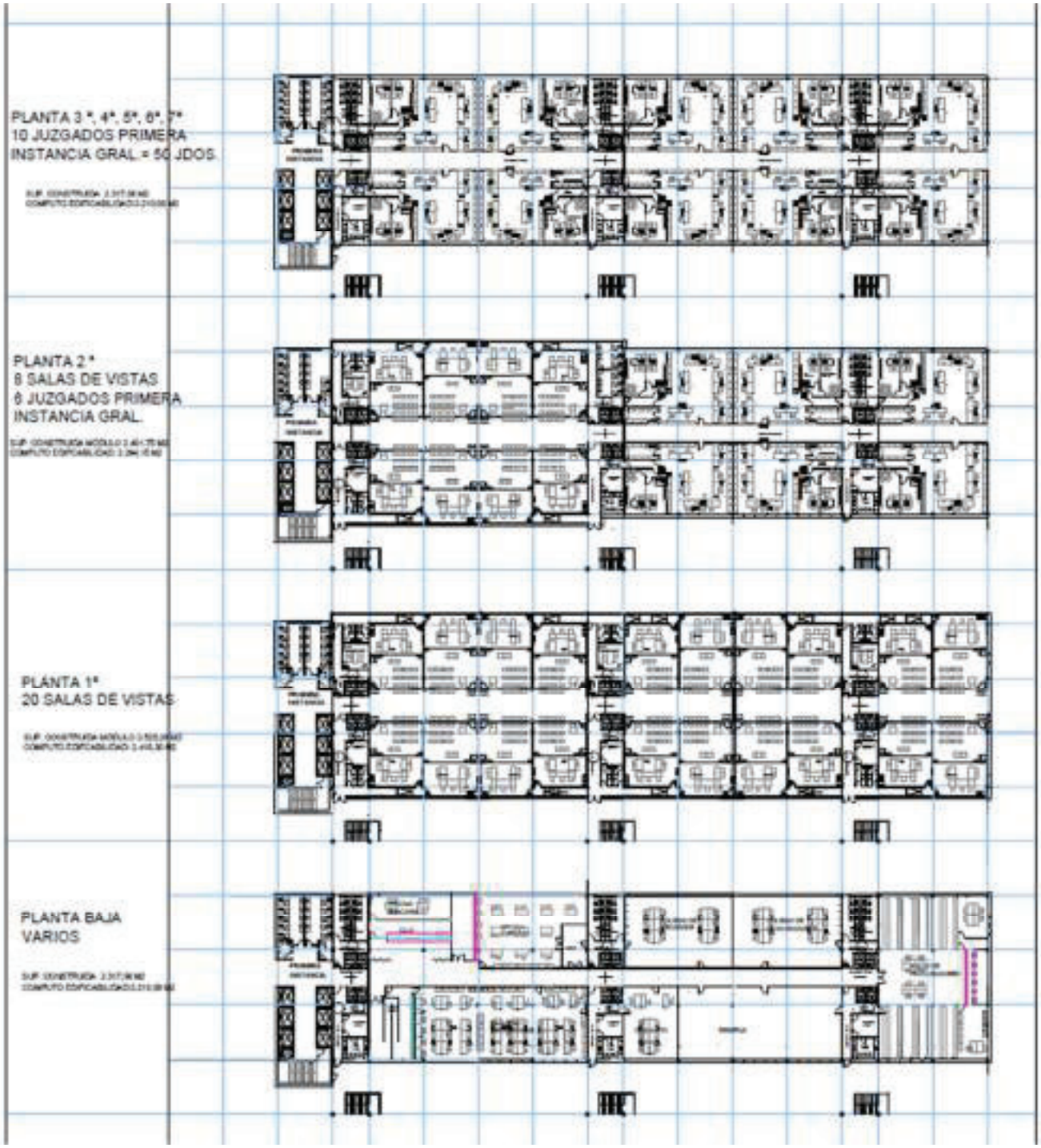


P.I. FAMILIA- P.I. DISCAPACIDADES Y CURATELAS
EQUIPOS PSICOSOCIALES-FAMILIA Y DISCAPACIDAD

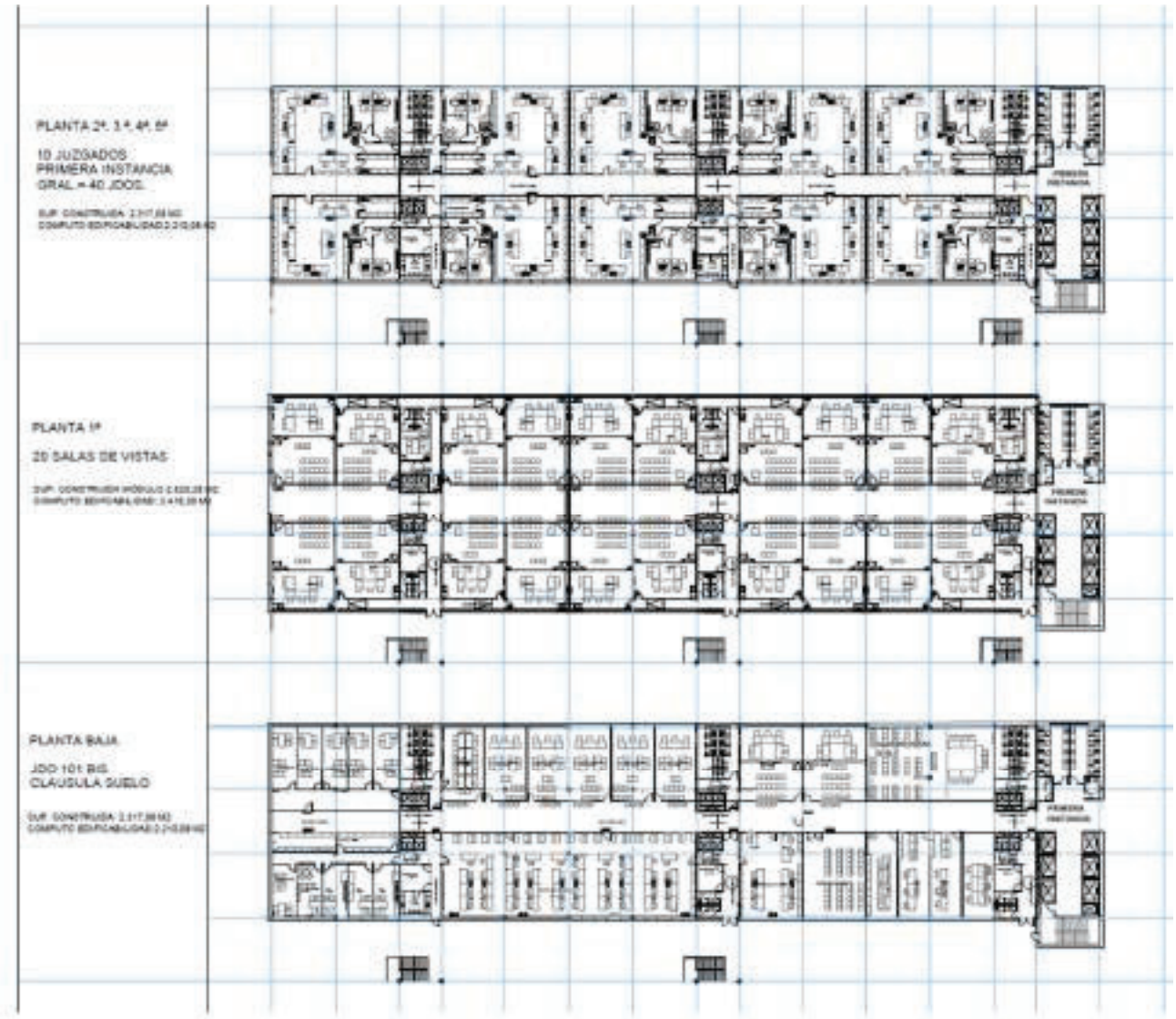
SOCIAL


PLANTA 3ª,
PLANTA, 1ª Y 2ª
20X2 = 40 SALAS
DE VISTAS SOCIAL
PLANTA BAJA

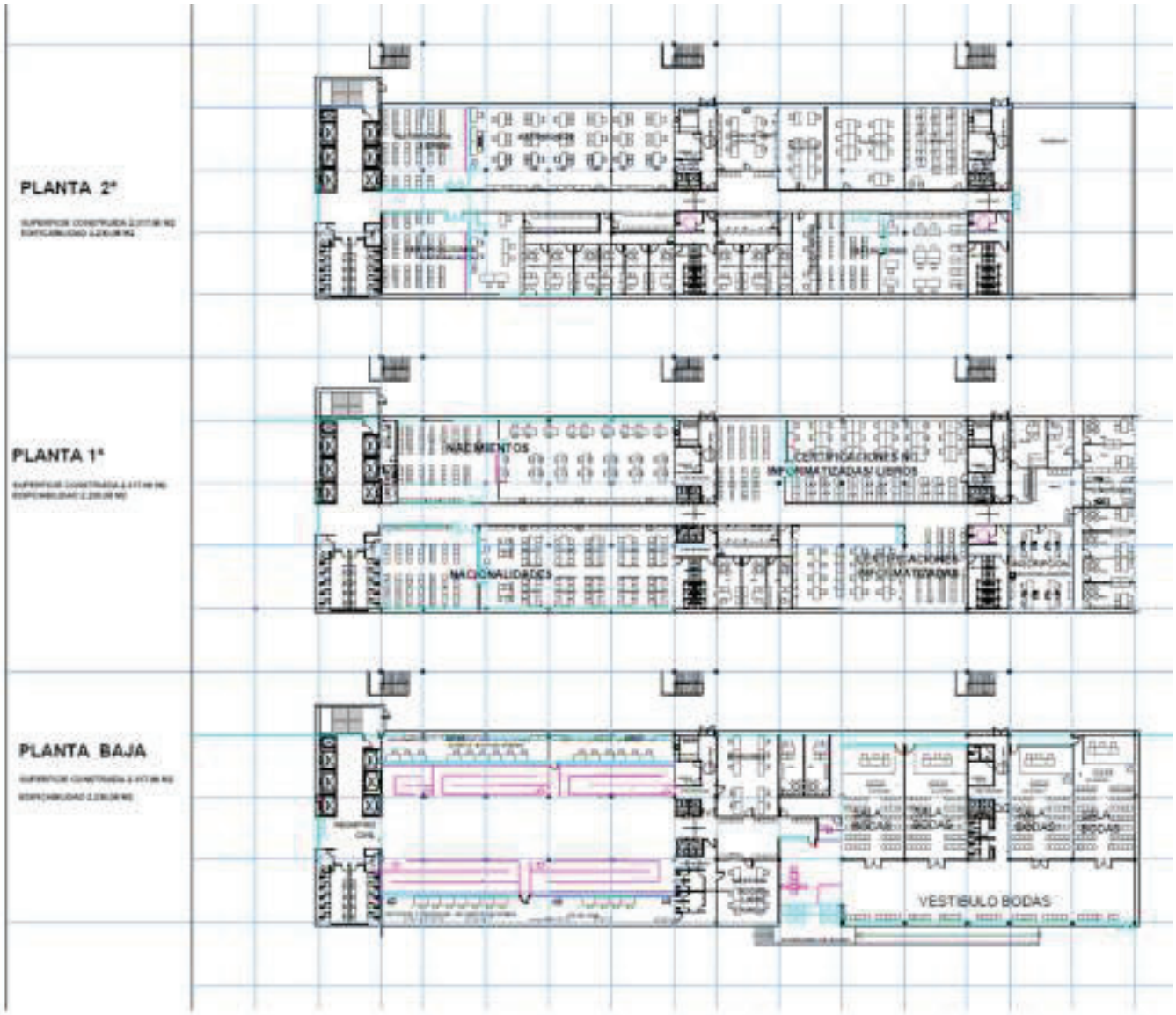
PRIMERA INSTANCIA GENERALES 1



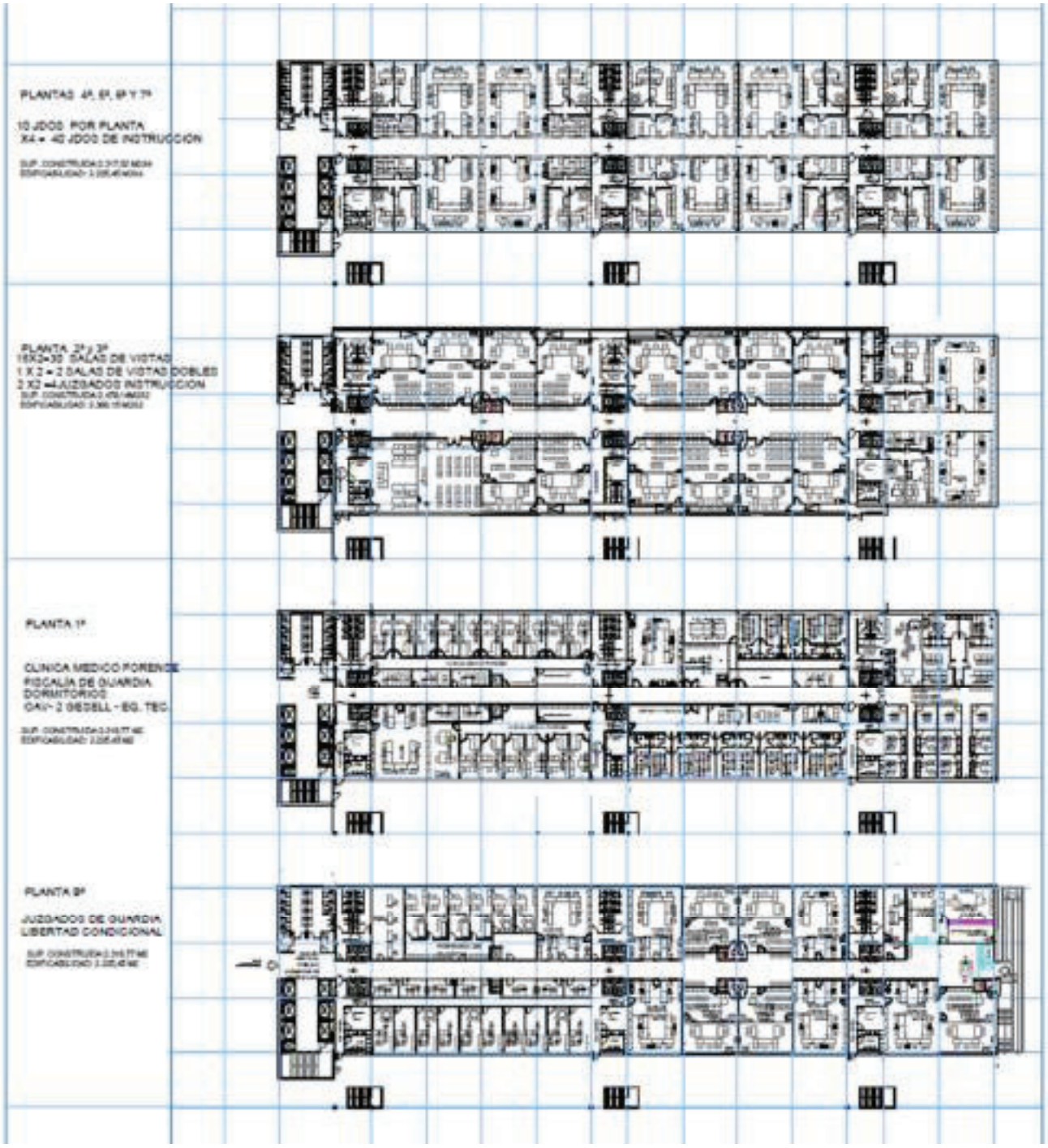
PRIMERA INSTANCIA GENERALES 2



REGISTRO CIVIL



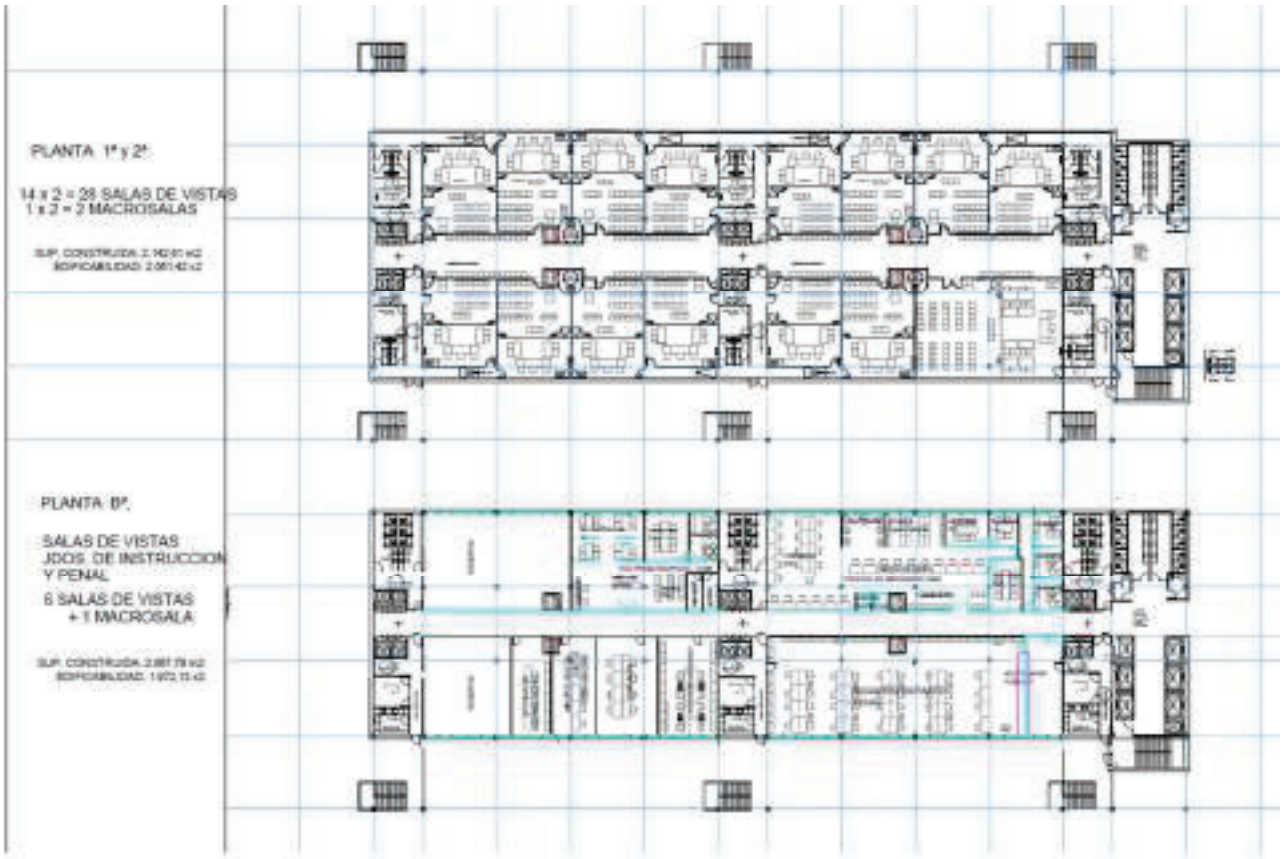
BLOQUE INSTRUCCIÓN



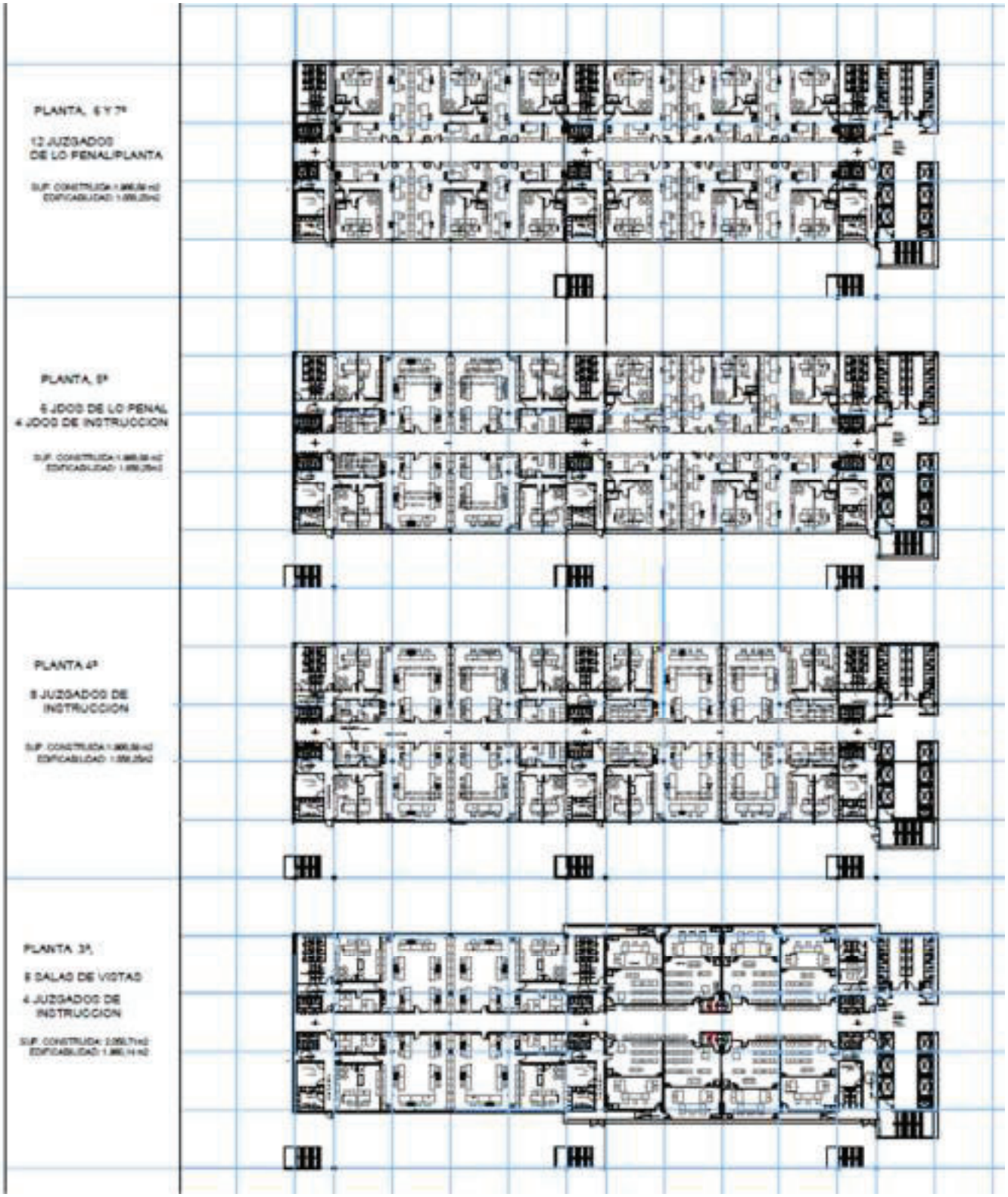
INSTRUCCIÓN GUARDIA PLANTA BAJA

GUARDIA INSTRUCCIÓN PLANTA 1

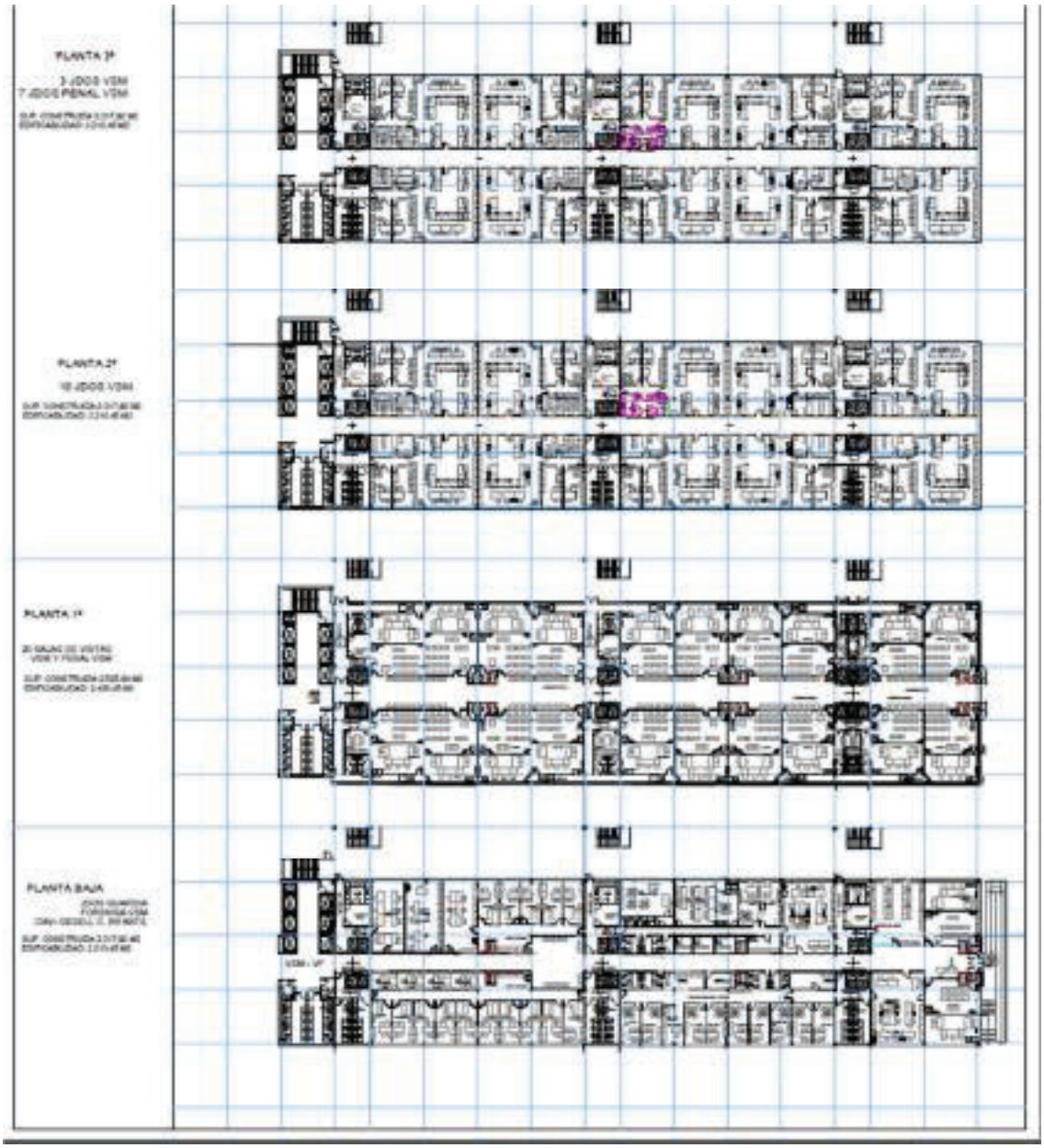
BLOQUE PENAL / INSTRUCCIÓN
PL. BAJA A PL. 2ª



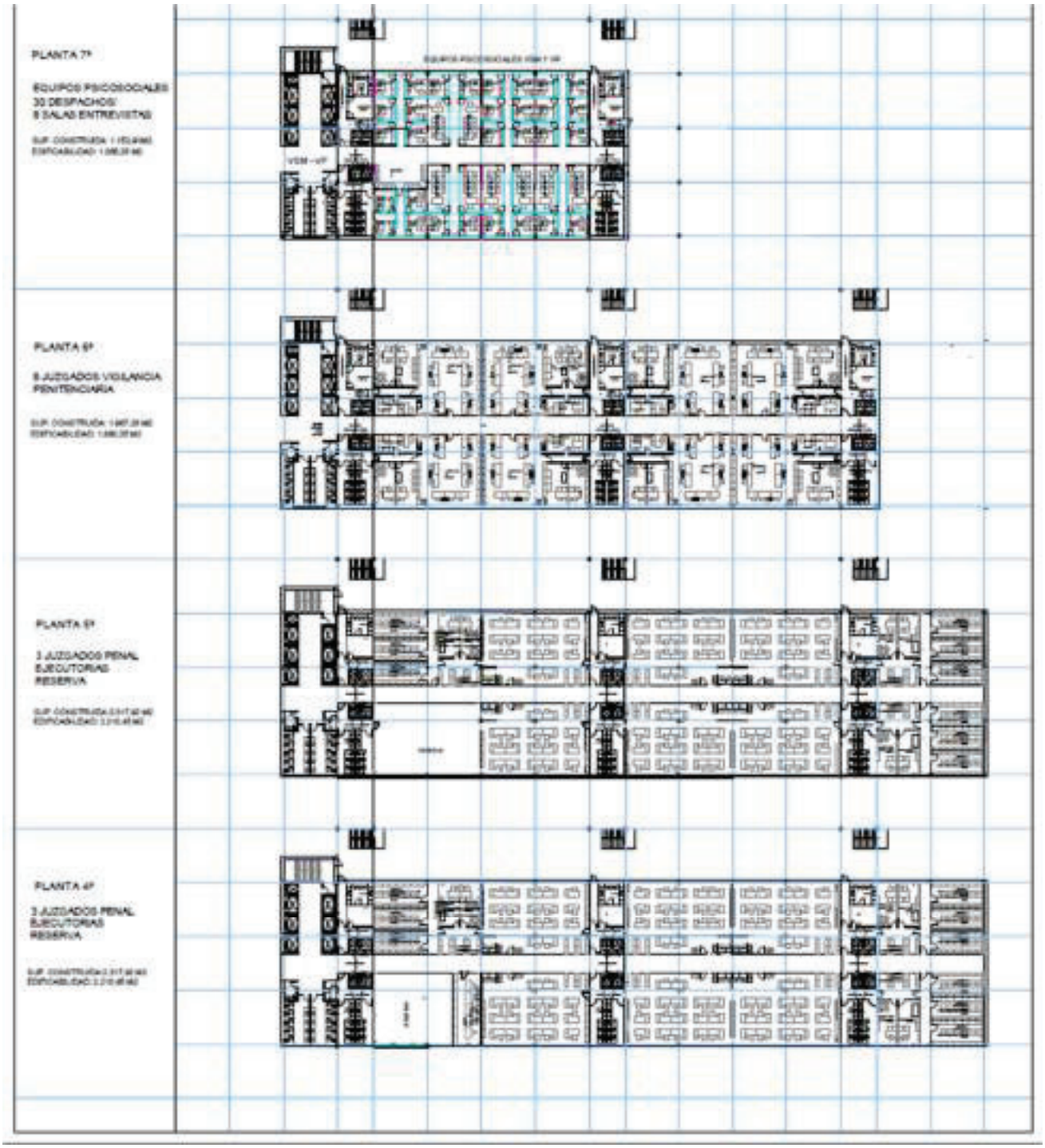
BLOQUE PENAL / INSTRUCCIÓN
PL. 3ª A PL. 7ª



VIOLENCIA SOBRE LA MUJER
PENAL VSM
PENAL EJECUTORIAS
VIGILANCIA PENITENCIARIA
PL. BAJA A PL. 3ª

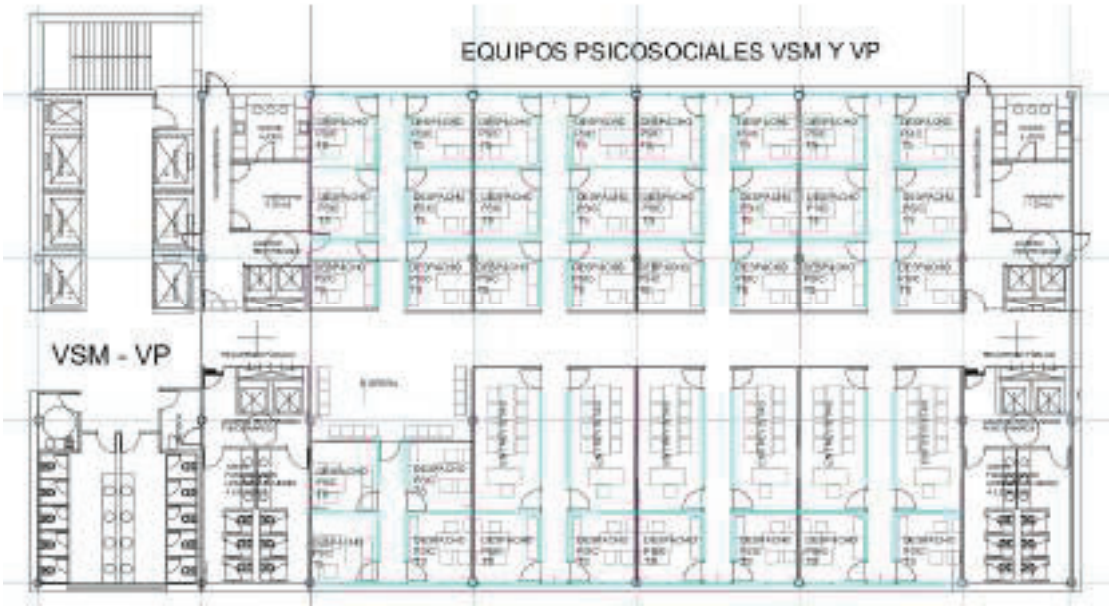


VIOLENCIA SOBRE LA MUJER
PENAL VSM - PENAL EJECUTORIAS
VIGILANCIA PENITENCIARIA
PL. 4ª A PL.7ª

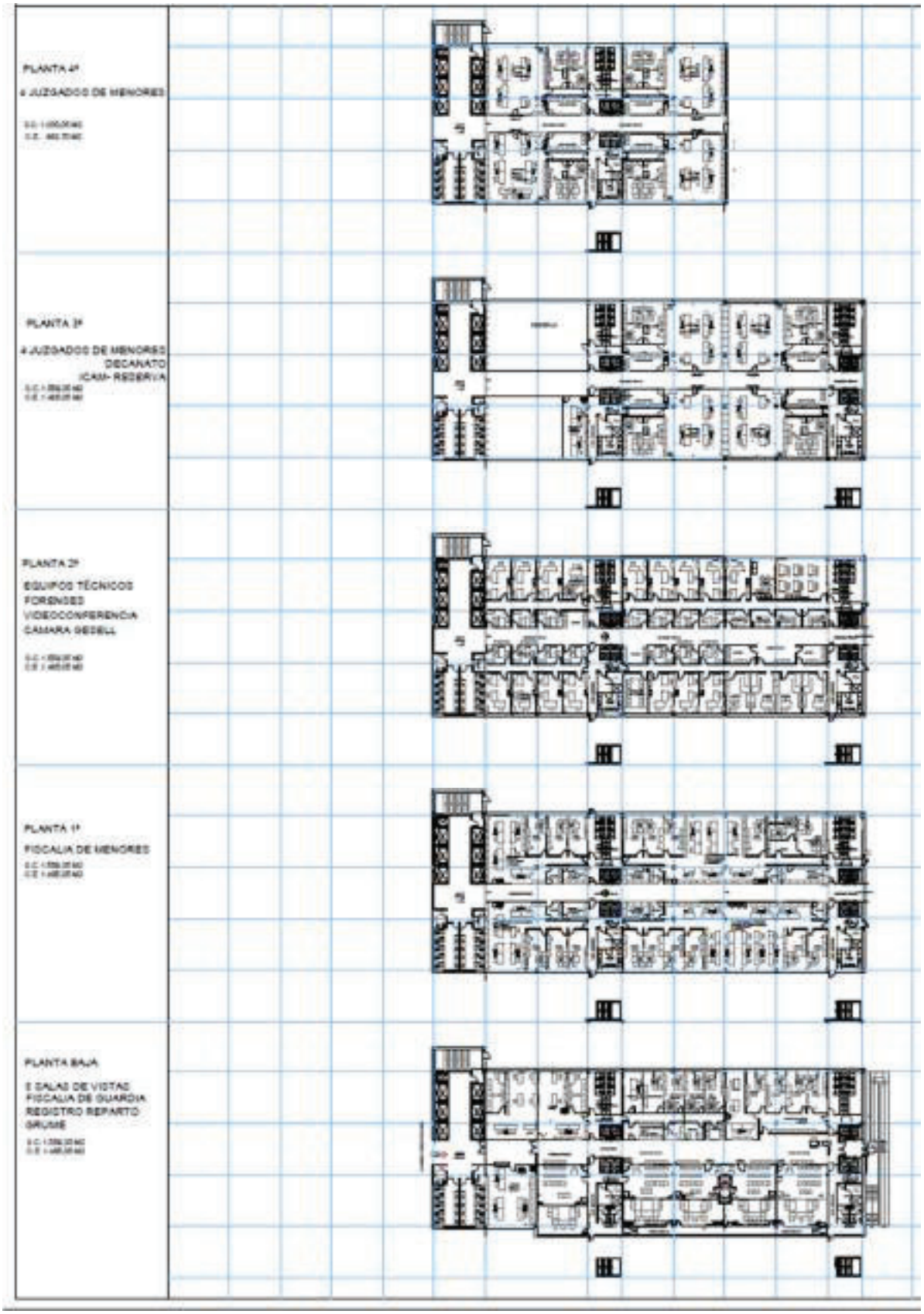


BLOQUE VSM GUARDIA

EQUIPOS PSICOSOCIALES VSM Y VP



BLOQUE MENORES



BLOQUE MENORES . GUARDIA

4. PRESUPUESTO.

4.1. PRESUPUESTO ESTIMADO DE LA OBRA.

La ejecución inicial de la Ciudad conllevará obras de construcción y dotación del equipamiento de los diferentes edificios que conformarán la misma, y la urbanización que le rodea, incluido aparcamiento, así como los respectivos gastos administrativos e impuestos asociados.

El cálculo del presupuesto total de la obra se ha realizado siguiendo el criterio de aplicación de precio por metro cuadrado y tipología de uso, siendo esta última la que determina el coste por unidad de superficie constructiva.

Los precios de ejecución material establecidos están contrastados con la realidad actual del mercado y son el resultado promedio del coste constructivo de infraestructuras de similares características, atendiendo a idéntico nivel de calidad, acabados y dotaciones propuestas, obteniéndose la siguiente valoración económica de la obra:

CONSTRUCCION.VALORACION

SUPERFICIE CONSTRUIDA SOBRE RASANTE		M2	MODULO PEM	PEM	13% GG	6% BI	PEM+GG+BI= PEC
227.911,25	SUMA USO JUDICIAL	225.911,25	1.200,00	271.093.500,00	35.242.155,00	16.265.610,00	322.601.265,00
	deducir 2.000 m2 USO ASOCIADO						
TOTAL SUP CONSTRUIDA SOBRE RASANTE . JUDICIAL		**225.911,25**					

SUPERFICIES CONSTRUIDAS BAJO RASANTE							
SOTANO 1							
APARCAMIENTO PUBLICO		16.558,00	465,00	7.699.470,00	1.000.931,10	461.968,20	9.162.369,30
APARCAMIENTO RESTRINGIDO		42.904,00	465,00	19.950.360,00	2.593.546,80	1.197.021,60	23.740.928,40
ARCHIVO Y DEPOSITO EFECTOS		14.113,00	450,00	6.350.850,00	825.610,50	381.051,00	7.557.511,50
OFICINAS ARCHIVEROS		784,00	1.000,00	784.000,00	101.920,00	47.040,00	932.960,00
		74.359,00					
SOTANO 2							
APARCAMIENTO PUBLICO		16.558,00	465,00	7.699.470,00	1.000.931,10	461.968,20	9.162.369,30
APARCAMIENTO RESTRINGIDO		46.776,00	465,00	21.750.840,00	2.827.609,20	1.305.050,40	25.883.499,60
DARSENA FFSSEE		5.500,00	500,00	2.750.000,00	357.500,00	165.000,00	3.272.500,00
ZONA DETENIDOS Y FFSSEE		5.913,40	700,00	4.139.380,00	538.119,40	248.362,80	4.925.862,20
NUCLEOS VERTC PENAL 6X140		840,00	1.200,00	1.008.000,00	131.040,00	60.480,00	1.199.520,00
ALMACENES VESTUARIOS INSTALACIONES		3.486,00	450,00	1.568.700,00	203.931,00	94.122,00	1.866.753,00
INSTALACIONES GENERALES EXTERIORES		5.315,00	450,00	2.391.750,00	310.927,50	143.505,00	2.846.182,50
CONEXIÓN TUNEL APARC RESTRINGIDO		200,00	450,00	90.000,00	11.700,00	5.400,00	107.100,00
RAMPA ACCESO GALERIA INSTALACIONES		482,04	400,00	192.816,00	25.066,08	11.568,96	229.451,04
		85.070,44					
SOTANO 3							
APARCAMIENTO PUBLICO		16.558,00	465,00	7.699.470,00	1.000.931,10	461.968,20	9.162.369,30
		16.558,00					
TOTAL SUP CONSTRUIDA BAJO RASANTE		**175.987,44**					
URBANIZACION - AJARD. PLAZA EXT. Y RECINTO		39.734,94	90,00	3.576.145,00	464.898,85	214.568,70	4.255.612,55
URBANIZACION JARDINERIA		27.191,00	35,00	951.685,00	123.719,05	57.101,10	1.132.505,15
URBANIZACION PERGOLAS/ PORCHES		5.543,14	350,00	1.940.099,00	252.212,87	116.405,94	2.308.717,81
VALLADOS RECINTO , PUERTAS EXT, Y PASILLOS RODANTES				2.500.000,00	325.000,00	150.000,00	2.975.000,00
TERMINACION TUNEL/GALERÍA		14.500,00	375,00	5.437.500,00	706.875,00	326.250,00	6.470.625,00
CENTRAL ENERGIA -PRODUCCION CLIMA- E FOTOVOLTAICA				7.000.000,00	910.000,00	420.000,00	8.330.000,00
SUBESTACION ELECTRICA				2.000.000,00	260.000,00	120.000,00	2.380.000,00
		TOTAL		**378.574.035,00**	**49.214.624,55**	**22.714.442,10**	**450.503.101,65**

De acuerdo con el artículo 131 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se ha denominado presupuesto de ejecución material, el resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas, resultando que el valor estimado del coste de la actuación se ha valorado en un **Presupuesto de Ejecución Material (PEM)** que asciende a la cantidad de **TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO MILLONES QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL TREINTA Y CINCO EUROS (378.574.035,00 €).**

Asimismo, y de acuerdo con el citado artículo, al presupuesto de ejecución por contrata, se obtendrá incrementando el de ejecución material, los gastos generales de estructura que inciden sobre el contrato, cifrados en los siguientes porcentajes aplicados sobre el presupuesto de ejecución material:

- **13,00%** en concepto de **gastos generales de la empresa**, que inciden sobre el costo de las obras y derivados de las obligaciones del contrato, representando un importe de 49.214.624,55 €.
- **6,00%** en concepto de **beneficio industrial del contratista**, representando un importe de 22.714.442,10 €.

Adoptando los porcentajes para los Gastos Generales y para el Beneficio Industrial, se obtiene el **Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC)** que asciende a la cantidad de **CUATROCIENTOS CINCUENTA MILLONES QUINIENTOS TRES MIL CIENTO UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (450.503.101,65 €)**.

La totalidad de la inversión a realizar por la entidad concesionaria están comprendidos también por los costes del proyecto básico y de ejecución, licencias, estudios y equipamiento de la Ciudad, así como el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO) sobre la concesión.

En virtud de ello, al valor PEC obtenido, hay que adicionarle otros gastos como los gastos por redacción de proyectos, honorarios de la dirección facultativa, gastos administrativos, etc.; los cuales se han establecido en base a los porcentajes medios de los costes que presentan en el sector en obras de similares características, obteniéndose una inversión total e ejecutar de:

INVERSIÓN INICIAL		
Tipo de inversión		**Importe**
EJECUCIÓN DE OBRA (PEM)		**378.574.035,00 €**
SUPERFICIE CONSTRUIDA SOBRE RASANTE		**271.093.500,00 €**
SUMA USO JUDICIAL		271.093.500,00 €
SUPERFICIE CONSTRUIDA BAJO RASANTE		**84.075.106,00 €**
APARCAMIENTO PUBLICO		7.699.470,00 €
APARCAMIENTO RESTRINGIDO		19.950.360,00 €
ARCHIVO Y DEPOSITO EFECTOS		6.350.850,00 €
OFICINAS ARCHIVEROS		784.000,00 €
APARCAMIENTO PUBLICO		7.699.470,00 €
APARCAMIENTO RESTRINGIDO		21.750.840,00 €
DARSENA FFSSEE		2.750.000,00 €
ZONA DETENIDOS Y FFSSEE		4.139.380,00 €
NUCLEOS VERTC PENAL 6X140		1.008.000,00 €
ALMACENES VESTUARIOS INSTALACIONES		1.568.700,00 €
INSTALACIONES GENERALES EXTERIORES		2.391.750,00 €
CONEXIÓN TUNEL APARC RESTRINGIDO		90.000,00 €
RAMPA ACCESO GALERIA INSTALACIONES		192.816,00 €
APARCAMIENTO PUBLICO		7.699.470,00 €
OTRAS CONSTRUCCIONES		**23.405.429,00 €**
URBANIZACION - AJARD. PLAZA EXT. Y RECINTO		3.576.145,00 €
URBANIZACION JARDINERIA		951.685,00 €
URBANIZACION PERGOLAS/ PORCHES		1.940.099,00 €
VALLADOS RECINTO , PUERTAS EXT, Y PASILLOS RODANTES		2.500.000,00 €
TERMINACION TUNEL/GALERÍA		5.437.500,00 €
CENTRENERGIA -PRODUCCION CLIMA- E FOTOVOLTAICA		7.000.000,00 €
SUBESTACION ELECTRICA		2.000.000,00 €
GASTOS ADMINISTRATIVOS DE OBRA	**%**	**39.046.999,35 €**
Honorarios Ejecución Proyecto	3,57%	13.515.093,05 €
Dirección Facultativa (30% Honorarios ejecución)	1,53%	5.792.182,74 €

Honorario Coordinación Seguridad y Salud	0,90%	3.415.949,94 €
Estudio Geotécnico	0,04%	158.662,34 €
Licencias y Permisos	0,27%	1.022.149,89 €
ICIO	4,00%	15.142.961,40 €

MOBILIARIO, ARCHIVO Y OTROS EQUIPAMIENTOS	**18.000.000,00 €**
Mobiliario, archivo y otros equipamientos	18.000.000,00 €

Presupuesto Ejecución Material (PEM)		**378.574.035,00 €**
Gastos Generales	13,00%	49.214.624,55 €
Beneficio Industrial	6,00%	22.714.442,10 €
Presupuesto Ejecución por contrata (PEC)		***450.503.101,65 €***
Presupuesto Total de Obra		**489.550.101,01 €**

Equipamiento inicial	**18.000.000,00 €**

INVERSIÓN TOTAL	**507.550.101,01 €**

El coste añadido por las expropiaciones es nulo ya que en este caso la Comunidad de Madrid dispone del 100% de la titularidad de la parcela objeto de actuación.

No obstante, el Presupuesto de Ejecución Material será aquel que resulte tras la redacción del Proyecto Básico y de Ejecución, que se elaborará valorando las distintas unidades de obra proyectadas, entendiéndose como base de datos de la construcción aquella que se encuentre vigente en el momento de la redacción del proyecto en la Comunidad de Madrid.

4.2. PRESUPUESTO DESGLOSADO POR CAPÍTULOS.

Desglosada la valoración económica estimada de la ejecución material de la obra proyectada por capítulos, se obtiene el siguiente resumen:

DESGLOSE INVERSIÓN INICIAL	
CONCEPTOS	**IMPORTE**
Acometidas	4.414.930,40 €
Movimiento de Tierra	14.280.948,32 €
Redes enterradas	1.216.358,37 €
Instalaciones	147.269.463,93 €
Cimentación y contenciones	15.001.753,29 €
Estructuras	58.430.252,28 €
Carpintería y cerrajería	14.506.199,87 €
Cubiertas	10.812.074,44 €
Fachadas	43.248.297,76 €
Divisiones interiores - albañilería	14.551.250,18 €
Revestimientos y pintura	9.370.464,51 €
Falsos techos	15.902.759,49 €
Pavimentos interiores	43.833.951,79 €
Otros	29.913.405,95 €
Firmes	630.704,34 €
Señalética	630.704,34 €
Jardinería	225.251,55 €
Edificio Industrial	20.407.790,51 €
Seguros	5.811.490,01 €
Licencias	45.050,31 €
Total Obra	**450.503.101,65 €**
Mobiliario y equipamiento	18.000.000,00 €
Honorarios Ejecución Proyecto	13.515.093,05 €
Dirección Facultativa (30% Honorarios ejecución)	5.792.182,74 €
Honorario Coordinación Seguridad y Salud	3.415.949,94 €
Estudio Geotécnico	158.662,34 €
Licencias y Permisos	1.022.149,89 €
ICIO	15.142.961,40 €
TOTAL INVERSIÓN INICIAL	**507.550.101,01 €**

5. ESTUDIO RELATIVO AL RÉGIMEN DE UTILIZACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LA OBRA.

5.1. OBJETO DEL CONTRATO.

El objeto principal del contrato de concesión de obra comprenderá las siguientes prestaciones:

- Redacción del proyecto de las obras de construcción, ajustando su contenido a las determinaciones legales y reglamentarias de aplicación. Este estará sometido a la supervisión del responsable de contrato designado por el Órgano de contratación.
- Tramitación y obtención de cuantas autorizaciones e informes sean preceptivos, así como la evaluación ambiental que, en su caso, fuere exigible, en relación con la tramitación del proyecto y cuantas otras licencias o permisos resultaren preceptivas.
- Tramitación y obtención de cuantas licencias de obra, actividades clasificadas, industriales o sectoriales, graven la actuación como paso previo al inicio de la ejecución de las obras, así como la liquidación de cuantos impuestos y tasas graven la actuación (impuesto sobre construcciones, instalaciones y obras, tasa por expedición de licencia de obra, visados profesionales, tasas administrativas de todo tipo, etc.).
- La construcción de las obras recogidas en los proyectos redactados por la entidad concesionaria y aprobados por la Comunidad de Madrid.
- La conservación y el mantenimiento de la Ciudad de la Justicia, así como la explotación de los usos asociados.

De esta forma, la entidad concesionaria deberá confeccionar los correspondientes proyectos que exija la legislación vigente, siendo garante de la calidad técnica de su trabajo, de suerte que los errores, imprecisiones, lagunas u omisiones que den lugar a la tramitación de los correspondientes modificados serán asumidos íntegramente por éste sin que pueda alterarse la valoración de las obras para subsanar o corregir estas contingencias, o bien para introducir las mejoras que técnicamente se consideren, habida cuenta que la traslación del riesgo de construcción impide autorizar modificaciones de obra sin la previa tramitación del expediente de modificación en los términos establecidos en la LCSP.

Con respecto a las actividades de explotación de la concesión, se entiende que la explotación de las obras, durante el plazo concesional, conlleva la puesta a

disposición de las instalaciones a favor de los/as usuarios/as, así como la conservación, el mantenimiento y la reposición de las mismas, por lo que los costes derivados de la explotación, conservación, personal, maquinaria y cualesquiera otros que fuesen necesarios para el correcto funcionamiento de las obras y para el adecuado servicio a los/as usuarios/as, serán por cuenta de la entidad concesionaria durante el plazo concesional.

5.2. TIPO CONTRACTUAL.

Al carecer la administración de la Comunidad de Madrid, en la actualidad, de la disponibilidad de medios humanos y materiales para su construcción y mantenimiento, se opta por la forma de materialización indirecta, mediante la figura contractual de "Contrato de Concesión de Obras", por considerarla adecuada a los fines previstos.

Resolviendo la necesidad de financiar las obras públicas de acuerdo con los criterios de convergencia impuestos por la Unión Europea, junto al beneficio de realizar infraestructuras sin inflación, ni incremento de gasto público, todo ella unido a la transferencia del riesgo operacional.

Del mismo modo que favorecerá a los intereses económicos de la Comunidad de Madrid, entendiendo que aportará eficiencia a la gestión del servicio, en beneficio de sus usuarios/as, procurando un buen nivel de coordinación con la gestión autonómica, buscando criterios que vengan a simplificar y mejorar los servicios judiciales que los ciudadanos demandan de la "Ciudad de la Justicia" en su totalidad. Ello supone que sea necesario acudir a los operadores propios del sector privado para la su prestación.

La Comunidad de Madrid ha estimado que el recurso al contrato de concesión de obras como tipología de contrato para la tramitación del expediente de licitación permite compatibilizar el impuso al desarrollo económico, social y medioambiental por parte del sector público con las restricciones presupuestarias actuales, la necesaria austeridad de las cuentas de la Administración y la necesidad de no consolidación como deuda del proyecto.

El artículo 14 de la LCSP define el contrato de concesión de obras como aquel que tiene por objeto la realización por el concesionario de algunas de las prestaciones a que se refiere el artículo 13 de la LCSP y en el que la contraprestación a favor de aquel consiste, o bien únicamente en el derecho a explotar la obra en el sentido del apartado cuarto siguiente, o bien en dicho derecho acompañado del de percibir un precio.

La modalidad del contrato de concesión de obra pública prevista en el artículo 14 de la LCSP permite incluir en el tráfico jurídico mercantil la construcción de la obra y su explotación (en los términos que se determinen en el contrato), sin que se modifique la titularidad pública de los bienes, ni el carácter de servicio público que se desarrolle en la misma.

Al amparo del artículo 14.4 de la LCSP, el derecho de explotación de la obra deberá implicar la transferencia al concesionario de un riesgo operacional en la explotación de la misma, abarcando el riesgo de demanda o el de suministro, o ambos. Se entiende por riesgo de demanda el que se debe a la demanda real de las obras o servicios objeto del contrato y riesgo de suministro el relativo al suministro de las obras o servicios objeto del contrato, en particular el riesgo de que la prestación de los servicios no se ajuste a la demanda.

En este sentido, se considerará que el concesionario asume un riesgo operacional cuando no esté garantizado que, en condiciones normales de funcionamiento, el mismo vaya a recuperar las inversiones realizadas ni a cubrir los costes en que hubiera incurrido como consecuencia de la explotación de las obras que sean objeto de la concesión. La parte de los riesgos transferidos al concesionario debe suponer una exposición real a las incertidumbres del mercado que implique que cualquier pérdida potencial estimada en que incurra el concesionario no es meramente nominal o desdeñable.

La Resolución 51/2016, de 25 de febrero, del Tribunal Administrativo de Recursos Contractuales de la Junta de Andalucía dispone, al respecto, que el riesgo de demanda cubre las variaciones que pueden producirse a lo largo de la vida del contrato de la demanda de los servicios, debido a factores ajenos. Este riesgo de demanda o de exposición a las incertidumbres del mercado (véase, en este sentido, la Sentencia del Tribunal Superior de Justicia de la Unión Europea de 10 de septiembre de 2009 Eurawasser, antes citada apartados 66 y 67), puede traducirse en el riesgo de enfrentarse a la competencia de otros operadores, el riesgo de un desajuste entre la oferta y la demanda de los servicios, el riesgo de insolvencia de los deudores de los precios por los servicios prestados, el riesgo de que los ingresos no cubran íntegramente los gastos de explotación o incluso el riesgo de responsabilidad por un perjuicio causado por una irregularidad en la prestación del servicio (véanse, en este sentido, las Sentencias del Tribunal Superior de Justicia de la Unión Europea, de 27 de octubre de 2005, Contse y otros, C-234/03, apartado 22, y Hans & Christophorus Oymanns, apartado 74).

Por su parte, la Comunicación Interpretativa de la Comisión sobre las concesiones en el derecho comunitario 2000/C 121/02 señala que el derecho de explotación implica la transferencia de la responsabilidad de explotación, de forma que es el concesionario el responsable de efectuar las inversiones precisas para que la obra pueda ponerse a disposición de los usuarios de una forma útil. Indica asimismo que el concesionario no sólo asume los riesgos vinculados a cualquier construcción, sino que deberá igualmente soportar los riesgos vinculados a la gestión y frecuentación del equipamiento.

Con esta fórmula de contratación frente a otros tipos contractuales se persigue la financiación de la obra pública con los ingresos que se obtenga de su explotación, debiendo garantizarse, a tal fin, la calidad de la oferta y la prestación de servicios del mismo.

La justificación de la celebración de este tipo de contrato frente a otro tipo contractual es la necesidad por parte de la Comunidad de Madrid de construir y gestionar, de forma indirecta, a través de una o varias personas jurídicas resultantes del correspondiente procedimiento de adjudicación, un servicio cuya prestación es de su competencia, de conformidad con lo dispuesto en el Estatuto de Autonomía de la Comunidad de Madrid. El operador resultante del proceso de licitación recibirá como contraprestación por la ejecución de la obra y la prestación de los servicios objeto del contrato el derecho a explotar los mismos, suponiendo ello para la Comunidad de Madrid una ventaja económica puesto que, además de asumir el operador el riesgo operacional de la explotación de los servicios propio de este tipo contractual, conlleva que parte importante del precio del contrato será abonado por la explotación de los usos de las infraestructuras construidas en función de la demanda existente, lo que implica una mayor estabilidad presupuestaria.

Por otra parte, este tipo contractual supone una mejora en la prestación de los servicios, ejecutándose los mismos de una manera más eficaz y eficiente, yendo en perjuicio del propio operador las deficiencias en la ejecución del contrato debido a las posibles penalidades impuestas por la Comunidad de Madrid al conservar ésta los poderes de policía necesarios para verificar la buena marcha de los servicios contratados.

La decisión de la Comunidad de Madrid de recurrir a la concesión de obras como fórmula de colaboración público-privada para el desarrollo de la nueva infraestructura constituye una solución ya experimentada por otras Administraciones Públicas españolas y por la Administración General del Estado en otros sectores de

infraestructuras de promoción pública. La experiencia acumulada evidencia múltiples ventajas derivadas de este modelo concesional, tanto desde el punto de vista de la eficiencia presupuestaria para la Administración, como desde la perspectiva de la eficiencia y la calidad en la gestión de la infraestructura percibidos por los/as usuarios/as.

5.3. CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN DE LA OBRA.

La gestión se realizará directamente por la propia entidad adjudicataria, con arreglo a toda la normativa aplicable, bajo la supervisión de la Dirección General de Infraestructuras Judiciales..

Se plantean dos fases para la ejecución del presente contrato perfectamente diferenciadas:

- Una primera fase, comprendida entre la firma del contrato y el inicio de las obras.
- Una segunda fase, que se iniciará una vez finalizada las obras y aprobada el acta de comprobación, momento en el que se iniciará la gestión y explotación de las mismas.

Los gastos de redacción de proyecto e inversiones de la construcción y equipamiento de la Ciudad de la Justicia correrán por cuenta de la entidad adjudicataria del contrato y de igual forma, los costes operativos de la prestación del servicio. Todo ello dentro de los principios de riesgos que ha de regir durante el plazo de concesión que, debido a la cuantiosa inversión necesaria para la construcción del Complejo y su necesaria amortización en un período largo de tiempo, se ha estimado un horizonte temporal de 4 años para la redacción del proyecto y construcción de las infraestructuras y de 36 años para la explotación del servicio, siendo una concesión de duración total de 40 años.

La entidad concesionaria obtendrá la rentabilidad de la inversión realizada de la diferencia entre los costes operativos de la prestación de los servicios y los ingresos por la explotación de los usos de los edificios asociados.

5.4. RÉGIMEN ECONÓMICO DE LA EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS.

5.4.1. Hipótesis de partida.

A continuación se establece el escenario hipotético en el que se desarrolla el modelo de explotación de los servicios, concretamente:

- Duración del contrato de concesión de obras: 40 años.

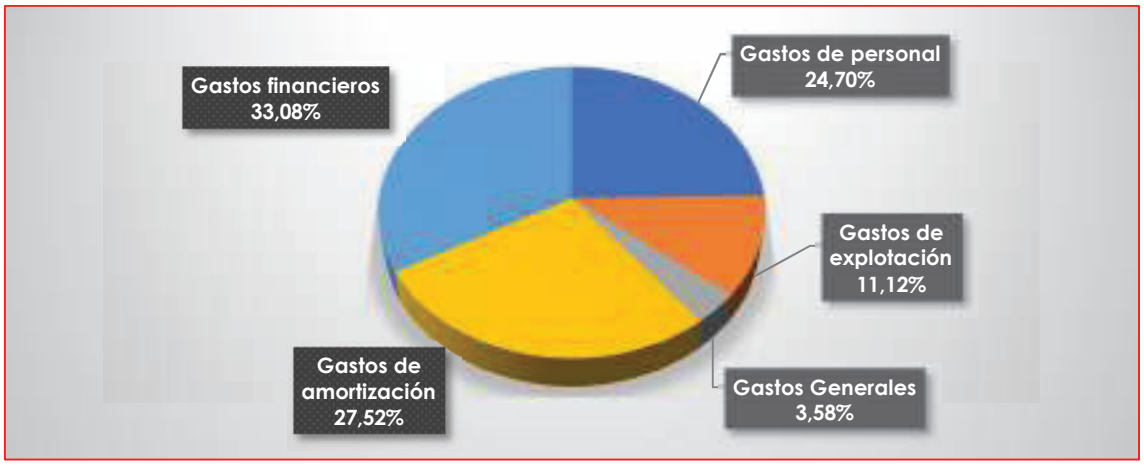
- Duración de la redacción del proyecto y las obras: 4 años.
- Duración de la explotación de las obras: 36 años.
- Amortización de la obra al 2,78 %.
- Tipo de interés: 5 %.
- Sistema de financiación dimensionado: Francés.
- Relación de personal estimado para la prestación de los servicios:

PERSONAL EQUIVALENTE				
PERSONAL	**CATEGORÍA PROFESIONAL**	**HORAS DE SERVICIO**	**HORAS POR CONVENIO**	**PERSONAL EQUIVALENTE**
LIMPIEZA	Limpiador/a	283.338,66	1.739	162,93
MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN	Oficial de 1ª electromecánica	73.662,56	1.754	42,00
JARDINERÍA	Jardinero/a	34.281,48	1.700	20,17
SOPORTE INFORMÁTICO	Informático/a	432,00	1.765	0,24
SEGURIDAD Y VIGILANCIA	Vigilante	363.480,00	1.768	205,59
DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN	Director/a	2.080,00	1.765	1,18
DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN	Coordinador/a	2.080,00	1.765	1,18
DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN	Oficial de 1ª administrativo	4.160,00	1.765	2,36
DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN	Auxiliar Administrativo	10.400,00	1.765	5,89
DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN	Planificador de mantenimiento	2.080,00	1.765	1,18
DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN	Jefe/a de servicios generales	2.080,00	1.765	1,18
		TOTAL PERSONAL EQUIVALENTE:		**443,90**

- Tasa de actualización de gastos: 1,00%
- Tasa de actualización de ingresos: 1,00%
- Tasa de actualización de salarios: 1,00%
- Impuesto sobre beneficios: 25,00%
- Gastos generales: 10,00%

5.4.2. Estructura de costes.

Según las condiciones previstas para la explotación del servicio, a continuación se presentan todos los conceptos de gastos en los que habitualmente se incurre en el ejercicio de la actividad económica que nos ocupa, cuyos costes se distribuyen de la siguiente manera:



Tal previsión se ha realizado teniendo en cuenta los precios de mercado como la normativa legal vigente, especialmente en lo que se refiere a los costes del personal.

GASTOS	
I. Gastos de personal	**TOTAL LICITACIÓN**
Limpiador/a	150.800.484,18 €
Oficial de 1ª electromecánica	75.121.113,73 €
Jardinero/a	25.397.394,92 €
Informático/a	503.425,06 €
Vigilante	234.842.597,22 €
Director/a	3.960.278,67 €
Coordinador/a	2.475.174,17 €
Oficial de 1ª administrativo	2.215.558,20 €
Auxiliar Administrativo	5.036.299,58 €
Planificador de mantenimiento	1.782.125,31 €
Jefe/a de servicios generales	2.257.358,87 €
(I) Subtotal Gastos de personal	**504.391.809,92 €**
II. Gastos de explotación	
1. Aprovisionamientos	
Generales	5.019.963,82 €
Limpieza y Mantenimiento general.	16.670.752,12 €
2. Servicios exteriores	0,00 €
Reparación y conservación.	10.123.066,62 €
Servicios de profesionales independientes.	30.885.489,93 €
Seguros de explotación	23.112.423,94 €
Servicios bancarios y similares.	36.185,09 €
Publicidad, propaganda y r. públicas.	186.092,28 €
Suministros.	65.240.793,98 €
Subtotal (1+2)	**151.274.767,78 €**
3. Tributos	
Tributos (IBI, IAE; etc.)	75.731.472,63 €

Subtotal (3)	**75.731.472,63 €**
(II) Subtotal Gastos de explotación (1+2+3)	**227.006.240,41 €**
III. Gastos generales	
Gastos generales (sobre I y II)	73.139.805,00 €
(III) Subtotal G.G.	**73.139.805,00 €**
IV. Amortización de la inversión	
Ejecución obra + Gastos	489.550.101,00 €
Equipamiento inicial	18.000.000,00 €
Reinversiones	54.400.000,00 €
(IV) Subtotal Gastos amortizaciones	**561.950.101,00 €**
V. Financiación de la inversión	
Financiación	675.613.362,40 €
(V) Subtotal Gastos financieros	**675.613.362,40 €**
TOTAL GASTOS (I+II+III)	**804.537.855,33 €**
TOTAL GASTOS + AMORT. + FINANC. (I+II+III+IV+V)	**2.042.101.318,74 €**

5.4.3. Estructura de ingresos.

La figura de la concesión de obra por tanto, otorga el derecho al concesionario a explotar las obras y percibir la remuneración por uso prevista en el contrato durante el tiempo de la concesión como contraprestación económica.

En relación con el régimen retributivo de la entidad concesionaria, tendrá la naturaleza de prestación patrimonial de carácter público no tributario.

La entidad concesionaria recuperará la inversión a realizar para la realización de las obras y los gastos derivados de la explotación, de las fuentes que se describen a continuación, optándose por un mecanismo de retribución de la entidad concesionaria mediante un sistema de pago por demanda, en aras de posibilitar una transferencia mayoritaria, además del riesgo de construcción, del riesgo de disponibilidad de la obra pública, así como garantizar la eficiencia económica y presupuestaria.

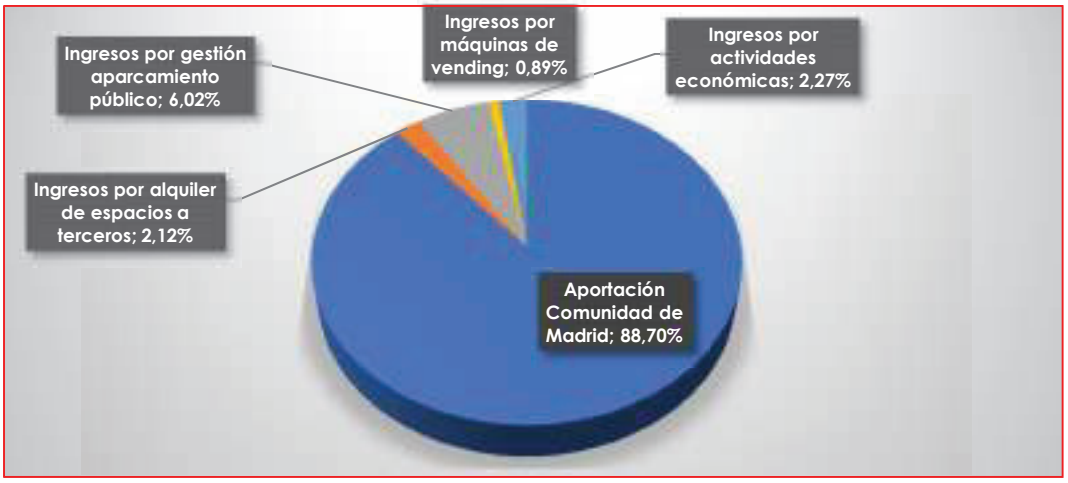
Asimismo, el sistema retributivo considerado no incorpora, en ningún caso, mecanismos que garanticen unos ingresos mínimos al concesionario, en la medida que el modelo de gestión – financiación se ha estructurado a riesgo y ventura del mismo. En este sentido, el inicio del devengo de la retribución del concesionaria únicamente se

producirá conforme se vayan poniendo en servicio los diferentes usos asociados disponibles para su explotación, así como la actividad judicial en la Ciudad.

La previsión de ingresos desde el comienzo de la explotación sobre la que se realiza el análisis de viabilidad se basa en los siguientes supuestos:

- Tarifa económica aportada por la Comunidad de Madrid, correspondiendo al año de base de un total de 49.350.000,00€ anuales.
- Alquiler de espacios a terceros.
- Gestión del aparcamiento público.
- Máquinas de Vending.
- Otras actividades económicas de los diferentes espacios de usos asociados como son: la gestión de un centro de deporte, ocio y salud; escuela infantil privada; cafeterías; etc.

Cuya distribución se presenta a continuación:



Durante los primeros cuatros años no habrá prestación de servicios, por lo que no se consideran ingresos durante dicho período.

Para el año base, la previsión de ingresos estimada para el duración total de la explotación es la siguiente:

Ingresos	
Tarifa aportada por la Comunidad de Madrid	2.105.284.601,01 €
Ingresos por alquiler de espacios a terceros	50.230.604,77 €
Ingresos por gestión aparcamiento público	142.880.740,68 €
Ingresos por máquinas de vending	21.077.087,56 €
Ingresos por actividades económicas	53.849.188,87 €
Subtotal Estimación Ingresos	**2.373.322.222,89 €**

5.4.4. Aportación de ayudas a la construcción o explotación para la viabilidad de la concesión.

En todo caso, se asume que la transferencia debe ser mayoritaria pero no desmesurada y por lo tanto ineficiente, debiendo encontrarse un diseño adecuado de la transferencia de riesgos, ya que éste será un factor determinante de cara a establecer el importe de la aportación que habrá de satisfacer la Administración por la construcción, conservación y explotación de la obra por parte de la iniciativa privada. Si los riesgos transferidos en el marco de la concesión fueran totalmente incontrolables para el sector privado, la aportación requerida se dispararía, haciendo el contrato inviable económicamente para la Comunidad de Madrid.

Por esta razón, uno de los objetivos fundamentales perseguidos durante la configuración del esquema y la estructura concesional ha sido el de encontrar el punto adecuado de riesgo a transferir, que resultando en todo caso mayoritario, ofrezca la mejor relación valor obtenido por los recursos invertidos - coste asumido por la Comunidad, con lo cual, y al objeto de contribuir a la viabilidad de la concesión, se ha contemplado una ayuda a la construcción y explotación de la Ciudad de la Justicia por parte de la Comunidad de Madrid que asciende, con carácter anual, alrededor de 49.350.000,00 €.

5.4.5. Estudio de Viabilidad.

Con fecha 16 de noviembre de 2021 se aprobó el Estudio de Viabilidad del contrato de concesión de obras para la "*Construcción, conservación y explotación de la Ciudad de la Justicia del partido judicial de Madrid*", publicándose en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid con fecha 22 de noviembre de 2021 y sometido a información pública por el plazo de un mes, finalizando el día 23 de diciembre de 2021, el cual recoge en mayor detalle las inversiones, previsión de ingresos y gastos, junto con la estructura de gestión prevista y la transferencia riesgos planteada, así como el plan económico – financiero dimensionado, que demuestra la justificación de la viabilidad económica de la contratación que se pretende realizar, mediante la fórmula elegida de concesión y conforme a las determinaciones económicas expuestas en el mismo, cuyo contenido se ajusta a lo exigido en el apartado 2 del artículo 247 de la LCSP.

LA DIRECTORA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS JUDICIALES

Firmado digitalmente por: MARTIN GARCIA-MATOS CARMEN
Fecha: 2022.03.23 10:11

6. ANEXOS

- **ANEXO 1.** MEMORIA TÉCNICA DE LOS CRITERIOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO, SISTEMAS DE INSTALACIONES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

- **ANEXO 2.** MADRID DIGITAL. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS INSTALACIONES.

- **ANEXO 3**. CERTIFICACIÓN LEED V4 BD+C ESP.

- **ANEXO 4**. TÚNEL EXISTENTE. PROYECTO DE EJECUCIÓN "AS BUILT".

- **ANEXO 5.** INSTRUCCIÓN TECNICA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE DETENCIÓN. SECRETARIA DE ESTADO DE SEGURIDAD. MINISTERIO DEL INTERIOR

ANEXO 1.

MEMORIA TÉCNICA DE LOS CRITERIOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO, SISTEMAS DE INSTALACIONES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

MEMORIA TÉCNICA DE LOS CRITERIOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO, SISTEMAS DE INSTALACIONES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DEL CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRAS PARA LA CONSTRUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LA NUEVA CIUDAD DE LA JUSTICIA DEL PARTIDO JUDICIAL DE MADRID.

ÍNDICE

1. OBJETO DEL DOCUMENTO. 135

2. CRITERIOS GENERALES APLICABLES Y METODOLOGÍA. 137

2.1. SOSTENIBILIDAD Y AHORRO ENERGÉTICO. 139

2.1.1. Certificación NZEB. Edificios de Energía Casi Nulo. 139

2.1.2. Certificaciones complementarias. LEED Certification. 141

2.1.3. Energía solar térmica y fotovoltaica. 148

2.2. ACCESIBILIDAD. 149

2.3. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS 153

2.4. CONTROL DE PRIVACIDAD 157

2.5. ILUMINACIÓN NATURAL 157

2.6. VENTILACIÓN NATURAL 158

2.7. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO 159

2.8. DOTACIÓN DE ASEOS Y SERVICIOS 160

3. DEFINICIÓN DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS. 162

3.1. CIMENTACIONES 162

3.2. ESTRUCTURA 162

3.3. FACHADA 164

3.3.1. Características del sistema constructivo 165

3.3.2. Características de los huecos 166

3.3.3. Distribución de luminancias 168

3.3.4. Materiales de acabado 168

3.4. CUBIERTA 169

3.5. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES 170

3.6. PARTICIONES INTERIORES 171

3.6.1. Sistemas de tabiquería 171

3.6.2. Mamparas y particiones móviles 173

3.6.3. Carpintería interior. Puertas 174

3.6.4. Otras particiones 175

3.7. REVESTIMIENTOS Y ACABADOS 175

3.7.1. Espacio de circulación general y vestíbulos de acceso de público 176

3.7.2. Establecimientos Usos Asociados 176

3.7.3. Oficinas y despachos 177

3.7.4. Otras áreas de circulación de público ... 177
3.7.5. Salas de vistas, bodas, auditorios y espacios de uso público análogos.... 177
3.7.6. Cuartos de servicio. Vestuarios, cuartos de limpieza, residuos.... 178
3.7.7. Almacenes, piezas de convicción, archivos ... 178
3.7.8. Aparcamiento ... 179
3.7.9. Acabados en zona de detenidos: ... 179
3.7.10. Patinillos de instalaciones: ... 179
3.8. CARPINTERÍA EXTERIOR E INTERIOR ... 180
3.9. EQUIPAMIENTO Y SEGURIDAD ... 181
3.9.1. Mobiliario fijo ... 181
3.9.2. Protección solar. Estores y toldos ... 182
3.9.3. Sistema de control de accesos ... 183
3.9.4. Señalética corporativa ... 183
3.10. EQUIPAMIENTO Y SEGURIDAD ... 184
3.11. URBANIZACIÓN EXTERIOR E INTERIOR ... 185
3.11.1. Urbanización exterior al recinto judicial. ... 185
3.11.2. Urbanización de las calles interiores ... 187
3.11.3. Pasillos rodantes ... 188
3.12. SEÑALÉTICA GENERAL ... 188

4. DEFINICIÓN DE SISTEMAS DE INSTALACIONES. CAPÍTULOS. ... 193

4.1. FONTANERÍA ... 193
4.1.1. Acometida y grupo de presión nodriza ... 193
4.1.2. Grupo de presión edificios o zona ... 194
4.1.3. Red de distribución de Agua caliente sanitaria (ACS) ... 194
4.1.4. Red de distribución de Agua sanitaria (AS) ... 195
4.1.5. Zonas especiales. Requerimientos específicos ... 196
4.1.6. Tratamiento del agua ... 196
4.2. SANEAMIENTO ... 202
4.2.1. Acometida general ... 202
4.2.2. Sistema de elevación ... 203
4.2.3. Colectores horizontales y verticales ... 203
4.2.4. Colectores enterrados ... 205
4.2.5. Zonas especiales, Requerimientos específicos ... 206
4.3. INSTALACÓN DE ELECTRICIDAD GENERAL. ALTA Y MEDIA TENSIÓN. ... 206
4.4. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS JUDICIALES. BAJA TENSIÓN ... 212
4.4.1. Líneas principales de alimentación ... 212

4.4.2. Monitorización del consumo de energía ... 212
4.4.3. Cuadros generales de Baja Tensión (BT) ... 213
4.4.4. Baterías de Condensadores ... 214
4.4.5. Alimentación desde CGBT ... 214
4.4.6. Cuadros secundarios ... 215
4.4.7. Distribución ... 216
4.4.8. Control de niveles de iluminación ... 217
4.4.9. Grupos electrógenos ... 218
4.4.10. Red de gasoil para grupos electrógenos ... 220
4.4.11. Instalación eléctrica para Calefacción y Climatización ... 221
4.4.12. Red de tierra y protección contra el rayo ... 222
4.4.13. Puntos de carga de vehículos eléctricos ... 223
4.4.14. Zonas especiales. Requerimientos específicos ... 225
4.5. REDES DE VOZ Y DATOS ... 225
4.5.1. Redes de Sistemas de Cableado Estructurado. ... 225
4.5.2. Compatibilidad electromagnética ... 228
4.5.3. Salas Técnicas ... 228
4.5.4. Derivaciones horizontales ... 232
4.5.5. Derivaciones individuales. Canalizaciones ... 233
4.5.6. Identificación y etiquetado de elementos ... 235
4.5.7. Verificación de la instalación ... 236
4.6. CLIMATIZACIÓN ... 236
4.6.1. Diseño genera en "Anillo hidráulico" del sistema. ... 236
4.6.2. Red general de distribución de climatización ... 239
4.6.3. Elementos terminales ... 241
4.6.4. Distribución de aire primario ... 242
4.6.5. Difusión de aire ... 243
4.6.6. Zonas especiales. Requerimientos específicos. ... 244
4.7. REGULACIÓN Y CONTROL ... 244
4.7.1. Integración de equipos y sistemas ... 245
4.7.2. Zonificación de instalaciones ... 246
4.8. ELEVACIÓN Y TRANSPORTE ... 247
4.9. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO ... 248
4.9.1. Sistemas de detección y alarma ... 248
4.9.2. Sistemas de extinción ... 249
4.9.3. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos ... 251

4.9.4. Sectorización de instalaciones ... 251
4.9.5. Indicadores de acción ... 253
4.9.6. Señalización ... 253
4.9.7. Instalación de megafonía ... 255
4.9.8. Zonas especiales. Requerimientos específicos ... 256
4.10. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA ... 257
4.10.1. Cálculo de rendimiento de las placas solares ... 257
4.10.2. Producción de energía total estimada ... 259
4.10.3. Comparativa del porcentaje cubierto por energía fotovoltaica en relación a la demanda total de las sedes judiciales en la Ciudad de la Justicia ... 259
4.11. SEGURIDAD Y CONTROL DE ACCESOS ... 261
4.12. NIVELES MÍNIMOS EXIGIBLES DE SUPERVISIÓN ... 267
4.12.1. Clase ambiental ... 268
4.13. CONTROL DE SEGURIDAD ... 268

5. LISTADO DE NORMATIVAS ... 270

1. OBJETO DEL DOCUMENTO.

El presente documento, se enmarca dentro del cumplimento exhaustivo de todas y cada una de diferentes normativas, en parte recogidas en el ANEXO 1, que le son de aplicación a la nueva sede unificada para el Partido Judicial de Madrid, de ahora en adelante, denominada "Ciudad de la Justicia". Del mismo modo, la existencia de condicionantes inherentes a la actuación, destacando la integración en el proyecto de los requerimientos expresos, la supervisión y control de los servicios informáticos por la Agencia para la Administración Digital de la Comunidad de Madrid, más conocido como "Madrid Digital", competente en la innovación y modernización de servicios digitales dentro del sector público. Igualmente, los criterios técnicos y de calidades establecidos en esta memoria, parten de estos reglamentos o premisas, que, constituyendo la base de actuación, se propone al alza una ampliación y mayores exigencias en los criterios que se recogen dentro de los mismos. Entendiendo, por ende, la no limitación a su simple cumplimiento y siguiendo en líneas generales, los máximos estándares de calidad y prestación de servicios que la ciudadanía demanda de este tipo de grandes infraestructuras públicas.

Con este punto de partida, se han desarrollado todos los requerimientos exigibles de esta memoria, que serán de carácter vinculante. Unido a las recomendaciones establecidas, que, si bien no son de obligado cumplimiento, se deberá justificar, en todo caso, la no aceptación total o parcial de la mismas. Describiendo en este último supuesto, las condiciones motivadas de los cambios en base a los criterios primordiales que rigen la actuación (Eficiencia energética, accesibilidad integral universal, flexibilidad de uso, modulación constructiva, etc.). Aspectos recogidos y organizados, entre otros, en capítulos de obras, siguiendo la estructura más habitual en la definición de edificaciones arquitectónicas. Dado la magnitud y el alto grado de complejidad de toda la actuación, y en cumplimiento de lo establecido en el artículo 248 de la Ley de Contratos del Sector Público (en adelante LCSP) Ley 9/2017, del 8 de noviembre, se dispone que:

Según el artículo 248.1 de la LCSP: "*En función de la complejidad de las obras y del grado de definición de sus características, la Administración concedente, aprobado el estudio de viabilidad, podrá acordar la redacción del correspondiente anteproyecto. Este podrá incluir, de acuerdo con la naturaleza de las obras, zonas complementarias de explotación comercial*."

De conformidad con el artículo 248.2 de la LCSP, el anteproyecto de construcción y explotación deberá contener como mínimo:

- *Una memoria en la que se expondrán las necesidades a satisfacer, los factores sociales, técnicos, económicos, medioambientales y administrativos considerados para atender el objetivo fijado y la justificación de la solución que se propone. La memoria se acompañará de los datos y cálculos básicos correspondientes.*
- *Los planos de situación generales y de conjunto necesarios para la definición de la obra.*
- *Un presupuesto que comprenda los gastos de ejecución de la obra, incluido el coste de las expropiaciones que hubiese que llevar a cabo, partiendo de las correspondientes mediciones aproximadas y valoraciones.*
- *Un estudio relativo al régimen de utilización y explotación de la obra, con indicación de su forma de financiación y del régimen tarifario que regirá en la concesión, incluyendo, en su caso, la incidencia o contribución en éstas de los rendimientos que pudieran corresponder a la zona de explotación comercial.*

Constituye, en definitiva, el objeto de la presente memoria técnica de los criterios de diseño arquitectónico, sistemas de instalaciones y elementos constructivos, la descripción y prescripciones técnicas adicionales y complementarias a las previamente establecidas en el Anteproyecto para la definición correcta y precisa de los principales materiales constructivos, instalaciones generales, especificaciones de los diseños arquitectónicos, calidad de los acabados, normativas exigibles y complementarias, etc. que conforman la actuación.

En consecuencia, se han determinado dos grandes grupos generales, por un lado, los sistemas arquitectónicos y constructivos, de afección a capítulos de obras tales como, cimentaciones, estructuras o mobiliarios fijos. Por otro, los sistemas de instalaciones, que van desde los más elementales, fontanería, electricidad o seguridad, hasta otros más específicos, como por ejemplo el control de accesos a las dependencias judiciales. Garantizando, dentro de los márgenes de los que se dispone (presupuestos, plazos de ejecución, preexistencias, etc.) sumado a la normativa aplicable anteriormente descrita, y el alcance en la definición compatible con la fase de anteproyecto en la cual nos encontramos, las propiedades y cualidades mínimas exigibles para la materialización constructiva e implementación de los sistemas de instalaciones y equipamientos en la nueva "Ciudad de la Justicia".

2. CRITERIOS GENERALES APLICABLES Y METODOLOGÍA.

Dado el alto grado de complejidad y envergadura del proyecto, se entiende que la exigencia de unos mínimos, tanto en la calidad y conformación de la envolvente arquitectónica, así como el aparataje técnico, será un punto especialmente crítico. Los criterios descritos y recomendados en este documento servirán de base de cara a la comprobación de la calidad de ejecución de la obra.

Por ello, junto a la adaptación y cumplimiento de los requerimientos de esta memoria, se crearás cuantos equipos de trabajo, específicos e independientes "*Project Manager*" sean necesarios, para la correcta recepción y control de las obras, durante las distintas fases de ejecución del proyecto. Aspecto muy relevante, de cara a el control y aplicación de las cláusulas y la válida ejecución de las actuaciones en tiempo, calidades y costes por parte de la Administración pública concedente.

Será la Administración, a través de la figura del "*Project Manager*" quien podrán ajustar, modificar, especificar o suprimir cualquiera de los aspectos recogidos en esta memoria, en casos determinados, respecto de los que causas técnicas u operativas justifiquen la adopción de una solución distinta a la prevista. Es decir, la Administración, en última instancia, autorizará, junto con el beneplácito de la Dirección Facultativa de la obra, los posibles cambios introducidos, siempre y cuando estos queden totalmente justificados y argumentados.

El proyectista tendrá libertad de diseño, dentro de los márgenes y criterios generales de aplicación dispuestos en este y otros documentos que conforman la base de la actuación. No obstante, a continuación, se realiza una descripción general de las características básicas y criterios generales que marcan la actuación:

- Cumplimiento y adaptación a la legislación vigente que le sea de aplicación, según lo dispuesto en el ANEXO 1, en donde se detallan las normativas más generales
- Cumplimiento y adaptación a las nuevas disposiciones de las directivas europeas 2018/844 y la directiva 2010/31/UE. Motivando el incremento de la eficiencia energética de los edificios, mientras que definen el edificio de consumo de energía casi cero (nearly Zero Energy Building – nZEB). En España los edificios "*nZEB*" deben cumplir con las exigencias reglamentarias establecidas en el Documento Básico "DB HE Ahorro de Energía" del Código Técnico de la edificación, referente a la limitación de consumo energético para edificios de nueva construcción. Esta definición está indicada en el Real Decreto 732/2019,

por el que se modifica el Código técnico de la edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, del 17 de marzo.

- Criterios de calidades y eficiencia de las instalaciones, en base a las categorías de certificación LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) disponiendo como mínimo de un certificado básico "Leed Certified" de entre 40 y 49 puntos. Si bien es recomendable para este tipo de intervención obtener al menos un nivel "Plata Leed Silver" entre 50 y 59 puntos.
- Mejoras en accesibilidad y en la supresión de barreras arquitectónicas superando los requisitos exigibles por la normativa vigente, y en su caso, los requerimientos específicos. Sumado a la utilización de elementos estándar y de diseño universal.
- Introducción de nuevos sistemas de control y supervisión BMS (Building Management System) que permitan la automatización de las instalaciones del edificio y su monitorización o la gestión digital de la seguridad y control de aforos.
- Uso de nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) siguiendo la base de las prescripciones técnicas de Madrid Digital, indicada en el ANEXO 2 adjunto al respecto.
- Autoproducción de energía mediante el empleo a gran escala de paneles fotovoltaicos o similar, o cualesquiera de otras tecnologías aplicables que contribuyan a la reducción de la demanda, así como la dependencia de la energía eléctrica.
- El módulo del Presupuesto de Ejecución Material (PEM) se ha estimado en 1.200 euros por metro cuadrado (€/m²) para la construcción de las dependencias judiciales, en base a la experiencia obtenidas en otras actuaciones similares de la misma índole. Sumando un añadido en el precio base, para absorber, por un lado, el posible incremento de las partidas de obras, y por otro, la inclusión de altas calidades en los materiales de acabado y sistemas e instalaciones utilizados. Quedando establecidos los módulos (PEM) para las diversas actuaciones en base a la siguiente tabla:

SUPERFICIE CONSTRUIDA SOBRE RASANTE			M2
227.911,25	SUMA USO JUDICIAL		225.911,25
	deducir 2.000 m2 USO ASOCIADO		
TOTAL SUP CONSTRUIDA SOBRE RASANTE . JUDICIAL			**225.911,25**

SUPERFICIES CONSTRUIDAS BAJO RASANTE			M2
SOTANO 1			
APARCAMIENTO PUBLICO			16.558,00
APARCAMIENTO RESTRINGIDO			42.904,00
ARCHIVO Y DEPOSITO EFECTOS			14.113,00
OFICINAS ARCHIVEROS			784,00
			74.359,00
SOTANO 2			
APARCAMIENTO PUBLICO			16.558,00
APARCAMIENTO RESTRINGIDO			46.776,00
DARSENA FFSSEE			5.500,00
ZONA DETENIDOS Y FFSSEE			5.913,40
NUCLEOS VERTC PENAL 6X140			840,00
ALMACENES VESTUARIOS INSTALACIONES			3.486,00
INSTALACIONES GENERALES EXTERIORES			5.315,00
CONEXIÓN TUNEL APARC RESTRINGIDO			200,00
RAMPA ACCESO GALERIA INSTALACIONES			482,04
			85.070,44
SOTANO 3			
APARCAMIENTO PUBLICO			16.558,00
			16.558,00
TOTAL SUP CONSTRUIDA BAJO RASANTE			**175.987,44**
URBANIZACION - AJARD. PLAZA EXT. Y RECINTO			39.734,94
URBANIZACION JARDINERIA			27.191,00
URBANIZACION PERGOLAS/ PORCHES			5.543,14
VALLADOS RECINTO , PUERTAS EXT, Y PASILLOS RODANTES			
TERMINACION TUNEL/GALERÍA			14.500,00
CENTRENERGIA -PRODUCCION CLIMA- E FOTOVOLTAICA			
SUBESTACION ELECTRICA			

Figura 1.- Tabla de Usos, Superficies y Módulos (PEM)

Finalmente, la metodología aplicada a la hora de proyectar y diseñar el proyecto para la nueva Ciudad de la Justicia se complementará por los siguientes condicionantes.

2.1. SOSTENIBILIDAD Y AHORRO ENERGÉTICO.

2.1.1. Certificación NZEB. Edificios de Energía Casi Nulo.

Se considera para la nueva Ciudad de la Justicia, la realización de las sedes judiciales en edificios de consumo de energía casi cero, aquellos que tienen un nivel de eficiencia energética muy alto. La cantidad de energía que necesitan deberá ser muy baja o casi cero, y en muy amplia medida, por energía generada con fuentes renovables,

incluyendo la que se genera en el propio edificio (autoconsumo) o la que se genera en el entorno próximo.

Siguiendo las directrices que marcan y rigen las Directivas impuestas de la Unión Europea a cada estado miembro, en España un edificio de consumo de energía casi nulo es aquel edificio, nuevo o existente, que cumple con las exigencias reglamentarias establecidas en el Documento Básico "DB HE Ahorro de Energía" del Código Técnico de la edificación, referente a la limitación de consumo energético para edificios de nueva construcción. Esta definición está indicada en el Real Decreto 732/2019, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Los edificios de nueva construcción deben ser edificios de consumo de energía casi cero a partir del 31 de diciembre de 2020 y los edificios públicos deben serlo a partir del 31 de diciembre de 2018.

A la hora de diseñar estos proyectos, se deben tener en cuenta y analizar aspectos como la situación geográfica y las condiciones climáticas del entorno del edificio, el entorno cercano, la disponibilidad de recursos y el uso que se hará del edificio.

En cuanto al consumo de energía, éste se define en función de la relación entre la necesidad de energía del edificio y el rendimiento del mismo (instalaciones y equipos).

Para reducir el consumo energético en los edificios podemos actuar con las siguientes estrategias:

- Disminuyendo la demanda de energía, con medidas pasivas, arquitectónicas y de diseño.
- Aumentando el rendimiento de las instalaciones y equipos de los edificios para disminuir su consumo.
- Fomentar la producción de energía con fuentes de energía renovable, en su mayor parte, paneles solares.
- Midiendo y monitorizando los consumos energéticos, la producción de energía y los parámetros ambientales para conocer cómo, cuándo y dónde consumimos energía.
- Mejorando los hábitos de consumo de los usuarios del edificio.

Según la directiva 2018/844, "cada Estado miembro establecerá una estrategia a largo plazo para apoyar la renovación de sus parques nacionales de edificios residenciales y no residenciales, tanto públicos como privados, transformándolos en parques

inmobiliarios con alta eficiencia energética y descarbonizados, antes de 2050, facilitando la transformación económicamente rentable de los edificios existentes en edificios de consumo de energía casi nulo.

Por consiguiente, y al amparo de las normativas vigente de reducción de gases de efecto invernadero, como por ejemplo las directivas europeas (UE 2018/ 2002) y su revisión presentada en julio de 2021 (COM (2021) 0558) relativa a la eficiencia energética en el marco del paquete "*Cumplir el Pacto Verde Europeo*" en consonancia con la nueva ambición de alcanzar en el año 2050 la neutralidad climática. En esta propuesta se pide a los estados miembros que fijen objetivos nacionales orientativos, en donde se introducen requisitos ejemplarizantes para los edificios públicos, con una meta de reducción anual del consumo de energía en el sector público de 1.7% y otro de renovación de al menos 3% de la superficie total de los edificios de las administraciones públicas.

En consonancia con todo lo anteriormente descrito, se efectuará por un equipo técnico competente e independiente, la certificación NZEB de la propuesta, en vista de los requerimientos exigibles, partiendo desde la fase inicial hasta la finalización del proyecto de ejecución. Controlando las características claves del diseño, el clima, los detalles o la construcción y utilizando las últimas herramientas en el sector, como los softwares de modelado mediante PHPP, herramienta esencial de simulación energética.

Del mismo modo será condición indispensable la obtención de título y placa distintiva del certificado del estándar "Passivehouse", que es internacionalmente reconocido como edificio de consumo casi nulo (NZEB) en numerosas regiones europeas. Garantizando así, la inclusión de el proyecto en las reputadas bases de datos internacionales de proyectos certificados, expedido por el Instituto Passivehouse.

2.1.2. Certificaciones complementarias. LEED Certification.

Cada vez reviste de mayor importancia para la sociedad actual, así como las Instituciones Públicas, la reducción del consumo y el ahorro de energía en los edificios, más aún si cabe en obras públicas de gran envergadura. Existiendo en la actualidad una preocupación máxima por la responsabilidad medioambiental, se hace necesario exigir un sello de sostenibilidad no obligatorio y complementario. Se ha considerado, por tanto, una certificación privada LEED BD+C (Nueva construcción) por los beneficios que supone para una actuación emblemática y de gran importancia para la Administración de Justicia madrileña, además de todos los usuarios/as de la misma.

La "LEED certification" es un sistema de certificación de proyectos, acrónimo de (Leadership in Energy & Environmental Design), que se aplica a edificios de nueva construcción, entre otros. La certificación LEED, que fue desarrollada en 1993 por parte del US Green Building Council (Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos), es un conjunto de normas y requisitos con cuyo cumplimiento se entiende que los edificios certificados son sostenibles, por lo cual se ha convertido en una certificación muy habitual en la construcción actual.

En este tipo de certificados vienen recogidos distintos aspectos en relación directa con el impacto ecológico de la intervención, su mantenimiento, gestión y explotación, o las calidades ambientales y eficiencia de las instalaciones entre otros. Para cada uno de ellos, se recogen una puntuación, reseñada en términos generales a continuación:

- **Parcelas sostenibles (PS)**
  - Prevención de contaminación en actividades de construcción
    - Reducir la contaminación procedente de las actividades de construcción mediante el control de la erosión del suelo, la sedimentación en las vías de agua y el polvo transportado por el aire.
- **Eficiencia en Agua (EA)**
  - Reducción de consumo de agua en el exterior
    - Reducir el consumo de agua en el exterior a través de una de las siguientes opciones: 1) no se requiere riego o 2) riego reducido. Las superficies no vegetales, tales como pavimentos permeables e impermeables se deben excluir de los cálculos de superficie de jardines. Se pueden incluir o excluir campos de deportes y parques infantiles (con vegetación) y huertos a discreción del equipo del proyecto.
    - En fase de proyecto se deberá estudiar la viabilidad de implantar sistemas para acumulación, tratamiento y reutilización de pluviales para riego en consonancia con la estrategia general de certificación LEED del proyecto.
  - Reducción de consumo de agua en el interior
    - Consumo de agua en el edificio. Para los aparatos y accesorios de la lista de la Tabla 1, según el alcance del edificio, reducir el

consumo total de agua un 20% respecto a la línea base. Todos los lavabos, urinarios, grifos de lavabos privados y cabezales de ducha de nueva instalación que se pueden elegir deben estar etiquetados como "responsables en agua" (WaterSense).

- En fase de proyecto se deberá estudiar la viabilidad de implantar sistemas para acumulación, tratamiento y reutilización de aguas grises para empleo en cisternas de inodoros en consonancia con la estrategia general de certificación LEED del proyecto.
- Consumo de Agua en Electrodomésticos y Procesos. Instalar electrodomésticos, equipos y procesos dentro del alcance del proyecto que cumplan los requisitos establecidos por LEED.

o Contador de Agua a nivel de todo el edificio

- Apoyar la gestión del agua e identificar oportunidades para ahorros de agua adicionales a través del seguimiento del consumo de agua.
- Instalar contadores permanentes de agua que midan el consumo total de agua potable en el edificio y los terrenos asociados. Los datos del contador se deben compilar en resúmenes mensuales y anuales; las lecturas del contador pueden ser manuales o automáticas. Comprometerse a compartir con el USGBC los datos de consumo de agua de todo el edificio resultantes para un período de cinco años que comience en la fecha en la que el edificio acepte la certificación LEED o la ocupación habitual, lo que empiece antes. Este compromiso se debe llevar a efecto durante cinco años o hasta que el edificio cambie de propietario o arrendatario.

▪ **Energía y atmósfera (EA)**

o Recepción y verificación básicas

- Apoyar el diseño, la construcción y la operación eventual de un edificio que cumpla los requisitos para el proyecto del propietario (RPP) en energía, agua, calidad ambiental interior y durabilidad.

o Mínima Eficiencia Energética

- Reducir los daños ambientales y económicos producidos por el consumo excesivo de energía alcanzando un nivel mínimo de eficiencia energética para el edificio y sus sistemas.
- Demostrar una mejora del 5% para edificios de nueva construcción para núcleo y envoltorio en la clasificación energética propuesta para el edificio en comparación con la clasificación de eficiencia de línea base.
- Calcular la eficiencia del edificio de línea base de acuerdo con la Norma Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, usando un modelo de simulación.
- Los edificios deben cumplir el porcentaje mínimo de ahorros antes de acceder al crédito para los sistemas de energía renovable.
- El diseño propuesto debe cumplir los siguientes criterios:
    - Cumplimiento de las provisiones obligatorias de la Norma 90.1-2019 de ANSI/ASHRAE/IESNA con fe de erratas (o una norma equivalente aprobada por USGBC para proyectos fuera de U.S.);
    - Inclusión de todo el consumo y los costes de energía internos y asociados con el proyecto del edificio; y comparación con un edificio de línea base que cumpliera la Norma 90.1-2019 de ANSI/ASHRAE/IESNA.
- Documentar las estimaciones de entrada en la modelización energética para cargas no reguladas. Las cargas no reguladas se deben modelizar con precisión para reflejar el consumo de energía real esperado en el edificio.
- Si las cargas no reguladas no son idénticas para el edificio de línea base y para la clasificación de eficiencia propuesta para el edificio, y el programa de simulación no puede modelizar con precisión los ahorros, seguir el método de cálculo excepcional (Norma 90.1-2019 G de ANSI/ASHRAE/IESNA). Alternativamente, usar las Directrices y Procedimientos de Modelización COMNET

para documentar medidas que reduzcan las cargas no reguladas.

- Contador de Energía a nivel de todo el edificio
  - Apoyar la gestión energética e identificar oportunidades de ahorros energéticos adicionales mediante el seguimiento del consumo de energía de todo el edificio.
- Gestión Básica de Refrigerantes
  - Reducir la disminución de la capa de ozono en la estratosfera.
  - No utilizar refrigerantes de clorofluorocarbono (CFC) en los nuevos sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración (CVAC&R). Cuando se reutilizan los equipos (CVAC&R) existentes, completar una amplia conversión, por eliminación gradual de CFC antes de completar el edificio. Se considerarán los planes de eliminación gradual que se extienden más allá de la fecha de finalización del edificio según sus méritos.
  - Las pequeñas unidades existentes de (CVAC&R), definidas así por contener menos de 225 gramos (0,5 libras) de refrigerante, y otros equipos, tales como refrigeradores estándar, pequeños enfriadores de agua y otros equipos que contengan menos de 225 gramos (0,5 libras) de refrigerantes, están exentos.

- **Materiales y recursos (MR)**
  - Almacenamiento y recogida de reciclables
    - Reducir los residuos generados por los ocupantes del edificio y transportados y depositados en vertederos.
  - Planificación de la gestión de residuos de construcción y demolición
    - Reducir los residuos procedentes de la construcción y la demolición depositados en vertederos e incineradoras recuperando, reutilizando y reciclando materiales.
- **Calidad Ambiental Interior (CAI)**
  - Mínima eficiencia de la calidad del aire interior.
    - Cumplir los requisitos de ventilación y monitorización.

- Ventilación: espacios ventilados mecánicamente: estándares ASHRAE 62.1-2019 o bien estándares EN 15251-2007 y EN 13779-2007 de CEN.
- Espacios ventilados de forma natural: para espacios ventilados de forma natural (y sistemas de modo mixto cuando la ventilación mecánica está desactivada), determinar la apertura mínima para el aire exterior y los requisitos de configuración del espacio usando el procedimiento de ventilación natural de la Norma 62.1-2019 de ASHRAE u otra local equivalente, la que sea más restrictiva. Confirmar que la ventilación natural es una estrategia eficaz para el edificio siguiendo el diagrama de flujo de la Figura 2.8 en el Manual de Aplicaciones AM 10, Marzo 2005, de CIBSE (Chartered Institution of Building Services Engineeers), Ventilación Natural en Edificios No Residenciales, y cumplir los requisitos de la Norma 62.1-2010 Sección 4 de ASHRAE, o una norma local equivalente, la que sea más restrictiva.
- Monitorización: espacios ventilados mecánicamente: monitorizar el flujo de toma de aire del exterior:
    - Para sistemas de volumen variable, colocar un dispositivo de medición directa del caudal de aire exterior capaz de medir la tasa mínima de aire de entrada del exterior.
    - Para sistemas de volumen constante: equilibrar el caudal de aire del exterior con la tasa mínima de caudal de aire exterior diseñado definido por la Norma 62.1-2019 de ASHRAE (con fe de erratas), o con un valor mayor. Instalar un transductor de corriente en el ventilador de suministro, un interruptor de caudal o un dispositivo de monitorización similar.
- Monitorización para espacios ventilados de forma natural:

- Colocar un dispositivo de medición directa del caudal de aire evacuado capaz de medir el caudal de extracción de aire.
- Colocar dispositivos automáticos de indicación en todas las aperturas de ventilación natural previstos para cumplir los requisitos mínimos de apertura.
- Monitorizar las concentraciones de dióxido de carbono (CO2) dentro de cada zona térmica. Con alertas si la concentración excede el punto de consigna más del 10%.

- Control ambiental del humo de tabaco
  - Prevenir o minimizar la exposición de los ocupantes del edificio, las superficies interiores y los sistemas de distribución del aire de ventilación al humo de tabaco ambiental.

En base a la puntuación de cada uno de los apartados, recogidos en el ANEXO 3 certificación LEED v4 BD+C ESP, se propone la obtencion de una categoría de certificación LEED, en niveles progresivos depediendo de su puntuación, correspondiendose con la máxima puntuación el nivel más alto. Resultando cuatro niveles que componen el certificado:

- "Certificado" (LEED Certifícate): Se obtiene con una calificación entre 40 y 49 puntos.
- "Plata" (LEED Silver): Se obtiene con una calificación entre 50 y 59 puntos.
- "Oro" (LEED Gold): Se obtiene con una calificación entre 60 y 79 puntos.
- "Platino" (LEED Platinum): Se obtiene con una calificación de 80 puntos o más.

Como se ha mencionado anteriormente, las categorías y elementos que se valoran a la hora de expedir la certificación se realizan en una escala de 100 puntos. Aunque es posible superar esta cifra, dado que se pueden obtener puntos extra por las categorías de innovación en el diseño y la de prioridad regional.

En el caso que nos ocupa, se ha estimado, con respecto al nivel exigible de certificación LEED una categoría de como mínimo "Certificado" (LEED Certifícate). Recomendando, en función de las condiciones, presupuesto, relevancia y magnitud de la actuación, una categoría "Plata" (LEED Silver). Resultado, que, si bien no es de obligado cumplimiento,

se prescribe como de vital importancia, garantizando el correcto funcionamiento del servicio y mejorando la eficiencia de todas las instalaciones.

Aspectos que no solo favorecen los intereses de la Administración Pública y de las autoridades del partido judicial de Madrid, sino que rehúndan además en la propia entidad adjudicataria con un ahorro económico significativo en la gestión a largo plazo. Mereciendo mención a parte, la mejora de la imagen y la aceptación por la ciudadanía, de la enorme inversión realizada y capital movilizado en un proyecto que debe ser referencia a nivel nacional en los que a sostenibilidad se refiere.

2.1.3. Energía solar térmica y fotovoltaica.

A partir de los condicionantes sobre el uso de energías renovables, determinados en los apartados anteriores, se ha optado por la instalación obligatoria de paneles fotovoltaicos que contribuyan de manera significativa al cumplimiento de los requisitos anteriores.

Se ha propuesto en el Anteproyecto, que la totalidad de la superficie libre disponible en las cubiertas de las diferentes sedes judiciales, es decir, la no ocupada por instalaciones, aparataje técnico, itinerarios de paso para mantenimiento, sistemas de limpieza vertical de fachadas, etc., sea destinada para la instalación de paneles solares fotovoltaicos de alto rendimiento.

Se prevé el uso de palcas solares de como mínimo 400 vatios pico (Wp) o superior, dados los avances técnicos y disponibilidad en el mercado actual. En lugares soleados, se puede incrementar los rendimientos estándar, por ejemplo, en la capital española, Madrid, puede representar un rendimiento de aproximadamente 1.445 kWh / KWp, incluyendo pérdidas, según el estudio técnico (PER 2011-2020) de "*Evaluación del potencial de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación*" desarrollado por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE).

De igual forma, se recomiendan las incorporaciones de Innovaciones como los reguladores de consumos "Ohmpilot" de Fronius o el "Smart Energy Hot Water" de "SolarEdge" o similares, que permitn al sistema fotovoltaico derivar el exceso de energía fotovoltaica que no se esté consumiendo para calentar agua, con lo que las reservas están garantizadas.

Se ha estimado un cálculo orientativo, con el del porcentaje mínimo que deberá ser cubierto por energía fotovoltaica, en relación con la demanda total de energía en las sedes judiciales de la nueva Ciudad de la Justicia, excluyendo las zonas bajo rasante

(aparcamientos de uso público y restringido, zona de archivos, zona de instalaciones, área detenidos, etc.) y los edificios de "Usos Asociados".

Los cálculos se han desarrollado en el apartado en el apartado específico 4.10 Instalación Fotovoltaica, de la presente memoria.

2.2. ACCESIBILIDAD.

Uno de los aspectos más relevantes para las nuevas infraestructuras judiciales, se haya en el echo de que se deberán para una accesibilidad integral. El término "Accesibilidad Integral" ha sustituido. En los últimos años, al de "eliminación de barreras arquitectónicas", pero no como un simple cambio de denominación, sino como preámbulo de una renovación de criterios en la forma de pensar y actuar de la sociedad contemporánea, en lo que al uso de los espacios y edificios públicos se refiere. Conceptos como equidad, universal, no segregación debe ser incorporados al proyecto y a la arquitectura en edificación pública. Resultando ser la superación del cumplimiento mínimo exigible de la normativa vigente, que en cualquier caso debe ser estrictamente obedecida, atendiendo entre otras a:

- El Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad DB-SUA.
- La Ley 8/ 1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, (BOCM 29/06/1993).
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (BOCM 24/04/2007).

Prosiguiendo con el resto de las normativas en materia de accesibilidad, descritas en el apartad ANEXO 1 Normativa de Aplicación. Sin embargo se deberá aumentar las exigencias establecidad por normativa antendiendo a un diseño que favorezca la facilidad y el uso de las instalaciones por la diversidad de personas que visitan o trabajan en las diferentes sedes judiciales. Poniendo especial atención en ofrecer respuestas de diseño universal a usuarios con discapacidad motora, visual y auditiva, asi como, cognitiva o de otras nacionalidades. Unicamente de esta manera, será posible que el edificio sea accesible, utilizable y comprensible para todos los visitantes. Estableciendo que:

- En lo referido al tema de los acceso exteriores, todas las entradas y salidas destinadas a las personas que utilicen las instalaciones (Público general, trabajadores y personal, etc.) serán accesibles desde la vía pública y

conectarán con intinerarios, igualmente accesibles, con las condiciones que establece la normativa o superior.

- Las circulaciones, tanto exteriores como interiores, serán consideradas como itinerarios accesibles, salvo en aquellos casos, en que por normativa, se establezca una sola opción accsesible. La cual deberá estar convenientemente señalizada,
- Las dimensiones mínimas que exigen las normas vigentes se incrementarán en función de las demandas previsibles en las diferentes áreas del edificio:
    - En las zonas de espera de las salas abiertas, vinculadas a espacios de circulación, que deberán contar con la interacción de ocupantes de la sala más las personas que circulan por dicho itinerario. El ancho mínimo dispuesto será el mínimo que permita garantizar una banda de 1,50m no ocupada por el aforo completo de una sala adyacente a razón de una persona por cada dos metros cuadrados (1P /2 m²)
    - El ancho mínimo de pasillos, con previsible alta afluencia de público que circule en ambos sentidos, ha de permitir una banda libre de paso (área no invadida por viandantes) que permita la permanencia de usuarios en reposo con al menos una dimensión de 1,80 metros.
- Se dispondrá de bucle de inducción, para los usuarios con audífonos, en todos los puntos de atención a público (mostradores de atención al público, servicios comunes, registro civil, juzgados u otros análogos), así como en todas las salas de vistas, salas de prensa, salón de actos y otros espacios de índole similar.
- Las señales de aviso, notificaciones y alarmas serán en todo caso redundantes, ya sean acústicas o luminosas, y estarán en todo momento conectadas con el sistema de control general del edificio.
- Para la accesibilidad cognitiva, el edificio ha de diseñarse y organizarse en una disposición que resulte fácilmente comprensible, en todos sus niveles y para todo tipo de usuarios. Se dispone como algunos de los aspectos claves los siguientes:
    - Accesos exteriores: Se visualizará de forma fácil e intuitiva sus diferentes accesos (salida / entrada de público, personal, detenidos, aparcamiento, servicios con acceso diferenciado como juzgado de guardia, IML, etc.). Se dispondrá de rótulo grande y visible a mucha distancia con la denominación de la sede judicial. Las banderas (3) se situarán de la misma forma en un lugar significativo y visible; su tamaño y el de los mástiles será proporcionado para el tamaño del edificio y los

viales que lo rodean, para que puedan servir como acento que remarque el carácter institucional del edificio.

- Inmediaciones de los accesos: en los vestíbulos generales, se marcará claramente los puntos de información, puntos de encuentro, ascensores y arranques de pasillos o escaleras generales, servicios de atención a público, etc.
- Interiores de los edificios: Se señalará, con suficiente antelación, los diferentes órganos judiciales y servicios, orientando al usuario, no solo con la señalética adecuada, sino con la propia disposición de los elementos arquitectónicos. Por ejemplo: Se colocarán puertas o pasillos más anchos para servicios de mayor afluencia de público; señalando con la iluminación, con los materiales y colores de acabado, la altura de los techos, etc. la diferente cualidad de los espacios (el aspecto del acceso a una sala de vistas será diferente al de una pequeña sala de reuniones).
- Se facilitarán sistemas de orientación en las diferentes alas del edificio, si este tiene un gran tamaño, o dispone de elementos repetitivos que se presten a confusión (por ejemplo, módulos iguales de juzgados, o alas y crujías dispuestas de forma análoga y reiterativa, pasillos largos o paralelos con archivos, plantas o zonas de aparcamiento, etc.). En ese caso se pueden emplear diferentes materiales de acabado o colores para orientar tanto al público, como al personal y trabajadores.

- Además de los recursos espaciales reseñados, o cualesquiera de otros que se añadan para dar respuesta a la necesidad de comprensión espacial del edificio, se reforzarán estas ayudas mediante la incorporación de sistemas universales de señalética, caracterizado por:
  - Bandas de encaminamiento táctiles que dirijan hacia puntos de atención o sistemas de circulación generales del edificio, como pueden ser los ascensores.
  - Letreros informativos generales tendrán un tamaño adecuado a la distancia a la que se observa. Se emplearán letras blancas sobre fondo negro. En los rótulos de dependencia se aplicará la imagen corporativa de la Comunidad de Madrid.
  - Pictogramas que ayuden al reconocimiento no solo textual-verbal sino icónico de los servicios más relevantes del edificio: sala de vistas, juzgados, cafetería, aseos…

- Empleo de colores en la señalética que apoyen la información sobre las zonas o servicios. Por ejemplo, diferenciación entre civil y penal, o entre salas de vistas y juzgados, etc.
- Descripción en braille en rótulos de estancia y direccionales, así como en directorios de edificio o planta. El Braille se grabará en el mismo soporte que el texto, de forma que se si varía uno necesariamente se modifique el otro.
- Señales acústicas y visuales en ascensores, que describan en qué planta se encuentra la persona, a qué planta se dirige y la llegada a la misma.

- Las puertas y sus perímetros se diferenciarán mediante el empleo de cromatismos o similares, además de su mando y accionamiento, distinguiendo de manera clara y visual, el paramento en el que se sitúan.
- Las diversas áreas de las zonas de detenidos han de permitir unas condiciones de accesibilidad compatibles con la necesidad en seguridad y vigilancia. Esto implica que el acceso y circulación de zonas específicas de detenidos (esclusas, furgones, rastrillos, celdas, aseos de detenidos, pasillos de circulación, locutorios, salas de reuniones o ruedas de reconocimiento, etc. cumplirán con las dimensiones y características ambientales, requeridas en principio para cualquier persona, con la diferencia de que el accionamiento de dispositivos y la señalización no servirán al detenido, sino que se diseñaran para los cuerpos policiales que los custodian. Los ascensores de uso de detenidos serán accesibles y dimensionados para que puedan ir acompañados hasta las salas de vistas. Las salas permitirán el acceso independiente y accesible hasta la zona de declaraciones.
- Todos los sistemas de avisos, localizados en zonas de refugio, aseos y vestuarios accesibles, llegadas de ascensores e información sobre el número de planta de parada, alarmas de incendios, etc. contarán con señal acústica y sonora.
- Se dispondrá de bandas de encauzamiento para señalar los recorridos e itinerarios accesibles hasta los puntos de encuentro, de información, núcleos verticales (ascensores y escaleras principales) y directorios generales.

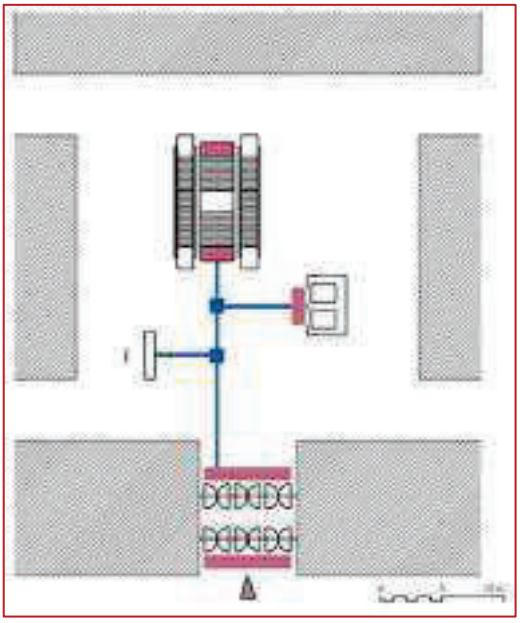


Figura 2.- Esquema de diseño de pavimento podotácil en accesos de público

2.3. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

Al igual que en el caso anterior, para la protección contra incendio, se deberá ajustar el diseño arquitectónico y demás elementos constructivos a la normativa vigente. Siempre con la recomendación de superar y aumentar las exigencias mínimas establecidas en la normativa vigente, promoviendo como aspectos fundamentales la seguridad de las usuarios/as en todos los recintos de las diferentes sedes judiciales. Sírvase además de los esquemas desarrollados por la Comunidad de Madrid a este respecto, que se complementan obligatoriamente con un estudio específico, redactado por un equipo de técnicos competentes e independientes al estudio de redacción del proyecto. Estableciendo de tal forma los elementos de evacuación, sectorización e instalaciones de protección contra incendios, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se limite la extensión y propagación del incendio dentro y fuera del propio edificio, en el caso de que fuese posible y se permita la actuación rápida de los equipos de emergencias. En líneas generales en materia de prevención y control del riesgo de incendio, se establecen los siguientes condicionantes:

- Facilitar el acceso de los bomberos al complejo judicial en todo lo posible y al mayor número de zonas del entrono próximo de los edificios. Para dichos espacios exteriores se cumplirán las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios que establece el (CTE) Documento

Básico Seguridad en caso de Incendio (DB-SI) y en su caso las ordenanzas municipales correspondientes, con carácter de requerimientos mínimos y que deberán ser ampliados tras el estudio específico y su aprobación.

Se demandan unas dimensiones mínimas para la aproximación de los vehículos de bomberos de:

- Ancho de espacio de aproximación: 3,5 m.
- Altura de espacio de aproximación: 4,5 m.
- Ancho de espacio de maniobra: 5 m.

Separación máxima del vehículo a la fachada del edificio

- Si el edificio tiene menos de 15 m d altura de evacuación: 23 m.
- Si el edificio tiene menos entre 15 y 20 m de altura de evacuación: 18 m.
- Si el edificio tiene menos más 20 m de altura de evacuación: 10 m.
- Las distancias de accesos al edificio para poder llegar a todas sus zonas serán de como máximo: 30 m.

- Todos los elementos estructurales serán resistentes al fuego, en tiempos y clases, según marca la normativa vigente, pudiendo en todo caso ser superados quedando del lado de la seguridad.
- Se garantizará el acceso de bomberos al interior de los edificios por las fachadas, ya que, la ubicación y dimensiones de los huecos cumplirán las condiciones exigidas por la normativa vigente.
- Se evitará la incompatibilidad de usos, siguiendo la ubicación en planta y por niveles del anteproyecto.
- No se colocará ningún tipo de material que pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes, ya sea por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad, independientemente del cumplimiento de las normativas a este respecto.
- Se considerará, a efectos del cumplimiento del CTE DB SI-I, las sedes judiciales como "*Uso Administrativo*" y las zonas comunes abiertas al público como "*Uso Pública Concurrencia*". Del mismo modo, se justificará la consideración o no, de las salas de vistas, salas de prensa, auditorios u otros locales de naturaleza análoga con afluencia de público como "*Uso Pública Concurrencia*". En cualquier caso, se habrán que cumplir las condiciones exigibles según normativa.
- Igualmente, al párrafo anterior, se establecerá, para las zonas de archivos y almacenes en las plantas bajo rasante, la carga de fuego según la legislación vigente. En este caso, obsérvese el articulo 2.2 del Reglamento de Seguridad

contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RD 2267/2004, de 3 de diciembre)

- En cuanto a la evacuación ascendente, en cumplimiento del artículo 6.7.10.2 del Plan General de Ordenación Urbana de Madrid (PGOUM), la instalación en plantas bajo rasante de piezas habitables, adscritas a usos no residenciales será admisible, si se cumplen las condiciones de ventilación e iluminación señaladas en el artículo anterior y las condiciones de seguridad que sean de aplicación de acuerdo con lo dispuesto en la normativa específica.

  Por otra parte, la Ordenanza de Protección contra incendios (artículo 23) no permite la ocupación de personas en ninguna zona de un edificio desde la que el recorrido de evacuación precise salvar en sentido ascendente una altura mayor de 4 metros, en la totalidad del recorrido o en alguno de sus tramos; con las siguientes excepciones: el uso de garaje aparcamiento y aquellos casos en que se trate de personas vinculadas a puestos de trabajo destinados a mantenimiento o control de servicios del edificio, así como cuando se trate de recintos de gran volumen en los que no sea previsible la confluencia de la evacuación con el sentido ascendente de los humos.

  El Código Técnico (DB-SI), sin embargo, sí admite evacuar en todo caso si la escalera es especialmente protegida, y hasta 6m de evacuación ascendente si la escalera es protegida.

- Respecto a la evacuación hacia diferentes espacios exteriores, definidos por la normativa como "*Espacio Exterior Seguro*" (aquél que permite la dispersión de los ocupantes en condiciones de seguridad), se puede considerar que dicha condición se cumple cuando:
  - El espacio exterior tiene, delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos 0,5P m² dentro de la zona delimitada con un radio 0,1P m de distancia desde la salida de edificio, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida. Cuando P no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.
  - Si el espacio considerado no está comunicado con la red viaria o con otros espacios abiertos, no puede considerarse ninguna zona situada a menos de 15 m de cualquier parte del edificio, excepto cuando esté dividido en sectores de incendio estructuralmente independientes entre sí y con salidas también independientes al espacio exterior, en cuyo caso,

la distancia se podrá aplicar únicamente respecto del sector afectado por un posible incendio.

- Además, el espacio exterior seguro permitirá una amplia disipación del calor, del humo y de los gases tóxicos producidos por un incendio, permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada caso, se consideren necesarios.

Por tanto, será necesario crear una salida al exterior desde cualquiera de los patios, en un franco recorrido que además ha de cumplir las condiciones para el paso de vehículos de bomberos y el ancho necesario para evacuar a las personas que salen a vía pública desde esos patios.

- De la misma forma, según la ORDENANZA DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS del Ayuntamiento de Madrid, Capítulo II "Conceptos Técnicos", (art. 10/17) se define "Espacio exterior seguro" como aquel que queda al descubierto con superficie suficiente para contener a los ocupantes del edificio. Dicha superficie se determina a razón de 0,5 m²/persona, de forma tal que ninguno de sus puntos se encuentre situado a una distancia de la salida, en metros, mayor de 0,1 P, siendo P el número de ocupantes y excluyéndose una franja de 2 metros paralela y contigua a la fachada de salida. Si el espacio abierto a que se accede no está comunicado con la vía pública u otros espacios abiertos, la anchura de dicha franja se aumentará hasta 15 metros. En este caso la superficie restante deberá ser capaz de albergar a los ocupantes del edificio a razón de 0,5 m²/persona como mínimo".
- Las zonas de refugio para las personas con movilidad reducida se determinarán en base al mínimo exigido por normativa, disponiendo de áreas especialmente reservadas en cada núcleo vertical según la planimetría del Anteproyecto. Sus dimensiones vienen determinadas en CTE DB-SI, según el número de usuarios. Por ejemplo, si en cada planta tipo de salas de vistas la ocupación es aproximadamente de 350 personas → 4 rectángulos de (1,20 x 80 m) y 11 de 80x60cm: 9,12m². En las plantas tipo de juzgados, para una ocupación de 80 personas → 1 rectángulo de (1,20 x 80 m) y 3 de (80 x 60 cm).
- El dimensionado de escaleras protegidas, se diseñarán de tal forma que permitan la capacidad de evacuación del aforo previsto, exigible en el CTE DB-SI. El ancho de paso a las mismas también viene dado en función de esa ocupación, teniendo en consideración las preceptivas hipótesis de bloqueo. Por ejemplo, si en las plantas de salas de vistas se pueden llegar a evacuar al menos

350 personas por salida de planta → puertas y pasillos de 350/200 = 1,75 m. El área del recinto al menos debería ser de S > [350 – (160x1,2)] /3 = 52 m².

2.4. CONTROL DE PRIVACIDAD

Dadas las necesidades intrínsecas de privacidad y control de acceso que se demandan en las infraestructuras judiciales, toma especial interés la conformación de los límites entre el Uso Público y el Uso Privado. Garantizando, por un lado, la necesaria privacidad y por otro, la iluminación y accesibilidad general en todo el complejo judicial.

Por consiguiente, para las estancias de Uso Privado, definida en el Anejo A del CTE DB-SUA como: *"Zonas o elementos que no sean de uso público, tales como: - en uso Administrativo las áreas de trabajo e instalaciones que no presten servicios directos al público,* se ha dispuesto las siguientes medidas:

- Sistemas de protección de vistas, como pudieran ser estores interiores en los huecos de fachada, que al mismo tiempo facilitarán una suficiente iluminación natural. Evitando así que el interior de las estancias sea visible desde el exterior.
- Vinilos translúcidos, vidrios esmerilados o similares, en aquellos huecos de estancias de "Uso privado" que pudieran prescindir, en todo momento, de ventilación y luz natural, entre otros, cuartos de instalaciones, locales en sótanos y semisótanos, etc.); también entre espacios de "Uso restringido" en contacto con espacios de circulación (tales como, salas de testigos respecto a vestíbulos, salas de reuniones o despachos respecto a pasillos, etc.).
- Otros sistemas como verjas, celosías y sistemas de cerrajería y carpintería análogas, de diseño libre y que permitan la iluminación y ventilación natural, pero limiten las vistas hacia áreas de uso sensible en la Ciudad de la Justicia.

2.5. ILUMINACIÓN NATURAL

El diseño de las fachadas y de los paramentos verticales del edificio han de lograr una máxima iluminación natural, para conectar a los ocupantes del edifico con el exterior, reforzando los ritmos circadianos de los trabajadores/as y visitantes, y en definitiva apostando por la accesibilidad, confort y calidez de todas las estancias posibles (incluidos los pasillos interiores siempre que sea posible). Para ello se habrán de seguir las siguientes determinaciones:

- Organizar los espacios de manera que existan huecos de iluminación en paramentos verticales o de forma cenital a menos de 8 metros de distancia. Si ello no fuera posible, se proyectarán compartimentaciones translúcidas en todas

las dependencias que lo permitan, de manera que ningún espacio sobre rasante de uso habitual quede completamente a oscuras en horario diurno.

- Lo establecido en el párrafo anterior, no obstante, puede complementarse con la implantación de sistemas de control de la radiación solar, de cara a evitar un excesivo calentamiento por ella. Se recomienda el uso de dispositivos fijos con una orientación adecuada, si bien otros móviles automatizados (persianas, toldos, celosías…) podrán compatibilizar las condiciones de confort y de minimización de demanda energética requeridas.
- De igual modo, se dispondrán de controles individuales de luz natural, que permitan a los ocupantes ajustar la iluminación en las estancias de oficinas, en al menos tres niveles (abierto, medio, cerrado), siendo el medio entre un 70-50% del nivel máximo de iluminación.
- Demostrar a través de una modelización por ordenador, o similar, que los niveles de iluminancia están entre 300 – 3.000 lux entres las horas de luz diaria y que se cumplen los condicionantes para alcanzar una Autonomía Espacial de Luz Natural, según apartado, CAI: Luz Natural, Certificación LEED v4 BD+C ESP.

2.6. VENTILACIÓN NATURAL

El diseño del edificio ha de disponer de ventilación natural en todos los espacios en los que se pueda demostrar su eficacia y sean compatibles con el uso del mismo, se excluyen zonas de detenidos, entre otras, cuya ventilación será exclusivamente mecánica por temas de seguridad. En el caso de las estancias destinadas a despachos y oficinas con permanencia habitual de personal, se precisa de:

- Al menos una hoja de ventana abatible, por cada 3 metros lineales de longitud de fachada, teniendo en cuenta la modulación de fachada y posibles cambios en la distribución interior.
- Unos diagramas de flujo de ventilación en los que se estudien cada zona con el propósito de determinar los correctos recorridos del aire admisión / extracción, así como, las aperturas mínimas y los requisitos de configuración del espacio.
- Un sistema automático para la detención de las aperturas de huecos con la finalidad de cerrar o reducir el consumo de los sistemas de ventilación artificial / climatización en dicho local cuando ello ocurra.
- Un sistema de alarma, para indicar el cierre de las aperturas de ventilación natural durante las horas de ocupación.

- Monitorizar las concentraciones de dióxido de carbono (CO_2) dentro de cada zona de ventilación, con sistema de alerta automática si los niveles percibidos exceden los puntos de consigna del 10%.

2.7. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

La clasificación de los diferentes niveles de ruido exigibles, por la normativa vigente, se limitarán en todo el complejo judicial, reduciendo el riego de molestias y/o enfermedades a los usuarios/as en condiciones normales de utilización y como consecuencia de las características del proyecto, su uso o mantenimiento.

Se cumplirán con las exigencias del Código Técnico de la Edificación exigencias del Código Técnico de la Edificación (Documento Básico DB-HR) y asimismo el Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Por otra parte, de las sedes judiciales se ajustarán a las disposiciones de la Ordenanza 4/2021, de 30 de marzo, de Calidad del Aire y Sostenibilidad, y se contará con el Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad de Madrid, en la que se asiente la nueva Ciudad de la Justicia.

Según el área acústica en la que está ubicada la parcela, definida según el uso predominante del suelo, se deben alcanzar unos objetivos de calidad acústica que se corresponden a unos índices de ruido determinados. En el caso de la parcela del Campus de la Justicia, en el barrio administrativo de Valdebebas, el edificio se construirá fuera del área de conflicto con el Aeropuerto Madrid – Barajas. Según el mapa de Nivel Continuo Equivalente Día – Tarde – Noche Lden del Mapa Estratégico de Ruido de Madrid 2016, el edificio se ubicará entre las áreas de 50-55 dbA (algunas zonas) y las situadas en su mayor parte con un límite <50 dBA.

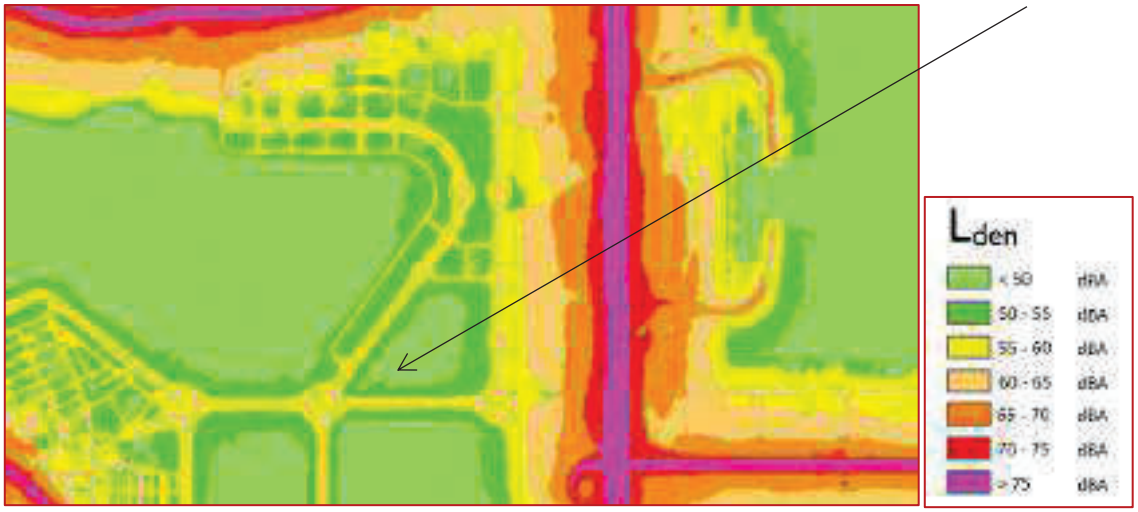


Figura 3.- Mapa estratégico de Ruido de Madrid (2016)

Se proyectarán ensayos para la medición del tiempo de reverberación y el aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto:

- Ruido aéreo:
  - en separación entre área protegida y de actividad según UNE-EN ISO 140-4,
  - en separación entre área protegida y cualquier otra según UNE-EN ISO 140-4, en separación entre área habitable y cualquier otra según UNE-EN ISO 140-4, en elemento horizontal según UNE-EN ISO 140-4, en fachada según UNE-EN ISO 140-5.
- Ruido de impacto:
  - en elemento horizontal según UNE-EN ISO 140-7.
  - Tiempo de reverberación: en aulas, salas de conferencias y comedores.

Incluidos, desplazamiento a obra e informe de resultados. Comprobación "in-situ" de las condiciones acústicas de la obra terminada, de acuerdo con la normativa vigente de la Comunidad Foral de Navarra (en caso de que estén vigentes) o a las indicaciones del procedimiento de muestreo AECOR.

En lo referido al ruido y vibraciones de las maquinarias, instalaciones y equipos, se desarrollará un plan basado en mapas de ruido industriales, firmado por un técnico competente, en el que se adopten las medidas necesarias para reducir los niveles sonoros, verificando el cumplimiento de la legislación vigente en el ámbito de la acústica industrial (RD 1367/2007 y RD 286/2006).

2.8. DOTACIÓN DE ASEOS Y SERVICIOS

Se ha estimado, en función de los niveles de confort y calidad exigible a un proyecto de estas características, y de normativas tomadas de referencia, pero no aplicables directamente, como por ejemplo las Normas Urbanísticas del PGOUM-97 (Sección Primera. Dotaciones de servicio obligatorias con carácter general, Artículo 6.8.8 Servicios higiénicos), proponiendo que:

- Para las personas trabajadoras del complejo se dispondrá de al menos 1 inodoro por cada 200 m^2, o fracción superior a 100 m^2.
- Se cumplirá la dotación de aseos con 1 lavabo + 1 inodoro dotado de depósito higiénico ("aseo femenino") por cada 15 personas (suponiendo el 50% de personal)
- Se cumplirá la dotación de aseos con 1 lavabo + 1 inodoro + 1 urinario ("aseo masculino") por cada 25 personas (suponiendo el 50% de personal).

La dotación de aseos accesibles cumplirá lo establecido en el Documento Básico DB SUA "Seguridad de Utilización y Accesibilidad" del CTE, disponiendo:

- La existencia de 1 aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

Aplicando lo anteriormente establecido, para una dotación mínima de un módulo de 4 juzgados, de 15 personas cada uno (total 60 personas) se instalarán:

- Un aseo femenino de 2 lavabos + 2 inodoros
- Un aseo masculino de 2 lavabos + 2 inodoros + 2 urinarios.
- Un aseo accesible para ambos sexos de 1 lavabo + 1 inodoro

Los aseos estarán equipados de como mínimo los siguientes elementos:

- Espejos, situados a una altura de como mínimo 2 m desde su borde superior al suelo, y de separación respecto al paramento horizontal del lavamanos de 35 cm, para evitar roturas y manchas por salpicaduras.
- Cabinas sanitarias separadoras de los inodoros, conformados con paneles fenólico o similares de bajo espesor, de al menos 2,20 m de altura y cuya cara inferior estará separada del suelo, pero en ningún caso superando los 10 cm de altura de separación. Estarán dotados de cierre interior de fácil accionamiento.
- Equipamientos de alta calidad, como portarrollos de acero inoxidable, perchas en las puertas o paramentos verticales de las cabinas, al menos un depósito higiénico por aseo, secamanos de toallitas desechables y enchufes para la instalación de secamanos eléctricos de alta eficiencia
- Se colocarán jaboneras cada dos lavabos.
- La grifería será automatizada, con mecanismos fáciles de accionar. Descritos en el capítulo correspondiente de fontanería.
- La iluminación será de al menos 100 lux en todo punto del local (para ello se ha de cuidar que los elementos de compartición en las cabinas sanitarias no hagan excesiva sombra).

Junto con el dimensionamiento del número mínimo de aseos, se dispondrá de un cuarto de limpieza por planta (o ala del edificio en el caso de que la superficie sea muy extensa), que incluye al menos vertedero con grifo no temporizado y espacio para útiles de limpieza. Ese cuarto estará alicatado o contará con acabados fácilmente lavables, y ventilación según normativa de aplicación.

En alusión a los espacios para la separación y almacenamiento de residuos: se han de considerar zonas, convenientemente distribuidas por el edificio, que permita la recogida

y almacenamiento separado de papel/cartón, vidrio, plásticos/envases, pilas y otros. El cuarto de recogida de estos residuos habrá de cumplir la normativa establecida en el CTE-HS y las ordenanzas municipales correspondientes.

3. DEFINICIÓN DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS.

3.1. CIMENTACIONES

Todos los aspectos indicados deben ser comprobados mediante los correspondientes estudios geotécnicos, adoptándose las soluciones y estrategias que se deriven de los mismos, buscando en cualquier caso la máxima optimización de los recursos y el ahorro en costes innecesarios.

En función de la documentación de la que se dispone, la cimentación será en terreno natural mediante zapatas o losas de hormigón armado, en el substrato terciario compuesto principalmente por Arena de Miga, considerada de compacidad muy densa. Para este material, junto a las cotas previstas (entre 639 y 646 aproximadamente según el edificio y el número de sótanos), se puede considerar una cimentación directa mediante zapatas y una tensión admisible de 3.5 kp/cm^2.

No se prevé, en principio la necesidad de utilización de cementos sulforesistentes en la fabricación de hormigones para los elementos en contacto con el terreno de esta naturaleza.

No se ha confirmado existencia de nivel freático a la cota prevista de cimentación.

En base a la tipología de terreno arriba descrita, los taludes estables pueden llegar a ser de proporciones hasta:

- 2H:3V para taludes de hasta 10 m de altura
- 1H:1V para taludes entre 10 y 20 m de altura

Para los muros perimetrales cuyo entorno no permita disponer de talud se podrán ejecutar pantallas de pilotes con anclajes al terreno.

3.2. ESTRUCTURA

Se dispondrá una organización estructural que se ajuste a los principios de racionalidad y modulación, tratando de lograr luces en torno a los (7,5 m x 7,5 m). Si bien es cierto, que el sistema constructivo finalmente elegido podrá variar estas dimensiones. En todo caso, se ha de garantizar una modulación de facilite la optimización del espacio, principalmente en las zonas de aparcamientos en los sótanos.

En línea con la búsqueda de superar los niveles mínimos de calidad, establecido por las normativas, se establecen unas dimensiones para las plazas de aparcamientos de al menos, 5,00 m de largo x 2,40 m de ancho, siendo preferible 2,50 m, y de 2,60 m de ancho, en aquellos casos en donde la plaza límite en sus laterales con una pared. Se cumplirán, en cualquier caso, las exigencias de las ordenanzas municipales y normas urbanísticas de Madrid al respecto, las cuales delimitan las dimensiones y dotaciones mínimas):

- Artículo 7.5.10 (NN.UU. PGOUM-97) Plaza de aparcamiento: en general las plazas pueden ser de 4,50 x 2,25 metros salvo un mínimo del 15% de plazas grandes (5,00 x 2,40) y un máximo del 10% de plazas pequeñas (4,00 x 2,25m).

Las alturas entre caras superiores de forjados sobre rasante serán de al menos 4,00 m, o se deberá justificar, si la altura es menor, que se garantizan las alturas libres adecuadas conforme a lo establecido en otros apartados de este documento y las normas territoriales o sectoriales correspondientes.

Son luces críticas las del ancho de las salas de vista, que habrán de salvar anchos libres de obstáculos de al menos 6,00 m de longitud. Debiéndose de lograr soluciones simples y optimas, que no encarezcan y aumenten la complejidad constructiva en exceso.

Se tendrá especial cuidado en el diseño y cálculo de las cubiertas de algunos aparcamientos, en caso de que deban soportar la sobrecarga de uso por el paso de camión de bomberos: 20kN/m2 (zona de aproximación), y resistencia a punzonamiento de 100kN sobre 20 cm∅.

Se limitarán las sobrecargas de uso en cada uno de los locales o áreas del edificio según los valores característicos fijados en el documento básico SE-AE Acciones en la Edificación, (apartado 3, Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso). Las sedes judiciales se considerarán, con carácter general, en "B Zonas Administrativas", con "E Zonas de Tráfico y Aparcamiento para vehículos ligeros" en planta sótano. En planta baja, se proyectan como usos auxiliares de pública concurrencia las "C Zonas de acceso al público" como, por ejemplo, un salón de actos que viene definido en el Anteproyecto. En consecuencia, se determina para cada una de las zonas las siguientes sobrecargas de uso:

- Zonas de uso administrativo: 2 kN/m2
- Zonas de uso público: 5 kN/m2
- Núcleos de comunicación: 3 kN/m2

- Zonas de archivos: 4 kN/m2 (salvo que se considere el empleo de archivos compactos; en tal caso la carga a considerar será de 10kN/m2).
- Zona de instalaciones en sótano 2: 1 kN/m2
- Zona aparcamiento (vehículos ligeros): 2 kN/m2 (20 kN en cargas puntuales)
- Cubierta ajardinada transitable: 2 kN/m2
- Cubierta ajardinada no transitable: 1kN/m2

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 no es necesario análisis sismorresistente en ningún punto de la Comunidad de Madrid puesto que la aceleración sísmica no supera los 0,04g.

La resistencia a fuego de los elementos estructurales será la exigida por el CTE DB-SI, según el uso y altura de evacuación correspondiente para las plantas situadas sobre rasante. Bajo rasante, la resistencia será al menos R120. Los locales de riesgo serán al menos R90 (riesgo medio) o R120 (riesgo alto).

Sobrecarga de nieve: 0,6 kN/m^2 en cubierta.

Túnel existente: a lo largo del lindero norte de la parcela existe y se utiliza la estructura existente compuesta por dos túneles superpuestos, el superior para acceso de vehículos a los espacios bajo rasante, y el inferior como galería de instalaciones. Se realizarán las conexiones de ambos túneles al complejo judicial, no sólo adecuando las cotas para que los pasos sean accesibles, dando continuidad a los sistemas de impermeabilización y drenaje, sino practicando las aberturas laterales el muro sur que sean necesarias, para facilitar dichas comunicaciones en los puntos concretos que interesen al equipo redactor del proyecto.

Se aporta como documentación en los anexos, el proyecto de ejecución "*as built*" de dichos túneles, que deberá ser complementado por mediciones "in situ", al fin de esclarecer su estado actual para su posterior integración en el proyecto general.

3.3. FACHADA

Las fachadas cumplirán lo establecido por el Código Técnico de la Edificación para lograr las prestaciones de funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Además, los acabados han de ser suficientemente tenaces, de fácil limpieza (o que eviten la acumulación de suciedad general y diferencial, así como la decoloración o un deterioro visible en el tiempo), de bajo mantenimiento y gran durabilidad. Sumado al echo, de que su carácter institucional y la significación que tienen los edificios judiciales en el medio urbano, los acabados exteriores han de transmitir connotaciones de resistencia y tenacidad, estabilidad y dignidad hacia todos los ciudadanos/as.

La proporción de los huecos en los paramentos verticales dependerá de los usos interiores y la necesidad de iluminación y ventilación de los locales a los que sirven; en general, dadas las condiciones climáticas de la Comunidad de Madrid, no se recomienda el empleo de fachadas de muro cortina, en una clara apuesta por el uso de fachadas opacas. que cuentan con huecos del tamaño adecuado para acomodarse a las necesidades de confort higrotérmico, lumínico y acústico, así como unas correctas relaciones visuales, que dependerán entre otras, de las condiciones de privacidad de cada estancia.

Las fachadas hacia los linderos de la parcela serán diseñadas para transmitir una imagen de edificio público y de gran equipamiento institucional. Se recomienda una modulación repetitiva (aprox. 1,5m), para los montantes, guías y particiones de los vidrios y paneles utilizados. Se descartan por completo el uso de cualquier tipo de enfoscados, pinturas exteriores y acabados monocapa que precisen de un alto mantenimiento.

Los criterios de sostenibilidad LEED servirán de guía al equipo redactor del proyecto, para ajustar el tamaño y tipo de huecos, que posteriormente serán revisados y validados por un equipo técnico independiente de control de certificación LEED. Asegurando, lograr los máximos estándares en la iluminación natural y en minimizar las pérdidas energéticas. De cualquier modo, las fachadas deben proveer de hueco a todas las dependencias en que haya estancia permanente de personas o puestos de trabajo. En ellas, se habrá de garantizar al menos la existencia de una ventana practicable. Puesto que el edificio ha de diseñarse bajo criterios de flexibilidad de uso, la modulación de los espacios más amplios (por ejemplo, oficinas paisaje) debería posibilitar la instalación de despachos, que en el futuro contaran con los huecos necesarios, en base a los criterios comentados.

3.3.1. Características del sistema constructivo

En lo relativo a prevención de incendios, en el Código Técnico de la Edificación DB-SI 2, la clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada, que ocupen más del 10% de su superficie, será, en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m;
- C-s3,d0 en fachadas de altura hasta 18 m;
- B-s3,d0 en fachadas de altura superior a 18 m.

Dicha clasificación debe considerar la condición de uso final del sistema constructivo, incluyendo aquellos materiales que constituyan capas contenidas en el interior de la solución de fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI-30 como mínimo.

Los sistemas de aislamiento situados en el interior de las cámaras ventiladas deben tener al menos la siguiente clasificación de reacción al fuego, en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m;
- B-s3,d0 en fachadas de altura hasta 28 m;
- A2-s3,d0 en fachadas de altura superior a 28m.

En cuanto la protección frente al ruido exterior, en el Código Técnico de la Edificación DB - HR y normativas sectoriales y locales aplicables, se establecen las condiciones mínimas que han de cumplir las fachadas. (véase apartado RUIDO de este documento).

Los sistemas de aislamiento térmico exterior se diseñarán para que el consumo de energía primaria total, de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica, no será superior a los 76 kWh/m^2 al año. Para ello, las transmitancias de cada elemento de la envolvente térmica no pueden superar los siguientes valores:

- Muros y suelos en contacto con el aire exterior: Ulim < 0,41W/m^{2}K. Recomendado: < 0,27 W/m^{2}K.
- Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno: Ulim < 0,65W/m^{2}K. Recomendado: < 0,48 W/m^{2}K.
- Huecos (conjunto de marco, vidrio y en su caso cajón de persiana): Ulim < 1,8W/m^{2}K. Recomendado: < 1,6 W/m^{2}K.
- Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%: Ulim < 5,7W/m^{2}K

Se habrá de estudiar el riesgo de condensaciones intersticiales y superficiales que marca el CTE DB-HE y disponer en su caso de los elementos constructivos que garanticen que no se produzcan, reduciendo y/o eliminando el riego de condensaciones interiores.

3.3.2. Características de los huecos

Igualmente, a lo estipulado en los párrafos anteriores, en referencia a la modulación de fachada, se ha de permitir la mayor flexibilidad a la hora de dividir y compartimentar los paramentos verticales de las oficinas y despachos o estancias de diversa índole. Lo cual supone, el requerimiento de unas condiciones de aislamiento termoacústico que aconsejen acometer con la tabiquería sobre montantes, y no sobre superficies de vidrios o similares. De esta forma se procurará una modulación racional, coherente con el ritmo de la estructura portante del edifico. Permitiendo a su vez, diferentes distribuciones en el diseño inicial del edificio, pero también en cualquier otro futuro. Por ejemplo, suponiendo un ritmo de estructura de 7,50 m, se puede aconsejar, en caso de diseñar ventanas horizontales o tramos de muro cortina, disponer de montantes cada 1,50m para así posibilitar la distribución de esta 3,00 -4,50 m a ejes de tabique. A estos efectos,

(se consideran dimensiones mínimas útiles de 2,70 m en despachos de jueces, letrados, fiscales o forenses, y 2,40 m en despachos de Psicólogos o trabajadores sociales). Si los huecos son ventanas independientes en fachada opaca se procurará que puedan ordenarse según un orden análogo al comentado.

La altura de los huecos ha de permitir introducir el máximo de luz natural hacia el interior del edificio, siguiendo las prescripciones técnicas de este documento, previamente establecidas en apartado 2.5 Iluminación Natural. En zonas de despachos y oficinas se ha de contar con la posibilidad de que pudieran amueblarse contra el paramento de fachada, hasta una altura de aproximadamente 90 cm a cara de suelo terminado. Esta circunstancia, sumada a la necesidad de contar con al menos 1 metro de separación entre plantas respecto al canto de forjado, con un elemento de resistencia al fuego EI-60, así como el espacio necesario para falsos techos y suelos técnicos. Por todo esto, se llega a considerar como opción recomendable disponer en cada planta de al menos una banda de entre 1,20 -1,90 metros de alto, de un material opaco y elevada resistencia térmica, acústica y a fuego.

Los huecos permitirán la apertura de los mismos de forma abatible u oscilobatiente de manera que al menos exista una ventana practicable por despacho o estancia, teniendo en cuenta, las más que posibles nuevas compartimentaciones futuras. Se recomienda que la limpieza se pueda efectuar desde el interior de los espacios, evitando así disponer de sistemas de descuelgue exterior.

Los huecos se diseñarán contando con las condiciones de radiación solar, según orientación y obstáculos correspondientes, y se aplicarán las medidas correctoras adecuadas para garantizar el confort higrotérmico y la reducción de demanda energética propia de un edificio de consumo de energía casi nulo: toldos, viseras, persianas exteriores o interiores, vidrios con más o menos factor solar, bajo emisivos, doble o triple vidrio, cámara con gases inertes, etc. Se elegirá un marco con baja transmitancia y con un buen control de las filtraciones de aire. El resultado del conjunto permitirá optimizar la iluminación natural al tiempo que se minimizan las pérdidas energéticas en tiempo frío o exceso de ganancias solares en tiempo cálido.

En general el material de las ventanas será de aluminio con rotura de puente térmico. Los huecos de paso (en planta baja u otras plantas cuando se dé paso a terrazas u otros espacios exteriores) serán de acero si son susceptibles de emplearse por el público. Los vidrios serán dobles o triples laminados con baja emisividad térmica, con transmitancia < 2,4W/(m^{2}K) / recomendable U < 1,0W/(m^{2}K). En planta baja la hoja de seguridad se situará tanto al exterior como al interior.

3.3.3. Distribución de luminancias

La distribución de la luminancia, que no es sino la energía luminosa emitida o reflejada en dirección al ojo de un observador (medida en cd/m2), se debe realizar en función del equilibrio, entre iluminar los fondos, con respecto a la iluminación de lugares de trabajo y tareas, consiguiendo mejorar la visión sensiblemente de estos últimos con el aumento de los primeros. Mediante esta adaptación bien equilibrada se aumenta la agudeza visual, la sensibilidad al contraste y la eficiencia de las funciones oculares, tales como, acomodación, convergencia y contracción de la pupila.

Son importantes las luminancias de todas las superficies, que están constituidas por la reflectancia de dichas superficies y la iluminancia que incide sobre ellas. Según lo dispuesto en la "*Guía Técnica. Aprovechamiento de la luz natural en la iluminación de edificios*", se propone como recomendación, un equilibrio aceptable de luminancias entre objeto y la tarea y el fondo o espacio circundante de oficinas y despachos de:

- Entre tarea (mesas de trabajo) y entorno más oscuro, 3:1
- Entre tarea (mesas de trabajo) y superficies alejadas más oscuras, 10:1
- Entre fuentes luminosas y entorno, 20:1
- Un máximo contraste general no superior a, 40:1
- Objetos muy iluminados para enfatizarlos, se sugiere hasta 50:1

Disponiendo los márgenes de reflectancias útiles para las superficies principales interiores entre los siguientes rangos:

- Techo: 0,6 a 0,9
- Paredes: 0,3 a 0,8
- Planos de Trabajo: 0,2 a 0,6
- Suelos: 0,1 a 0,5

De igual manera, se recomienda controlar el deslumbramiento producido por las áreas brillantes dentro del campo de visión de los/as usuarios/as y trabajadores en general, pudiendo en algunos casos más graves a ser molesto o perturbador. Por lo tanto, se limitará el valor UGR (Índice de Deslumbramiento Unificado) que no excederá el valor dado en la norma UNE EN 12464-1.

3.3.4. Materiales de acabado

Los posibles materiales de acabado colocados en las fachadas serán de libre elección por el equipo director de proyecto y la dirección facultativa. No obstante, se habrá de considerar, además de las características anteriormente descritas, que el

mantenimiento sea óptimo y económico, con prestaciones de alta durabilidad y estabilidad frente a las diferentes acciones mecánicas, climáticas o de su propio uso por parte de los usuarios/as.

El aspecto general de la fachada ha de resultar no solo propio de un edificio administrativo, sino de carácter institucional, de empaque robusto y solemne. Considerando todo ello, se recomiendan materiales pétreos, cerámicos, de hormigón visto, al menos en todo el perímetro exterior, visible desde el exterior.

Hacia los patios interiores, se recomienda mantener los sistemas constructivos de fachadas exteriores por igual. Sin embargo, se podrán aminorar las condiciones exigidas, como por ejemplo la resistencia a impacto, en el caso de fachadas inaccesibles para el público. Siempre partiendo desde una altura de al menos 2,00m sobre el nivel de rasante a suelo terminado. Concretamente, podrían utilizarse soluciones constructivas tipo SATE (Sistemas de Aislamiento Térmico Exterior), con capas de micro-armaduras y mallazos de fibra de vidrio, o similares, que logren una resistencia a impacto de 60J o superior.

Las soluciones de fachada deberán cumplir las soluciones normativas descritas en el DB-HS1, para garantizar la impermeabilidad, según las condiciones climáticas del lugar donde se asienta (Madrid capital: zona eólica A, zona pluviométrica de promedios, IV; Valdebebas: clase de entorno E0; grado de impermeabilidad exigido: 3).

3.4. CUBIERTA

Se emplearán para los diversos materiales de acabado final en las cubiertas, materiales con alto albedo solar, como grava blanca, losas filtrantes de colores claros, o bien ajardinamiento en cubierta vegetal con especies autóctonas de la zona. En zonas de paso para mantenimiento de instalaciones se colocará losa filtrón, exclusivamente.

Se recomienda, el ajardinamiento exterior con estructuras vegetales que ofrezcan sombra al edificio, o bien de estructuras cubiertas por sistemas de generación de energía como paneles solares térmicos o fotovoltaicos, así como el empleo de materiales que tengan un IRS (Índice de Reflectancia Solar) a los 3 años, igual a lo dispuesto en la siguiente tabla:

	Pendiente	IRS Inicial	IRS a los 3 años
Tejado de baja pendiente	≤ 2:12	82	64
Tejado de pendiente pronunciada	> 2:12	39	32

Figura 4.- Valor mínimo del Índice de Reflectancia Solar.

En el caso de Madrid capital, la transmitancia de calculo, del sistema constructivo de las cubiertas, no superarán en ningún caso el límite de U.lim < 0,35W/m²K. Este valor se ha considerado, siguiendo lo fijado en el CTE DB – HE1) Tabla 3.1.1.a Valores Límites de la transmitancia térmica), para una zona climática "D", correspondiente con la actuación.

Table 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, Ulim [W/m²K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_S, U_M)	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_C)	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33

Figura 5.- Valor mínimo del Índice de Reflectancia Solar.

En cubiertas transitables para estancia o circulación general de personas (por ejemplo, las terrazas para el personal, galerías exteriores de evacuación de incendios, etc.) el material de acabado será un suelo elevado tipo pétreo (piedra natural o prefabricado) sobre plots.

La impermeabilización de cubierta será de emulsión asfáltica, de tipo mezcla bituminosa con plastómeros (APP), con doble capa, armada con poliéster o fibra de vidrio y con preparación de soporte previa.

3.5. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

La envolvente del edificio habrá de considerar las necesidades de aislamiento tanto térmico como acústico para lograr los objetivos relacionados con la sostenibilidad ambiental y confort higrotérmico y acústico, con el objetivo de limitar la demanda energética que logre las condiciones propias de un certificado para "*Edificio de Consumo Casi Nulo*" (nEZB) (del inglés, "*Nearly Zero Energy Building*"), anteriormente vistas.

Se justificará, mediante memoria y cálculo las posibles condensaciones superficiales e intersticiales, proyectándose en su caso las barreras de vapor correspondientes.

El aislamiento colocado en obra, contará con una reacción al fuego, en general, de A2-s3,d0 para todos los volúmenes edificados, puesto que partes de los edificios superan más de 28 metros de altura.

Se tendrán en cuenta, los niveles de ruido expresados en el Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad de Madrid, junto con los respectivos requerimientos establecidos por la normativa vigente que le sea de aplicación.

En lo referente a las impermeabilizaciones, se requerirán obligatoriamente de ensayos de estanqueidad, tanto para fachadas como para cada una de las cubiertas de que disponga la actuación. Sin bien no son obligatorias en la normativa, estás pruebas, sirven de apoyo y cobertura al CTE DB HS Documento Básico de Salubridad y Salud, y dado el gran número de fallos que se producen habitualmente durante la ejecución las obras, se han dispuesto indispensables en esta memoria.

Las pruebas de estanqueidad se realizarán durante la ejecución de la obra, para evitar futuras filtraciones de agua. Se proponen dos técnicas diferentes para su control:

- Técnica de inundación: Se optará por esta técnica siempre que sea posible. Especialmente recomendada en cubiertas planas con bordes perimetrales y sumideros de evacuación.
- Técnica de irrigación: Se realiza por aspersión, simulando una lluvia, en aquellas cubiertas planas donde no sea posible su inundación y en las cubiertas inclinadas.

Para las pruebas por inundación, algunas de las consideraciones importantes son: la zona de obturación del sumidero, la superficie inundada, la existencia de embalsamiento tras el vaciado, la descarga del agua con caudal controlado. En el caso de las pruebas por irrigación, habrá que considerar la designación de las superficies clave, el tiempo de prueba, y el caudal suministrado.

Todas las pruebas de estanqueidad deben ser realizadas por un laboratorio de control de calidad, Registrado por la Comunidad Autónoma de Madrid, ya que, se debe garantizar su realización según el protocolo de ensayo establecido y con seguridad para la estructura del edificio. Estos ensayos, serán revisados, a su vez, por la dirección facultativa de la obra y el equipo "*Project Manager*" de recepción y control de las obras. Las inspecciones visuales bajo la cubierta y/o las inspecciones posteriores son fundamentales que sean realizadas por un técnico especializado, que sepa distinguir las humedades que proceden de la prueba de las que no lo son, y en particular, cuando se realizan inspecciones tras una prueba no apta.

3.6. PARTICIONES INTERIORES

3.6.1. Sistemas de tabiquería

Las tabiquerías o particiones interiores serán, en general, de tipo autoportante de paneles de yeso laminado con estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado, tal y como se describe a continuación:

- En cuartos húmedos y locales de riesgo, así como cuartos de instalaciones informáticas "rack": De paneles de yeso laminado de características hidrófugas o resistente a fuego en su caso.
- En núcleos verticales y cuartos de instalaciones de plantas bajo rasante, entreplantas o áticos: La compartimentación será de una hoja de ladrillo cerámico perforado o tabicón con enfoscado maestreado.
- Los trasdosados de fachada al interior, a nivel general: Se conforman de panel sencillo de yeso laminado, con acabado de juntas (Q4).

La tabiquería que pudiéramos designar como "fija" (la que se considera no variará con posibles modificaciones de distribución en el futuro) será en general, de estructura simple con disposición de montantes reforzados de acero galvanizado en "H" y doble placa de yeso laminado en ambas caras. Se trata, junto con la estructura proyectada, de una solución muy flexible, de acuerdo con las posibles futuras redistribuciones de zonas y usos.

Los cuartos húmedos se compartimentarán con tabiquería simple autoportante de placas de yeso laminadas hidrófugas, instaladas:

- De forjado a forjado: En el caso de los aseos generales, cuartos de limpieza y otros cuartos húmedos que no sean susceptibles de modificarse con el paso del tiempo o la variación en el uso de los diferentes servicios de la planta.
- Sobre el suelo técnico en el resto de los casos: Aseos o cuartos húmedos pertenecientes a determinados servicios, por ejemplo, aseos accesibles entre despachos de forenses, o cuartos de baño anexos a despachos de cargo representativo.

Los cerramientos de los núcleos verticales (con resistencia a fuego EI 120 minutos) se construirán en tabique de una hoja con ladrillo cerámico perforado y enlucido a ambos lados. Los tabiques interiores a esos núcleos, por ejemplo, cuartos húmedos, también serán de fábrica de ladrillo, en este caso hueco (tabicón de espesor 8cm), con el acabado correspondiente (alicatado o pintado sobre enlucido).

En los casos donde se produzca continuidad del plano vertical entre tabiques de fábrica de ladrillo perforado y hueco, éstos se trabarán mecánicamente y con tratamiento de

malla de fibra de vidrio en el enlucido o alicatado. Evitando así la formación de juntas continuas, que puedan degenerar en fisuras visibles en el acabado final.

3.6.2. Mamparas y particiones móviles

De acuerdo con la gran flexibilidad de usos y su multiplicidad en el tiempo que se presupones para las sedes judiciales de la nueva Ciudad de la Justicia, la compartimentación general de los espacios de oficinas, despachos, salas de reuniones… serán realizadas con particiones desmontables de mamparas modulares, fácilmente retirables y reutilizables. Se instalarán, fijadas mecánicamente con sujeción oculta sobre el suelo terminado y hasta el falso techo o techo si lo hubiese. Si bien, en estas particiones podrán ubicarse con las barreras acústicas allí donde sean necesarias, reduciendo, de esta manera, los puentes termoacústicos y eliminando la continuidad espacial y propagación por flancos, de falsos techos y pavimentos flotantes.

Los sistemas modulares de mamparas tendrán las siguientes condiciones:

- Resistencia acústica de al menos 46 dBA (o mayor si fuera necesario según DB-HR) en el caso de las mamparas con paneles ciegos. Será la exigencia mínima en compartimentación de despachos (ej. juez/a, forense, psicólogo/a, fiscal o salas de vistas), así como salas de reuniones, videoconferencia o cualesquiera que requieran de una especial protección acústica).
- Resistencia acústica de 36 dBA (o mayor si fuera necesario según DB-HR) en el caso de las mamparas con existencia de paneles de vidrio. Será la mínima entre espacios de circulación y áreas de trabajo tipo oficina paisaje (ej. oficina respecto de pasillo de público).
- La reacción al fuego al menos CS2-d0, en todas las particiones.
- La estructura de los paneles de las mamparas se conformará con junta rehundida, formando entrecalle.
- La perfilería vista, será de aluminio anodizado o lacado estándar.
- En el mismo plano de las particiones, ya sea sobre el falso techo o en el perímetro de despachos y oficinas, se instalarán las mencionadas barreras fónicas, con el mismo requerimiento de aislamiento acústico entre los locales que divide (46dBA). El objetivo es garantizar la privacidad y confort de todos los recintos.

Se requerirá certificado justificativo, del cumplimiento de las condiciones establecidas en el párrafo superior, a la empresa fabricante.

Los trasdosados con mamparas, utilizados para revestir tabiques o pilares, tendrán un aspecto análogo a las mismas.

En los lugares en que sea necesario, como se ha manifestado anteriormente, se instalarán mamparas de vidrio traslúcidas, con un sistema de soporte modular análogo al de mamparas ciegas. Los paneles traslúcidos, se configurarán en vidrio doble transparente de seguridad, con al menos 6+6. Al acabado del vidrio, se le puede sumar un vinilo translúcido para garantizar la privacidad de los locales.

En la separación entre oficinas y áreas de paso se proyectan mamparas ciegas o translúcidas hasta media altura, y vidrio transparente en la parte superior. Entre despachos y salas de reuniones la mampara será completamente ciega. En el interior de los montantes, podrán discurrir las instalaciones eléctricas hasta los puestos y mesas de trabajo.

Se definirá tipo de mampara y sus respectivas modulaciones en la documentación grafica del proyecto y sus memorias.

3.6.3. Carpintería interior. Puertas

Todas las puertas de acceso al público o el personal de las sedes judiciales tendrán una altura mínima de 2,20 m de paso, y un ancho mayor o igual a 80 cm. Las puertas, en general, de acceso a los despachos serán de panel ciego, materializados con los acabados del propio sistema modular de mamparas. Así mismo, se podrá proyectar en las particiones que dispongan de paneles o partes de vidrios de puertas abatibles em carpintería igualmente de vidrio, transparentes o traslúcidos.

De igual forma, las puertas de itinerarios públicos o de despachos y oficinas, tendrán un acabado que garantice el contraste cromático, según norma UNE ISO 21542, bien sea entre el marco y la hoja, o estas últimas con el paramento en que se sitúa. Asegurando un LRV "*Light Reflectance Value*" índice de reflexión de la luz, de un determinado color en como mínimo:

- Herrajes o mandos de accionamiento: Contraste de 15 puntos entre elemento y fondo, y un valor mínimo de LRV de (>30) puntos para uno de los dos.
- Puertas: Contraste de 30 puntos entre marco/paramento u hoja / marco.
- Texto y señalética: Contaste de 70 puntos para el color de fondo y de texto.

El resto de las puertas de no acceso al público general, se dispondrán en acero galvanizado con acabado lacado, en algunos casos, cortafuegos según proceda por normativa, de aspecto similar (EI2-60-C5, o equivalente), con cerco metálico de igual acabado que la hoja.

En espacios de tránsito e itinerarios públicos se proyectarán puertas y mamparas de acero inoxidable, lacado o galvanizado, en base a los criterios adoptados por el quipo proyectista.

Las puertas de las celdas serán de doble chapa ciega de acero para lacar (al menos 2 mm), con una ventana de vidrio (6+6) y respiradero de chapa perforada en su tercio inferior. En función de las indicaciones de las FF.SS.EE.

Los portones de la esclusa de furgón de detenidos (y las puertas de paso previas en su caso) serán de al menos 4,00m de altura libre de paso y permitirán el paso de un autobús de transporte de presos de dimensiones 2,60x13,00 m

Se proyectan puertas seccionales de garaje, con sistemas de detección anti-aprisionamiento (en esclusa furgón policial, aparcamientos, etc.).

En exteriores se dispondrá de puertas de rejilla de acero galvanizado lacado, con lamas de pletina, puertas de chapa de acero, etc.

3.6.4. Otras particiones

Vidrio espía: en cuartos de rueda de reconocimiento, salas Gesell y cuartos de testigos protegidos en salas de vistas, con un tamaño suficiente para visualizar el área o local a observar. El grado de reflexión ha de lograr que no se perciba nada del área protegida con una diferencia de iluminancia de 300 lux. El aislamiento acústico ha de ser igual al requerido entre despachos o salas de reuniones (46dBA).

Cabinas sanitarias. Se instalarán cabinas prefabricadas en los cuartos de aseo con mamparas de paneles modulares de al menos 2000 mm de altura, que dejen como máximo un hueco entre éstas y el suelo de no más de 15cm. Las puertas se enrasarán con paredes, tendrán perfil de goma para amortiguar el golpe al cierre y herrajes con cerradura de doble pestillo, pomo de seguridad de acero fino, disco con indicador rojo/blanco y espiga para llave de emergencia, con muelle recuperador interior, salvo en el caso de las cabinas accesibles que no tendrán cierrapuertas de ninguna clase. El pestillo será accesible, de fácil accionamiento.

3.7. REVESTIMIENTOS Y ACABADOS

Usualmente, se contará con la existencia de suelos técnicos registrables, a una altura de 20 cm sobre las caras superiores de los forjados, de un canto de 35 cm en zonas de estrado de salas de vistas. Se instalará un sistema de suelo elevado desmontable, con reacción al fuego de Euroclase Bfl-s1" según UNE-EN 13501-1. De altura regulable, con

flecha máxima 2,5 (A) según UNE-EN 12825. El panel será encapsulado, con chapa de acero inferior y superior sobre un tablero de madera de alta densidad.

En los paramentos con acabado pintado se contará con rodapié de al menos 10cm de altura con el mismo acabado que el suelo u otro material más resistente en su caso.

Por zonas, se prescriben los siguientes materiales y características técnicas:

3.7.1. Espacio de circulación general y vestíbulos de acceso de público

- Suelos: De piedra, terrazo monocapa o similar con alta resistencia a la abrasión AC5, resbaladicidad y reacción al fuego según CTE. En planta baja, en las áreas de alta afluencia de público y previstas exclusivamente para circulación y estancia de éste, se podrán instalar pavimentos duros, de gran formato, sobre recrecido con mortero aligerado (sin suelo elevado); en tal caso se evitarán desniveles o rampas por este motivo.
- Paredes; Con acabados de alta resistencia, empanelados, o aplacados. Hasta una altura de 2,10 metros, el acabado ha de ser fácilmente lavable y resistente.
- Techos: Decorativos, preferentemente desmontables salvo en puntos arquitectónicos singulares (y obligatoriamente si hay instalaciones que registrar sobre ellos), con alta absorción acústica, para que limite la reverberación a 0,7 segundos, según CTE DB HR.

3.7.2. Establecimientos Usos Asociados

- Suelos: De piedra, terrazo monocapa o similar con alta resistencia a la abrasión AC5, resbaladicidad y reacción al fuego según CTE.
- Paredes: En el perímetro de los locales con acabado continuo (enfoscado o enlucido), sin pintar, preparadas para aplicar el correspondiente material de revestimiento o pintura según el uso que finalmente proceda por parte de la parte concesionaria.
- Techos: sin acabado final, que será instalado por la parte concesionaria de los servicios. Sin embargo, se habrá de aplicar un aislamiento sobre el forjado para garantizar en todo caso las condiciones de aislamiento acústico tanto a ruido aéreo como de impactos respecto de los espacios situados en la planta inmediatamente superior.
- Se hará previsión de salida de humos.

3.7.3. Oficinas y despachos

- Suelos: De pavimento vinílico en losetas contrapeadas, o sistemas ligeros análogos, con reacción al fuego Bfl s1, resbaladicidad al menos clase 2 y resistencia a la abrasión AC5, recibido con adhesivo.
- Paredes: Acabado de la mampara en la mayoría de los casos. Los paramentos delimitadores de oficinas con núcleos de aseos o escaleras y otros cuartos se trasdosarán con el mismo acabado de mampara. El trasdosado de fachada puede ser de cartón yeso de doble placa con pintura plástica sobre velo, y rodapié de aluminio o acero lacado o inoxidable. Los pilares exentos o salientes respecto de las compartimentaciones se trasdosarán con el mismo acabado general.
- Techos: Serán desmontables, con perfilería oculta o semioculta, de viruta de madera, metálicos o de otros materiales que permitan un desmontaje fácil y que impida el deterioro de los bordes de la placa. Serán fonoabsorbentes con elevado coeficiente de absorción (mínimo 0,65). El techo será continuo entre oficinas, despachos y circulaciones restringidas; las circulaciones de público que se proyecten como una situación invariante en el tiempo podrán diferenciarse marcando una banda de circulación con diferente despiece, sentido o dimensión, color, material, manteniendo en todo caso las mismas prestaciones comentadas.

3.7.4. Otras áreas de circulación de público

- En áreas del edificio susceptibles de posibles modificaciones en el futuro, se procurarán mantener los acabados, sean oficinas, pasillo, despachos, etc. Las zonas de circulación de público podrán tener acabados análogos a los de oficinas y despachos. De esta manera se ofrece un espacio flexible entre fachadas y paramentos fijos como compartimentación de escaleras o núcleos de aseos o instalaciones de planta.
- De esta forma la diferenciación de zonas de circulación puede hacerse con cambios de color, refuerzo de iluminación, señalética, mobiliario… pero en todo caso fácilmente retirable o configurable.

3.7.5. Salas de vistas, bodas, auditorios y espacios de uso público análogos

- Suelos: Las zonas de estrado se elevarán 15 cms. El acabado será de tarima de madera o pavimento aligerado tipo vinílico.
- Paredes: Empanelados con acabado de tipo madera o piedra, en perímetro del estrado, al menos hasta 1,80 donde no haya vidrio. Para limitar la reverberación de salas se podrán emplear acabados ranurados o sistemas de absorción que apoyen la absorción del techo.
- Techos: Decorativos, preferentemente desmontables (y obligatoriamente si hay instalaciones que registrar sobre ellos), con alta absorción acústica, para que limite la reverberación a 0,7seg según CTE.

3.7.6. Cuartos de servicio. Vestuarios, cuartos de limpieza, residuos…

- Suelos: Gres porcelánico o continuos ligeros colocados en rollo, convenientemente sellados, con resbaladicidad clase 3 y reacción al fuego Euroclase "Rfl s1". En los encuentros con paramentos verticales, con escocia. Lavables con chorro de agua.
- Paredes: alicatados de material duradero, de escaso mantenimiento y fácil limpieza. Por ejemplo, cerámico vidriado o tablero fenólico. El sistema de fijación no dejará juntas en las que pudiera introducirse el agua.
- Techos: desmontables, con material de placa que permita un desmontaje fácil e impida el deterioro de sus bordes.

3.7.7. Almacenes, piezas de convicción, archivos

- Suelos: En plantas sobre rasante, los mismos que se empleen en oficinas. En plantas bajo rasante se podrán pavimentos continuos de resina epoxi, hormigón pulido o similar de alta resistencia a la abrasión.
- Paredes: Si se trata de locales de riesgo (volumen superior a 100m^3) las compartimentaciones serán de ladrillo enfoscado maestreado o bien de cartón yeso resistente a fuego. Hacia el interior de los locales no será necesario trasdosar. El acabado será de pintura plástica sobre velo y rodapié de aluminio o acero lacado o inoxidable. En el caso de locales que no sean de riesgo sobre rasante, se tratarán los acabados de forma análoga a las oficinas y despachos.
- Techos: Desmontables, con material de placa que permita un desmontaje fácil e impida el deterioro de sus bordes. En el caso de

locales que no sean de riesgo sobre rasante, se tratarán los acabados de forma análoga a las oficinas y despachos.

3.7.8. Aparcamiento

- Suelos: Pavimento continuo cuarzo cemento, o pavimentos continuos de resina epoxi o similar. Con pintura para marcado de plazas, numeración, zonas reservadas etc.
- Paredes: Enfoscado sobre albañilería u hormigón. Pintura al clorocaucho en zócalo inferior, marcado de zonas en pilares, franja en color vivo sobre zócalo, etc.
- Techos: Sin falso techo. Si fuera necesario, proyectado de vermiculita para proteger la estructura y mejorar su resistencia a fuego.

3.7.9. Acabados en zona de detenidos:

- General: No pueden existir salientes o rehundidos que puedan emplearse para apoyarse o colgar pesos (autolesiones). Sin aristas vivas, sino encuentros redondeados. Los acabados han de ofrecer una elevada resistencia mecánica, han de ser impermeables. Si son cerámicos, los revestimientos habrán de tener elevada resistencia a flexión (>= 250 dN/cm2), lavables, con limitada absorción de agua (<= 3%), con elevada dureza (>= 6 en escala Mohs).
- Suelos: Elevada resistencia a desgaste, impacto, punzonamiento, flexión, compresión y cambios bruscos de temperatura. Elevada dureza (>= 7 escala Mohs). Recomendable pavimento autonivelante multicapa de resina epoxi
- Paredes: Sólido, durable, perfectamente acabado y fácil de limpiar y mantener; en celdas alicatado de gres porcelánico de gran formato con cemento cola C2; en el resto de las áreas (pasillos, locutorios, rueda de reconocimiento, etc.) enfoscado maestreado y pintura epoxídica. Acabados enrasados con el perfil del cerco de las puertas.
- Techos: Falso techo de escayola o paneles de yeso laminado liso si está situado a más de 3m. En celdas se evitará emplear falso techo (siempre que no exista ningún elemento de instalaciones bajo el forjado).

3.7.10. Patinillos de instalaciones:

- Se interrumpirán entre forjados según establece el CTE DB-SI. Cuando dos o más plantas se hallen comunicadas entre sí y se cuente con acceso para el mantenimiento, se dispondrá suelo de entramado metálico formado por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo Tramex de 30x2mm, formando cuadrícula de 30x30mm y bastidor con uniones electrosoldadas sobre estructura auxiliar de perfiles metálicos.
- Paredes y techos con enfoscado liso, sin que quede en ningún caso ladrillo visto.

3.8. CARPINTERÍA EXTERIOR E INTERIOR

Otros elementos de carpintería, más allá de las puertas y ventanas comentados en los capítulos precedentes, tendrán los siguientes requerimientos técnicos:

- Se proyectarán mostradores de atención a público en los juzgados, registro civil, SCAG (Servicio Común de Asuntos Generales), juzgado de guardia y fiscalía. Se realiza con sistema de mampara opaca, con tablero superior acabado en madera de haya y vidrios fijos 4+4 mm con pasa cartas inferior.
- Las barandillas y pasamanos podrán ser metálicas o de madera, y cumplirán las condiciones de accesibilidad, seguridad frente al riesgo de caídas, aprisionamiento, impacto y atrapamiento que establece el CTE DB-SUA. También se contará con escaleras de pates compuesta de redondos de acero galvanizado, líneas de anclaje horizontal permanente de cables de acero (líneas de vida) y demás elementos que sean necesarios, para el correcto mantenimiento de cubiertas y los equipos de instalaciones instaladas en ellas.
- Todas las ventanas situadas en un plano diferente al del trasdosado interior de fachada dispondrán de recercado de madera en fibropanel de densidad media (DMF) lacado, de acabado pétreo o de pletina de acero lacada.
- Las zonas de circulación de detenidos en área de celdas (rastrillo, pasillo de celdas) se separarán con carpinterías de reja de acero a base de pletinas de al menos 8 mm de espesor y redondos de al menos 20 mm de diámetro, con cerradura accionable mediante portero automático.
- Las puertas de todas las dependencias judiciales de trabajo (despachos, secretarías, salas de vistas y oficinas en general) deberán estar numeradas y dotadas de cerradura con llave (maestreada para uso de seguridad y limpieza). Las puertas de comunicación entre zonas de uso publico y restringido deberán igualmente ser dotadas de cerraduras magnéticas con aperturas mediante tarjetas.

3.9. EQUIPAMIENTO Y SEGURIDAD

Una de las premisas principales de la actuación tiene de fundamento en la optimización de los recursos públicos y la reducción del impacto medioambiental que una obra de estás características supone para la Comunidad de Madrid y todos sus ciudadanos/as. La reutilización del mobiliario existente en las actuales sedes judiciales del Partido Judicial de Madrid entraña la creación de un inventario, desarrollado en el ANEXO 4, para la mudanza de los bienes en los que por su estado, vigencia y utilidad puedan ser objeto de traslado.

Será por parte del responsable del contrato, el traslado de los mismos, debiendo de realizar un proyecto de encaje de la ejecución y funcionalidad de mobiliarios y su instalación en las nuevas dependencias de las sedes judiciales de la nueva Ciudad de la Justicia. Completando los equipamientos y mobiliarios defectuosos y ampliándolos en consonancia con las nuevas demandas que requiere la modernización de la actual infraestructura judicial, junto con los espacios de reserva para aplicaciones futuras previstas.

Se describen a continuación elementos de equipamiento fijo del edificio, que constituirán partidas de obra de edificación y se recibirán al finalizar ésta.

3.9.1. Mobiliario fijo

- Mostradores de atención al público:
    - Se dispondrá de mobiliario para la atención al público general, en aquellos lugares que especifique el programa funcional. Todos los mostradores dispondrán en toda su longitud, o al menos en 1,00 m de largo, de punto de atención accesible, con tablero a altura máxima de 80cm, profundidad de al menos 50 cm y espacio libre bajo el tablero superior de al menos 70 cm sobre el nivel del suelo. La separación entre el área de uso restringido y la zona de atención contará con un vidrio de seguridad y un sistema de pasadocumentos de acero inoxidable, consistente al menos en una banda abierta sobre el mostrador, que permita la comunicación auditiva y visual con la persona a la que se atiende, y con la posibilidad de cerrar el hueco cuando el servicio no está en funcionamiento. Además, se equipará con bucle de inducción.
- Bancadas fijas:

- Los asientos de uso público se instalarán generalmente como mobiliario (móvil), en grupos de tres o cuatro sillas unidas entre sí y que forman parte del proyecto de equipamiento. No obstante, los asientos fijos sí formarán parte de la obra:
- Butacas en salón de actos o sala de prensa: de diseño ergonómico, tapizado, con bandeja extraíble
- En celdas de detenidos: grada de obra y acabado en acero inoxidable, redondeadas las aristas y esquinas, sin tornillería, de 60cm de ancho con el plano superior situado a 60 cm del suelo.
- Asiento en locutorio: de obra, redondeadas las aristas y esquinas.

- Apoyos isquiáticos
  - Se instalarán apoyos isquiáticos de tubo y chapa de acero inoxidable en el vestíbulo de acceso al edificio, en el exterior y en espacios de circulación general, a razón de uno cada 500m^2 o fracción, según el Decreto 13/2007 de la Comunidad de Madrid.
- Taquillas
  - Se instalarán en vestuarios y oficios para descanso de personal muebles para almacenamiento personal tipo taquilla, con cerradura, de al menos 30 cm de ancho y 60 cm de alto por persona, en el número, que en su caso, indique el pliego de la Consejería.
- Muebles de consulta
  - También se instalarán muebles tipo consulta con tablero compacto de 10 mm (40 mm en encimera), ubicados en los despachos de forenses, cuartos de descanso de personal u oficios, y espacios análogos.
- Fuentes de agua
  - Se instalarán fuentes de agua potable en áreas generales de circulación y espera de público. Éstas serán de acero inoxidable y se situarán de forma que se impida que el chorro de agua llegue al punto eléctrico, colocando un protector, que, además, impida la vista de la toma de agua y desagüe.

3.9.2. Protección solar. Estores y toldos

Todos los elementos de estores y toldos utilizados se justificarán en el proyecto su grado de reflexión para garantizar las prestaciones generales de iluminación y protección solar, así como el de privacidad deseado. Por su parte, podrán ser enrollables o similares

permitiendo la graduación y control de la iluminación. Además, tendrán prestaciones ignífugas (M1) y cumplirán los requisitos del CTE DB SI-1, apartado 4.

Los sistemas de accionamiento serán manuales y/o automatizados, siendo del segundo tipo obligatorio para aquellos elementos a los que no pueda alcanzarse desde una posición sentada y para los toldos o persianas exteriores, cuando las condiciones climáticas puedan comprometer su durabilidad; en tal caso se dispondrá de sondas de viento, térmicas o de detección de agua de lluvia y se conectarán al sistema de control BMS para su repliegue con programación horaria o ante determinadas señales provenientes de dichas sondas.

3.9.3. Sistema de control de accesos

Se dispondrán de cuantos elementos sean necesarios, en función de la distribución de los accesos que se planteen en proyecto, la normativa vigente y del número de elementos que se establezcan en los pliegos. Debiendo contar con las siguientes características:

- Arcos de seguridad: Detectores de metales con discriminación de objetos inofensivos, con precisión de al menos 20 zonas, función de conteo de persona, El ancho podrá tener un mínimo de 60 cm, pero en cada agrupación al menos se dispondrá de un arco de ancho mínimo 80 cm y alto igual o superior a 2,20 m.
- Escáner de rayos X: Los equipos serán de tipo compacto de inspección por tubo de rayos X autocontenido, para explosivos, armas y narcóticos, con penetración de más de 2 millones de tonos estándar, con dos monitores de alta resolución. Habrá de cumplir y contar con certificado de cumplimiento de los estándares vigentes de normas internacionales de seguridad y salud.

3.9.4. Señalética corporativa

Se instalarán tres mástiles troncocónicos, en la zona de accesos principal al reciento y de tamaño proporcional a los edificios, superando como mínimo los 25 metros de altura, pero, en cualquier caso, inferior a la altura de cornisa de la sede judicial más próxima. En cuanto a los materiales utilizados se elaborarán en acero inoxidable o materiales compuestos de larga duración, y se equiparán sistemas de izado y arriado de fácil accionamiento por parte del personal de mantenimiento, pero no pudiendo ser alcanzables por el Público.

Se utilizarán tres banderas institucionales, (Bandera Europea, Bandera de España, Bandera de la Comunidad de Madrid), elaboradas en tejido de alta calidad y

durabilidad, con una correcta arquitectura textil y sistema integrado de alerta meteorológicas, que permitan su retirada por el personal evitando así, roturas y el deterioro de las mismas.

3.10. EQUIPAMIENTO Y SEGURIDAD

En relación con las condiciones establecidas en el apartado 3.9 "*Equipamiento y Seguridad*" respecto al mobiliario de oficina a instalar en la nueva Ciudad de la Justicia, se trasladarán y reutilizarán el existente que presente un estado óptimo de conservación. En el ya mencionado inventariado de mobiliario, ANEXO 4, se determina además el mobiliario desechable de los despachos, secretarías, salas de vistas, archivos y oficinas de órganos judiciales en general (mesas, sillas, sillones, armarios, estanterías metálicas, bancadas, banderas y señalética, retratos y pictografía, etc.) que se gestionaran por una empresa especialidad en residuos, para su retirada y posterior reciclado y tratamiento de los mismos.

De igual manera, se planificarán y organizarán, mediante un proyecto específico elaborado por empresa especializada en el sector, las distintas fases de la mudanza y el montaje del mobiliario aprovechable de las actuales sedes, así como, el encaje ubicación e instalación dentro del proyecto de las nueva Ciudad de la Justicia. Contando en todo momento con el beneplácito y colaboración del personal de control correspondiente en origen y destino, en base a la documentación gráfica y memorias redactadas a tal efecto, por los diferentes agentes afectados: Decanato de los Juzgados de Madrid, Fiscalía Provincial y Tribunal Superior de Justicia, FF.SS.EE, Colegios Profesionales, Archivo General, etc. así como la empresa designada para su traslado y los fabricantes del mobiliario. A fin de fijar los cuadros de fechas de mudanzas, de cada Órgano Judicial y dependencias auxiliares, y teniendo en cuenta los rendimientos de transporte y montajes, así como los señalamientos previstos de juzgados y actividades de otros órganos, se determina que:

- Con respecto a la documentación que acompaña al mobiliario:
    - Deberán emplearse, cajas de cartón o jaulas móviles que serán rellenadas por los funcionarios, previamente al traslado, vaciando las estanterías en origen, y recolocando de nuevo la documentación en las estanterías en destino. A fin de preservar la confidencialidad y seguridad de la documentación. Para el traslado de enseres personales se emplearán cajas de cartón identificativas y rellenadas por los propios funcionarios.
- Con respecto al equipamiento informático de oficinas:

- Los despachos, salas de vistas etc. (como son ordenadores personales, impresoras, monitores, equipos de videograbación, videoconferencia, monitores de papel cero, cámaras etc.) la agencia de Madrid Digital realizará inventario del material utilizable y el de desecho, y preverá las necesidades de nuevo equipamiento para la Ciudad de la Justicia, así como su suministro y montaje de acuerdo con el "*planning*" de traslados. Finalmente, será este organismo el encargado de la supervisión y validación de los equipos instalados y su correcto funcionamiento.
- El equipamiento informático, será desconectado por los técnicos de Madrid Digital, siendo por parte de la empresa de mudanzas su identificación, desmontaje de elementos fijos en paredes, traslado y recolocación en destino sobre el mobiliario, previamente instalado, y fijación de elementos en pared cuando corresponda. Su reconexión y puesta en marcha en destino, incumbe a Madrid Digital. El plazo de desconexión - reconexión de los equipos, por parte de Madrid digital (fecha y hora), marca el periodo de inactividad del juzgado u órgano correspondiente, dicho periodo ha de estar estrechamente coordinado con los usuarios.
- Habida cuenta de que los sistemas generales, tales como armarios informáticos y de comunicaciones (Rack), sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) y baterías se incluyen en la obra, Madrid Digital se reserva el derecho a su reutilización en otras sedes o de los que se estimen oportuno para dichos elementos.

- Con respecto a las cámaras de videovigilancia (CCTV) o equipamiento de seguridad como escáneres y arcos detectores:
  - Se desmontarán de las sedes actuales y se recuperarán, en la mayor parte de lo posible. El material que se designe como utilizable, en base al correspondiente estudio a realizar por empresa especializada en materia de seguridad, serán trasladados a las nuevas sedes judiciales por los responsables de la mudanza.

3.11. URBANIZACIÓN EXTERIOR E INTERIOR

3.11.1. Urbanización exterior al recinto judicial.

Se plantea la posibilidad de crear una zona libre, situada sobre los aparcamientos y anexa a la galería del túnel existente, junto con la ampliación de nuevas zonas ajardinadas, exterior a el propio reciento de la Ciudad de la Justicia, con las dimensiones

y superficies aproximadas que se determinan en los "*Cuadro de Superficies*" y planimetría del Anteproyecto.

La iluminación artificial garantizará una iluminancia mínima de 20 lux en las zonas destinadas a itinerarios de paso, y en ningún punto podrá llegar a ser menor de 5 lux. En puntos de mayor importancia de las zonas exteriores, por ejemplo, cruces o áreas de estancia, la iluminancia aumentará a los 100 lux. Las luminarias enviarán el flujo luminoso hacia el suelo para evitar contaminación acústica y lumínica, recogida dentro de las prescripciones de la certificación LEED, ANEXO 3.

Los aparcamientos al exterior se cubrirán con marquesinas o árboles de hoja caduca; en este último caso las hojas, flores y frutos de las especies plantadas no provocarán la coloración de vehículos y suelo de alrededor.

Los espacios exteriores contarán con sistemas de seguridad anti intrusismo, los cuales se describen más adelante, y la respectiva señalización adecuada a cada uso de los mismos:

- Señalética informativa para el uso (directorio, direccionales, rotulación de acceso y salida, indicación de medios de transporte,
- Señalética para la evacuación en caso de emergencia.

El edificio contará con un mínimo de mobiliario urbano fijo, quedando establecido de la siguiente manera:

- Papeleras, equipadas con cenicero, situadas preferentemente entre 30 -100 m de distancia entre ellas.
- Bancos antivandálicos, con al menos uno cada 30 m, o agrupación de ellos cada 100 m.
- Apoyos isquiáticos, se colocará uno cada 100 m.
- Maceteros, cuando el ajardinamiento se realice sobre cubierta. Tamaño, número y dimensiones a fijar por el equipo redactor del proyecto.
- Equipos para el aparcamiento de bicicletas y patines eléctricos, de acero inoxidable, en el número que se haya consignado, según el criterio de la Consejería de Justicia.

Siempre y cuando el suelo del área urbanizada se caracterice como cubierta, se dispondrá de un sistema de recogida de agua pluviales. Con su respectivo sistema separativo y depósitos de acumulación y filtrado, para su reutilización futura como agua

de riego. En el resto de las zonas ajardinada, situada sobre el terreno, se filtrará en la medida de lo posible, el agua directamente al subsuelo.

Se dispondrán de zonas verdes, en los espacios libres residuales de parcela y sobre el túnel preexistente, de ajardinamiento extensivo con vegetación de fácil mantenimiento. En los jardines urbanos exteriores al recinto, el ajardinamiento se realizará de manera intensiva, profusamente en arbolado y con especies autóctonas, que procuren un bajo mantenimiento y consumo de agua.

Basándonos en el párrafo anterior, el diseño de las diferentes zonas de ajardinamiento y sus instalaciones para su mantenimiento y conservación se diseñarán mediante un proyecto estudiado de paisajismo, por un equipo técnico competente. Contemplando la creación de paseos arbolados y zonas ajardinadas en los espacios libres y zonas de comunicación entre edificios. La superficie mínima libre ajardinada, es decir la no ocupada por las áreas peatonales e instalaciones generales (servicios, comunicación, accesos, seguridad, etc.), será de como mínimo un 65% de la superficie total destinada a espacio libre en la parcela.

El proyecto ha de prever la adecuación de los elementos del entorno urbano para el correcto acceso a las zonas aparcamiento (uso Público y uso restringido), entre las que se encuentran: pasos peatonales, vados, señales de tráfico, marquesinas, etc. Cabe destacar, la necesidad de dotar a los (indicación de acceso y salida, reducción de velocidad a 20 km/h), y elementos que garanticen la seguridad peatonal en los alrededores del edificio: bolardos en su caso, delineadores, elevación de calzada, pavimento podotácil, etc.

3.11.2. Urbanización de las calles interiores

Por otra parte, la urbanización de las calles interiores al recinto, se materializarán en pavimento mineral, con arbolado sobre macetas, pavimento de rejilla alveolar de polietileno y césped. Los parterres se diseñarán controlando sus dimensiones y bordes, colocando zócalos o similares. para evitar la presencia de humedades, capilaridad y machas por salpicadura debido al sistema de riego. De igual forma, la plaza interior de acceso principal al reciento cumplirá con los mismos requerimientos y además se equipará con elementos de sombra (pérgolas o similares) y mobiliarios urbanos (bancos, apoyos isquiáticos, fuentes) que se estimen oportunos por el equipo redactor del proyecto. Tratando de garantizar la máxima facilidad en accesibilidad, creando espacios agradables e itinerarios confortablemente transitables en los días más caluros, y asegurando cierta protección frente a las inclemencias climáticas. Las vías que se

prevén para el paso y/o estacionamiento de vehículos de bomberos tendrán la resistencia necesaria para la carga superficial y de punzonamiento que señala específicamente el CTE DB-SI.

Todos los elementos que conforman las calles interiores tendrán la consideración de cubiertas planas, al tratarse de espacios situados sobre los aparcamientos bajo rasante, y cumplirán las condiciones normativas y técnicas establecidas, a tal efecto, sobre las mismas.

3.11.3. Pasillos rodantes

Se proyectarán elementos que cubran las rampas, tapices y pasillos rodantes eléctricos con una estructura de acero inoxidable de acabado pulido, pudiéndose utilizar vidrios y cerramientos traslúcidos en su confección, que resalten la apariencia elegante y ligera que se busca. Combinando e integrándose con el vallado exterior Sur, para impedir entre otras, que el agua de lluvia en combinación con la incidencia del viento llegue a deteriorar los elementos mecánicos de los pasillos rodantes para el transporte de personas.

3.12. SEÑALÉTICA GENERAL

La señalética utilizada se realizará en base a la normativa vigente de aplicación en cada caso, prestando especial interés en los siguientes puntos:

- **Señales de evacuación y socorro**
  - Tendrán forma rectangular o cuadrada y un pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal).
  - El tamaño mínimo de las señales será:
    - De 210 x 210 mm: Cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m
    - De 420 x 420 mm: Cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m
    - De 594 x 594 mm: Cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m
  - Las salidas de recintos, planta o edificios estarán señalizadas, excepto cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta (cruces o bifurcaciones de pasillos, así como aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.).
- Si se quisiera reforzar esta señalización para el caso de fallo de iluminación o de falta de visibilidad por humo, se puede considerar la posibilidad de la instalación sobre el eje de los pasillos de una cinta pintada o pegada de material fotoluminiscente que permitiría orientarse incluso en caso de fallo de la iluminación o cuando el humo dificultase la visibilidad de las señales de panel.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal o el cartel con el rótulo "No hay salida" en lugar fácilmente visible.
- No es conveniente disponer las señales en las hojas de las puertas, ya que, en caso de que éstas quedasen abiertas, no serían visibles.
- Es aconsejable que el número de señales sea el imprescindible por normativa de aplicación y para satisfacer las necesidades de información. Un número excesivo de señales puede confundir a los ocupantes.

- **Señalización de los medios de protección**
  - Los medios de protección que sean de utilización manual se deben señalizar mediante señales en forma de panel, con pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).
  - El tamaño mínimo será:
    - De 210 x 210 mm: Cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m

        - De 420 x 420 mm: Cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m
        - De 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 del alumbrado normal. Para ello, dispondrán de fuentes luminosas incorporadas externa o internamente a las propias señales, o bien serán fotoluminiscentes.
- **Señales de Advertencia**
    - Serán de forma triangular. De pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal), bordes negros, a excepción del fondo de la señal sobre «materias nocivas o irritantes», que es de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regulación del tráfico por carretera.
    - La más usual es la de riesgo eléctrico, que debe estar colocada en las tapas de todos los cuadros, puertas de cuartos de contadores, transformadores, etc.
- **Señales de Prohibición**
    - Son de forma redonda. De pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45º respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 por 100 de la superficie de la señal).
    - En las sedes judiciales que cuenten con ascensor, debe disponerse, junto a los accesos a los mismos, alguna de estas señales o carteles:
    - Las salas de calderas y los depósitos de combustible, si las hubiere, deben señalizarse con carteles como los que se incluyen a continuación:
        - Salas de calderas de gasóleo
        - Recintos con depósitos de almacenamiento de gasóleo.
        - Salas de calderas de gas
        - Recintos situados en el exterior con depósitos fijos de gas y casetas de botellas de gas.
- **Señales de Obligación**
    - Tendrán forma redonda y con un Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).

- En los centros trabajos son necesarias junto a todos aquellos equipos de trabajo, cuyas instrucciones especifiquen que, para su uso, son necesarios equipos de protección individual.

- **Señales Lumínicas**
  - Se denomina señal luminosa a aquella emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa
  - Una señal luminosa o acústica indicará, al ponerse en marcha, la necesidad de realizar una determinada acción, y se mantendrá mientras persista tal necesidad.
  - Las señales luminosas deberán percibirse claramente, y la intermitente indicará, con respecto a la continua, un mayor grado de peligro o urgencia.
  - La luz emitida por la señal deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previstas. Su intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramientos.
- **Señales Acústicas**
  - Se denomina señal acústica a aquella señal sonora codificada, emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado, sin intervención de voz humana o sintética.
  - La señal acústica tendrá un nivel sonoro superior al menos en 10 dBA al nivel de ruido ambiental, y un tono y cadencia que permita su correcta identificación y clara distinción frente a otras señales acústicas.
  - No se recomienda que sobrepase los 120 dBA.
  - No deben usarse dos señales acústicas de forma simultanea.
- **Señales indicativas**
  - Se denominan así, a aquellas señales en las que la información no está específicamente codificada, en base a reglamentos o normativas.
  - Se utilizarán para la imagen corporativa, con indicaciones escalables desde fachada exterior al interior. Se ordenarán y numerarán con esta señalética pasillos generales, bloques por jurisdicciones, directorios generales y de plantas, órganos judiciales, hasta cada una de las dependencias, incluyendo un código numérico en cada puerta.

- En general, el criterio a seguir en la utilización de señales indicativas mediante texto es el de utilizar letras blancas sobre fondo rojo, o letras negras sobre fondo amarillo cuando se trate de informar sobre situaciones de peligro. De alto contrate.

- **Señales para la accesibilidad integral**
  - Se utilizarán señales complementarias a las descritas en el apartado anterior, aplicando los conceptos de accesibilidad y diseño universal de las señaléticas, como, por ejemplo, los descritos en la norma UNE 170002.
  - Asimismo, se seguirán las recomendaciones del Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad (CERMI) a tal efecto.
  - Se pondrá especial cuidado a la hora de la tipografía de letra utilizada, que sea fácilmente legible.
  - Los pictogramas y flechas utilizadas deberán ser consistentes y adaptado a las normas internacionales, Normativa ISO 7001
  - El contraste cromático es fundamental para aquellas personas con baja visión y dificultad a la hora de identificar caracteres, Se considerará las condiciones establecidas en la "*Guía Técnica. Aprovechamiento de la luz natural en la iluminación de edificios*" y los preceptos de la accesibilidad y Diseño universal (Centro para el Diseño Universal, N.C. State University).
  - Se utilizarán sistemas de señalética en código "*Braille*", ubicado en aquellos lugares designado por las normas de accesibilidad y diseño universal a tal respecto. Cumpliendo, con el tamaño adecuado para su fácil lectura con la yema de los dedos:
    - Alto: 6,2 – 7,10 mm
    - Ancho: 3.7 – 4.5 mm
    - Altura de los puntos: 0,5 – 0,65 mm
  - Igualmente, se dispondrán otros recursos señaléticos como el uso del altorrelieve en las letras de los paneles informativos y los pictogramas utilizados.
  - Se estudiará, la adaptación de las señaléticas digitales, tales como las pantallas o paneles digitales de información, etc. a los criterios de accesibilidad y diseño universal. Designando de cuantos medios complementarios a estos sean necesarios (señales acústicas, bucles de inducción, etc.) para garantizar el usos equitativo y adecuado de las instalaciones a todo tipo personas.

4. DEFINICIÓN DE SISTEMAS DE INSTALACIONES. CAPÍTULOS.

4.1. FONTANERÍA

4.1.1. Acometida y grupo de presión nodriza

El complejo dispondrá de acometidas independientes de agua contra incendios y agua de consumo, construidas de acuerdo con las prescripciones técnicas del Canal de Isabel II, "*Normas para redes de Abastecimiento. Versión 4, 2021*".

El complejo dispondrá de una acometida de agua sanitaria, ubicada en el entorno próximo del edificio, que alimentará a un grupo de presión nodriza, diseñado de acuerdo con el CTE DB HS-4 "*Suministro de Agua*". Estará equipado con un mínimo de 3 bombas con variador de frecuencia, y como mínimo dos depósitos de acumulación impermeabilizados y de características sanitarias, construidos "*in situ*" mediante muros pantallas de hormigón armado. Cada uno de ellos dimensionado, como mínimo, para el 50% de la autonomía total de agua sanitaria necesaria, según cálculos. De tal manera, que, en caso de corte de suministro, este sistema pueda llenar desde cero y de forma simultánea, el conjunto de los grupos de las acumulaciones de todos los edificios a los que alimenta, en un tiempo no superior a 60 minutos.

El tratamiento de la acumulación de agua del sistema nodriza se desarrollará de acuerdo al RD 865/2003 de prevención y control de la legionelosis, y de acuerdo, a lo indicado en el epígrafe correspondiente de este documento sobre tratamiento de agua.

La distribución de agua sanitaria, desde los dos depósitos acumuladores generales hasta los depósitos acumuladores parciales de los distintos edificios, se realizará a través de la galería de instalaciones, diseñada en esquema de anillo, facilitando de esta manera su mantenimiento, sin afectar al resto de las conexiones en caso de rotura. Se realizará mediante tubería de polietileno, de diámetros normalizado y aislada térmicamente. De tal forma, que se pueda garantizar que la temperatura del agua en el interior de la tubería no será inferior a 5ºC ni superior a 15ºC en todas las épocas del año. La caída de presión en dicha tubería, para el caudal máximo del sistema, no será superior a 400 Pa por metro de tubería.

Esta distribución, se desarrollará, mediante dos tuberías paralelas en diámetro constante y de presión nominal 16 atmosferas PN16 (mínimo), conectadas en anillo al final de la galería con una llave corte normalmente cerrada (en adelante NC), existiendo llaves de corte intermedias en serie en ambas tuberías, normalmente abiertas (en adelante NA) colocadas como máximo cada 50 metros de galería, y siempre en los tramos entre

conexiones o acometidas a los distintos edificios o servicios. Cada una de las dos tuberías estará dimensionada como mínimo para el 75% del consumo máximo simultaneo total del complejo judicial. Se justificará, en fase de diseño, la sustentación y soportes empleados, así como elementos de dilatación utilizados en la red de tuberías.

Como mínimo, todos los edificios o servicios que se consideren críticos dispondrán de doble alimentación a su sistema de acumulación, desde ambas tuberías del anillo nodriza.

La alimentación a cada edificio/zona/servicio dispondrá de un contador de impulsos y de un sistema de detección de fugas, de acuerdo al programa de certificación LEED, en cada tubería de alimentación, con válvula de corte automática, conectado todo ello al sistema de control centralizado de cada edificio y del complejo.

Los sistemas de riego, así como otros que por sus características o altura de suministro no requieran de grupo de presión específico, se conectarán directamente a la red principal de distribución general del complejo (anillo nodriza en galería).

4.1.2. Grupo de presión edificios o zona

Cada edificio o zona edificada dispondrá de un local independiente y ventilado para el grupo de presión de fontanería, que dispondrá como mínimo de dos bombas con variador frecuencia, acumulación de agua como mínimo con dos depósitos del 50% de las necesidades de reserva, todo ello de acuerdo a CTE DB HS-4, y tratamiento de la acumulación de agua según RD 865/2003 de prevención de la legionelosis, y de acuerdo a lo especificado en el epígrafe correspondiente de este documento en cuanto a tratamiento de agua de consumo.

Cada uno de estos sistemas estará dimensionado para el consumo máximo simultaneo de la zona o edificio a la que suministra agua, incluyendo las necesidades de las redes tanto de agua fría sanitaria (en adelante AFS) como de agua caliente sanitaria (en adelante ACS), de acuerdo con norma UNE 149201 de 2017.

Las condiciones de diseño para el sistema de producción de ACS se abordarán dentro del apartado de Instalaciones térmicas y de climatización.

4.1.3. Red de distribución de Agua caliente sanitaria (ACS)

Se suministrará agua caliente sanitaria (ACS) sólo para vestuarios de personal, zonas de office y de pernoctación, entre ellas, los juzgados de Guardia, locales paras las FF.SS.EE, conductores, y cuartos de seguridad. En ningún caso, en zonas de uso público generales.

Se dispondrá de redes de retorno dimensionadas conforme al CTE, incluyendo red de retorno para todas las ramificaciones de la red de ACS que impliquen distancias a puntos de consumo de más de 15 m. En estas ramificaciones, así como en el punto final de la tubería de retorno, se colocarán válvulas de equilibrado estático.

La bomba de retorno integrada en sistemas BMS y monitorización en BMS de las temperaturas de retorno, en todos los puntos más alejados de la red, para el correcto seguimiento y verificación de cumplimiento de la norma UNE 100 030.

4.1.4. Red de distribución de Agua sanitaria (AS)

Las redes de tubería cumplirán con los siguientes criterios y documentos normativos generales:

- Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua (Decreto B.O.E. 3/1/76).
- El Código Técnico de la Edificación, concretamente su documento básico HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, vigente, en el momento de la redacción del proyecto.
- Normas UNE que le sean de aplicación.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Normas de la Compañía Suministradora Canal de Isabel II.

Y las siguientes normativas específicas para los distintos materiales aceptados para las redes de agua de consumo:

- Tubos de Polipropileno: cumplirán las normas UNE EN ISO 15874:2004, UNE 53-380-2002) y la DIN-8078 y todos los accesorios cumplirán la norma DIN-16962.
- Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19049-1:1997.
- Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003.
- Tubos de polietileno reticulado (PE-X) según Norma UNE EN ISO 15875:2004.
- Tubos multicapa de polímero/aluminio/polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53960 EX:2002.
- Tubos multicapa de polímero/aluminio/polietileno resistente a temperatura (PE-X), según Norma UNE 53961 EX:2002.

En todos los casos, se considerará válida la norma o versión de la misma en estado de vigencia en el momento de la redacción del proyecto.

La sustentación y soportes de la red de tuberías para agua sanitaria, se adecuará a los siguientes criterios generales:

- Tuberías en interior de edificios:
  - Mediante estructuras de tipo carril de montaje en acabado galvanizado. Para el soportado de tuberías de agua fría se deben montar con abrazaderas de refrigeración, material en Espuma de Poliuretano RG 250 kg/m³ de densidad bruta, cumpliendo el (RITE), Para el soporte de la tubería de agua caliente sanitaria (ACS) se debe montar abrazadera isofónica beige, especial para el montaje de tuberías de plástico, rango de temperaturas de uso -50ºC hasta +110ºC, distanciadores para los cambios de longitudes de la tubería que se produzcan debido al diferencial de temperatura, y resistencia al fuego B2.
- Tuberías en galería, cubierta o zonas exteriores:
  - A lo descrito en el punto anterior, se le añade que la estructura tipo carril de montaje sea en acabado de alta protección frente a la corrosión.

Todas las tuberías estarán sectorizadas y con la resistencia al fuego necesaria frente al la propagación a del mismo a través de elementos de compartimentación de sectores incendios, de acuerdo con los establecido en el CTE DB SI- 1 "*Propagación interior*".

4.1.5. Zonas especiales. Requerimientos específicos

Se coordinará con la Consejería de Presidencia, Justicia e Interior, las necesidades y requerimientos específicos de la instalación de fontanería en las zonas de calabozos y detenidos.

Se atenderán las recomendaciones de la Instrucción Técnica sobre Áreas de Detenidos, de la Subdirección General de Planificación y Gestión de Infraestructuras y Medios para la Seguridad, de la Secretaría de Estado de Seguridad (Ministerio del Interior). Boletín Oficial de la Guardia Civil n.º 46 (10 de noviembre de 2015).

4.1.6. Tratamiento del agua

- **Filtrado de Acometida**

- De acuerdo con el Real Decreto 865/2003, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, el agua de aporte de una instalación con destino a consumo humano dispondrá de un filtro mecánico que retenga partículas entre 80 y 150 µm. Asimismo, el CTE indica que el equipo debe ir provisto con una malla de plata, con efecto bacteriostático.
- Se evitará igualmente la entrada de arenas, barro, partículas de óxido, virutas, estopa, etc. que acompañan al agua y que al cabo del tiempo producen problemas de obstrucciones, reducción de sección, mal funcionamiento de grifos, válvulas y bombas, oxidaciones por aireación diferencial, etc.
- Por todo ello se incluirá un filtro autolimpiante automático que constará de las siguientes características mínimas:
    - Proceso de lavado programable por tiempo y presión diferencial.
    - Malla de acero inoxidable provista con baño de plata de efecto bacteriostático
    - Manómetros, programador para proceso de lavado.
    - Elemento filtrante de 100 µm.

- **Tratamientos de agua en el sistema de acumulación centralizada.**
    - Se instalarán sistemas de cloración automática que garanticen un residual de cloro en el agua, independientemente del consumo que haya en el edificio. Para ello se instalará un equipo con control en continuo del pH y el cloro residual en el agua y un sistema de recirculación de agua en los aljibes (20% del volumen total a la hora), de forma que se homogeneice la masa de agua y en función de los parámetros registrados y los prefijados en el equipo éste comande a sendas estaciones dosificadoras de hipoclorito sódico y regulador de pH.
    - Para instalar la recirculación se deberá prever que la aspiración del grupo de presión y la acometida al aljibe estén lo más alejadas posibles.
    - En concordancia con lo anteriormente expuesto, en el R.D. 865/2003 anteriormente citado dispone que "cuando el agua fría de consumo humano proceda de un depósito, se comprobarán los niveles de cloro residual libre o combinado en un número representativo de los puntos

terminales, y si no alcanzan los niveles mínimos (0,2 mg/l.) se instalará una estación de cloración automática, dosificando sobre una recirculación del mismo, con un caudal del 20% del volumen del depósito".

- De igual forma, el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, relativo a la calidad del agua de consumo humano, establece como parámetro indicador un cloro libre residual de 1 mg/l. en la red de distribución.
- El sistema dispondrá de:
  - Electrodo de cloro potenciostático, compensado en pH y temperatura.
  - Electrodo de pH.
  - Controlador electrónico con comunicación protocolo Modbus.
  - Estaciones dosificadoras completas para hipoclorito sódico y regulador de pH, que incluyan salida de alarma de sonda de nivel. Los depósitos dosificadores incluirán su correspondiente tanque de seguridad, para evitar posibles vertidos.
  - Bomba de recirculación (para homogeneización de la masa de agua en el aljibe (aprox. 20% del volumen total a la hora)
  - Cuadro eléctrico de protección y maniobra.

- **Tratamiento de agua en los grupos de presión distribuidos en los edificios o unidades edificadas**
  - Dado que el agua que alimenta a estos edificios ya estará convenientemente tratada y clorada dese el sistema centralizado, si el consumo previsto en el edificio asegura una renovación diaria del agua sanitaria almacenada, no será necesario la instalación de equipo adicional de cloración automático.
  - En caso contrario, y en concordancia con lo anteriormente expuesto, en el R.D. 865/2003, anteriormente citado, dispone que "cuando el agua fría de consumo humano proceda de un depósito, se comprobarán los niveles de cloro residual libre o combinado en un número representativo de los puntos terminales, y si no alcanzan los niveles mínimos (0,2 mg/l.) se instalará una estación de cloración automática, dosificando sobre una recirculación de él mismo, con un caudal del 20% del volumen del depósito". En ese caso habrá que instalar, en los aljibes de agua sanitaria

de ese edificio, un equipo de cloración automática, igual al descrito en el apartado 2.1.1.2. del presente documento.

- **Tratamiento en los depósitos acumuladores de agua contra incendios**
  - Los depósitos y aljibes contraincendios se encuentran definidos en el Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, como instalaciones "de menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella". No obstante, por tratarse de una gran masa de agua estancada, sin apenas renovación, es un medio favorable para el desarrollo microbiológico.
  - Por esta razón, se instalará un sistema de cloración temporizado dosificando sobre una recirculación del aljibe y un filtro de sílex manual, que retenga el material oxidado que conste de:
    - Estación dosificadora completa para hipoclorito sódico, comandada por programador horario, que incluya salida de alarma de sonda de nivel. Los depósitos dosificadores incluirán su correspondiente tanque de seguridad, para evitar posibles vertidos.
    - Bomba de recirculación (para homogeneización de la masa de agua en el aljibe (aprox. 10% del volumen total a la hora).
    - Filtro clarificador "*multiestrato*" manual (proceso de lavado accionamiento manual).
    - Cuadro eléctrico de protección y maniobra.
- **Tratamientos de las torres de refrigeración**
  - Conforme al Real Decreto 865/2003, por el que se establecen los criterios higiénico- sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, la instalación deberá contar con un sistema de dosificación en continuo de biocida, y al mismo tiempo se deberán evitar los procesos de corrosión que favorezcan el desarrollo microbiano.
  - El sistema de las torres incluirá:
    - Un producto inhibidor de corrosión e incrustación, que se realizará en la acometida al conjunto de las torres, comandada por un contador de impulsos.
    - Un producto desinfectante, con efecto antimicrobiano de amplio espectro (bacterias, virus, hongos, protozoos, algas y biofilms),

especialmente diseñado para combatir la legionelosis, que se realizará a la torre, directamente a bandeja, mediante programador horario.

- Sistema de purga automática. En el Anexo 4 del Real Decreto anteriormente citado, se marcan las pautas de mantenimiento en torres de refrigeración y condensadores evaporativos, y dentro de él los parámetros indicadores de la calidad del agua, entre los que se encuentra la Conductividad. Dicho parámetro deberá controlarse y establecer un sistema de purga automática, en función de la salinidad máxima permitida por el programa de tratamiento de agua.
- Filtro riñón "multiestrato", para eliminar los elementos procedentes del medio ambiente. Se alimentará del agua de la bandeja mediante bomba centrífuga provista de prefiltros. El caudal de filtración corresponderá aproximadamente al 5-6% del caudal de circulación.
- El dosificador anticorrosivo, biocida y purga automática constará de:
  - Sistema compacto de dosificación y purga automática montado en armario de material sintético con puerta estanca, listo para colgar en pared, incluyendo:
  - Bombas dosificadoras digitales para producto anticorrosivo y biocida anti-legionela, que incluyan salida de alarma de sonda de nivel.
  - Purga automática, compuesta por sonda para lectura en continuo de la conductividad, controlador electrónico (permite la lectura en continuo de conductividad, establecimiento de puntos de consigna de conductividad, comando a electroválvula de purga) y sistema de electroválvula para el purgado. Comunicación mediante protocolo Modbus.
  - Contador emisor de impulsos para comando de bomba dosificadora de producto anticorrosivo, con salida de comunicación.

- Depósito y cubeto de retención para mezcla de producto anticorrosivo.
- Bandeja de retención para producto biocida.

- Filtro riñón en agua de recirculación, se compone de:
  - Filtro clarificador "*multiestrato*" automático (proceso de lavado por presión diferencial).
  - Bomba de recirculación con pre-filtro para alimentación al filtro.
  - Cuadro eléctrico de protección y maniobra.

- **Tratamientos de circuitos cerrados de climatización**
  - Se recomienda para el correcto mantenimiento de los circuitos de climatización, las siguientes determinaciones:
    - Llenado inicial del circuito. Para mantener en perfecto estado el circuito, se debe adicionar inicialmente un producto de mantenimiento que incluya inhibidores de corrosión que forman un film molecular, el cual se adhiere a la superficie metálica interna del circuito impidiendo el contacto agua-metal y como consecuencia, evita la corrosión.
    - Será necesario cubicar el circuito para determinar la cantidad de producto necesario para su llenado inicial.
    - Llenado y reposiciones de agua en el circuito. En la tubería de llenado manual del circuito se instalará:
      - Un filtro clarificador de malla con elemento filtrante de 90 µm. que evite la entrada de arenas, barro, partículas de óxido, virutas, estopa, etc. que acompañan al agua y que al cabo del tiempo producen problemas de obstrucciones, reducción de sección, mal funcionamiento de grifos, válvulas y bombas, oxidaciones por aireación diferencial, etc.
      - Y en la tubería de llenado automático:

  - Una estación dosificadora comandada por contador emisor de impulsos, de forma que los llenados posteriores se realicen con su parte proporcional de producto.

- Control de la calidad del agua del circuito
  - Transcurrido un mes desde la inyección de producto de mantenimiento en el circuito se tomará una muestra de agua y se analizará: pH, Turbidez, Conductividad y residual de producto.
  - Como dicha inyección se va a realizar según la estimación del volumen del circuito, si se comprobara que el residual de producto es inferior al aconsejado se debería completar con una nueva inyección hasta alcanzar la concentración necesaria.
  - Este control analítico puede repetirse una vez al año para comprobar el estado del circuito y la cantidad de producto contenido en la instalación.
- En la tubería de llenado inicial: Un Filtro autolimpiante manual, que consta de:
  - Proceso de lavado de accionamiento manual.
  - Elemento filtrante de 90 µm.
- En la tubería de reposiciones parciales (llenado automático)
  - Estación dosificadora completa para producto inhibidor de corrosión e incrustación, que incluya salida de alarma de sonda de nivel. El depósito dosificador incluirá su correspondiente tanque de seguridad, para evitar posibles vertidos. El contador emisor de impulsos deberá ser Clase C, de mayor sensibilidad al paso de agua.
- Control de calidad de agua
  - Kit analizador manual para comprobación de los niveles del producto inhibidor de corrosión.

4.2. SANEAMIENTO

4.2.1. Acometida general

El complejo dispondrá, como mínimo, de una acometida de saneamiento por cada edificio o unidad edificada, conectada a la red general de saneamiento perteneciente al Canal de Isabel II y de la que se disponen en la zona. Para ello, en las fases de redacción del proyecto, se deberán solicitar y estudiar los planos de dichas redes, para comprobar las pendientes y el trazado de las distintas redes enterradas, propias del complejo, cuyos diámetros y pendientes cumplirán como mínimo lo establecido en el CTE DB HS-5 "Evacuación de aguas".

El desarrollo interior del saneamiento del complejo se desarrollará de forma separativa, para su conexión, a lo posible, a la red pública en caso de que sea separativa en el momento de la ejecución.

Se incluirán sistemas de acumulación de pluviales y regeneración de aguas grises para su aprovechamiento en inodoros y riego. La viabilidad de estos sistemas deberá estar alineada con la estrategia de certificación LEED, y deberá justificarse su adecuación en cuanto a su volumen acumulado en cada edificio y las zonas en las que se llevará a cabo el aprovechamiento.

Únicamente, en el caso de que la red de saneamiento público disponible no sea separativa, cada acometida de cada edificio o zona edificada dispondrá de un pozo de pluviales, un pozo de fecales y un pozo común final de salida.

Todo ello se realizará de acuerdo con los estándares y preceptos, según lo dispuesto en el "*Normas para redes de saneamiento, versión 3, 2020*" del Canal de Isabel II.

4.2.2. Sistema de elevación

Se deberán evitar, en la medida de lo posible, los sistemas de elevación de aguas de saneamiento, procediendo a evacuar por gravedad todas las zonas en las que exista cota suficiente para ello. Minimizando las zonas a bombear y el uso generalizado de grupos de presión, que corresponderán exclusivamente a zonas bajo rasante, en las que la cota de la red de saneamiento disponible no sea suficiente para evacuar por gravedad, y evitando, pre, el bombeo de aguas fecales.

En los casos que sea necesario elevación, los pozos de achique dispondrán de ventilación conectada hasta cubierta del edificio, bomba doble y alimentación del sistema eléctrico de socorro de red-grupo, y estarán dimensionados para un correcto funcionamiento en los que se prevean los escenarios de evacuación de agua más desfavorables.

4.2.3. Colectores horizontales y verticales

En cuanto a los colectores y ramales, para todos los que dispongan de diámetro 100 mm, o superior, se utilizarán soluciones de tipo insonorizado. Los desagües de P.V.C. rígido estarán exentos de plastificantes en su composición.

Las tuberías serán lisas por ambos extremos y deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente (UNE 53.114, partes I y II), así como la documentación acreditativa de haber superado satisfactoriamente todos los ensayos solicitados en dicha normativa, y de forma especial, los funcionales (Ensayos de choque térmico y Ensayos de estanqueidad al aire y al agua de las uniones con junta elástica).

Para conducciones de desagüe se emplearán únicamente tuberías, con un espesor mínimo de pared de 40 mm, cualquiera que sea su diámetro nominal.

La sujeción de las tuberías se realizará mediante abrazaderas de acero galvanizado con junta isofónica, que actuarán única y exclusivamente como soportes guía (puntos deslizantes). Bajo ningún concepto dichas abrazaderas serán del tipo de apriete.

Se evitará que los tubos queden fijos en los pasos de forjados, muros, soleras o similares. Todos los pasos por forjados, muros o demás elementos que requieran de hormigonado, se harán con pasamuros de PVC.

Las tuberías se cortarán empleando únicamente herramientas adecuadas (cortatubos, sierra para metales y madera, etc.). Después de cada corte, deberán eliminarse cuidadosamente, mediante lijado, las rebabas que hayan podido quedar tanto interior como exteriormente. Todos los cortes se realizarán perpendiculares al eje de la tubería.

En ningún caso, se podrán montar tuberías con contrapendiente o con pendiente menor o igual al 1%. Se dispondrán registros, a fijar por la dirección facultativa de la obra, que permitan acceder a cualquier punto de la instalación para mantenimiento, revisión o limpieza con los medios técnicos adecuados.

Se dispondrán de ventilaciones primarias en todas las bajantes con apertura directa a cubierta, o válvula de aireación exclusivamente cuando no sea posible la salida a la misma. Se realizará un estudio exhaustivo de la necesidad de implementar ventilación secundaria y terciaria en todas las bajantes de fecales. En distancias superiores a los tres metros, es necesario colocar manguitos dilatadores.

Será imprescindible que todos los accesorios de cambio direccional utilizados dispongan de un radio de curvatura mínimo de 1'5 veces su diámetro y máximo de hasta 5 veces.

La unión entre accesorios y tuberías podrá realizarse por junta deslizante o por soldadura en frío. Estas uniones por soldadura se realizarán desengrasando y limpiando previamente las superficies a soldar, mediante líquido limpiador, aplicándose a continuación el correspondiente líquido soldador en tubo y pieza. En las juntas deslizantes deberá utilizarse el lubrificante específico que permita el montaje y garantice la auto lubricación.

Para establecer las distancias máximas entre soportes, se han de tener en cuenta los siguientes factores:

- Diámetro nominal de la tubería.
- Temperatura del fluido a conducir.
- Densidad o peso específico del fluido.

La tabla expresada a continuación es válida únicamente como referencia para conducciones que transportan agua a sección llena, comprendiendo temperaturas situadas entre 20 y 50º C.

D.N.	T.f. 20º C.	T.f. 50º C.
32 mm.	1'00 m.	0'50 m.
40 mm.	1'10 m.	0'60 m.
50 mm.	1'20 m.	0'70 m.
90 mm.	1'60 m.	1'00 m.
110 mm.	1'80 m.	1'20 m.
125 mm.	2'00 m.	1'40 m.

Todas las tuberías estarán sectorizadas y con la resistencia al fuego necesaria frente al la propagación a del mismo a través de elementos de compartimentación de sectores incendios, de acuerdo con los establecido en el CTE DB SI- 1 "*Propagación interior*".

4.2.4. Colectores enterrados

Todos los colectores enterrados serán de gres vitrificado y tendrán un diámetro interior mínimo de 150 milímetros. Se dispondrán de arquetas de registro en los ramales secundarios (diámetro hasta 150 mm), y pozos de registro en los ramales principales (diámetro mayor de 150 mm), que permitirán, en ambos casos, el acceso a toda la red enterrada con los medios técnicos adecuados para la limpieza y el mantenimiento rutinarios. Siempre se instalarán arquetas o pozos en los cambios de dirección o unión entre distintos ramales.

Los pozos se ubicarán en la medida de lo posible en el exterior de los edificios, y en su base dispondrán de canalizaciones vitrificadas, así como, accesorios de conexión en entradas y salidas, también vitrificados. Cada acometida de saneamiento de cada zona dispondrá como mínimo de pozo final de fecales, pozo final de pluviales y pozo final unitario, en caso de que la red exterior no sea separativa, en el momento de la ejecución del proyecto.

Todas las bajantes dispondrán de arqueta en su pie cuando lleguen hasta nivel de solera, cuya ubicación será coordinada con el proyecto de cimentación, para garantizar que quedan en la proximidad de la vertical de la bajante (radio máximo 50 cm desde eje de bajante hasta conexión de arqueta).

Todas las arquetas serán de tipo estanco con tapa atornillada, y en zonas con posibilidad de tránsito de vehículos (tanto en fase de obra como en fase de explotación), serán de hormigón prefabricado.

La red enterrada estará formada por tubos de Gres Vitrificado con certificado "*Cradle to Cradle*"; fabricados y certificados según dispone la Normalización Española UNE-EN 295-1:2013, de diámetro nominal interior a partir de 150 mm, con resistencia al aplastamiento y sistema de unión por F o C, según dicha norma. Pudiéndose realizar, bien con junta L, K o S, con superficie interna vidriada e incluyendo las piezas y accesorios que puedan resultar necesarios. Así como, la ejecución de las pruebas de estanqueidad y funcionamiento, y el levantamiento de los planos de las redes de tuberías instaladas.

4.2.5. Zonas especiales, Requerimientos específicos

Se coordinarán con Consejería de Presidencia, Justicia e Interior, las necesidades y requerimientos específicos de la instalación de sanitarios y redes de saneamiento en las zonas de calabozos y detenidos.

Se atenderán las recomendaciones de la Instrucción Técnica sobre Áreas de Detenidos, de la Subdirección General de Planificación y Gestión de Infraestructuras y Medios para la Seguridad, de la Secretaría de Estado de Seguridad (Ministerio del Interior). Boletín Oficial de la Guardia Civil n.º 46 (10 de noviembre de 2015).

4.3. INSTALACÓN DE ELECTRICIDAD GENERAL. ALTA Y MEDIA TENSIÓN.

Dada la entidad del proyecto, se solicitará a las compañías distribuidoras de energía, en fase de "*concept design*" la potencia inicial requerida, con la intención de valorar los distintos posibles planteamientos para el suministro eléctrico:

- **Opción A. Suministro en alta tensión:** con doble acometida de redes independientes de la misma compañía distribuidora, lo que implica la construcción de una subestación eléctrica propia con seccionamiento de doble entrada y transformador de alta a media tensión redundante, teniendo esta opción el beneficio principal del menor coste posible de la energía frente a cualquier otra opción.
- **Opción B. Dos suministros en media tensión:** de dos compañías distribuidoras diferentes, lo que implica la construcción de dos centros de seccionamiento, siendo la principal ventaja de esta opción la disponibilidad de dos suministros de compañías distribuidoras diferentes frente a posibles fallos de suministro.
- **Opción C. Dos suministros en media tensión de la misma compañía distribuidora**: pero de diferentes redes, lo que implicaría la construcción de un único centro de seccionamiento, siendo la opción más sencilla a nivel de gestión y desarrollo, pero la que ofrece menos ventajas a nivel de garantías de suministro y coste de la energía.

Las instalaciones relacionadas directamente con la/s compañía/s distribuidora/s tendrán acceso directo, para el personal de mantenimiento de estas, desde la vía pública, debiéndose concretar y coordinar todos los detalles, capacidades y singularidades técnicas de estas instalaciones con la/s compañía/s distribuidora/s en la zona en fase de "*concept design*".

Desde la subestación en alta tensión (Opción A), o seccionamiento en media tensión (Opciones B y C), partirá un anillo con dos líneas en media tensión.

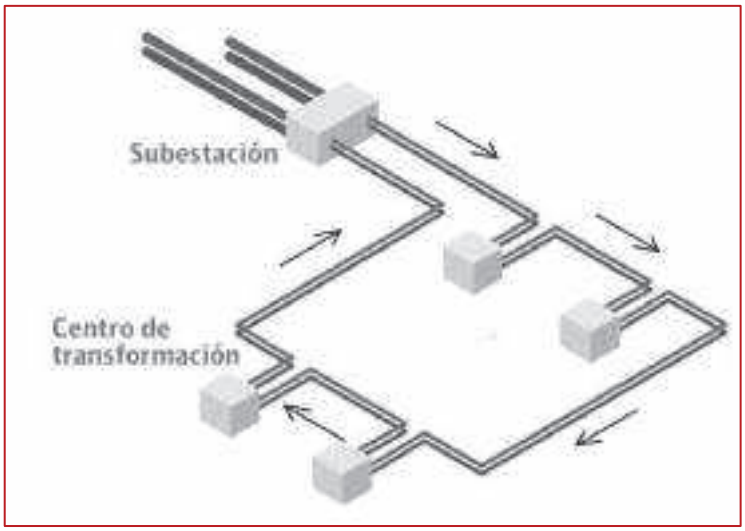


Figura 6.- Esquema de centros de trasformación ubicados en "Anillo".

Estas dos líneas, también en anillo con las celdas de los distintos centros de transformación de cada edificio o zona edificada. En donde comenzarán los distintos suministros en baja tensión a los distintos equipos y servicios asociados a la actividad de las diferentes sedes o zonas edificadas.

Los centros de transformación que utilizan un diseño de red en anillo son un caso especial dentro de los centros de paso. En ningún caso, se puede considerar que la línea entra y sale, ya que en realidad son alimentados por los dos extremos. Por lo cual es la configuración más usada comúnmente, ya que, proporciona mejores condiciones de fiabilidad en el suministro comparándolo con las otras tipologías existentes.

- **Distribución general en cada sede o edificio**
  - En cada sede judicial o zona edificada se deberá prever un centro de transformación, con un mínimo de dos transformadores de aislamiento seco, y con la capacidad suficiente para satisfacer las necesidades eléctricas de los usos proyectados o de la zona edificada y áreas funcionales, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, de ahora en adelante "(*REBT)*", y los requisitos específicos de uso. Dichos espacios deberán cumplir en todo el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT (01 a 23).
  - La distribución de los centros de transformación se realizará, de tal modo, que en ningún caso se supere la intensidad de cortocircuito de 70 kA.
  - Los centros de transformación incluirán transformadores en paralelo, con ventilación forzada para el correcto funcionamiento de devanados. Todos los sistemas serán resistentes, aceptando sobrecargas del 20%, y estarán dimensionados, de tal forma, que se pueda compensar el fallo de uno de los transformadores individuales con la totalidad del resto.

- **Ventilación de los centros de transformación**
  - La ventilación de los centros de transformación será, preferiblemente, de origen natural y directa. Se dispondrán tomas de aire en la parte inferior y salidas de extracción en la parte superior. Buscando conseguir una buena ventilación de las celdas y transformadores para evitar los calentamientos excesivos de los transformadores. En

caso de emplear ventilación forzada, como alternativa única, esta deberá ser justificada en su caudal para las condiciones de máxima carga del centro de transformación, junto con la máxima temperatura exterior en la zona, y dispondrá de suministro de socorro desde el grupo electrógeno más cercano.

- **Protección contra incendio de los centros de transformación**
  - Con carácter general, lo establecido en la normativa del CTE DB-SI en lo referente a las características de los materiales de construcción, resistencia al fuego, compartimentación, evacuación, etc.
  - Con carácter específico, lo establecido en la normativa específica según el tipo de centro de transformación, tipo de transformadores proyectados, normas de la compañía suministradora y normativas a nivel Autonómico y Municipal. Como mínimo, se instalarán en el exterior, a menos de 15 metros, dos extintores de polvo químico polivalente de eficacia 21 A-113 B y un carro con dos extintores de 10 kg de CO2.

- **Características principales en centros de transformación y su equipamiento**

Los centros de seccionamiento y los centros de transformación cumplirán con las siguientes prescripciones:

  - Los centros de transformación incluirán como mínimo dos transformadores de aislamiento seco, colocados en paralelo y contarán con sondas de temperatura y alarma.
  - Los centros de transformación incluirán transformadores en paralelo, con ventilación forzada para el correcto funcionamiento de devanados. Todos los sistemas serán resistentes, aceptando sobrecargas del 20%, y estarán dimensionados, de tal forma, que se pueda compensar el fallo de uno de los transformadores individuales con la totalidad del resto.
  - La distribución de los centros de transformación se realizará, de tal modo, que en ningún caso se supere la intensidad de cortocircuito de 70 kA.
  - Los cables de alta tensión serán de aislamiento seco, tipo DHZ1

- Las celdas de alta tensión serán normalizadas, con aislamiento y corte en SF6, si bien se deberán valorar como opción sistemas sin impacto ambiental mediante aire presurizado.
- Los equipos se ajustarán a las normativas vigentes y más actualizadas de las recomendaciones establecidas por la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) o normas (UNE) equivalentes:

62271-200	Aparamenta de Alta Tensión –Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
62271-103	Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV
62271-105	Combinados interruptor-fusibles de corriente alterna para tensiones nominales superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
60255 -1	Relés Eléctricos
62271-100	Interruptores automáticos de corriente alterna
62271-102	Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra
61869-2	Transformadores de medida - Parte 1 : Transformadores de intensidad
61869-3	Transformadores de medida - Parte 2 : Transformadores de tensión
60044-8	Transformadores de medida - Parte 8: Transformadores de intensidad electrónicos
62271-206	Sistemas indicadores de presencia de tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV y hasta 52 kV inclusive

- En el caso, de que se implante el sistema de alimentación mediante seccionamiento/s con doble alimentación de las distintas redes de la compañía eléctrica suministradora, estos deberán incluir transferencia automática que permitirá gestionar las dos acometidas en media tensión (MT). Cambiando automáticamente a una fuente de respaldo, en caso de rotura y caída de tensión en la primera.
- Las protecciones generales de las líneas de los transformadores serán implementadas con interruptores automáticos.
- Se proyectará e instalará la red de tierras independiente de servicio y protección. Se adjuntarán cálculos justificativos de acuerdo a la Instrucción Técnica Complementaria (MIE-RAT 13).
- El centro dispondrá de instrucciones de maniobra y elementos de seguridad (banqueta aislante, guantes, pértiga, placa de primeros auxilios, placas de peligro de muerte) y primeros auxilios según la reglamentación vigente.
- Enclavamientos mecánicos para secuencia de maniobras.
- Enclavamiento eléctrico entre protecciones de transformadores e interruptores generales de Baja Tensión (BT)
- Antes de la puesta en servicio del centro, se realizarán medidas de aislamiento, rigidez dieléctrica, tensiones de paso y contacto.
- El cuadro de baja tensión de salida de los centros de transformación estará diseñado con las salidas independientes necesarias para cada uno de los edificios, zonas o servicios a los que alimente eléctricamente en baja tensión, mediante interruptores automáticos y relés de protección regulables de acuerdo con el (REBT). Estos cuadros dispondrán de un 30% de reserva. No serán aceptables soluciones con fusibles.
- El régimen de Neutro de la instalación eléctrica de baja tensión será de tipo TN-S y todas las protecciones eléctricas dispondrán de los relés electrónicos necesarios para la regulación en sus interruptores y el correcto funcionamiento de la instalación.

- La protección contra contactos indirectos se realizará mediante los relés de corto retardo, y deberá ser justificada con el pertinente cálculo en fase de proyecto, y confirmada en fase de obra.

4.4. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS JUDICIALES. BAJA TENSIÓN

La instalación eléctrica en cada uno de los edificios judiciales se diseñará de acuerdo con los criterios dados en el Reglamento Electrotécnico para baja Tensión (REBT), aprobado según Real Decreto 842/2002 y teniendo especialmente en cuenta la Instrucción Técnica (ITC-BT-28) "Instalación en locales de pública concurrencia".

4.4.1. Líneas principales de alimentación

Se incluyen en este apartado las líneas de baja tensión entre los centros de transformación y los cuadros generales de baja tensión de cada edificio o zona, y entre estos y los cuadros secundarios principales, por zona o servicio, respectivamente. Así como las líneas entre los grupos electrógenos de cada edificio y los correspondientes cuadros generales de baja tensión (CGBT).

Los conductores serán de cobre, aislamiento libre de halógenos tipo RZ1-K 0,6/1 kV y de acuerdo con el (REBT). En el caso de líneas de emergencia desde grupos electrógenos, el cableado será, además, de alta seguridad tipo AS+.

Las canalizaciones discurrirán por zonas comunes, preferentemente bajo tubo de acero o de PVC y serán registrables. En caso de tener que instalar bandeja, esta será de PVC M1 y cerrada.

Las caídas de tensión de todas las líneas eléctricas cumplirán con los requisitos fijados por el (REBT) y los condicionantes del programa de certificación LEED BD+C (Nueva construcción), tal y como se establece en el apartado:

- EAp2 – EAc3 Optimize Energy Performance: La caída de tensión entre el contador/inicio de suministro y el cuadro interior deberá ser inferior a un 2%, y la caída de tensión en el circuito interior, inferior a 3%. Alternativamente, la certificación LEED considera cumplido este requisito, siempre que la caída de tensión total no exceda el 5%.

4.4.2. Monitorización del consumo de energía

Cada edificio o zona edificada independiente, desde el punto de vista del consumo de electricidad, dispondrá de un sistema de contabilización de energía eléctrica propio.

Se deberá, además, integrar en los sistemas de gestión informáticos (BMS), y diseñar de acuerdo a los criterios de certificación LEED para monitorización y gestión energética, disgregando por servicios, disponiendo a tal efecto lo siguiente:

- EAc3 Advanced Energy Metering: Instalación de equipos de medida permanentes para los sistemas de consumo de energía que supongan más de un 10% del consumo total anual del edificio (fuerza, clima (dividido en refrigeración / calefacción), ventilación e iluminación.

Todas estas medidas se traducen en la mejora y fomento de la eficiencia energética, proporcionando herramientas para información detallada del consumo, y permitiendo de este modo, un mayor control y reducción de gastos innecesarios.

4.4.3. Cuadros generales de Baja Tensión (BT)

Cada edificio o zona funcional con independencia eléctrica, dispondrá de un cuadro general de baja tensión, que será metálico y modulable con puerta transparente, dejando previsto un espacio de reserva del 30% para posibles futuras ampliaciones. El espacio de los cuadros generales de baja tensión (CGBT) será de uso exclusivo y constituirá sector de incendios según el CTE DB SI-1. En los casos, que se requiera suministro de emergencia, se dispondrá de cuadro general de Red y de cuadro general de Red-Grupo, que serán ubicados en espacios contiguos pero sectorizados entre ellos, con una protección frente a la propagación del fuego de EI 120.

El régimen de "Neutro" de la instalación eléctrica de baja tensión será de tipo TN-S, caracterizada por las siguientes ventajas:

- Conductores de protección. El sistema tipo TN-S cuenta con una sola referencia de potencial "fuente" y "utilización". Además, no utiliza la tierra como conductor.
- Equipotencialidad: En este caso, las masas gozan de buena equipotencialidad, lo cual implica un ahorro importante, ya que, no es necesario instalar conexiones equipotenciales complementarias.
- Baja impedancia: El circuito de protección presenta una baja impedancia, debido, a que en estos casos existe la necesidad de conducir corrientes de drenaje, de fallo o de cortocircuito importantes.
- Compromiso con la normativa CEM. En el sector eléctrico está reconocido que el sistema TN-S es el que mantiene un mayor compromiso con la normativa sobre Compatibilidad Electromagnética, Real Decreto 186/2016.

Todas las protecciones eléctricas dispondrán de los relés electrónicos necesarios para la regulación en sus interruptores y el correcto funcionamiento de la instalación.

La protección contra contactos indirectos se realizará mediante los relés de corto retardo, y deberá ser justificada con el pertinente cálculo en fase de redacción de proyecto, y confirmada en fase de obra por la figura del equipo "*Project Manager*".

4.4.4. Baterías de Condensadores

Todos los cuadros generales de baja tensión, (CGBT) dispondrán de una batería de condensadores con filtros de armónicos autorregulada y será calculada y dimensionada en fase de proyecto, y verificada en fase de obra y puesta en marcha.

4.4.5. Alimentación desde CGBT

Los conductores que surjan desde los cuadros generales de baja tensión estarán realizados en cobre, con aislamiento libre de halógenos tipo RZ1-K 0,6/1 kV y canalizados preferentemente bajo bandejas de PVC tipo M1 con tapa. Su trazado y canalización discurrirá por zonas comunes y serán registrables. Todo el cableado de servicios de emergencia, es decir, que esté alimentado desde la parte de RED-GRUPO de los CGBT, será de tipo AS+ de acuerdo con el (REBT).

De igual manera que en el caso descrito en el apartado 4.4.3, el régimen de Neutro de la instalación eléctrica de baja tensión será de tipo TN-S y todas las protecciones eléctricas dispondrán de los relés electrónicos necesarios para la regulación en sus interruptores y el correcto funcionamiento de la instalación.

La protección contra contactos indirectos se realizará mediante los relés de corto retardo, y deberá ser justificada con el pertinente cálculo en fase de proyecto, y confirmada en fase de obra.

En los edificios y sedes judiciales que cuenten con varias plantas de alturas, los patinillos que atraviesen forjados y/o sectores de incendios se sellarán convenientemente, mediante sellado de penetraciones con revestimiento ignífugo, para actuar de corta fuegos.

Las caídas de tensión de todas las líneas eléctricas cumplirán con los requisitos del (REBT) y los requisitos del programa de certificación LEED BD+C (Nueva construcción), tal y como se establece en el apartado:

- EAp2 – EAc3 Optimize Energy Performance: La caída de tensión entre el contador/inicio de suministro y el cuadro interior deberá ser inferior a un 2%,

y la caída de tensión en el circuito interior, inferior a 3%. Alternativamente, la certificación LEED considera cumplido este requisito, siempre que la caída de tensión total no exceda el 5%.

4.4.6. Cuadros secundarios

En zonas abiertas, como mínimo cada módulo de 35 x 23 m, se instalará un cuadro secundario. Procurando que su ubicación se efectúe en locales o recintos a los que no tenga acceso directo el público.

Las salas de vistas y otros espacios singulares, con requerimientos eléctricos y de equipamiento específicos, dispondrán de cuadro eléctrico propio. Estos serán conectados a los cuadros secundarios de planta o de zona.

Todos los armarios, dispuestos para alojar los cuadros eléctricos, dispondrán de puerta con cerradura y llave.

Los criterios mínimos exigidos para la protección en los cuadros secundarios de baja tensión se establecen de la siguiente manera:

- Circuitos de alumbrado: Cada salida contará con un interruptor automático bipolar de 10 A. Una o varias de estas salidas será destinadas exclusivamente a alumbrado de emergencia, que estarán alimentados del mismo interruptor diferencial que el correspondiente circuito de alumbrado convencional. La carga máxima de cada salida será de 1.200 W.
- Circuitos para usos varios: Cada salida contará con un interruptor automático bipolar de 16 A. Cada circuito alimentará como máximo 10 tomas. Se garantizará por diseño que los interruptores diferenciales queden protegidos frente a su máxima intensidad en cualquier condición de funcionamiento posible.
- Circuitos de informática: Cada salida contará con un automático bipolar de 16 A, alimentando a 4 puestos de trabajo como máximo. Los circuitos se agruparán con un máximo de 4, protegidos con un diferencial superinmunizado. Se garantizará por diseño que los interruptores diferenciales queden protegidos frente a su máxima intensidad en cualquier condición de funcionamiento posible.
- Cada armario informático (Rack) se alimentará con uno o varios circuitos independientes, a coordinar con la agencia de Madrid Digital, protegidos

con un magnetotérmico de 2 x16 A y por un diferencial superinmunizado de 2 x 25 A, 30 mA.

- Circuitos independientes para los siguientes servicios, con diferencial dedicado:
  - Fotocopiadoras: Automático bipolar de 16 A
  - Secamanos: Automático bipolar de 16 A
  - Centralita de Detección: Automático bipolar de 16 A
  - Centralita de seguridad

Se dejará previsto, igual que en el cuadro general, un espacio de reserva del 30% para futuras ampliaciones.

4.4.7. Distribución

Los conductores que partan desde los cuadros secundarios hacia las tomas de alimentación serán de cobre, aislamiento libre da halógenos tipo 07HZ1, salvo para la alimentación a equipos de potencia (motores, etc.) que serán tipo RZ1-K para 0,6/1 kV. El cableado de servicios de emergencia será de tipo AS+, según los establecido en el (REBT).

Las caídas de tensión de todas las líneas eléctricas cumplirán con los requisitos del REBT y los requisitos del programa de certificación LEED BD+C (Nueva construcción), tal y como se establece en el apartado:

- EAp2 – EAc3 Optimize Energy Performance: La caída de tensión entre el contador/inicio de suministro y el cuadro interior deberá ser inferior a un 2%, y la caída de tensión en el circuito interior, inferior a 3%. Alternativamente, la certificación LEED considera cumplido este requisito, siempre que la caída de tensión total no exceda el 5%.

Las líneas se canalizarán, siguiendo los siguientes criterios:

- Líneas principales de fuerza e iluminación de cada módulo de 35 x 23 m, dispondrán de una distribución en espina por suelo y techo respectivamente desde el correspondiente cuadro secundario, mediante bandejas de rejilla resistentes a la corrosión sin tapa y con conductor de cobre desnudo incluido en el suministro de la bandeja.

- Canalizaciones secundarias desde bandejas, en recorrido empotrado, y en falsos suelos y techos mediante tubo de PVC flexible reforzado, conforme a UNE EN 50086.
- Canalizaciones superficiales. En salas técnicas, aparcamiento y locales técnicos con tubería de acero galvanizado y cajas metálicas IP-65. En el resto de los locales la canalización superficial será de PVC rígido, conforme a UNE EN 50086. Los tubos serán de bajo contenido en halógenos en zonas de público.
- En zonas de público (salas de vistas, registro civil y salas de bodas), el número de líneas secundarias y su disposición con relación al total de lámparas a alimentar, deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas (ITC-BT-28, apartado 4)

4.4.8. Control de niveles de iluminación

Los niveles mínimos de iluminación y eficiencia de los sistemas de iluminación serán desarrollados conforme el CTE DB-HE 3, la norma UNE 12464-1, y la guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, la norma UNE EN 12193. Reflejándose a continuación los valores, únicamente a título de referencia, de las zonas principales:

Zona de pasillos	200 Lux	VEEI<4,5
Aseos	150 Lux	VEEI<4,5
Cuartos Técnicos	200 Lux	VEEI<5
Despachos generales	500 Lux	VEEI<3,5
Biblioteca	600 Lux	VEEI<5
Archivos	300 Lux	VEEI<5

Pueden requerirse otros valores en zonas con usos específicos.

Los valores de VEEI, se definen como la eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona de actividad diferenciada, cuya unidad de medida es el W/m² por cada 100 lux.

Toda la iluminación artificial será de tipo LED (Light Emitting Diode) con el protocolo para la regulación del flujo luminoso DALI (Digital Adresable Lightingh Interface). Se dispondrá de control y regulación proporcional de la misma, en función del aporte de luz natural,

de forma integrada en los sistemas de gestión BMS mediante protocolo estándar abierto, siendo los sensores zonales de tipo multifunción para el control y regulación integrada y combinada del resto de instalaciones zonificadas (calidad de aire, control termostático y humedad ambiente).

4.4.9. Grupos electrógenos

Se dispondrá de una red de grupos electrógenos descentralizados, preferiblemente a instalar en la cubierta de los edificios, de tipo automático e insonorizados, con refrigeración por aire. Los grupos generadores utilizarán diésel y llevarán su propio depósito de combustible incorporado, llamados "*depósito de día*" para diferenciarlos del resto de acumuladores del sistema. Se utilizarán cuando haya déficit en la generación de energía eléctrica de algún lugar o zona, o cuando existan cortes en el suministro eléctrico. Se dispondrán para la alimentación eléctrica de como mínimo, de los siguientes servicios:

- Sistemas de alarmas y emergencias, de acuerdo con los criterios de (REBT).
- Sistemas de emergencia de acuerdo con el CTE y normas UNE asociadas.
- Sistemas de control de humos.
- Sistemas de detección y extinción de incendios
- Sistemas de achique y elevación de aguas residuales.
- Sistemas de seguridad propios de la actividad de las sedes judiciales.
- Sistemas de ventilación forzada en los centros de transformación.
- En la totalidad (100%) de ascensores y medios de elevación (montacargas o similares).
- En la totalidad (100%) del alumbrado de zonas de celdas, detenidos y policía, además de las zonas de vigilancias y seguridad, salas técnicas, etc.
- Otras áreas funcionales que lo requieran.
- El alumbrado como mínimo conforme al (REBT), es decir, un tercio (1/3) de las zonas comunes y (1/3) de zonas de pública concurrencia.
- El alumbrado íntegro (100 %) de escaleras.
- La cobertura total (100%) de los grupos de presión para fontanería.
- La cobertura total (100%) de los grupos de presión de gasoil para los propios grupos electrógenos.

- La cobertura total (100%) de los circuitos de alimentación a comunicaciones, Centros de Procesos de Datos (CPD) y armarios tipo Rack de las comunicaciones en general.

Con relación al cumplimiento de las estrictas exigencias medio ambientales y certificaciones ecológicas propuestas, se tendrán que implementar una estrategia de postratamiento de gases de escape. Adecuada para controlar y medir las emisiones de los motores y que permita cumplir con el nuevo estándar de emisiones Reglamento UE 2016/1628 (STAGE V). Estas soluciones técnicas marcadas en la normativa posibilitan contener las emisiones de los motores de combustión interna, estableciendo, a tal efecto, los siguientes límites:

- DOC (Diesel Oxidation Catalyst), catalizador por oxidación diésel diseñado específicamente para reducir las emisiones de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC) y material particulado (PM) convirtiendo los componentes nocivos de los gases de escape en dióxido de carbono (CO2) y agua (H2O).
- DPF (Diesel Particulate Filter), filtro de partículas que retiene las partículas contaminantes presentes en los gases de escape comúnmente conocidas como hollín.
- SCR (Selective Catalytic Reduction), proceso de reducción catalítica selectiva que optimiza los procesos de combustión mediante la reducción química de los óxidos de nitrógeno (NOx) presentes en los gases de escape por inyección de AdBlue, solución acuosa de urea con un 32,5 % urea y un 67,5 % de agua desionizada.
- EGR (Exhaust gas recirculation), recirculación o redirección de parte de los gases de escape con el fin de reducir el contenido en óxido de nitrógeno (NOx) de los gases de escape. Este sistema se suele emplear en combinación con los sistemas de postratamiento DOC o DPF reduciendo así las emisiones de partículas.

En la totalidad de los grupos electrógenos se utilizarán motores (STAGE V), acordes con los criterios de emisiones, anteriormente descritos, y los actualmente vigentes en el reglamento de aplicación.

El tipo de cableado de los circuitos de socorro será AS+, en base al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

La conmutación y orden de arranque del grupo se realizará con inversor de redes automático, electrónico y programable en cada Cuadro General de Baja Tensión (CGBT), entre los embarrados de RED y RED-GRUPO de cada edificio o zona funcional,

con los elementos de detección de tensión necesarios para su completo funcionamiento y operabilidad.

4.4.10. Red de gasoil para grupos electrógenos

El complejo dispondrá de un sistema "*semi-centralizado*" de depósitos de gasoil y grupos de presión para el funcionamiento autónomo de los grupos electrógenos, que se ubicarán en los ámbitos de la galerías de instalaciones de los diferentes grupos de edificios o zonas edificadas, con bocas de carga accesibles desde el vial superior de la galería, en zonas previstas para parada del camión cisterna y descarga, y de acuerdo a prescripciones del Real Decreto 2085/1994 Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, en cuanto a depósitos, ventilaciones, controles de nivel y seguridad.

Cada sistema estará formado como mínimo por dos depósitos de gasoil de doble pared, con sistema de detección de fugas integrado en el sistema de gestión (BMS) y grupos de presión con un mínimo de 2 bombas cada uno, para el 100% del caudal máximo. Cada depósito estará dimensionado como mínimo para el 50% de la autonomía total de gasoil necesaria, de tal forma, que, en caso de corte total del suministro eléctrico, este sistema pueda abastecer de forma simultánea el conjunto de los grupos electrógenos de los edificios o zonas a la que abastezcan durante un periodo de al menos 24 horas.

La distribución de gasoil a los sistemas de los distintos edificios se realizará desde los sistemas ubicados en el ámbito de la galería de instalaciones hasta la cubierta de los correspondientes edificios, mediante tuberías de cobre normalizada para tal fin. Esta distribución se desarrollará en cada edificio mediante dos tuberías paralelas y envainadas en diámetro constante y de PN10 (mínimo). Se justificará en fase de diseño la sustentación, sistemas de soporte y accesorios empleados en la red de tuberías, así como vaciados, purgas y demás elementos de seguridad.

El sistema contará con control de nivel con tres etapas en cada grupo electrógeno, así como válvulas de corte y detector de flujo en venteo, integrado en el sistema de gestión (BMS) del edificio.

Los grupos electrógenos incorporarán, en todos los casos, un depósito propio "de día". En las zonas o edificios donde sea técnicamente recomendable, bien sea por distancias o presiones acumuladas, se colocará entre el sistema de acumulación de la galería y el grupo electrógeno situado en cubierta, un depósito con grupo de presión intermedio. Garantizando de esta manera, el suministro desde las galerías inferiores, hasta el

depósito "de día" integrado en los grupos electrógenos en los niveles superiores de cubiertas, correspondientes a cada edificio o zona.

El sistema será envainado en los recorridos interiores, con recogidas en cubeto en origen de distribución, y en el pie de montantes verticales. No obstante, dispondrá de sistema de monitorización de fugas a lo largo de todo su trazado y en todos los depósitos nodriza y depósitos "de día". A su vez incorporará todos los elementos de control, tale como, niveles de cada depósito, válvulas de corte automático, presostatos y resto de elementos de campo necesarios.

Este sistema, incluirá la alimentación a los depósitos de combustible, de los motores diésel, designados para los grupos de presión de agua en la extinción contra incendios. Todos los equipos, sistemas y redes serán desarrollado de acuerdo con el Real Decreto 2085/1994 "Reglamento de Instalaciones Petrolíferas Instalación eléctrica" para calefacción y climatización

4.4.11. Instalación eléctrica para Calefacción y Climatización

Los cuadros de la instalación de climatización estarán colocados en las salas de máquinas. En caso de equipos interiores, se dispondrán en donde se localicen los equipos a los que alimenten. Por otro lado, los equipos instalados en cubierta se instalarán en espacios exteriores o en espacios cerrados y protegidos. De tal manera, que las líneas de alimentación eléctricas a los equipos no excedan de 25 metros lineales de recorrido total.

El interruptor general estará dotado de bobina de disparo para desconexión a distancia, mediante un pulsador de emergencia. También se deberá poder desactiva por medio de señal desde el sistema de gestión (BMS) para su integración y activación automática del sistema de detección de incendios.

Todos los equipos de producción o distribución de refrigeración o calefacción, así como bombas, ventiladores, climatizadores, "*Fancoils*", etc., deberán disponer de los elementos mínimos de control electrónico, apropiados para su integración directa en el sistema de gestión (BMS). Para los equipos menos relevantes, que no incorporen electrónica propia, o posibilidad de integración por contactos (pequeños extractores o similar), se dispondrán en sus correspondientes cuadros eléctricos desde los que se alimentan, contactores equipados de bloque de contactos auxiliares (como mínimo 1 NA+ 1 NC para control y 1 NA para señalización del estado del contactor). El mando de los citados contactores se realizará con un selector de tres posiciones fijas (M-0-A).

No serán aceptables equipos o motores de más de 4 kW que no dispongan de arrancador electrónico o variador de frecuencia, integrado o en su cuadro eléctrico correspondiente.

Los sistemas y aparatos climatizadores, preferiblemente, incorporarán su propio cuadro eléctrico y de control y maniobra, de tal forma que únicamente requieran una alimentación eléctrica y una conexión de integración de control mediante protocolo, para el conjunto de sus elementos interiores, incluidos los humectadores adiabáticos, en su caso.

Se emplearán siempre que sea posible, bombas de calor sencillas en configuración N+1, dotándose cada motor de su alimentación eléctrica y de su conexión de control, o bien integrado en la electrónica de la propia bomba, o mediante contactor en cuadro eléctrico correspondiente.

Los "*fan coil*", o ventiloconvectores, podrán alimentarse desde los cuadros secundarios de planta, y dispondrán de circuito eléctrico dedicado, no pudiendo conectarse más de 8 "*fan coil*" o 2.400 W por cada circuito dedicado a los mismos, que a su vez dispondrá de su propia protección diferencial dedicada.

Los sistemas de control dispondrán de sus propios circuitos de alimentación eléctrica con interruptor y diferencial dedicados, en cada cuadro que alimente a sistemas con necesidades de control e integración.

No serán aceptables, como regla general, las fuentes de alimentación distribuidas por los falsos techos para dar servicio a los sistemas de control, debiéndose, en la medida de lo posible, centralizar dichos elementos en cuadros de control de zona. Quedando distribuidos convenientemente y de fácil acceso para facilitar el mantenimiento de la instalación eléctrica de control.

4.4.12. Red de tierra y protección contra el rayo

El proyecto deberá contar con las preceptivas redes de tierra, necesarias para dar cobertura a las necesidades eléctricas en materia de seguridad de todas y cada una de las instalaciones. Se ajustarán a los requisitos mínimos del marco reglamentario, debiendo ser proyectadas con las correspondientes interdependencias, puentes de comprobación o necesidades de separación. En consonancia, al régimen de neutro escogido (TN-S), y desarrollado previamente, en el apartado "*Cuadros generales de Baja Tensión (BT)*" de este documento. Además, de seguir las disposiciones obligatorias recogidas dentro del Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y el Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en instalaciones eléctricas de Alta

Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-RAT). Para cada edificio o zona, a continuación, se enumeran las principales redes a disponer:

- Redes de tierra de alta tensión Neutros y herrajes
- Redes de tierra del sistema de captación de rayos.
- Redes de tierra de baja tensión: Neutro, Grupo electrógeno, Conductor de Protección
- Red equipotencial cableado voz-datos y antenas (coordinar con Madrid Digital.)
- Red de tierra de estructura, Cable de cobre desnudo enterrado mín. 35 mm2 con soldadura aluminotérmica.
- Red de tierra de ascensores.
- Red de tierra de elementos metálicos expuestos, rejas, barandillas, etc.
- Red de tierra para Instalación fotovoltaica.

Los distintos electrodos de tierra estarán dimensionados, cada uno de ellos, para una resistencia de puesta a tierra menor o igual a 2 Ohmios. El planteamiento de las redes de tomas de tierras, tanto en sus interdependencias, como es sus necesidades de independencia, según cada caso, se deberá estudiar y desarrollar para cada edificio o zona, que sea dependiente de un mismo centro de transformación, y por lo tanto del mismo origen de Neutro.

Se deberá a su vez confirmar por diseño la independencia entre las redes de tierra de los distintos edificios en las zonas o sistemas que pudieran ser comunes, como por ejemplo redes contra incendios, instalaciones de aparcamiento, barandillas o estructuras metálicas exteriores, etc., de tal manera que existan fronteras entre los elementos metálicos expuestos que comuniquen zonas alimentadas desde distintos centros de transformación.

El conjunto de edificios contará con los medios de protección contra el rayo reglamentarios de acuerdo con la norma UNE 21186 y Código Técnico de la Edificación. Se podrán proponer alternativas reglamentarias mediante sistemas de malla y puntas captadoras o similar. Los cuadros eléctricos dispondrán de las preceptivas protecciones contra sobretensiones, según el (REBT).

4.4.13. Puntos de carga de vehículos eléctricos

Acorde con las proposiciones del actual Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA), en relación con la futura modificación del Código Técnico de la

Edificación y la Instrucción técnica complementaria (ITC) BT-52 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), se solicita la inclusión en el proyecto de las condiciones de las infraestructuras mínimas necesarias para la recarga inteligente de los vehículos eléctricos en los aparcamientos de la nueva Ciudad de la Justicia. Con esta modificación, se adaptará el Código Técnico de la Edificación a lo dispuesto en la Directiva (UE) 2018/844 que modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE sobre eficiencia energética. En base a la superación de los requisitos mínimos de estas normativas, y las estrictas exigencias de la certificación LEED BD+C (Nueva construcción), se cumplirá lo siguiente:

- Una dotación de puntos de suministro para vehículos eléctricos, de como mínimo el 40 % de las plazas de estacionamiento disponibles, en las zonas de aparcamiento de "*uso público*", del aparcamiento de "*uso restringido*" y las zonas para estacionamientos en áreas de seguridad y detenidos.
- La preinstalación para el resto de las plazas, hasta cubrir el (100%) de las mismas, en los aparcamientos de "*uso público*" y "*uso restringido*", de puntos de recarga de vehículo eléctrico para su futura implementación. Se deberá ajustar a la posibilidad de instalación de los diferentes esquemas propuestos por la instrucción (ITC) BT-52.
- Se deberá identificar cada plaza habilitada para la recarga de vehículos eléctricos, reservando su uso preferencial para los mismos.
- A su vez, se asignarán estaciones de recarga para vehículos eléctricos de uso exclusivo, para los vehículos de servicio interno de los diferentes órganos judiciales de la Administración de Justicia de Madrid.
- La instalación, preferiblemente, de equipos de suministro eléctrico para modo de carga 3, en conexión directa del vehículo eléctrico a la red de alimentación de corriente alterna, estando éste conectado permanentemente a la instalación de alimentación fija.
- Proporcionar, como mínimo, una capacidad de carga de nivel 2, entre (208 - 240 voltios), siguiendo las condiciones de la certificación LEED, crédito LT: Vehículos sostenibles.
- Cada punto de recarga se integrará en la red de gestión centralizada propia de la Ciudad de la Justicia (BMS), dando respuesta a las diferencias en las demandas energéticas de las tarifas, precios y consumo del propio edificio.

Favoreciendo de esta manera, el comienzo de la recarga fuera de las horas punta y consumos picos.

4.4.14. Zonas especiales. Requerimientos específicos

Se atenderán las recomendaciones de la Instrucción Técnica sobre Áreas de Detenidos, de la Subdirección General de Planificación y Gestión de Infraestructuras y Medios para la Seguridad, de la Secretaría de Estado de Seguridad (Ministerio del Interior). Boletín Oficial de la Guardia Civil n.º 46 (10 de noviembre de 2015).

4.5. REDES DE VOZ Y DATOS

Para toda la infraestructura de las sedes judiciales, se dotará a los sistemas de informática y comunicaciones, del diseño, de la instalación y la puesta en servicio de un Sistemas de Cableado Estructurado (SCE).

Las condiciones técnicas en la implementación, y en la posterior ejecución y puesta en marcha, de las instalaciones de las redes de comunicaciones basadas en los (SCE), se desarrollarán en base a las prescripciones elaboradas por la agencia para la Administración Digital (Madrid Digital), en colaboración con el departamento de (IT) de la Administración Autonómica de la Comunidad de Madrid. Dicho órgano supervisará y recibirá las instalaciones correspondientes a sus competencias.

En el edificio se dispondrá de, al menos, seis (6) puntos de conexión exterior a la infraestructura común de la Red de Acceso. Las conexiones estarán formadas por:

- Arqueta de entrada (ICT), construida según norma UNE 133100 – 2, donde confluyen las canalizaciones de todos los operadores de telecomunicación.
- Canalización externa, según norma UNE 133100 – 1, que llega hasta el reciento de instalaciones de telecomunicación inferior (RITI).

4.5.1. Redes de Sistemas de Cableado Estructurado.

El diseño de la red basada en el sistema de cableado estructurado (SCE) se compondrá de una serie de elementos básicos, que a su vez se integran en una serie de subsistemas funcionales, cada uno de los cuales tiene un propósito diferente. En la Norma Europea UNE-EN 50173-1 se distingue tres tipos de subsistemas y los elementos funcionales básicos.

Elementos funcionales:

- Distribuidor de campus (CD):

- Conjunto de componentes desde los que parte el cableado troncal de campus y que conforman el punto central de distribución de todo el sistema de cableado del campus.

- Distribuidor de edificio (BD):
  - Conjunto de componentes desde los que parte el cableado troncal del edificio y que conforman el punto central de distribución del subsistema del cableado, de un edificio de un campus.
- Cableado Troncal de un campus:
  - Conjunto de componentes desde los que parte el cableado troncal del edificio y que conforman el punto central de distribución del subsistema del cableado, de un edificio de un campus.
- Distribuidor de planta (FD):
  - Conjunto de componentes de los que la parte el cableado de planta y el que conforma el punto central de distribución del subsistema de cableado, de una plata de un edificio. Contiene tanto elementos pasivos como activos.
- Cableado troncal del edificio:
  - Cableado que parte de los BD y llega hasta los distribuidores de planta (FD) correspondientes. Es el encargado de hacer llegar los servicios d red desde los BD a los FD y/o viceversa.
- Roseta de telecomunicaciones (TO):
  - Punto donde se conectan los equipos terminales de la red, se encuentran principalmente en las áreas de trabajo (WA)
- Cableado horizontal:
  - Parte desde la (FD) y llega hasta las rosetas de telecomunicaciones (TO). Es el encargado de hacer llegar los servicios de la red desde los (FD) hasta las (TO) y/o viceversa.
- Punto de consolidación o (CP):
  - Punto intermedio entre los (FD) y los (TO), que ofrece un grado más de flexibilidad en la parte fija de la instalación. Consta únicamente de elementos pasivos y permite hacer cambios en el área de trabajo sin necesidad de cambiar todo el cableado horizontal. Se suele consolidar en falsos techos o suelos técnicos.

Tipos de subsistemas:

- Troncal de campus:

- Incluye el (CD), de cableado troncal de campus y los elementos de los (BD) y (FD) que estén implicados en la interconexión con el (BD) o entre distintos (FD)

- Troncal de edificio:
  - Incluye el (BD), el cableado troncal de edificio y los elementos de los (FD) que estén implicados en la interconexión con el (BD) o entre distintos (FD)
- Cableado horizontal:
  - Incluye las (TO), el cableado horizontal, los (TP) y los elementos de los (FD) que estén implicados en la interconexión con los (TO) y los (TP)

Los subsistemas de cableado estructurado se conectarán entre sí, para formar una estructura de cableado genérico, tal y como se muestra en la siguiente figura:

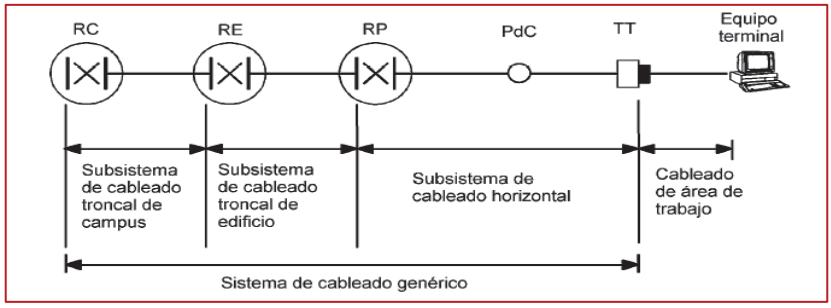


Figura 7.- Esquema de estructura de cableado genérico (UNE – EN 50173-1).

Del mismo modo, se muestra un ejemplo de cómo se ubican, respecto a una zona edificable, los elementos funcionales:

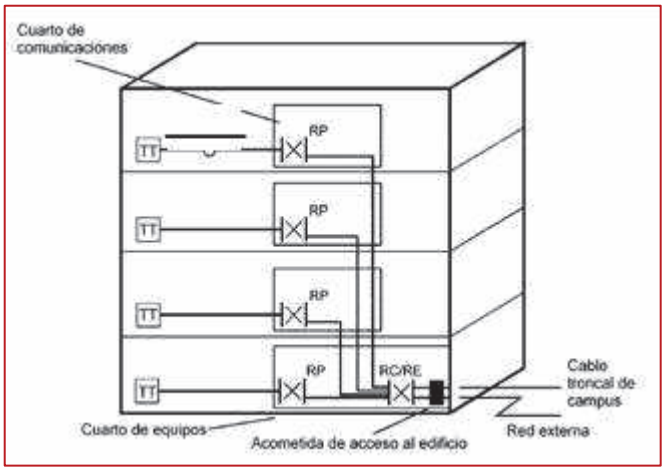


Figura 8.- Emplazamiento de los elementos funcionales (UNE – EN 50173-1).

En el caso del edificio objeto del presente proyecto, se trata de los subsistemas troncal de edificio y cableado horizontal.

El diseño del repartidor de planta debe asegurar que se minimizan las longitudes de los latiguillos de parcheo, puentes y latiguillos de equipo; la gestión debería garantizar que las longitudes de diseño se respetan durante el uso del sistema. Los repartidores deberían estar ubicados, de tal manera que, las longitudes de cable resultante sean consistentes con los requisitos de prestaciones de canal. Se deben respetar las longitudes máximas de canal, dispuestas en la tabla siguiente:

Canal	Longitud m
Horizontal	100
Horizontal+troncal de edificio+troncal de campus	2 000
NOTA – En algunas implementaciones del subsistema de cableado horizontal en el capítulo 5, el RP puede no soportar TTs hasta la máxima distancia indicada.	

4.5.2. Compatibilidad electromagnética

Para evitar interferencias en las redes, se deberá hacer el camino de acoplamiento poco efectivo. Se seguirá en todo momento las instrucciones del fabricante, si bien deberá prevalecer las condiciones de seguridad respecto de las establecidas para la Compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos (CEM) y la protección de los sistemas de cableado estructurado en general (UNE-EN 50174-2).

Siguiendo esta línea de actuación, como otros aspectos generales a tener en cuenta, en el momento de la instalación, de un sistema de cableado genérico, son los siguientes:

- Hacer los cruces entre cables de información y electricidad en ángulo recto.
- Los cruces con alumbrado de descarga de alta intensidad (fluorescentes, luminarias de neón, luminarias de vapor de mercurio, etc) deberán hacerse igualmente en ángulo recto y una separación paralela mínima de 13 cm.
- Es conveniente que los cuadros eléctricos y los cuadros de comunicaciones estén separados y en armarios diferentes.
- Todas las partes metálicas del sistema, así como los apantallamientos de los cables (no es el caso de esta normativa) deben estar correctamente conectados a un sistema de tierra conforme la norma UNE-EN 50310.

4.5.3. Salas Técnicas

Se distinguen dos tipos de Salas Técnicas de Comunicaciones a disponer para cada una de los edificio o zonas, que conforman la Ciudad de la Justicia:

- Sala Principal de Comunicaciones (Recinto TIC, RTIC): Es el recinto principal del edificio o zona, que actuará como nodo central de comunicaciones y será

donde finalice la Red de Acceso de los Operadores de Telecomunicaciones. En ella, irá alojado el armario repartidor principal (RT), desde donde se realizará la distribución de servicios de voz y datos al resto de edificios del complejo judicial y a los repartidores de planta (desde el RT a los RE y RP).

- Salas Secundarias de Comunicaciones: Contendrán los armarios repartidores de cada planta (RP), los cuales están comunicados, mediante el empleo de cables de fibra óptica de 12 pares MM OM4 con el (RT).

Los armarios estarán dimensionados para alojar el número de componentes necesarios para la realización de las conexiones, tanto de voz como de datos, así como la electrónica de red. Así mismo, el tipo y altura del armario viene determinado por el tipo de subsistema al que pertenece, dejando siempre una reserva del 30% del total de las unidades libres para crecimiento de la red o instalación de nuevos equipos.

El armario de registro principal o armario frontera, es el lugar donde se realiza la unión entre las redes de acceso de los operadores de la red pública de telecomunicaciones y la red privada de distribución del inmueble, delimitando las responsabilidades en cuanto a mantenimiento entre el operador del servicio y el centro por lo que se instalará en el (RTIC).

El registro principal será un armario, normalmente mural y metálico, con fondo de madera y de las dimensiones suficientes para alojar las regletas del punto de interconexión, así como las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de los cables y puentes. Estará dotado con los mecanismos adecuados de seguridad, que eviten manipulaciones no autorizadas de los mismos y estará convenientemente conectado con la toma de puesta a tierra. Se ubicará en la zona más próxima a la entrada de la Red de Acceso al (RTIC), dejando la canalización necesaria para que el Armario quede a la altura idónea para la operación en el mismo.

Las regletas Krone de conexiones de entrada y salida, así como los puntos de terminación de red (PTR), serán equipadas e instaladas por la agencia para la administración Madrid Digital. Dichas regletas, irán montadas sobre carriles tanto en los (RR) como en los (RV). El adjudicatario deberá suministrar, equipar e instalar el armario de distribución dimensionado de acuerdo con los servicios que se proporcionen en el centro. La unión entre las regletas de entrada y salida se realiza mediante hilos puente.

Las regletas de pares en el Repartidor de Registro y/o Repartidor de Voz Krone (RV) se equiparán con portarótulos, en todos los casos, tengan o no servicio. La identificación se realizará en todas las regletas con servicio, utilizando los portarótulos correspondientes

y utilizando un código de colores específico para el fondo de la etiqueta, dependiendo del servicio que soporte, atendiendo a la siguiente figura:

SERVICIO	COLOR
Enlace RR-Panel de Datos	Azul
Enlaces RR-RV	Naranja
Entrada líneas de Operadores	Blanco
Salida de servicios de voz analógicos directos	Verde

El Armario Repartidor de Voz, es el lugar donde se realizarán las asignaciones de distribución de las líneas de voz, provenientes del Armario de Registro Principal (RR) hacia la entrada de líneas de la centralita telefónica, y será el punto de retorno de las extensiones de salida de dicha centralita y el distribuidor de salida de las extensiones a los Paneles de Voz de los repartidores (RT), (RP) y (RE). Este armario también se ubicará en el (RTIC).

En el caso, de no existir centralita analógica local (PBX), debido a que el servicio de telefonía será IP, no se instalará un (RV) y todas las mangueras de voz irán directamente conectadas de la salida del (RR) al Panel de Voz correspondiente en el (RT), (RE) o (RP), por un enlace mínimo de 25 pares.

La distribución de los servicios especiales (ascensores y alarmas) sobre pares de telefonía analógica, se realizará directamente desde el armario de registro principal (RR) en el cual los operadores finalizan sus acometidas de cobre al centro.

Armario de Bastidor (RACKS – RE/RP)

Los armarios de bastidor (también conocidos como racks) son los elementos, donde se integran las líneas con los servicios de voz y datos de los operadores, los servicios de telefonía interior de los edificios, los servicios de datos provenientes de los servidores del edificio y los servicios que permiten conectar entre sí a todos los usuarios del inmueble, mediante las líneas principales de distribución troncal de campus, las verticales de edificios y la distribución horizontal hasta las áreas de trabajo.

Estos armarios estarán basados en bastidores según la norma UNE -20539 y el estándar de formato de unidad rack (U) de 19" pulgadas de ancho, con la altura y profundidad

de 42 U, colocados en el suelo y con personalización de Madrid Digital. Para su ubicación y gestión se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- Los bastidores se situarán libres de obstáculos de forma que se permita el acceso a todas sus caras.
- En último término siempre deberemos tener acceso por el frontal y un lateral por rack.
- El criterio para la ubicación de los repartidores será próximo a la vertical del edificio y centrado lo máximo posible en la planta en la que se instale para evitar largos recorridos del cableado troncal vertical o de la red horizontal servida desde ellos.
- Deberán situarse de forma que se minimicen las perturbaciones electromagnéticas.
- Los bastidores y armarios, junto con las puertas y demás elementos metálicos (paneles, conmutadores, etc.), deberán estar puestos a tierra.
- Las tomas de corriente se fijarán siempre en los bastidores en la parte trasera y nunca en la parte delantera para optimizar el espacio.
- Si fuese necesario ensamblar dos armarios, uno para electrónica y otro para las conexiones de los puestos de trabajo, se pondrán los paneles de comunicaciones tanto de fibra, como de cobre, en el armario de la electrónica y los puestos en el otro armario anexo.

Cada uno de estos armarios, según el tipo de repartidor al que pertenezcan, estará constituido por varios grupos de elementos según su función, y separados entre sí por huecos libres y/o pasa hilos:

- Unidades de Ventilación
- Paneles de Fibra Óptica
- Paneles de Voz
- Paneles de Red Horizontal
- Electrónica de Red LAN
- Electrónica de Red WAN
- Tomas de Energía

Con esta distribución zonal de grupos de elementos, siempre que sea posible, se habrá previsto una zona libre para crecimiento vegetativo, de un (30%) de la capacidad total aproximadamente, para posibles futuras ampliaciones de la red horizontal y la electrónica de red LAN.

Infraestructura auxiliar

De todas las instalaciones desarrolladas previamente en los párrafos superiores de este documento, propias de comunicaciones, las salas y espacios de las sedes judicales, dispondrán, de acuerdo a las prescripciones técnicas y normativa de la agencia para la Administración Digital de la Comunidad de Madrid (Madrid Digital), de los siguientes sistemas complementarios:

- Sistemas de climatización (Aire acondicionado).
- Sistemas de Alimentación Ininterrumpida
- Canalización Perimetral

4.5.4. Derivaciones horizontales

El subsistema de cableado horizontal se extiende desde un repartidor de planta hasta las Tomas de Telecomunicaciones (TT) conectadas al mismo. El subsistema deberá incluir:

- Los cables horizontales.
- La terminación mecánica de los cables, incluyendo las conexiones cruzadas o interconexiones, tanto en la toma de telecomunicaciones como en el armario repartidor junto con los latiguillos de parcheo.

Los cables de subsistema horizontal deben ser continuos, desde el repartidor de planta hasta la toma de telecomunicaciones. Se seguirán las guías y manuales de instalación, así como las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

El cableado horizontal se debe implementar en tipología de estrella. Cada punto terminal de conexión debe estar conectado al panel. La máxima distancia horizontal permitida entre panel distribuidor y la (TT) será de 90 metros, independientemente del tipo de medio.

Las Toma de Telecomunicaciones (TT), se define como dispositivo de conexión fijo, donde termina el cable de la red horizontal, que provee la interfaz con el cableado del área de trabajo. Es susceptible de soportar servicios de voz y de datos, indiferentemente, por cada una de sus tomas al tratarse de una red Multiservicio.

Serán modulares y compuestas por conectores RJ45 (8 posiciones/8 contactos) con conexión por desplazamiento de aislante. Los requisitos de las (TT), en cuanto a asignación de pines y grupos de pares del conector RJ45, deberán seguir la norma EN 50173-1, capítulo 8.2, realizándose el conexionado según el modelo de la asignación de pares T568B y siendo el montaje físico en los soportes por acoplamiento a presión tipo "*Keystone*".

Las cajas de puesto de usuario, por norma general, incorporarán tomas de corriente tipo "*schuko*". La composición de las cajas se realizará siempre con el criterio de situar el módulo de tomas de corriente a la izquierda y el módulo de voz/datos a la derecha. Generalmente, se instalarán dos tomas eléctricas tipo "*schuko*" de color blanco en la parte izquierda de la caja alimentada desde la red del centro de Usos Varios (UV) y a continuación dos tomas tipo "*schuko*" de color rojo, para Energía Estabilizada (EE), alimentadas desde el correspondiente cuadro (SAI) de la planta, para la conexión de equipos informáticos.

4.5.5. Derivaciones individuales. Canalizaciones

Bandejas

- Por defecto, se emplearán bandejas metálicas de rejilla. Se emplearán, únicamente, bandejas metálicas en chapa de acero perforadas longitudinalmente, cuando sea necesario por un mayor grado de protección mecánica. En este caso, se deberán incrementar la sección de los cables para compensar una menor ventilación.
- De manera genérica, el cableado de datos deberá ir en canalizaciones diferentes al cableado eléctrico.
- Para los casos en los que las canalizaciones por bandejas y canales estén compartidas por el cableado eléctrico y el de datos, siempre irán provistas de tabique divisor en todo su recorrido, formando compartimentos diferentes en donde alojar cada uno de los cableados.
- Las dimensiones de las bandejas se calcularán teniendo en cuenta una reserva de un (40%) en previsión de futuras ampliaciones y aumento de la demanda en el uso de las tecnologías de la información y comunicación.

Canalización de protección

Cuando sea preciso en las canalizaciones del tendido horizontal, se utilizarán tubos protectores corrugados, tipo "*forroplast*", de distintos diámetros, con cajas de registro

de acuerdo con las dimensiones de los conductores que transcurran por ellas, con las características de no propagadores de llama y libre de halógenos, cumpliendo las normas UNE – EN 50086.

El diámetro exterior de las canalizaciones protectoras será el normalizado conforme a la norma DIN EN 60423: M16, M20, M25, M32, M40, M50 y M63.

Siempre que se realice la instalación bajo canales protectoras, se preverá una reserva de un tubo libre desde 1 a 3 instalados y/o ocupados, 2 tubos libres entre 4 y 6 ocupados, y así sucesivamente. Las canalizaciones de reserva, deberán tener, al menos, el mismo diámetro que el de los ocupados y se dejará embocado en las cajas de derivación a lo largo de todo el recorrido de la canalización.

Queda rigurosamente excluida, la coexistencia de cableado de la red de comunicaciones multiservicio, con cableado de la red eléctrica cuando la canalización se realiza mediante tubos protectores. Por consiguiente, cada red dispondrá de tubos y cajas de derivación independientes a lo largo de todo el trazado de la canalización.

Cajas de derivación

Las cajas de derivación estarán fabricadas en material plástico libre de halógenos. Son cajas estancas con grado de protección IP 54 y grado de resistencia al impacto IK 07, con entradas laterales a las que se podrán acoplar conos ajustables "*multi-diámetro*" para entrada de conductos. Además, son precintables y van provistas de tornillos plásticos de cierre rápido de ¼ de vuelta e imperdibles. Quedarán, convenientemente etiquetadas tanto las cajas de derivación del cableado estructurado, como las destinadas a las instalaciones eléctricas asociadas.

Se colocará, como mínimo, un registro de paso cada 15 m de longitud, en las canalizaciones secundarias e interiores de usuarios y en los cambios de dirección. Se admitirá un máximo de dos curvas de noventa grados entre dos registros de paso.

Canaletas

Una canaleta o canal, es un conjunto constituido por un tramo recto de base y una o más tapas de acceso, que pueden desmontarse o abrirse, y con otros componentes del sistema, para proporcionar una envolvente para la conducción y protección de cables eléctricos y de comunicaciones.

Se utilizarán como elemento de canalización principal o secundaria, siendo apta para su uso en intemperie cuando sea preciso. Las dimensiones de todas estas canalizaciones

estarán en función al número de conductores y sus secciones, según ITC-BT-20 y 21 del R.D. 842/2002.

4.5.6. Identificación y etiquetado de elementos

A este respecto, se considerará la normativa técnica, denominada "Etiquetado y Registro", elaborada por la agencia Madrid Digital, cuya última versión será la que resulte de aplicación en el momento de ejecución de la obra.

Se procederá a la comprobación de todas y cada una de las tomas y se irán etiquetando los puntos y los diferentes elementos que constituyen la red. Todos los paneles de conexión y tomas de telecomunicaciones deberán quedar identificados y etiquetados. Las etiquetas deberán ser resistentes y permanecer legibles durante toda la vida útil del cableado.

El sistema de etiquetado y los materiales a emplear, propuesto por la dirección facultativa de la obra, deberá ser aprobado por los responsables técnicos de Madrid Digital. No se admitirán, en ningún caso, etiquetados de cables o elementos con rotulador. Así mismo, tampoco se aceptará el etiquetado de los cables dentro del mazo, que no permitan la lectura de la etiqueta.

El etiquetado debe ser lógico y claro, para mantener los registros de las bases de datos actualizados. El sistema de rotulado a emplear debe ser mediante etiquetas "*BRADY*" o semejantes, con impresión en varias filas en función de su aplicación, a cada uno de los elementos de la red.

La nomenclatura de todos los elementos deberá coincidir con la indicada en los planos finales de instalaciones, que se entreguen como parte de la documentación final.

Los distintos tipos de componentes que deben ser identificados, como mínimo, dentro de un sistema de caleado estructurado (SCE), son:

- Armarios de distribución y Repartidores
- Paneles de Fibra y Cobre
- Latiguillos de Parcheo
- Centralita telefónica (PBX)
- "*Routers*" y Conmutadores
- Puntos de Acceso "*Wi-Fi*"
- Cableado de Fibra y Cobre

- Cuadros Eléctricos
- Cajas Eléctricas y Tomas de Telecomunicaciones

4.5.7. Verificación de la instalación

La inspección de las instalaciones se realizará siguiendo, el documento de normativa "Control de Calidad", desarrollado por Madrid digital a tal efecto, en su última versión disponible, para los diferentes subsistemas instalados y siguiendo un listado de puntos de inspección, donde se determina el "apto" o "no apto", y aquellos reparos que se consideran bloqueantes, de cara a la obtención de el acta de recepción de los trabajos realizados. Esta, deberá a su vez, estar aceptada y validada por el equipo "Project Manager" que velará por el cumplimiento, además, de los requisitos específicos, establecidos en el Anteproyecto y en este mismo documento.

De acuerdo, con la planificación prevista en el programa de ejecución de la instalación, el contratista comunicará a los responsables técnicos de Madrid Digital, que las instalaciones del centro están en condiciones de entrega y que se puede efectuar la recepción de la misma, previa a su puesta en servicio.

La recepción se realizará una vez que hayan sido llevadas a cabo a juicio de los responsables técnicos de "Madrid Digital" y de la autoridad del "Project Manager", todas las pruebas de mediciones especificadas, y no especificadas que se consideren oportunas para el cumplimiento y verificación de los objetivos.

Se procederá a examinar el estado de las instalaciones y a comprobar si el trabajo cumple con las normas y especificaciones técnicas contenidas, al mismo tiempo, en el proyecto de ejecución, generando el Acta de Reparos correspondiente y haciendo especial hincapié, en aquellos reparos que, a criterio de los responsables técnicos, adquieran la categoría de bloqueantes. Todos los reparos deberán subsanarse en un plazo máximo de cinco días. Subsanadas las deficiencias de instalación, por parte de la entidad instaladora, se concertará la fecha de traslados o cambios de servicio previo acuerdo con el responsable de los servicios afectados.

4.6. CLIMATIZACIÓN

4.6.1. Diseño genera en "Anillo hidráulico" del sistema.

El complejo se proyectará con arreglo al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), mediante un "*anillo hidráulico*" de agua atemperada y control de criterios de temperatura para el uso de "*freecooling*" hidráulico, mediante un sistema centralizado de torres de refrigeración de tipo cerrado, para el enfriamiento del propio

anillo. Por otra parte, se propone un sistema centralizado de calentamiento, para el mantenimiento de la temperatura mínima del "*anillo hidráulico*", en los momentos de mayor demanda de calefacción y/o puesta a régimen.

Las torres de refrigeración serán de tipo híbrido cerrado, para poder trabajar como "*Dry-cooler*" o como "*Wet-cooler*", con baterías de tubos y aletas, y sistema para minimizar el penacho de aerosol sobre las torres. Las torres serán construidas en acero galvanizado en caliente Z-725, con motores de eficiencia IE3 y la capacidad térmica certificada por CTI / EUROVENT, sistema de control de temperatura mínima en balsa integrado, y dimensionado el conjunto del sistema para funcionamiento con redundancia N+1 en torres de refrigeración, de tal manera, que se pueda cubrir el (100%) de la demanda, con fallo o mantenimiento integral en una las torres.

El sistema centralizado de torres de refrigeración y refuerzo de calor será ubicado en el edificio centralizado de instalaciones. Para el mencionado refuerzo de calor, se recomienda el empleo de sistemas de producción de calor sin emisiones de CO2 directas, mediante el empleo de aerotermia, con refrigerante de muy bajo o nulo Potencial de Calentamiento Global (GWP), dimensionado en base de (N+1) en equipos de producción de energía calorífica, para el atemperamiento de la temperatura del agua en el "*anillo hidráulico*" en régimen de calefacción.

Por lo referido, el "anillo hidráulico" asociado a la instalación térmica, recorrerá la galería de instalaciones en forma de doble anillo en diámetro constante y con redundancia parcial, dimensionando cada uno de los dos anillos como mínimo para la cobertura del (75%) de la demanda máxima total simultánea, calculada para la totalidad del complejo judicial de la nueva Ciudad de la Justicia.

Las redes de tuberías del anillo hidráulico estarán aisladas, y se podrá emplear el modo de "freecooling" hidráulico cuando se den las circunstancias y medidas favorables para ello, teniendo en cuenta el criterio óptimo para el conjunto de los edificios o zonas conectados al "*anillo hidráulico*". Se deberá justificar la sustentación, sistemas de soporte y dilatación de las conducciones y se recomienda el empleo de tubería de acero con unión de junta ranurada para las mismas.

En cada edificio o zona, se ubicará una sala de máquinas con equipos de "*hidrotermia*" de tipo agua-agua para producción de frío y calor a cuatro tubos, y acumulación de agua caliente sanitaria (ACS). Todos los sistemas de cada edificio funcionarán con recuperación de calor en el porcentaje de la demanda de refrigeración que se

considere adecuado en fase de proyecto, tanto para calefacción como para la generación del agua caliente sanitaria (ACS).

Los sistemas de "*hidrotermia*" de cada edificio o zona podrán producir de forma simultanea frío y calor, trabajando contra los respectivos circuitos de agua fría y caliente del edificio, a los que podrá ser necesario añadir la inercia necesaria, según los mínimos recomendados por el fabricante de los equipos seleccionados.

De esta forma se aprovechará la recuperación de calor directa entre refrigeración y calefacción/(ACS) dentro de cada edificio o zona, de tal manera, que cuando la demanda bascule en cada zona hacia refrigeración mayoritaria (en temporada cálida) o calefacción mayoritaria (en temporada fría), el exceso correspondiente de calor o frío, se verterá al anillo hidráulico general para su atemperamiento, o bien mediante compensación con las demandas del resto de edificios, o bien mediante su enfriamiento en torres de refrigeración centralizadas, o calentamiento mediante el sistema de apoyo centralizado, en función de la demanda mayoritaria de los sistemas, pero siempre partiendo del máximo aprovechamiento y recuperación local en cada edificio o zona.

Los equipos de "*hidrotermia*" de cada edificio estarán dimensionados como mínimo para un funcionamiento (N+1) en calefacción, para cubrir el (100%) de la demanda, en caso de fallo de un equipo, y para un funcionamiento (N+1) en refrigeración, para cubrir como mínimo el (75%) de la demanda máxima de refrigeración en caso de fallo de un equipo. A su vez, por diseño, el esquema permitirá el funcionamiento a cuatro tubos, en caso de fallo, de cualquiera de los equipos principales de producción. Los equipos que se seleccionen incorporarán refrigerante de muy bajo o nulo (GWP).

Cada sala de máquinas estará independizada hidráulicamente del anillo principal, mediante dos intercambiadores de placas y juntas de acero inoxidable dimensionados cada uno de ellos como mínimo para un (75%) de la demanda térmica máxima. El esquema permitirá el aprovechamiento en modo "*freecooling*" hidráulico si se dan las circunstancias para ello.

Cada edificio o zona que así lo requiera, dispondrá de producción de (ACS) mediante acumulación, y dispondrá como mínimo de dos depósitos de calidad sanitaria por cada sala de máquinas, donde podrá prepararse agua caliente sanitaria mediante recuperación de calor de la climatización del edificio (como primera etapa) e "*hidrotermia*" (como segunda etapa), hasta una temperatura de 72ºC, para poder proceder al tratamiento térmico periódico de pasteurización, sin necesidad de

resistencias eléctricas de apoyo, con cualquier escenario de temperatura del lazo hidráulico, y con redundancia (N+1).

Los edificios contarán con un sistema de aire primario mediante climatizadores a cuatro tubos con recuperación de calor del aire expulsado, dimensionado conforme a la estipulado en el (RITE), ubicados en cubierta, con filtrado por polarización activa y sistema germicida de fotocatálisis. El sistema contará con control de humedad positivo de tipo adiabático, con control de etapas y recalentamiento mediante batería de calor cuando sea necesario, y control negativo de la humedad ambiente mediante enfriamiento del aire para garantizar una humedad relativa interior de entre el (40 - 60%) en cualquier circunstancia de condiciones exteriores y de ocupación de los espacios.

El tratamiento interior de la temperatura de las distintas zonas se realizará mediante "*Fancoils*" a cuatro tubos, de conductos con ventiladores tipo "Inverter", que reducen automáticamente las revoluciones y la absorción, siendo el sistema de distribución más eficiente y contribuyendo a la mejora de la eficiencia energética de la Ciudad de la Justicia.

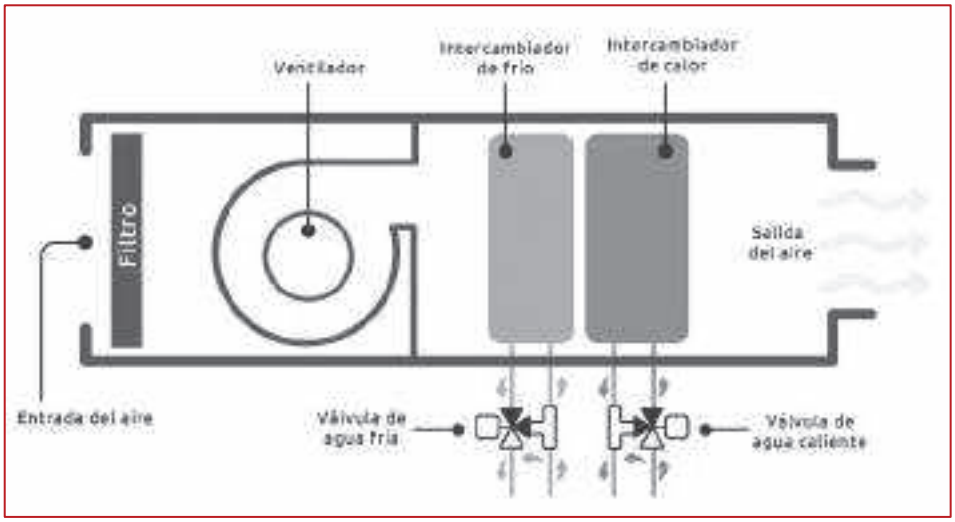


Figura 9.- Emplazamiento de los elementos funcionales (UNE – EN 50173-1).

Se dispondrá de contadores de energía térmica y eléctrica, conforme a los requerimientos de obligado cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y los preceptos de la certificación LEED BD+C (Nueva construcción), en los elementos o sistema que así se requieran, y estarán integrados en el sistema de control centralizado (BMS).

4.6.2. Red general de distribución de climatización

La energía térmica necesaria, para la climatización del edificio. se repartirá por éste mediante una red hidráulica de distribución de agua, que discurrirá desde las unidades de producción hasta los elementos terminales. Con carácter general, dicha red será del tipo a cuatro tubos en caudal variable con retorno directo y válvulas de control proporcionales en unidad terminal, que, a su vez, cumplan la función de equilibrado de forma integrada.

Para los circuitos primarios, preferiblemente, se utilizarán bombas individuales con funcionamiento a caudal constante, aunque podrán disponer de variador de frecuencia para el ajuste de caudal, y en cualquier caso dispondrán, como mínimo, por cada equipo, de una válvula de equilibrado. Las bombas se agruparán en configuración (N+1) para cada circuito primario de producción, pudiendo agruparse varios equipos de las mismas características con una misma agrupación de bombas primarias, siempre que se cumplan los criterios de redundancia (N+1).

Para los circuitos secundarios, preferiblemente se utilizarán bombas individuales, y el funcionamiento será a caudal variable, con variador de frecuencia por cada bomba, preferiblemente, ubicado este variador, en cuadro de control de caudal variable e independiente y dedicado para cada grupo de bombas secundarias. Las bombas se agruparán en configuración (N+1) para cada secundario de climatizadores y "*Fancoils*", tanto en refrigeración como en calefacción.

Toda la red de distribución dispondrá de sustentación y soportes, que se adecuará a los siguientes criterios generales:

- Tuberías en interior de edificios
  - Mediante estructura tipo carril de montaje en acabado galvanizado. Para el soportado de tuberías de agua fría se deben montar con abrazaderas de refrigeración, material en Espuma de Poliuretano RG 250 kg/m³ de densidad bruta, cumpliendo RITE, Para el soportado de tubería de agua caliente sanitaria (ACS) se debe montar abrazadera isofónica beige, especial para el montaje de tuberías de plástico, rango de temperaturas de uso -50ºC hasta +110ºC, distanciadores para los cambios de longitudes de la tubería que se produzcan debido al diferencial de temperatura, y resistencia al fuego (B2).

- Tuberías en galería, cubierta o zonas exteriores:
  - A lo descrito en el punto anterior, se le añade que la estructura tipo carril de montaje sea en acabado de alta protección frente a la corrosión.

En cuanto a los aislamientos, se deberá cumplir con los mínimos establecidos en el (RITE), y deberán cumplir, además, los siguientes requisitos:

- Salas de máquinas, zonas exteriores y lugares visibles:
  - Coquilla de lana de roca tipo "*Isover*", o similar, recogida con venda y acabado en chapa de aluminio.
- Tuberías distribución agua fría, zonas interiores y patinillos:
  - Coquilla elastomérica con barrera de vapor tipo "*Armaflex*" AF, o similar.
- Tuberías de distribución agua caliente, zonas interiores y patinillos:
  - Coquilla elastomérica tipo "Armaflex" SH, o similar.

En cualquier caso, los espesores de aislamiento deberán ser justificados, con arreglo al documento normativo del (RITE) vigente, en el momento de la redacción del proyecto.

4.6.3. Elementos terminales

Para la climatización de los distintos espacios interiores, se empleará unidades tipo "*Fancoils*" de conductos independientes para despachos, secretarias, y en general cualquier ámbito que precise autonomía en el trabajo. El tipo de "Fancoils" a utilizar, deberá ser el apropiado para cada espacio, debiéndose justificar la selección en las memorias que acompañen la redacción del proyecto. Como regla general, se instalarán sistemas de tipo a 4 tubos, salvo en las zonas en las que, únicamente, necesiten refrigeración. Para todos los casos, se deberá disponer de ventilador tipo "*inverter*" y de la presión adecuada a la red de conductos asociada.

Para salas de vistas con alta ocupación, se podrá estudiar, como alternativa, el empleo de climatizadores a 4 tubos, con gestión integrada del filtrado, mezcla y tratamiento del aire exterior.

Los equipos, en todos los casos, permitirán su puesta en marcha y regulación individual desde el sistema de control centralizado, en base a mediciones de temperatura, (CO2) (ocupación) y humedad relativa, ,mediante las señales de los sensores multifunción del sistema de control centralizado repartidos por el edificio, que permiten la gestión integrada de iluminación artificial, iluminación natural, calidad de aire (ventilación) y temperatura y humedad (climatización) desde un único sensor multifunción por cada zona.

Los espacios comunes, vestíbulos, pasillos, etc. dispondrán de un sistema de acondicionamiento específico, para mantenerlos a temperatura neutra con condiciones ambientales próximas a las de confort de los locales de trabajo, en

cumplimiento de la certificación LEED BD+C (Nueva construcción), mediante sistemas de tipo "*Fancoils*", de instalación de techo, tipo "*Cassette*". En condiciones semejantes a los proyectados para el resto de las zonas, si bien serán dimensionados para las necesidades particulares de estos espacios.

4.6.4. Distribución de aire primario

La aportación de aire primario para ventilación se llevará a cabo mediante climatizadores en cumplimiento del (RITE), de tipo "*freecooling*" a cuatro tubos, independientes con recuperación de calor, polarización activa y fotocatálisis, y control de humedad positivo mediante humectación adiabática, y negativo mediante enfriamiento controlado en función de la humedad.

Para la elaboración de la red de conductos de ventilación, se emplearán conductos metálicos aislados, de acuerdo al (RITE), en el exterior, y verticales (con chapa de aluminio en exterior), y conductos de fibra de vidrio tipo "*climaver neto*" para recorridos interiores horizontales, que parten desde los patinillos verticales, pudiendo realizarse el cambio de material en la compuerta cortafuego de salida de patinillo (estudiar cada caso).

Se proyectarán e instalarán compuertas cortafuegos con servomotor a 230 V con contactos final de carrera, en todos los pasos de redes de conductos de climatización o ventilación, a través de elementos de sectorización de incendios. Estas compuertas estarán integradas con el sistema de detección de humos, y este a su vez con el sistema de control general (BMS), para parada en situaciones de emergencias de los correspondientes climatizadores.

El aire primario será tratado en los climatizadores e impulsado a una temperatura neutra directamente al local ocupado, incluyendo el sistema control de humedad, tanto positivo (humectación adiabática con recalentamiento) como negativo (mediante el enfriamiento controlado). Se evitará la impulsión forzada del aire primario, (plénum) en las proximidades de la toma de aire de los "*Fancoils*".

La extracción de aire podrá ser no conducido hasta el ambiente en locales climatizados con disponibilidad de falso techo, haciendo éste de plénum para la impulsión del aire. En el caso de locales húmedos y archivos, la extracción si deberá ser conducida hasta ambiente, independientemente de la existencia de falso techo. Para estas zonas, se podrán instalar sistemas independientes de extracción, si bien se deberá garantizar por diseño que los edificios quedan en ligera sobrepresión, pudiendo a su vez controlar el

arranque y parada de estos sistemas, desde el sistema de control del edificio (BMS) o por un sistema automático por horario.

En aquellos locales en que la ocupación es alta y se produce de forma esporádica (salas de audiencia), podría plantearse tratar de forma independiente su aire de renovación, mediante un equipo de tipo climatizador específico para este tipo de salas, de tipo "*freecooling*", que gestione a su vez el aire ventilación y el tratamiento de temperatura.

En todas las redes se priorizará el equilibrado por diseño, y se instalarán en todos los ramales y derivaciones elementos de equilibrado, que serán del tipo "auto-regulados" para garantizar los caudales máximos de cada tramo y minimizar los desequilibrios a caudal nominal.

Cada zona o planta dispondrá de elementos de regulación proporcional del caudal de aporte de aire de ventilación en base a las mediciones de la concentración de (CO2) interior y exterior aportadas por el sistema de gestión centralizada. Los caudales de extracción se manejarán paralelamente a los caudales de aporte mediante elementos de regulación proporcional. En la salida de cada elemento de regulación se dispondrán elementos de atenuación acústica.

4.6.5. Difusión de aire

A fin de asegurar la correcta y confortable difusión e impulsión y extracción del aire en los sistemas de climatización, se emplearán equipos de bajo impacto sonoro y alta inducción de la vena de aire, para evitar velocidades de aire molestas en la zona ocupada. Como velocidad límite, de referencia en las zonas ocupadas, establecida por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), se considerarán 0,3 m/s. Si bien, se deberán realizar en fase de redacción de proyecto, las correspondientes justificaciones, en base, a la temperatura del aire y humedad del aire, actividad de las personas y vestimenta prevista, en el marco de la norma UNE EN ISO 7730 sobre ergonomía del ambiente térmico para un porcentaje de personas insatisfechas máximo teórico del 5% o justificación equivalente.

Se deberán estudiar los "*Fancoils*" para temperaturas de aire moderadas tanto en refrigeración como en calefacción. Estos aparatos estarán en la obligación de ser dimensionados, de tal forma, que la temperatura de impulsión de aire de los "*Fancoils*" no será inferior en ningún momento a 15ºC ni superior a 28ºC, debiendo adecuarse para ello las temperaturas de impulsión de agua de los correspondientes circuitos secundarios por diseño si es necesario.

Dado que los estos aparatos trabajaran en caudal de aire variable, se deberán dimensionar los elementos de difusión para un correcto funcionamiento en todo el rango de caudal de los "*Fancoils*", especialmente los elementos de difusión que traten zona ocupada con personas sentadas en reposo, pudiendo llegar a ser necesario establecer un mínimo de caudal por diseño para los "*Fancoils*" de estas zonas en fase de proyecto, por debajo del cual los difusores no funcionen bien y generen corrientes de aire en la zona ocupada. Esta limitación por diseño del caudal mínimo de los "*Fancoils*" será válida siempre y cuando este caudal mínimo no sea superior al 50% del caudal de diseño del mismo. En caso contrario, deberán reestudiarse las soluciones de difusión y distribución del aire para garantizar un compromiso adecuado entre eficiencia y confort.

Este mismo criterio se adoptará con la red de distribución de aire primario, que se aportará directamente en ambiente en relación con lo indicado en el anterior epígrafe.

Se podrán optar también por elementos lineales de difusión de aire, especialmente para las zonas perimetrales de fachada, caso con menos restricciones al tratar directamente la zona anexa a fachada, que no se considera zona ocupada. Toda la difusión quedará integrada en el diseño arquitectónico de techos en fase de proyecto. Todos los difusores dispondrán de "*plénum*" integrado por el fabricante, y aislado con coquilla elastomérica en fábrica.

4.6.6. Zonas especiales. Requerimientos específicos.

Se coordinarán con Consejería de Presidencia, Justicia e Interior, las necesidades y requerimientos específicos de la instalación de climatización y ventilación, en las zonas de calabozos y detenidos.

Se atenderán las recomendaciones de la Instrucción Técnica sobre Áreas de Detenidos, de la Subdirección General de Planificación y Gestión de Infraestructuras y Medios para la Seguridad, de la Secretaría de Estado de Seguridad (Ministerio del Interior). Boletín Oficial de la Guardia Civil n.º 46 (10 de noviembre de 2015).

4.7. REGULACIÓN Y CONTROL

El sistema de control será desarrollado desde la fase de redacción del proyecto, como sistema abierto multiprotocolo e integral, para todas las instalaciones de climatización, ventilación, iluminación, zonificación, monitorización de consumos, alarmas técnicas e integración con los sistemas técnicos y de información (BMS) del edificio.

El sistema de control dispondrá de dos funciones principales, integradas en un mismo sistema, en cuanto a arquitectura del mismo:

- Integración de todos los equipos y sistemas técnicos del edificio: control técnico.
- Zonificación de los distintos usos y necesidades de instalaciones: accesibilidad y usabilidad.

4.7.1. Integración de equipos y sistemas

Se integrarán los siguientes tipos de sistemas, preferiblemente mediante integración de protocolo abierto estándar de tipo "*Modbus*", "*Bacnet*", "*Dali*" o similar, según aplicación:

- Sistemas de producción de frío y calor (Modbus o similar): estado, alarmas, temperaturas, consignas, horarios.
- Sistemas de producción de ACS (Modbus o similar): estado, alarmas, temperaturas, consignas, horarios
- Climatizadores (Modbus o similar): estado, alarmas, temperaturas, consignas, horarios, caudales, presiones.
- Iluminación (Dali): regulación en función de luz natural (multisensores)
- Contadores de energía térmica y eléctrica (Bacnet): integración de datos para su monitorización y gestión.
- Inversores Fotovoltaica (Modbus, Bacnet o similar): integración de datos para su monitorización y gestión.

Se integrarán los siguientes sistemas y equipos, mediante señales de control digitales o analógicas, según la funcionalidad de cada equipo o sistema:

- Torres de refrigeración: estados, alarmas, temperaturas, regulación de ventiladores, resistencias, válvulas, etc.
- Bombas de climatización: estados, alarma (primarias) y regulación (secundarias).
- "*Fancoils*": estado y regulación de válvula y ventilador
- Extractores y ventiladores: estados y alarmas.
- Centros de transformación: temperaturas y estado de interruptores principales.
- Cuadros eléctricos principales: estado de interruptores principales.
- Grupos electrógenos: estado y alarmas.

- Sistemas de gasoil: estados y alarmas.
- Grupos de presión de fontanería: estado y alarmas
- Grupos de presión de incendios: estado y alarmas
- Tratamiento de agua. Estados y alarmas
- Detectores de inundación: estado
- Cuadros eléctricos principales: estado de interruptores principales.
- Detección de humos y alarma: estado para paro de climatización, zonificada.
- Alarmas técnicas diversas.
- Bombas de elevación de saneamiento: estado y alarmas.
- Riego: apertura y cierre de válvulas
- Estación meteorológica: Concentración de CO2, temperatura y humedad exterior, lluvia, ON/OFF riego.

El sistema completo será accesible desde cualquier dispositivo u ordenador mediante IP, con las medidas de seguridad informática preceptivas, a coordinar con Madrid Digital, con la posibilidad de monitorización y manejo de cualquiera de los sistemas, variables o consignas desde un único sistema, debiéndose dotar en fase de proyecto y obra de un puesto centralizado equipado con un ordenador en cada edificio, y uno centralizado en el puesto permanente de seguridad del complejo, todos ellos con acceso al sistema de control integral de instalaciones.

4.7.2. Zonificación de instalaciones

Se proyectarán sensores de zonificación en techo que incluirán las siguientes funciones integradas para minimizar los elementos de campo, y que permitan que desde un único sistema se puedan controlar y monitorizar todas las funciones de zonificación en cada uno de los espacios o zonas:

- Función de presencia: para activación de iluminación y climatización compatible con programación horaria
- Función de medición de (CO2): para controlar el caudal de ventilación necesario.
- Función de medición de temperatura: para controlar la demanda térmica del espacio o zona.

- Función de medición de Humedad Relativa: para poder actuar sobre la humedad relativa en ventilación.
- Función de nivel lumínico: regulación de los sistemas de iluminación artificial en función de la natural.

De esta forma, con un único de control, y con una única red de multisensores, y un sistema abierto y accesible desde IP, se podrá disponer de acceso para monitorización, consigna y control de todas y cada una de las funciones técnicas de instalaciones del edificio, planteado como un sistema integral, abierto y multiprotocolo.

4.8. ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

Se realizará un estudio de tráfico, por un equipo técnico o autoridad competente en esta materia, promoviendo el dimensionado sostenible y eficiente de los medios de transporte proyectados. En relación con las siguientes condiciones:

- Al menos se situarán dos (2) ascensores en los bloques (módulos de 2 juzgados por planta) que superen las 6 plantas de altura (recomendable 4). Al menos uno de ellos será accesible según normativa vigente (en la Comunidad de Madrid, cabina de 1,10x1,40m). Teniendo en cuenta, en los bloques con detenidos, que uno de los ascensores se utilizará para su acceso a las salas de vistas.
- Los ascensores destinados a uso público tendrán una capacidad de al menos 12 personas.
- Todos los equipos elevadores tendrán sistema regenerativo de energía, frecuencia variable, iluminación por LED y apagado automático de la luz. Existirá estrategia de reducción de consumo según sistema de llamadas inteligente. Se admitirán variantes si se demuestra un más eficiente comportamiento energético. Dicha comparativa formará parte del mencionado estudio de tráfico.
- Transporte horizontal peatonal mediante pasillo o tapiz rodante (conexión con control BMS). Tanto el ancho mínimo del pasillo rodante, como las escaleras mecánicas, si se proyectan, ha de ser de 100cm de ámbito útil mínimo, con un espacio previo horizontal de al menos 120cm para adaptarse al movimiento de las cintas. La pendiente para salvar el desnivel del tapiz rodante, si lo hay, no superará en ningún caso el 30%.
- Todos los equipos mencionados han de considerarse alternativos a pasillos y escaleras peatonales, que también han de cumplir las condiciones de accesibilidad para el mismo número de personas que circularían de no existir esos medios mecánicos de transporte. Si se emplean medios como tapices

rodantes o escaleras mecánicas al exterior, se cubrirán con elementos de apariencia ligera (acristalados) para que hacerlos aptos ante las inclemencias meteorológicas.

- Se señalizarán convenientemente para acotar el ámbito en el que se sitúan, y prevenir al usuario para que se sitúe tanto en disposición de emplear el medio de transporte, como de evitarlo con suficiente antelación si prefiere circular por otro medio.

4.9. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

Respecto a los medios de protección contra incendios, será de aplicación para la determinación directa de los requisitos a cumplir, la vigente normativa DB-SI del CTE, el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI) y normas UNE asociadas, vigencia todas las normas en el momento de la redacción del proyecto, sin perjuicio de lo dispuesto en las Ordenanzas municipales y el criterio del Departamento de Bomberos y Protección Civil del Ayuntamiento de Madrid, que deberá ser consensuado en fase de proyecto, coordinando aspectos arquitectónicos y de instalaciones con el equipo Project Manager y los Técnicos de municipales.

Para el vial subterráneo o galería, se adoptarán los criterios que establezca la autoridad competente en materia de protección contra incendios y los criterios que establezca el RD 635/2006 sobre seguridad en túneles.

4.9.1. Sistemas de detección y alarma

Se dotará al conjunto de las zonas edificadas de los sistemas de detección y alarma contra incendios correspondientes, que cubran todas las áreas edificadas y todos los riesgos asociados, tanto en zonas administrativas o de público, como en zona de instalaciones, galerías, huecos de instalaciones, falsos techos y suelos.

Se optará preferentemente por sistemas analógicos direccionales, con las siguientes características principales:

- Detección óptica analógica direccional en ambiente y falsos techos de los edificios en general en zonas administrativas, comunes, salas de vistas, archivos, y zonas propias de la actividad en general.
- Detección mediante cable térmico en falsos suelos.
- Detección óptico-térmica en zonas de aparcamiento, instalaciones y vial, galería.

Se dispondrán igualmente, pulsadores manuales en todo el edificio, que serán direccionables y de rearme manual. Cada edificio dispondrá de una central de incendios algorítmica analógica direccional, y todas las centrales serán integradas en una central principal que se ubicará en el puesto permanente de seguridad.

Las centrales de detección de incendios controlarán a su vez la apertura y cierre de las compuertas cortafuegos, incluyendo la monitorización de contactos fin de carrera y los indicadores de acción. Los módulos de control de las compuertas cortafuegos deberán estar distribuidos por zonas funcionales, de tal manera que se cierren en primera fase de alarma únicamente las compuertas relacionadas con la zona donde se ha activado la detección de incendios, procediendo a parar la climatización asociada a dicha zona.

Las señales de las distintas centrales de detección serán integradas en el sistema de control de cada edificio para proceder a las correspondientes órdenes de paro de los sistemas de climatización, apertura de barreras, etc.

4.9.2. Sistemas de extinción

- Extinción manual, bocas de incendio equipadas (BIE), extintores:
    - Todas las zonas edificadas y galería contarán con extintores manuales adecuados al riesgo, y con sistema de Bocas de Incendio Equipadas de 25 mm de acuerdo con el (CTE) y Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios. En el caso de zonas de archivo o almacenaje unitarias en las que se supere la carga de fuego de 3x106 MJ, se adoptarán los criterios establecidos en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, pudiendo ser necesario el empleo de Bocas de Incendio Equipadas de 45 mm en función del nivel de riesgo fijado, en consonancia con dicho reglamento.
- Red de hidrantes
    - Se dotará el conjunto de la Ciudad de la Justicia, en todas sus zonas exteriores y galería del túnel prexistente, con el número y dimensionado de hidrantes preceptivos, con accesibilidad de los vehículos del cuerpo de bomberos, conforme al Código Técnico de la Edificación y a Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI), normas UNE asociadas y ordenanzas municipales de aplicación. La red de abastecimientos de los hidrantes, se conectarán a la red de abastecimiento de agua contra incendios propia del complejo.

- Red de abastecimiento de agua
    - Para el abastecimiento de agua contra incendios se proyectará un aljibe de agua centralizado en el edificio de instalaciones, construido con hormigón "in situ", con su correspondiente impermeabilización, y dimensionada con el volumen de acumulación preceptivo para el conjunto de las necesidades, conforme a las normativas de todas las instalaciones que sean necesarias y criterios o requerimientos de la autoridad competente, en materia de la luchas y protección contra incendios.
    - El grupo de presión de agua, de la red contra incendios, dispondrá de una bomba principal eléctrica alimentada desde suministro de RED-Grupo, bomba Diésel con sistema de acumulación de gasoil incorporado, con la autonomía mínima normativa, y una bomba tipo "jockey". El sistema incluirá una solución óptima, diseñas en fase de redacción de proyecto, para la refrigeración del motor diésel durante su funcionamiento, siendo preferible la refrigeración integrada mediante la recirculación de agua del propio sistema. Todo el sistema cumplirá con la norma UNE 23500 vigente, o actualizada, en el momento de la redacción del proyecto.
    - El depósito de gasoil del grupo de presión de agua contra incendios estará conectado a la red de distribución de gasoil, para el llenado del propio grupo electrógeno que de servicio al edificio de instalaciones.
- Columna seca:
    - Se dotarán en cada uno de los edificios o zonas, de instalación de columna seca, en base a criterio del Código Técnico de la Edificación, cuando la altura de evacuación sea superior a 24 metros, o a criterio de la autoridad competente en materia de seguridad contra incendios, siempre con el criterio de aumentar la exigencia de los requisitos mínimos legales obligatorios.
- Sistemas de supresión/ Extinción automática de incendios:
    - Se incluirán sistemas de extinción mediante agua nebulizada, con arreglo a norma UNE EN 14.972-2020 o versión actualizada y vigente en el momento de la redacción del proyecto. Los sistemas que se propongan

deberán disponer de ficha técnica de ensayo específico para archivo de las características del archivo a proteger.

- La distribución y características del archivo a su vez se deberán adecuar a los requerimientos de ensayo normalizado para sistemas de protección contra incendios mediante agua nebulizada.
- En fase de proyecto se confirmará con la autoridad competente en materia de protección contra incendios cuantos sistemas de extinción automáticos puedan ser requeridos a su criterio, para su incorporación al proyecto.

4.9.3. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos

En el proyecto de instalaciones de protección contra incendios, se incluirán los necesarios sistemas de control de temperatura y evacuación de humos, y su justificación técnica, procediendo a realizar un estudio de tipo (CFD), del inglés, "*Computational Fluid Dynamics*", en caso, de que la solución propuesta no pueda ser justificada por los recursos y criterios de diseño normativos, disponibles actualmente.

El proyecto incluirá el cálculo y dimensionado del sistema de extracción de humos de aparcamiento, que deberá cumplir con los preceptos incluidos en el Código Técnico de la Edificación, más concretamente en los documentos básicos CTE DB HS-3 y DB-SI del, y normas UNE asociadas.

A su vez, se deberán justificar los sistemas de control de temperatura y evacuación de humos en vías de evacuación, vestíbulos, pasillos y escaleras protegidas, conforme a lo estipulado en el (CTE). No obstante, recomendándose, siempre que sea posible, el empleo de sistemas de ventilación natural directa a exterior para recorridos sobre rasante y mediante el empleo de conductos en los recorridos bajo rasante.

En los casos, en los que no sea viable el empleo de sistemas de ventilación natural, se deberán emplear y justificar sistemas de presurización preceptivos de acuerdo con la norma UNE 12101.

Para la ventilación y resto de instalaciones de protección contra incendios del vial subterráneo o galería, se adoptarán los criterios que establezca la autoridad competente en materia de seguridad protección contra incendios y los criterios que establezca el RD 635/2006 sobre seguridad en túneles.

4.9.4. Sectorización de instalaciones

Todas las instalaciones estarán sectorizadas, según el criterio de sectorización de incendios del proyecto general de arquitectura que se diseñe a tal efecto, por medio de elementos o sistemas homologados y ensayados, de acuerdo con lo establecido en el Código Técnico de la Edificación y normas UNE asociadas.

- Compuertas Cortafuegos en conductos:
  - Para separar los distintos sectores de incendio se instalarán en los conductos de aire compuertas cortafuegos de cierre automático de resistencia al fuego EI-60 y EI-180, según UNE-EN 1.366-2 y estanca al humo según DIN 4102, con carcasa de chapa de acero galvanizado en ejecución rectangular. Las compuertas estarán dimensionadas para un nivel de potencia sonora máxima de 45 dB(A).
  - La lama de cierre será de material aislante térmico especial, de 45 mm de espesor. Las compuertas cortafuegos estarán dotadas de fusible térmico bimetálico o de botellín tarado a 72 °C. Estará situado en el flujo del aire para detectar los humos calientes que pasen por el interior del conducto.
  - El actuador de cierre, gobernado por la central de incendios, será un servomotor con cierre por muelle alimentado en corriente alterna a 230V, con disparo por falta de tensión. El tiempo de cierre de la compuerta no tardará más de 16 segundos. El conjunto de señales quedará completado con los dos interruptores finales de carrera encargados de determinar el estado de la compuerta y señalizados en la central de incendios. El rearme de la compuerta será totalmente automático y durará unos 140 segundos.
  - Todos los conductos que estén asociados a sistemas de ventilación de humos estarán construidos en material resistente al fuego cuando su recorrido atraviese más de un sector de incendios.
- Paso de instalaciones:
  - Todas las instalaciones en su recorrido, a través, de elementos de sectorización de incendio, respetarán la dicha sectorización, empleando elementos homologados y ensayados, todo ello de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación.
  - Sólo, en el caso de paso de instalaciones donde sea previsible la necesidad de intervención por ampliación o modificación frecuente, como en el caso de bandejas de cableado secundarias, se optará por

soluciones homologadas removibles, siendo preferible el empleo de sistemas de sellado fijos, homologados y ensayados.

4.9.5. Indicadores de acción

Deberán cumplir las normas UNE 23-033, 23-034 y 23-035. Se colocará señalización en todas las situaciones donde es obligatorio o útil dar indicaciones públicas sobre la localización y naturaleza de:

- Medios de alarma y alerta
- Medios de evacuación
- Equipos de lucha contra incendios
- Dispositivos destinados a evitar la propagación del fuego
- Zonas que presentan un riesgo particular de incendio

La forma, color, significado y aplicación de cada una de ellas aparece en la norma UNE 23-033. Además, se deberá señalizar la localización y carácter de los accesos, recorridos y salidas de las vías de evacuación cuando estas se hayan de indicar públicamente.

4.9.6. Señalización

Según las características del edificio o local en que las señales de evacuación han de instalarse, y especialmente según el uso de los mismos y el nivel de información de las personas que los ocupan, debe seleccionarse el medio de señalización más adecuado, siendo preferible, en general, el uso de señales con contenido literal, o las que incluyan parte del mismo.

Los locales con detectores, en falsos suelos y techos, tendrán indicadores de acción en el techo del local, con identificación clara entre los distintos detectores instalados en falsos techos y los de falso suelo.

Las señales de "salida" y "salida de emergencia" se situarán, siempre que sea posible sobre los dinteles del hueco que señalizan o, sino fuera posible, muy próximas a él.

Las señales de "tramos de recorrido de evacuación" se situarán de modo que, desde cualquier punto susceptible de ser ocupado por personas, sea visible, al menos, una señal que permita indicar o continuar la evacuación por la vía, sin dudas, confusiones ni vacilaciones.

En la norma UNE 23-034 aparecen los pictogramas a emplear, así como sus medidas en función de la distancia máxima de observación previsible, color, forma, materiales y nivel de luminancia.

La altura del borde inferior de las señales de tramos de recorrido de evacuación estará, preferentemente, comprendida entre 2 m y 2,50 m. En ningún caso se situarán a menos de 0,30 m del techo del local en que se instalen.

Si la señalización y balizamientos de las vías de evacuación se realizan con sistema fotoluminiscente se cumplirá lo expuesto en la norma UNE 23035.

Para una estimulación permanente de los productos fotoluminiscentes son necesarias por lo menos 25 lux para lámparas de descarga y 40 lux para lámparas de incandescencia como densidad de iluminación sobre la superficie del producto.

Las señales se situarán preferentemente a la altura de la visión y el balizamiento, en suelos y/o parte baja de los paramentos.

Las señales fotoluminiscentes indicativas utilizadas en las vías de evacuación en las salidas de emergencia y en los equipos e instalaciones de protección contra incendios, se ajustarán a lo expuesto anteriormente.

- Paneles fotoluminiscentes de indicación:
    - Los paneles luminosos estarán fabricados en plástico ABS con cubierta exterior y fondo de metacrilato blanco opaco.
    - Dispondrán de una lámpara incandescente a 24 V, con posibilidad de conexión a cualquier número de detectores.
    - Asociada al panel luminoso habrá una alarma acústica con una potencia de salida de 90 dB a 1 m.
    - Se montarán en el exterior, encima de las puertas de salida de los locales que llevan detección.
- Paneles luminosos de indicación:
    - Cumplirán las exigencias de la norma UNE 23007 y del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
    - Los cables destinados a la alimentación de tensión o a transmitir señales del sistema de alarma de incendios deberán estar separados de los cables utilizados para otros sistemas, ya sea con el uso de separadores aislantes o conectados a tierra, o bien mediante separación de los mismos a una distancia adecuada para prevenir las interferencias mutuas o los daños comunes.
    - Las líneas de todas las instalaciones de detección, disparo, alarma y señalización se realizarán mediante conductores de cobre flexible, de sección mínima de 1 mm², con protección de PVC-750 V autoextinguible

no propagador de llama, excepto donde se indiquen cableados especiales con aislamientos para (800º) u otros requerimientos específicos. Todos los conductores llevarán anillos de identificación tanto en salida de la centralita como en destino.

- Siempre que sea posible, deberán evitarse las uniones en los cables que no estén alojadas en las cajas de registro del equipo. Donde sea inevitable una unión en un cable, ésta deberá alojarse en una caja de registro adecuada, accesible e identificable.
- Los cables deberán satisfacer todos los requisitos especificados por el fabricante o el suministrador del equipo, prestando especial atención a la capacidad de carga y a la atenuación de las señales de datos.
- Si fuese necesario pasar cables por áreas de medio y alto riesgo de incendio, y una avería pudiera impedir las funciones esenciales del sistema, deberán usarse cables resistentes al fuego o tratarse estos con una protección contra el fuego. Del mismo modo, los cables que necesiten funcionar durante más de 1 minuto después de detectado un incendio deberán ser capaces de resistir los efectos del fuego durante un mínimo de 30 minutos, o estar ignifugados para resistir durante dicho tiempo.

4.9.7. Instalación de megafonía

- Sistema de megafonía:
  - El conjunto de la nueva Ciudad de la Justicia contará con un sistema de megafonía independiente por cada edificio o zona, que a su vez estará centralizado en el puesto permanente de seguridad.
  - El sistema de Megafonía se propone como objeto principal en la emisión de mensajes hablados y pregrabados, constituyendo con ellos un sistema de Alarmas que complementa a la instalación de Detección de Incendios como herramientas fundamentales y de obligado cumplimiento en el Plan de Autoprotección del edificio.
  - Se adaptará a las exigencias del Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio, estableciendo que el sistema de alarma de incendio debe permitir la transmisión de instrucciones verbales.
  - El sistema previsto está preparado para la emisión de cualquier tipo de llamada, o secuencia de llamadas automáticas, con mensajes pregrabados y/o tonos de alarma.

- La instalación de Megafonía se dividirá en zonas independientes en función de la utilización de cada una de ellas, a las que se podrán enviar avisos procedentes de las estaciones de llamada. Esta zonificación se realizará además teniendo en cuenta la sectorización de incendios.
- El sistema cumplirá con los requerimientos establecidos en las distintas normativas en cuanto a Nivel de Presión Sonora (SPL), Interconexiones con el sistema de Detección de Incendios, e Inteligibilidad.
- En concreto, y para todos los puntos donde se requiera escuchar la alarma, el Sistema de Megafonía cumple los niveles de presión sonora marcados por la UNE EN 23007/14 y la UNE EN 60849. Asimismo, se diseña la instalación para que la inteligibilidad de palabra sobre un área de cobertura sea superior a los valores fijados por la UNE EN 60849, tanto en la escala CIS como mediante el algoritmo de medición STI.
- Por otro lado, y en cumplimiento del requisito A.6.6.4 a) de la norma UNE EN 23007/14 que establece que la transmisión del mensaje de voz como alarma de incendio debe poder ser transmitido automáticamente sin depender de la presencia de un operador, se ha previsto que el equipo de control del sistema de evacuación por voz se conecte a través de un sistema de comunicaciones con la central de detección de incendios. Este sistema de comunicaciones cumple la norma UNE EN-54 en sus partes 13 y 16.
- A pesar de lo indicado en el párrafo anterior, en el caso de mensajes de emergencia o de evacuación activados desde los controles de la central o bien desde controles remotos, se recomienda la utilización de un sistema de confirmación de maniobra, evitándose así la activación fortuita o accidental de mensajes que pueden provocar situaciones de pánico injustificadas.
- Dado que el sistema se empleará casi exclusivamente para la emisión de locuciones y alarmas de seguridad, la respuesta en frecuencia prevista es la adecuada para la emisión de palabra.

4.9.8. Zonas especiales. Requerimientos específicos

Se coordinará con la Consejería de Presidencia, Justicia e Interior, las necesidades y requerimientos específicos de la instalación de protección contra incendios en las zonas de calabozos y detenidos.

Se atenderán las recomendaciones de la Instrucción Técnica sobre Áreas de Detenidos, de la Subdirección General de Planificación y Gestión de Infraestructuras y Medios para la Seguridad, de la Secretaría de Estado de Seguridad (Ministerio del Interior). Boletín Oficial de la Guardia Civil n.º 46 (10 de noviembre de 2015).

4.10. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Para la correcta ejecución de los sistemas en la implantación de paneles fotovoltaicos integrados en las cubiertas de los diferentes edificios que componen el conjunto de la nueva Ciudad de la Justica, deberán considerarse las siguientes condiciones:

- Tecnología de los módulos fotovoltaicos.
- Inclinación, disposición y orientación de los mismos, que deberá estar coordinada con el concepto arquitectónico, y en la medida de lo posible facilitará la refrigeración de los mismos.
- Estudio de sombras provocadas por petos, casetones e instalaciones.
- Número de inversores por edificio: se recomienda un mínimo de dos inversores para minimizar las líneas DC.
- Pasillos de mantenimiento y limpieza que permitan el trabajo rutinario sobre módulos y cableado.
- Estudio de producción eléctrica anual para cada edificio, de manera independiente y en su conjunto.
- La producción fotovoltaica estará monitorizada en el sistema de control centralizado de cada edificio, y en el centralizado general, para incorporación al plan de gestión energética.
- Los módulos fotovoltaicos se deberán anclar a una estructura auxiliar ligera, independiente y exclusiva para esta instalación, con el fin de soportar la resistencia a las cargas de viento.
- Todos los elementos metálicos de la instalación estarán conectados a la red de tierras del edificio y protegidos mediante descargadores de tensión.

Todas estas circunstancias, se incluirán en la fase de redacción del proyecto, junto a una propuesta que maximice la autoproducción eléctrica anual, contando con un rendimiento y de la cobertura de la demanda energética, igual o superior, al siguiente predimensionamiento:

4.10.1. Cálculo de rendimiento de las placas solares

Se ha tomado de referencia en este estudio previo, el panel solar MAX3, del fabricante americano "SunPower". Son probablemente, los paneles solares fotovoltaicos con mejor estética y eficiencia que existen en el mercado actual. Se trata de un panel solar monocristalino de hasta 400 Watios Pico (Wp) en tan solo unas dimensiones de (1.046 x 1.690mm), dimensiones estándar en la mayoría de los fabricantes. Su eficiencia va desde el 19,2% hasta 22,6% (récord mundial) y es la placa fotovoltaica de 400W más eficiente del mercado. Se ha tomado el valor más restrictivo para este estudio (19,2%)

En base a las siguientes tablas de superficies extraídas del Anteproyecto:

SUPERFICIE DE CUBIERTAS	**BLOQUES CIVIL**	**BLOQUES PENAL**
EDIFICIOS JUDICIALES	16.145,58	14.700,61
TOTAL	**30.846,19**	

Se ha estimado una superficie total de 30.846,19 m² TOTAL, y aplicando el concepto general de reservar un (20%) de la superficie total, ocupada por instalaciones, aparataje técnico, itinerarios de paso para mantenimiento, sistemas de limpieza vertical de fachadas, etc. resulta que:

30.846,19 m² - 0.20 % = 24.676,96 m²

Además de la aplicación de un (15%) a estos 35.000 m² para los itinerarios del mantenimiento y limpieza de las placas solares y su respectiva separación de montaje y maniobra, disponiendo de:

24.676,96 m² - 0.15% = 20.975,41 m²

De la superficie libre para la instalación anteriormente calculada y contando con las dimensiones de las células fotovoltaicas seleccionadas en el párrafo anterior, (1.046 x 1.690mm) de una ocupación de 1,7 m² por placa, resulta un número de instalación máximo de estos elementos en:

20.975,41 m² / 1,7 m² = 12.338,00 Uds. (Paneles fotovoltaicos).

Como el rendimiento de la instalación de paneles solares no es óptimo, debido a los días no soleados, lluvia, suciedad en los paneles, pérdidas del sistema, etc. se ha procedido siguiendo el estudio técnico (PER 2011-2020) de "*Evaluación del potencial de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación*" desarrollado por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE), a la estimación del rendimiento neto de los paneles para la ciudad de Madrid. Siguiendo las tablas y preceptos de el estudio arriba reseñado:

Lérida	kWh/kWp	1.313
Lugo	kWh/kWp	1.152
Madrid	kWh/kWp	1.445
Málaga	kWh/kWp	1.450
Melilla	kWh/kWp	1.484

Figura 10.- Energía generada por kWp instalado al año, incluyendo pérdidas.

Con lo que se obtiene un valor de 1.445,00 kWh/ kWp al año. Si lo comparamos con la potencia en vatios pico (Wp) de los paneles seleccionados MAX3 de 400 (Wp), o lo que es lo mismo, 0,4 (kWp), resulta que:

1.445,00 kWh/ kWp. Año x 0,4 kWp = 578 kWh. año (cada panel)

Cada panel solar produce entonces, sin elementos de sombra, con correcta inclinación para máximo aprovechamiento de la radicación solar incidente y con las pérdidas generadas en el sistema, una energía de 578 kWh. año por panel.

4.10.2. Producción de energía total estimada

Con una producción de energía de 578 kWh. año por panel y con la superficie disponible para la colocación de 17.657 paneles, se obtiene:

578,00 kWh. año x 12.338,00 Uds = 7.131.364 kWh. año

Por tanto, se concluye que la producción máxima estimada de la instalación de energías solares térmicas y fotovoltaicas de alta eficiencia suponen la producción anual de:

7.131.364,00 kWh.

4.10.3. Comparativa del porcentaje cubierto por energía fotovoltaica en relación a la demanda total de las sedes judiciales en la Ciudad de la Justicia

Siguiendo el estudio de "*Evaluación del potencial de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación*" IDEA, se ha calculado la demanda de energía estimada, basándonos en la siguiente tabla:

Zona climática	Iluminación	Equipos	ACS	Calefacción	Refrigeración	Piscinas	Otros	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total
A3	48	27	4,1	4	88	0	17	92	96	188
A4	48	27	4,1	5	114	0	17	92	123	215
B3	48	27	3,9	22	88	0	17	92	114	206
B4	48	27	4,1	22	114	0	17	92	140	232
C1	48	27	4,1	43	26	0	17	92	74	166
C2	48	27	4,2	43	55	0	17	92	103	195
C3	48	27	4,2	43	88	0	17	92	135	227
C4	48	27	4,0	43	114	0	17	92	161	253
D1	48	27	4,3	66	26	0	17	92	97	189
D2	48	27	4,4	66	55	0	17	92	126	218
D3	48	27	4,3	66	88	0	17	92	158	250
E1	48	27	4,4	85	26	0	17	92	115	207

Figura 11.- Demanda de energía en Uso Administrativo (kWh/m². año)

De lo que se deduce para la zona de actuación, Valdebebas en la Comunidad de Madrid, una categoría D3 según el Código Técnico de la Edificación CTE DB H1, como puede apreciarse en el siguiente gráfico:

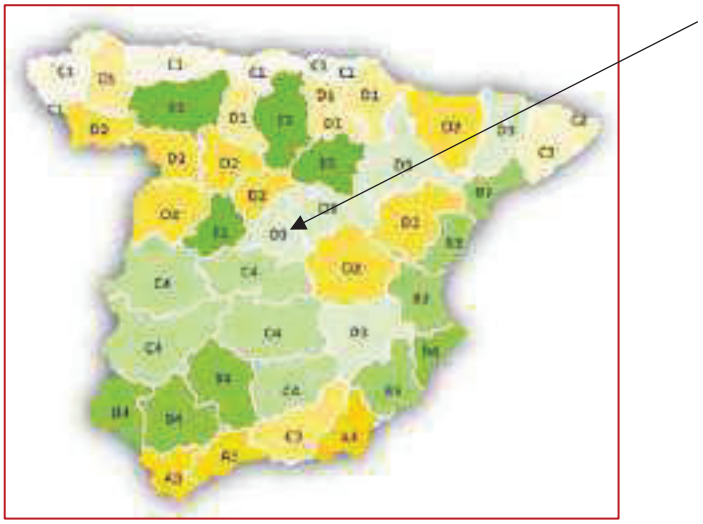


Figura 12.- Demanda de energía en Uso Administrativo (kWh/m². año)

Obteniendo en base a lo anterior, una demanda energética de 250 kWh/m². año, para las zonas de Uso Administrativo. Recurriendo nuevamente a las tablas del Anteproyecto, se dispone de una superficie edificada TOTAL para el desarrollo de las sedes judiciales de:

SUPERFICIE CONSTRUIDA SOBRE RASANTE			m²
227.911,25	SUMA USO JUDICIAL		225.911,25
	deducir 2.000 m² USO ASOCIADO		
TOTAL SUP CONSTRUIDA SOBRE RASANTE . JUDICIAL			**225.911,25**

Por lo que resulta:

250 kWh/m². año x 225.911,25 m² = 56.477.812,50 kWh. año

Obteniendo en base a lo anterior, una demanda energética TOTAL de las sedes judiciales de la Ciudad de la Justicia de Madrid, de 56.477.812 kWh. año, sin contar los espacios bajo rasante, como aparcamientos, archivos, seguridad y detenidos, etc.

Comparado con lo calculado anteriormente, de 7.131.364 kWh. año, producidos por las fuentes de energía renovables fotovoltaicas, se ha calculado lo siguiente:

(7.131.364,00 kWh. año x 100 %) / 56.477.812,50 kWh. año = 12,62 (%)

Se concluye, que la producción de energías renovables basadas en instalaciones solares térmicas y fotovoltaicas de alta eficiencia propuestas, colocadas en las cubiertas de la nueva Ciudad de la Justicia, supondrán la producción anual de la energía TOTAL demandada por las Sedes Judiciales:

12,62 (%)

Y con una producción anual, del conjunto de la instalación fotovoltaica de:

7.131.364,00 kWh. año

4.11. SEGURIDAD Y CONTROL DE ACCESOS

La detección fiable y temprana de los posibles riesgos en una instalación es un valor incuestionable para garantizar la seguridad, especialmente a las infraestructuras de los sistemas generales estratégicos, como es el caso de la Ciudad de la Justicia de Madrid. Las medidas de seguridad la componen multitud de elementos, como pudieran ser los equipos electrónicos y recursos humanos que se emplean para disminuir los riesgos a los que está sometida una instalación.

Se utilizarán las más modernas y avanzadas soluciones de seguridad electrónica en coordinación con los recursos humanos Vigilancia, para posibilitar una rápida identificación de las amenazas con objeto de evitar que puedan afectar el desarrollo normal de la actividad.

Las medidas de seguridad a considerar para su aplicación estarán directamente relacionadas con los tipos de riesgos y amenazas a los que está sometida la instalación.

Se propondrán medidas técnicas de seguridad utilizando los medios electrónicos necesarios para la supervisión mediante equipos de, Control de Accesos, Video-Intercomunicación, Circuito Cerrado de Televisión y elementos de Intrusión. Se contemplarán los recursos humanos necesarios para las labores de Vigilancia, Gestión de los accesos, Supervisión de las instalaciones, Rondas de vigilancia, Operadores de gestión del centro de control de Seguridad.

Las medidas técnicas o sistema de Seguridad deberán facilitar las labores de Control y Vigilancia del personal de Recepción y Seguridad, en base a los siguientes sistemas:

- El Sistema de Control de Accesos:
  - Permitirá el control y supervisión del acceso de personas y vehículos autorizados a las instalaciones, así como la gestión y registro de las acreditaciones de los visitantes que accedan al interior de los edificios. También el control de acceso a cuartos, instalaciones o zonas de acceso restringido o bajo horario.
- El Sistema de Video-Intercomunicación:
  - Permitirá la comunicación con los puestos de Seguridad y Recepción para atender las peticiones de ayuda o incidencias que se puedan producir en los accesos exteriores o interiores. Se implementará en el mismo sistema la atención de los puntos de llamada de auxilio de las zonas de refugios.
- El Sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV):
  - Permitirá la supervisión de las instalaciones tanto en su perímetro exterior como en el interior del edificio. Permitirá la captura y almacenamiento de vídeo. Se podrá visionar en directo las imágenes de las cámaras, así como la reproducción del vídeo grabado para la comprobación de incidencias o alarmas. Contará con las últimas tecnologías en cámaras PTZ (*pan-tilt-zoom*), operables por ordenador y con detección de movimiento. Se dispondrá una sala centralizada e independiente para el control, monitorización y gestión del (CCTV)
- Sistema especial de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV):
  - Independiente del anterior, para su uso FF.SS.EE con respecto a la zona de Detenidos. Contará con las mismas características del caso anterior, con la particularidad de que se incluirá un sistema de grabación de todos los recorridos para detenidos y del interior de las celdas.
- Sistema de pulsador antivandálico:

- De llamada desde el interior de las celdas, a puesto de control de FF.SS.EE con identificación del numero de celda.

- El Sistema de Detección de Intrusión:
  - Señalizará e informará sobre la detección de posibles accesos no controlados en las instalaciones. Alertará de cualquier intento de intrusión a cuartos, instalaciones o zonas protegidas en el interior de los edificios, así como en el perímetro exterior de los mismos. También, avisará de situaciones de sospecha en zonas riesgo y de atención al público.
- Centralización/Gestión y Seguridad:
  - Unificará y permitirá recibir las distintas notificaciones, incidencias, señales de alarmas… de los distintos subsistemas (CCAA), (CCTV), Video-Intercomunicación e Intrusión, permitiendo su gestión y tratamiento, indicando los protocolos de actuación a los operadores de seguridad.

Los controladores y equipos electrónicos seleccionados para los Sistema de Control de Acceso, Video-Intercomunicación y Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), utilizarán la tecnología IP, utilizando la red de comunicaciones de la instalación diseñada para dicho proyecto.

El equipamiento del Sistema de Seguridad se centra en las diferentes instalaciones y elementos que se agrupan según las denominaciones siguientes:

- Elementos del Sistema de Control de Accesos - (CACC):
  - Appliances redundante de alta disponibilidad, Puestos de Operadores Visitas, Controladores IP PoE, Lectores duales Biometría/Proximidad y Tecnología NFC móvil, Máquinas acceso peatonal portillos automáticos, Buzones traga-tarjetas para salida Visitas, Máquinas acceso vehículos barreras automáticas/bolardos, Sistema de reconocimiento de matrículas, Postes integrales de exterior con lector y Video-Intercomunicación, Cerraduras eléctricas, Detectores de petición salida libre, Detectores magnéticos, etc.
- Elementos Sistema de Video-Intercomunicación:
  - Servidor de comunicaciones de Video-Intercomunicación, Videoconsolas táctiles para Puestos Operadores, Video-Intercomunicadores antivandálicos de interior y en Postes integrales de exterior, etc.
- Elementos Sistema de Circuito Cerrado de Televisión – (CCTV):

- Servidores grabadores de video, Servidor de Backup, Servidor de análisis de video, Cámaras fijas de interior "*minidomos*", Cámaras fijas de exterior "*bullet*", Cámaras "*domos*" móviles 360º, con zoom de interior y exterior, Cámaras térmicas video perimetral, etc.

- Elementos Sistema de Detección de Intrusión grado 3:
  - Centrales de Intrusión, Expansores de zonas en bus, Teclados, Fuentes de alimentación, Comunicador IP, Detectores doble tecnología (varias lentes: gran angular 15m, pasillo 17m, cortina 12m), Detectores magnéticos de superficie y empotrar, Pulsadores de sospecha, etc.
- Equipos de Centralización unificación de subsistemas de seguridad para su explotación:
  - Puestos de Operadores Principales y Auxiliares de Seguridad, pupitres personalizados de aperturas manuales máquinas de control de paso peatonal y acceso vehículos, etc.

Las medidas de seguridad deberán ir acompañadas de una serie de medidas organizativas, protocolos y procedimientos de actuación y planes estratégicos de los equipos humanos para cada una de las situaciones de aviso o alarma que se puedan dar, y de esa forma conseguir su total funcionalidad.

Subsistema de Control de Accesos

Mediante este Subsistema se pretende controlar la entrada y salida de usuarios (personas y vehículos) del edificio y su recinto. Para ello se instalarán contadores de aforo automáticos generales, portillos automáticos para el control de usuarios que entren en el edificio, y regulación mediante semáforos y lectores de matrículas para el acceso mediante algún tipo de vehículo.

Adicionalmente, en los vestíbulos de ascensores y los situados en los aparcamientos, se instalarán unos lectores para poder controlar exactamente a los usuarios que acceden al edificio, ya que al poder entrar en un vehículo varios usuarios, sólo el conductor quedaría registrado, por lo que el control de usuarios sería erróneo.

La lectura de aforo resultante se obtendrá vía informática en el sistema de gestión (BMS) del edificio, en tiempo real.

Subsistema de Intrusión

El sistema de detección de intrusión es el encargado de detectar las intrusiones al inmueble y enviar la correspondiente señal al sistema de control. El fin de si mismo, radica

en el echo de cubrir las zonas de riesgo y, en caso necesario, sus accesos, evitando zonas muertas sin detección y garantizando la cobertura.

Los elementos del sistema de intrusión: centrales, teclados, sensores, cableados y canalizaciones cumplen con la normativa UNE 50131 y se adecuan al GRADO 3 de seguridad correspondiente de acuerdo con los riesgos considerados y a la normativa aplicable en materia de Seguridad Privada. Aseveración que se realiza en base a los certificados emitidos sobre la base de la Norma UNE-EN 45011, por el organismo de control acreditado, en los que se garantiza la evaluación de conformidad y los requisitos reglamentarios; certificados de los que dispone esta empresa y que serán entregados al cliente como parte de la documentación final de obra.

Se protegerán las puertas con acceso desde el exterior con Contactos Magnéticos, incluidas las puertas de almacenes y salas técnicas de aparcamientos.

Además de los Contactos Magnéticos, dichas puertas se protegerán adicionalmente con Detectores Volumétricos de Doble Tecnología Grado-3.

Adicionalmente se instalarán Detectores Volumétricos de Doble Tecnología en zonas de paso y despachos o salas concretas.

Subsistema del Circuito Cerrado de TV (CCTV)

El sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) o videovigilancia, permite la visualización remota de las cámaras en cualquier momento. Es una tecnología de vigilancia visual diseñada para supervisar una diversidad de ambientes y actividades.

El (CCTV) está compuesto por cámaras de vigilancia conectadas a un grabador que reproduce las imágenes capturadas por las cámaras. Las cámaras que se utilizan están controladas remotamente desde una sala de control y/o CRA (Central Receptora de Alarmas), donde se puede configurar su panorámica, inclinación y zoom digital.

Estos sistemas incluyen visión nocturna y detección de movimiento, que facilita al sistema ponerse en estado de alerta cuando algo se mueve delante de las cámaras. La claridad de las imágenes debe ser excelente, ya que se puede transformar de niveles oscuros a claros.

El sistema estará preparado con las cámaras de vigilancia conectadas a un grabador con tecnología HCDVI, para que pueda generar una señal de alarma o poner el sistema en alerta cuando algo se mueve delante de la cámara. Además, con el detector de movimiento, se maximiza el espacio de grabación, grabando solamente cuando se detecta movimiento.

Canalización y cableado

A este respecto se deberá cumplir:

- Manipulación del cableado evitando su retirada.
- Ubicación dentro de las instalaciones supervisadas.
- El trazado del cableado se encuentra protegido por la canalización que lo alberga o por las propias características mecánicas del cableado. No hay posibilidad de sufrimientos mecánicos.
- Las condiciones ambientales del área por donde discurre el cableado son adecuadas a las indicaciones de los fabricantes.
- La fijación de cableados y las canalizaciones correspondientes deben cumplir con RBT (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto).
- Los cortocircuitos o circuitos abiertos se encuentran monitorizados por el sistema de gestión de la intrusión.
- Los cableados se adecúan a las señales que portarán tanto a nivel de número de pares como a la sección de estas.

El tipo de canalizaciones y cableado a emplear será:

- Cable comunicaciones FTP Cat-6. Libre de halógenos EIA/TIA 568A ISO/IEC 11801 2nd ed.; IEC 61156-5 EN 50173; EN 50288-3-1 Cobre electrolítico recocido desnudo. Semi Rígido (AWG26) Aislamiento de Polietileno. Cableado independiente.
- Conductores cableados en 4 pares. Pantalla (Versión F/UTP) Cinta de Aluminio/Poliéster + hilo (semi- rígido) de drenaje Cu Sn AWG26. Cubierta exterior Poliolefina LSHF en varios colores.
- Cable comunicaciones FTP Cat-6. Armado anti- roedor. Libre de halógenos. Cable de uso exterior, armado con trenza de acero y cubierta libre de halógenos, con avanzada tecnología para trasmitir datos a alta velocidad. Proporcionan unas excelentes características que superan los requerimientos de la Cat 6, obteniendo unos valores de rendimiento a 500 MHz muy superiores a los cables existentes en el mercado para esta categoría.
- MBF-2/6A. Cable manguera con funda apantallado, Libre de halógenos 2 x 0,75 + 6 x0,22.

- Manguera anti-incendio roja, del tipo E02Z1-K (2x1,5mm²). Pantalla aluminio. Cubierta libre de halógenos.
- Manguera de 3x2,5 mm Libre de halógenos. 0.61KV LH 3X2.5.
- Tubo de PVC flexible reforzado de M-50.
- Tubo de PVC flexible reforzado de M-25 Tubo de PVC rígido enchufable M-25
- Cajas Estancas de registro y paso Aptas para utilizarse empotradas, semi-empotradas, en exterior y superficie. Sin entradas. Se pueden hacer las aperturas de entrada durante la instalación. Pasamuros o pasacables.
- Cajas suministradas con tornillos.
- Fabricado en material termoplástico libre de halógenos. Hilo incandescente 650º de acuerdo con la norma UNE-EN 60695-2-11:2001.

4.12. NIVELES MÍNIMOS EXIGIBLES DE SUPERVISIÓN

La seguridad no ha sido ajena al desarrollo de los métodos científicos. La aplicación de la ciencia a la seguridad no está restringida al campo meramente tecnológico (alarmas, blindajes, sensores, equipos de vídeo, etc.), sino que, a medida que se profundiza en la seguridad lógica y psicológica, se han venido aplicando métodos científicos, en forma similar a como lo hacen otras ciencias.

Uno de los desarrollos científicos de mayor difusión, es el de la aplicación de métodos combinados de estadística y probabilidad, mediante los cuales, a través de un esquema de matrices, se miden la frecuencia, la magnitud, y el efecto de un probable siniestro.

En un objetivo específico a proteger y por un tiempo determinado, permite diseñar políticas de seguridad para ese objetivo, utilizando aparentemente, una incontrovertible base científica. Lo anterior ha dado origen a métodos como el "*Mosler*", entre otros.

Empleando el "*Método Mosler*", que se aplica al análisis y clasificación de los riesgos, y tiene como objetivo identificar, analizar y evaluar los factores que puedan influir en su manifestación, podrá hacer una evaluación ajustada de los mismos.

A considerar	G1	G2	G3	G4
Puertas perimetrales	O	O	O/P	O/P
Ventanas		O	O/P	O/P

Otras aberturas		O	O/P	O/P
Paredes				P
Techos y tejados				P
Suelos				P
Sala	T	T	T	T
Objeto (alto riesgo)			S	S

O = Abertura, P = Penetración, T = Atrapado

S = Objeto que requiere especial consideración

4.12.1. Clase ambiental

Clase Ambiental	Descripción
I	Interior. Esta clase cubre los elementos que funcionarán en ambientes en interior donde la temperatura se mantiene bastante uniforme. De +5 a +40ºC.
II	Interior General. Esta clase cubre los detectores, teclados, centrales de seguridad y otros dispositivos. Especifica que dichos elementos deberán funcionar en un entorno en el que puede haber variaciones de temperatura importantes o condensaciones en ventanas y áreas de almacenamiento. De -10 a +40ºC.
III	Exterior a cubierto o interior en condiciones extremas. Especifica que dichos elementos no estarán totalmente expuestos en exteriores, o estarán en interiores en condiciones extremas. De -25 a +50ºC.
IV	Exterior General. Esta clase cubre las sirenas y otros elementos instalados en exteriores, los cuales estarán totalmente expuestos a las inclemencias ambientales. De -25 a + 60ºC.

4.13. CONTROL DE SEGURIDAD

Detección Anti-Intrusismo

Se dotará a las instalaciones del recinto de la nueva Ciudad de la Justicia de los elementos Anti-intrusión, que sean necesarios para responder, de manera adecuada, a las necesidades de protección de las personas, bienes y activos de su entorno. A modo indicativo, se detalla a continuación una propuesta de mínimos de los sistemas para la protección, detección y disuasión de intrusos:

- Contactos magnéticos para aviso inmediato de apertura de ventanas o puertas exteriores de los edificios y vallado perimetral del reciento.
- Detector de roturas de cristales en las zonas de despachos, oficinas, etc.
- Sensores "*Fotoeléctricos*" con emisor y receptor sincronizados, para una detección fiable de la penetración de intrusos por huecos y conductos, evitando las falsas alarmas.
- Detectores de movimiento integrados, para responder de manera conjunta con el (CCTV) ante la presencia de intrusos.
- Sensores sísmicos, para la detección de forzar aperturas, golpes o vibraciones fuertes sobre una base.
- Botón de pánico, colocados en mostradores o zonas no visibles al público, pero de fácil accionamiento por el personal de centro. Activación en situaciones de riesgo o amenaza.
- Sistema de alarmas y sirenas automáticas en zonas críticas y sistemas de aviso conectadas a los protocolos (BMS) de la gestión del edificio.
- Inteligencia (CCTV). Detección automática en tiempo real y análisis de amenazas potenciales.

Circuito cerrado de TV (CCTV)

Del sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), descrito en el aparatado "*Subsistema del Circuito Cerrado de TV*" de este documento, se deberá disponer de, como mínimo, los siguientes controles de puntos clave, que permitan a su vez el visionado y grabación directa desde la central de control (BMS):

- Las calles interiores y perímetro del recinto. Se prestará especial atención a la eliminación de los ángulos muertos y puntos ciegos.
- Recorridos e itinerarios de "*Uso Público*" en el interior de las sedes judiciales. Se incluyen las zonas de aparcamientos públicos.
- Zona de seguridad y detenidos al completo. Así como el recorrido íntegro de los detenidos, desde su llegada (sala de espera de detenidos) hasta el vestíbulo de acceso a otras áreas del edificio (salas de vistas, de declaración, de aislamiento, etc.)

- Las zonas de aparcamientos de "*Uso Restringido*" y sus respectivos accesos.
- El archivo general, de la planta sótano, para la custodia de los expedientes judiciales.

Control de accesos.

Se optará por un sistema de control de acceso inteligente, es decir, una combinación del control de accesos tradicional (con tarjetas/ software o llaves), junto a un control inteligente conectado a la red y al sistema de gestión (BMS), formado por base de datos, llaves digitales, software basado en almacenamiento en la nube, etc. Lo que se traduce en una mayor seguridad, control de los accesos y una gestión más eficiente de las claves, lo que permite ahorrar tiempo y costes en la gestión de las instalaciones. Desde el punto de vista del usuario, se dispondrá de una acceso más cómodo y rápido, a la vez que más seguro y preciso, al permitir controles de aforo en tiempo real. Se ha propuesto como mínimo, la ubicación de controles de acceso inteligente en los siguientes puntos:

- Sistema de control de accesos al aparcamiento mediante lector de matrículas. Integrado en el propio sistema de control y gestión de los edificios (BMS).
- Cámaras de conteo automático de personas, en los accesos peatonales al público. Actualización de datos en tiempo real e integración en sistema de control de aforos y (BMS).
- Apertura automática de las puertas peatonales y de vehículos, en vallado exterior. Posibilidad de control a distancia desde (BMS).
- Sistema de acceso por tarjeta de usuario a puertas divisorias entre núcleos restringidos y recorridos público.
- Utilización de llaves maestreadas para despachos individuales.
- Numeración de puertas- codificación de llaves.

5. LISTADO DE NORMATIVAS

Se procede a la enumeración de la legislación aplicable en el ámbito de actuación, para la construcción, conservación y explotación de la Ciudad de la Justicia. Al amparo del carácter de recomendación y mínimos que rige esta memoria y con la obligación de ajustarse, por parte de los agentes responsables intervinientes (entidad adjudicataria, equipo redactor del proyecto, etc.) y demás entidades participantes, a las disposiciones

legales y reglamentarias que sean de aplicación. En particular y a modo indicativo se detallan las normativas más relevantes, tales como:

Normativas 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.
- Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado, B.O.E.: 31-DIC-2002
- 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
- Rehabilitación, regeneración y renovación urbanas LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado, B.O.E.: 27-JUN-2013
- General de Telecomunicaciones, LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado B.O.E.: 10-MAY-2014
- 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
- Código Técnico de la Edificación, REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-2006 y sus posteriores modificaciones:
    - 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
    - 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
    - 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
- 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
- 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

- Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios REAL DECRETO 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia B.O.E.: 02-JUN-2021

Normativas de Estructuras:

- 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
- 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
- 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
- Instrucción de Acero Estructural (EAE) REAL DECRETO 751/2011, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia B.O.E.: 23-JUN-2011
- 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

- Código Estructural. REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática, B.O.E: A-2021-1368.
- 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
- 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

Normativas de Instalaciones:

- Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, B.O.E.: 21-FEB-2003
- Criterios técnico-sanitarios de las piscinas. REAL DECRETO 742/2013, de 27 de septiembre, B.O.E.: 11-OCT-2013
- 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
- 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, REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía, B.O.E.: 11-DIC-1985.
- Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores, REAL DECRETO 203/2016, de 20 de mayo, B.O.E.: 25-MAY-2016.
- 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
- 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

- 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
- Auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía, REAL DECRETO 56/2016, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, B.O.E.: 13-FEB-2016
- 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
- Mercado organizado de gas y el acceso de terceros 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
- 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
- Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo B.O.E.: 18-JUL-2003.
- 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
- Compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos, REAL DECRETO 186/2016, de 16 de mayo, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo. BOE-A-2016-4442
- 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
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas

Complementarias (ITC-RAT 01 a 23), REAL DECRETO 337/2014, de 9 de mayo, Ministerio de Industria, Energía y Turismo, BOE-A-2014-6084

- 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
- 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
- Se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial, REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática, B.O.E.: 20-JUN-2020
- 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
- Sistema de instalación 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
- 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
- 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

Normativas para la envolvente exterior:

- DB HS-1. Salubridad, Cubiertas, Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda, B.O.E.: 28-MAR-2006

- DB HR. Protección frente al ruido, REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda, B.O.E.: 23-OCT-2007
- 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

Normativas de seguridad y protección:

- 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
- 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
- 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
- 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
- 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, ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa, B.O.E.: 03-OCT-2019
- 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
- Prevención de Riesgos Laborales, LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado, B.O.E.: 10-NOV-1995
- 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
- 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

- 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
- 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
- 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
- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, REAL DECRETO, de 10 de marzo, Ministerio de la Presidencia, BOE-A-2006-4414.
- 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
- Medidas para la protección de las infraestructuras críticas. LEY 8/2011, de 28 de abril, Jefatura del Estado, B.O.E.: 29-ABR-2011
- Requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado, REAL DECRETO 635/2006, de 26 de mayo, Ministerio de Fomento, B.O.E: A-2006-9296

Normativas de supresión de barreras:

- 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
- 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
- Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, B.O.E.: 3-DIC-2013

Normativas medioambientales:

- 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

- De responsabilidad medioambiental, LEY 11/2014, de 3 de julio, de Jefatura del Estado, B.O.E.: 04-JUL-2014
- Del ruido, LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado, B.O.E.: 18-NOV-2003
- Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, del ruido, REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, Ministerio de la Presidencia, BOE-A-2007-18397
- Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas y autónomos contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa, REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado, B.O.E.: 7-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
- Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, REAL DECRETO 2085/1994, de 20 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía, BOE-A-1995-2122.
- 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

Normativas específicas de la Comunidad de Madrid:

- 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
- 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 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

- 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
- 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
- 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
- Medidas fiscales y administrativas, LEY 4/2014, de 22 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid, B.O.E.: 26-FEB-2015
- Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid, 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
- 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
- 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

Normativas específicas del Ayuntamiento de Madrid:

- Ordenanza de Prevención de Incendios del Ayuntamiento de Madrid, ORDENANZA MUNICIPAL, de 28 de junio, Ayuntamiento de Madrid, B.O.C.M.: 04-JUN-1993

Otras normativas:

- 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

- 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, ORDEN, de 29 de noviembre de 2001, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, B.O.E.: 7-DIC-2001
- 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

Manuales y guías técnicas:

- "*Manual de Accesibilidad para Técnicos Municipales*." FUNDOSA ACCESIBILIDAD (coord.) (2011), Madrid: Fundación ONCE. ISBN: 978-84-88934-53-6
- "*Aprovechamiento de la luz natural en la iluminación de edificios*", (IDAE) – Comité Español de Iluminación, 2005, ISBN: 84-86850-92-4.
- "*Guía de Aplicación DB HE*", Ministerio de Transportes, movilidad y agenda urbana, 2019, ISBN: 978-84-498-1046-6
- "*Accesibilidad en los espacios públicos urbanizados*". Ministerio de Vivienda, Secretaría general técnica, 2010, NIPO: 751-10-026-3.
- "*Normas nacionales para la construcción de cubiertas planas y su impermeabilización.* " (AENOR), España, ZVDH (Alemania).
- "Normas para redes de abastecimiento", versión 4, Canal de Isabel II, Madrid, 2021.
- "Normas para redes de reutilización", versión 2, Canal de Isabel II, Madrid, 2020.
- "Normas para redes de saneamiento", versión 3, Canal de Isabel II, Madrid, 2020.
- "*Evaluación del potencial de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación*" (IDAE), Madrid, 2011.
- "*Cradle to Cradle certified ® VERSION 4.0*" The Cradle to Cradle Products Innovation Institute. Product Standard, 2021.
- "*REGLAMENTO (UE) 2016/1628" del Parlamento Europeo y del Consejo*", (STAGE V), 2016.

ANEXO 2.

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE MADRID DIGITAL.

madriddigital
Agencia para la Administración Digital de la Comunidad de Madrid

Comunidad de Madrid
CONSEJERÍA DE PRESIDENCIA

Normativa Técnica de Madrid Digital para Diseño e Instalación de SCE

Motivo de la nueva versión	Cambios respecto a la versión anterior	Fecha	Responsable/s del cambio
Versión inicial.		11/09/2012	Madrid Digital
Actualización.	Actualización de normativas internacionales, limitación de servicios de operadores únicamente sobre fibra, inclusión de nuevas categorías de cableado.	21/12/2018	Madrid Digital

Contenido

1 Introducción 9
2 Objeto del documento 9
3 Ámbito de aplicación 9
4 Términos y definiciones 9
5 Normativa técnica aplicable 13
5.1 Normas de fabricantes 14
5.2 Normas de sistemas de cableado estructurado 14
5.2.1 Diseño cableado genérico 14
5.2.2 Planificación e instalación 15
5.2.3 Medidas y certificación 16
5.2.4 Administración 16
5.3 Normativa sobre compatibilidad electromagnética 16
5.4 Normativa sobre protección contra incendios 17
5.5 Normas ICT y de edificación 17
5.6 Normas de electrónica y redes de datos 20
6 Diseño de una red de cableado estructurado en Madrid Digital 20
6.1 Características generales 20
6.2 Arquitectura y topología de red 21
6.2.1 Esquemas de Cableado entre Repartidores 23
6.2.2 Redundancia de fibra por verticales distintas 23
6.2.3 Subsistema vertical y de campus 25
6.3 Instalación de equipos electrónicos 26
6.4 Prestaciones de canal y enlace 26
6.5 Compatibilidad electromagnética 28
6.5.1 Tubos y cajas de derivación. 29
6.5.2 Bandejas y canales 30
6.5.3 Separación de lámparas fluorescentes o de neón 32
6.5.4 Separación con equipos de potencia 32
6.5.5 Pasos entre plantas 32
7 Salas técnicas 32
7.1 Sala principal de comunicaciones (Recinto TIC o RTIC) 34

7.2 Salas secundarias de comunicaciones 41
8 Armarios de distribución 41
8.1 Armario de Bastidor (RT/RE/RP) 42
8.1.1 Características básicas de los armarios de bastidor 50
8.1.2 Disposición de elementos 52
8.1.3 De acuerdo al Tipo de Repartidor 53
9 Parcheo y maceado de armarios 58
9.1 Asignación de puertos de parcheo 58
9.1.1 División vertical del armario 58
9.1.2 Parcheo de paneles de la red horizontal 59
9.1.3 Parcheado de conmutadores o switches 60
9.2 Encaminado y maceado de latiguillos 61
9.2.1 Encaminado de latiguillos 62
9.2.2 Maceado de latiguillos 64
9.2.3 Maceado de cables 65
9.2.4 Cocas del cableado en los armarios 65
10 Tipos y categorías de cableado 66
10.1 Cableado de fibra óptica 66
10.1.1 Troncales de campus 68
10.1.2 Troncales de edificio 68
10.1.3 Latiguillos de parcheo 69
10.1.4 Pigtails 70
10.2 Cableado de cobre 71
10.2.1 Cableado horizontal 72
10.2.2 Latiguillos de parcheo 74
10.2.3 Conectores de paneles 75
10.3 Codificación de colores de cubiertas de cables 75
11 Subsistema horizontal 76
11.1 Tendido del cableado horizontal 76
11.2 Suelo técnico 78
11.3 Cableado para ascensores y alarmas 79
12 Puestos de usuario 80
12.1 Toma de telecomunicaciones (TT) 80

12.2 Cajas para puesto de usuario 81
13 Requisitos de cableado para la infraestructura wifi 85
13.1 Cableado para puntos wifi 85
13.2 Densidad de conexiones wifi 86
14 Criterios de diseño de proyectos técnicos 87
14.1 Documento I: Memoria y Anexos 88
14.2 Documento II: Planos 88
14.3 Documento III: Prescripciones Técnicas 88
14.4 Documento IV: Estado de Mediciones y Presupuesto 89
15 Criterios de diseño de las instalaciones eléctricas 89
15.1 Criterios eléctricos generales 89
15.2 Instalaciones eléctricas en los recintos 89
15.3 Criterios de dimensionado de los circuitos eléctricos 89
16 Instalaciones especiales en entorno técnico 90
16.1 Sistema de Aire Acondicionado 90
16.2 Sistema de Alimentación Ininterrumpida 91
16.3 Control de acceso 93
16.4 Protección contra Incendio 94
16.5 Supervisión de alarmas 94
17 Canalizaciones de exterior 94
17.1 Infraestructura de la red de acceso 94
17.1.1 Arqueta de entrada 94
17.1.2 Canalización externa 95
17.1.3 Punto de entrada general y canalización de enlace 96
17.2 Infraestructura de la Red de Campus 96
17.3 Especificaciones de la canalización exterior 96
17.3.1 Canalizaciones subterráneas 96
17.3.2 Salidas laterales 98
17.3.3 Materiales 100
17.3.4 Construcción 102
17.3.5 Replanteo 103
17.3.6 Tendidos aéreos 103
17.3.7 Arquetas 105

17.4 Instalaciones en Fachada 109
18 Canalizaciones de interior 110
18.1.1 Dimensiones de la Bandeja 111
18.1.2 Sección Útil Necesaria 111
18.1.3 Elección del tipo de soporte 112
18.2 Tubos 114
18.3 Cajas de derivación 115
18.4 Canaletas 116
18.4.1 Cálculo de una canaleta. 116
18.4.2 Molduras o Minicanales 119
18.4.3 Canales de suelo 119
18.5 Perforaciones entre plantas 119
18.6 Ayudas de albañilería 120
18.7 Maquinaria especial 121
18.8 Infraestructura de la Red de Acceso 122
19 Identificación y etiquetado de elementos 123
20 Pruebas y medidas finales 123
21 Garantía de la instalación 124
22 Verificación de la instalación 124
23 Documentación y entrega final de instalación 125
24 Anexos 125
25 Roles 125
26 Documentos relacionados 125

Figuras

Figura 1 – Estructura del cableado genérico (UNE-EN 50173-1) 21
Figura 2 – Estructura jerárquica del cableado genérico (UNE-EN 50173-1) 22
Figura 3 - Emplazamiento de los elementos funcionales (UNE-EN 50173-1) 22
Figura 4 - Conexión de armarios de distribución con redundancia de fibra y un único nodo central de electrónica de red 24
Figura 5 - Conexión de elementos funcionales que proporcionan redundancia de fibra y doble nodo central 25
Figura 6 - Modelo de cableado horizontal 26
Figura 7 - Modelo de cableado troncal de campus o edificio 27
Figura 8 - Representación problema de compatibilidad electromagnética (UNE-EN 50174-2) 28
Figura 9 – Cruce en ángulo recto del cableado de datos y eléctrico 29
Figura 10 – Unión entre partes de bandejas porta cables 31
Figura 11 – Conexión a tierra de bandejas porta cables 31
Figura 12 - Distribución tamaño mínimo de RTIC con un armario de bastidor de 42 U y sin SAI. 37
Figura 13 - Distribución tamaño mínimo de RTIC con un armario de bastidor de 42 U y SAI con baterías integradas en el módulo de potencia 38
Figura 14 - Distribución tamaño mínimo de RTIC con un armario de bastidor de 42 U y SAI con armario de baterías externo al módulo de potencia. 39
Figura 15 - Distribución tamaño mínimo de RTIC con un armario de bastidor de 42 U y SAI con una bancada de baterías 40
Figura 16 - Armarios de 42 U de una y dos puertas 45
Figura 17 - Armarios de 24 U de dos puertas 48
Figura 18 - Armario de 15 U y de 9U de una puerta 49
Figura 19 - Repartidor Principal del Recinto TIC de Datos (RT) 54
Figura 20 - Repartidor de Edificio de Datos (RE) 55
Figura 21 - Repartidor de Planta (RP) 56
Figura 22 - División Vertical de Armario de Referencia 59
Figura 23- Encaminado de Latiguillos en el Parcheo de un Panel de la Red Horizontal 60
Figura 24 - Encaminado de latiguillos en el parcheo de un conmutador 60
Figura 25- Criterio de ocupación de puertos en el conmutador de los extremos hacia el centro 61
Figura 26 - Panel pasahilos de cepillo 62
Figura 27 - Encaminado de latiguillos a través del pasahilos de cepillo para su conexión en un panel de la Red Horizontal 63

Figura 28- Encaminado de latiguillos a través del pasahilos de cepillo para su conexión en un conmutador o switch 63
Figura 29 - Encaminado vertical de los latiguillos por los laterales del interior del armario 64
Figura 30 - Latiguillos dúplex LC 69
Figura 31 - Subsistema horizontal con cableado directo a las TTs 77
Figura 32 – Conector RJ45 de Toma de Telecomunicaciones....80
Figura 33 – Asignación de pines 81
Figura 34 - Caja empotrada tipo 2UV+2EE+4TT 82
Figura 35 - Modelo de caja en puesto de usuario con conexión horizontal 83
Figura 36 - Modelos de cajas en puestos de usuario....84
Figura 37 - Caja especial para audiovisuales 84
Figura 38 - Manguitos de unión 97
Figura 39 - Soportes distanciadores 97
Figura 40 - Tapones de obturación conductos....98
Figura 41 - Alzado salida lateral a fachada de la Red de Acceso 99
Figura 42 - Planta salida lateral a fachada de la Red de Acceso 100
Figura 43 - Canalización de entrada a edificios con planta sótano 100
Figura 44 - Manguitos de reducción tubos de fachada 101
Figura 45 - Tubos de fachada....101
Figura 46 - Caja estanca de derivación 102
Figura 47 - Elementos salida lateral fachada....102
Figura 48 - Disposición de los conductos 103
Figura 49 - Tipos de anclaje a la pared 105
Figura 50 - Esquema instalación cruce aéreo....105
Figura 51 - Arqueta de Entrada 600x600x800 mm 107
Figura 52 - Arqueta de Registro de Enlace 400x400x540 mm....108
Figura 53 - Puesta a tierra de bandejas (rejilla y chapa)....113
Figura 54 - Montaje de una bandeja a través de pared....113
Figura 55 - Montaje de cableados a través de pared con pasamuros....113
Figura 56 - Reducción de la sección mediante la tapa final (bandeja) 114
Figura 57 - Derivación de canal a tubo 114
Figura 58 - Compartimentos de una canal 60 x 150 mm 117
Figura 59 - Montaje de los elementos de acabado 118

Figura 60 - Canales superficiales de suelo abovedados y cajas 119
Figura 61 - Calos entre plantas 120
Figura 62 - Paso de la canal a través de paredes y muros 121
Figura 63 - Paso de canal a través de suelo 121
Figura 64 - Herramientas especiales de perforación horizontal 122

Tablas

Tabla 1 - Separación mínima entre cableado de datos y cableado de red de alimentación, distribuidos por la misma canalización 30
Tabla 13 - Estimación orientativa de tamaño del RTIC con Rack, SAI y Cuadro Eléctrico 36
Tabla 2 - Dimensiones de latiguillos según tamaño de armario 62
Tabla 3 - Resumen de distancias de fibra óptica Multimodo 67
Tabla 4 - Resumen de distancias de fibra óptica Monomodo OS2....68
Tabla 5 - Características de latiguillos fibra óptica multimodo....70
Tabla 6 - Características de pigtails multimodo 71
Tabla 7 - Características de los pigtails 71
Tabla 8 - Prestaciones garantizadas de canal categoría 6A con 4 conexiones....73
Tabla 9 - Márgenes sobre UTP categoría 6A con 4 conexiones 74
Tabla 10 - Codificación de colores de cables por servicios....75
Tabla 11 - Tipología de cajas en puestos de usuario....82
Tabla 12 - Tabla de aproximación a Tecnologías PoE....85
Tabla 14 - Secciones de cables de uso más frecuente....110

1 Introducción

La Agencia para la Administración Digital de la Comunidad de Madrid (Madrid Digital) es la responsable del diseño, suministro, instalación, pruebas, puesta en servicio y mantenimiento de los puntos de voz y datos de telecomunicaciones necesarios para el correcto funcionamiento de los Centros Públicos de la Comunidad de Madrid.

En este documento se presentan las normas técnicas de referencia y se describen las características y especificaciones técnicas generales, que deben cumplir los sistemas de cableado genérico a instalar en los inmuebles de los Organismos y Entidades de la Comunidad de Madrid, para proporcionar servicios de voz y datos.

2 Objeto del documento

Este documento tiene como objeto indicar las Especificaciones Técnicas requeridas por Madrid Digital para el despliegue de las infraestructuras de informática y comunicaciones mediante el diseño, la instalación y puesta en servicio de Sistemas de Cableado Estructurado (SCE).

Para ello se describe la normativa técnica a seguir para una eficaz instalación de los distintos elementos que compondrán la red de comunicaciones.

Debido a que este documento debe ser actualizado según evolucionen las diferentes normativas y tecnologías a lo largo de los años, para contar con la última versión disponible será necesario contactar con el Centro de Atención a Usuarios de Madrid Digital para que se traslade desde el área de Infraestructuras de Cableado la última versión del documento.

3 Ámbito de aplicación

Las prescripciones técnicas contenidas en el presente documento aplican al diseño –criterios de alcance y dimensionado de la red- y a las instalaciones de las infraestructuras de las redes de comunicaciones basadas en un SCE en edificios e inmuebles de la Administración de la Comunidad de Madrid.

Queda fuera de este ámbito todo lo referente a los CPD de Madrid Digital y de la Comunidad de Madrid (donde se centralizan y ubican físicamente los servidores que soportan los aplicativos), para los cuales aplica otra serie de normativas y necesidades de diseño que no están contempladas en la presente documentación.

4 Términos y definiciones

- **Administración:** Metodología que define los requisitos de documentación de un sistema de cableado y su contenido, el etiquetado de los elementos funcionales y el proceso de registro de movimientos y cambios.
- **Ancho de banda:** El rango de frecuencia disponible para la transmisión de la información por el canal. El valor indica la capacidad de transmisión del canal. A mayor ancho de banda, mayor información puede ser transportada. Se expresa en hertzios (Hz) o Bit/s o MHz.km (en fibras ópticas).
- **Área de trabajo:** Espacio del edificio donde los ocupantes interactúan con los equipos terminales de telecomunicaciones.
- **Armario:** Recinto independiente y que se sostiene por sí mismo sirviendo de envolvente para los

equipos electrónicos, capaz de ser usado sólo o en combinación con otros armarios para formar un conjunto.

- **ARA (Armario** registro **de acceso):** armario situado en el punto de entrada general (PE) del centro que sustituye a la arqueta de entrada en aquellos casos excepcionales en que, por insuficiencia de espacio en acera o prohibición expresa del organismo competente, la instalación de este tipo de arquetas no fuera posible.
- **ARE (Armario de registro enlace):** elemento de instalación superficial que se intercala en la canalización de enlace en el interior de los edificios para facilitar la transición entre la canalización de tubos de PVC y las canales que llegan hasta el Recinto TIC o hasta los armarios repartidores de los edificios.
- **AE (Arqueta de entrada):** Recinto que permite establecer la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicaciones de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicaciones del centro. Se encuentra en la zona exterior del centro y a ella confluyen, por un lado, las canalizaciones de los distintos operadores y, por otro, la canalización externa de la ICT del centro. Su construcción corresponde a la propiedad.
- **AR (Arqueta de registro de enlace):** elementos que se intercalan en la canalización de enlace, cada 50 m de longitud como máximo en canalización subterránea y en los puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados.
- **Bastidor:** Estructura metálica sin puertas o cubiertas.
- **Cableado:** Un sistema de cables de telecomunicaciones, latiguillos y hardware de conexión que puede soportar la conexión de equipos de tecnología de la información.
- **Cableado genérico:** El cableado que es independiente del tipo de aplicación. También se le denomina cableado estructurado, multiservicio o cableado universal. Un sistema de cableado genérico está compuesto por hasta tres subsistemas: Subsistema Troncal de Campus (SC), Subsistema Troncal de Edificio (SE) y Subsistema Horizontal (SH).
- **Campus:** Centro o inmueble que contiene dos o más edificios.
- **Canal:** Camino de transmisión extremo a extremo que conecta dos equipos cualesquiera específicos para una aplicación. Los latiguillos de equipo y de área de trabajo están incluidos en el canal.
- **CEX (Canalización Externa):** Conductos que discurren por la zona exterior desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general del centro (normalmente será la valla perimetral).
- **CEM:** Compatibilidad Electromagnética.
- **CEN (Canalización de enlace):** Es la que soporta los cables de la red de alimentación desde el punto de entrada general del centro hasta la sala principal de comunicaciones o Recinto TIC.
- **CPD (Centro Proceso de Datos):** Instalación en la que se ubican y concentran los sistemas técnicos de una organización que permiten el almacenamiento y procesado de datos y la distribución de la información a sus usuarios. Dada la complejidad de los elementos electrónicos e informáticos que alojan, los CPD se han de albergar en salas o edificios con características técnicas especializadas.

- **CPR (Reglamento de Productos de la Construcción):** nueva legislación europea en la que se establecen los requisitos básicos y características esenciales armonizadas que todos los productos destinados a la construcción deben cumplir con ámbito de aplicación en la UE.**Dimensión de armarios y paneles:** Se miden en unidades "U" de altura. El símbolo "U" indica un incremento vertical de 44,45 mm. Las tolerancias no son acumulativas.
- EMI (Electromagnetic Interference): Interferencia Electromagnética.
- **Enlace:** Camino de transmisión entre dos interfaces cualesquiera del cableado genérico. Excluye los latiguillos de equipo y de área de trabajo.
- **EQP:** Equipo.
- **Estructura fija de un bastidor:** Serie de pares de montantes verticales espaciados en un paso determinado, fijado en el suelo en la parte de abajo y al techo y a la pared en la parte de arriba. Cada par de miembros verticales permitirá la unión de paneles, etc.
- **ET:** Equipo terminal.
- **Etiqueta:** Medio para marcar claramente un componente específico de la infraestructura de telecomunicaciones con su identificador y (opcionalmente) información adicional.
- FDDI (Fiber Distributed Data Interface): Interfaz de Datos por Fibra.
- **ICT (Infraestructura Común de Telecomunicaciones):** Infraestructura para el acceso a los servicios de telecomunicaciones en los inmuebles comprendidos dentro del ámbito de aplicación del R.D. 346/2011 de 11 de marzo y revisión vigente desde 25 de septiembre de 2014.
- **IDC (Insulation Displacement Connection):** Conexión por desplazamiento de aislante.
- **Interfaz de equipo**: Punto en el que el equipo específico para una aplicación puede conectarse al cableado genérico.
- **Identificador:** Elemento de información único que permite distinguir un componente específico de la infraestructura de telecomunicaciones en los registros de administración.
- **IE:** Interfaz de Equipo.
- **Interconexión:** Método de conectar un subsistema de cableado a un equipo (o a otro subsistema de cableado) sin usar un latiguillo de parcheo ni un puente.
- **IT:** Interfaz de Test.
- **Latiguillo:** Elemento o unidad de cable con dos conectores normalizados en sus terminaciones.
- **Latiguillo de equipo**: Latiguillo que conecta un equipo a un distribuidor.
- **Latiguillo de área de trabajo**: Latiguillo que conecta la toma de telecomunicaciones al equipo terminal.
- **LSZH (Low Smoke Zero Halogen)**: Cable libre de halógenos y baja emisión de humos. Del inglés *Low Smoke Zero Halogen*
- PBX (Private Branch Exchange): Centralita de Telefonía.
- **PCI (Protección Contra** Incendios**):** Sistema de Protección Contra Incendios sujeto a la normativa

en vigor en el momento de la instalación.

- **PCR (Punto de** Conexión **de Red):** Se entenderá el dispositivo en el que finaliza un cable de la red de cableado estructurado de un edificio. Equivale a un conector RJ45.
- **PdC (Punto de Consolidación):** lugares de interconexión entre cableado horizontal proveniente del repartidor horizontal y cableado horizontal que termina en las áreas de trabajo o en los "Dispositivo de múltiples conectores de telecomunicaciones".
- **PE (Punto de entrada general):** Es el lugar por donde la canalización externa que proviene de la arqueta de entrada accede al centro. Normalmente será el elemento pasamuros que permite la entrada por la valla perimetral del centro (o por la fachada del centro si es que da directamente a la vía pública), capaz de albergar los conductos de 63 mm de diámetro exterior que provienen de la arqueta de entrada.
- **PE:** Polietileno
- **PEAD:** Polietileno de Alta Densidad
- **Plénum:** Espacio técnico que se extiende sobre el falso techo o bajo el suelo técnico sobreelevado y la estructura horizontal de cada planta del edificio, utilizado para conducción de instalaciones.
- **Proveedor de sistemas de cableado**: Empresa que suministra los componentes de cableado y materiales accesorios de tal modo que se configura un sistema de cableado pasivo.
- **Puesto de Usuario:** Ubicación física de un edificio o centro donde un trabajador desarrolla sus funciones de manera permanente mediante una serie de herramientas ofimáticas con necesidad de conexión a la red eléctrica y de comunicaciones.
- **Puesto de sala:** Ubicación física dentro de la sala de comunicaciones de un edificio o centro donde un trabajador desarrolla sus funciones de manera eventual mediante una serie de herramientas ofimáticas con necesidad de conexión a la red eléctrica y de comunicaciones.
- **PTR (Punto de Terminación de Red):** Punto de interconexión que realiza la unión entre las redes de acceso de los operadores del servicio y la red de comunicaciones del centro, y delimita las responsabilidades en cuanto a mantenimiento entre el operador del servicio y la propiedad del inmueble. Los pares de las redes de alimentación se terminan en unas regletas de conexión (regletas de entrada) independientes para cada operador del servicio. Estas regletas de entrada serán instaladas por dichos operadores.
- **Radio mínimo de curvatura (instalación):** Radio mínimo, como lo define el fabricante/proveedor del cable, que puede admitir la curvatura del cable durante la instalación.
- **Radio mínimo de curvatura (funcionamiento):** Radio mínimo, como lo define el fabricante/proveedor del cable, que puede admitir la curvatura del cable en su posición de funcionamiento final.
- **Red de acceso o de alimentación:** Parte de la red del operador del servicio que utiliza la infraestructura común de telecomunicaciones del centro hasta llegar a la sala principal de comunicaciones, donde se ubica el punto de interconexión y desde donde arranca la red de comunicaciones del centro.
- **Registro:** Conjunto de información sobre, o relacionada con, un elemento específico de la

infraestructura de telecomunicaciones.

- **Repartidor:** Término empleado para el conjunto de componentes como armario, paneles de conexión y latiguillos de equipo, usado para conectar el cableado genérico.
- **RT (Repartidor de Recinto TIC):** Elemento central en una topología en estrella del que parten los distintos cables que conforman el Cableado Estructurado de un inmueble.
- **RE (Repartidor de Edificio):** Elemento que sirve para interconectar el cableado Distribuidor de Campus o del Recinto TIC con el Cable Distribuidor de Edificio. Todos los RE se conectarán directamente al RT o Repartidor de Recinto TIC mediante el Subsistema Troncal.
- **RP (Repartidor de Planta):** Elemento que sirve para efectuar la interconexión entre el Cableado Horizontal y el Cableado Vertical.
- **RTIC (Recinto TIC):** Local donde se instalarán los repartidores y elementos necesarios para dar el servicio los operadores de telecomunicaciones, así como donde se ubicarán los equipos y elementos principales del Subsistema de Administración del centro.
- **SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida):** También conocido por UPS (*Uninterruptible Power Supply)*. Dispositivo que gracias a sus baterías, es capaz de proporcionar energía eléctrica por un tiempo limitado tras una caída de la red eléctrica a todos los dispositivos que tenga conectados (en espera de arranque del grupo electrógeno, que será el que dará una mayor continuidad eléctrica) evitando así la pérdida de datos en las aplicaciones, así como mejorar la calidad de la energía eléctrica que llega a los aparatos, filtrando subidas y bajadas de tensión y eliminando armónicos de la red en el caso de corriente alterna.
- **Sistema de cableado**: Combinación específica de cables, hardware de conexión y otros componentes suministrados como una sola entidad.
- **TT (Toma de Telecomunicaciones):** Es el elemento –normalmente una caja, superficial o empotrada, con su correspondiente placa y módulos de conexión– donde finaliza el cableado horizontal que da servicio a uno o varios puestos de usuario. Una toma puede tener diferentes configuraciones y alojar varios Puntos de Conexión de Red RJ45 (PCRs). Está dotada de 1 cable UTP de 4 pares por cada Punto de Conexión de Red (PCR) que se aloje en la TT. De esta forma, 1TT dispone de 1 Punto de Conexión de Red, 2TT de dos Puntos de Conexión de Red, etc., y puede tener asociada varias conexiones schuko de corriente eléctrica tanto de Usos Varios (UV) como protegidas por SAI (EE). Por ejemplo: 2TT+2EE, 2TT+2EE+2UV, 4TT+4EE+2UV, etc.
- **TTMU (Tomas de Telecomunicaciones Multiusuario):** Elementos que facilitan la terminación del cableado horizontal en una ubicación común dentro de un grupo de muebles o un espacio abierto. Pueden ser ventajosas en espacios de oficinas abiertas que se modifican o reconfiguran con frecuencia. Su uso permite que el cableado horizontal permanezca intacto cuando se modifica la distribución de la oficina abierta.
- **UTP (Unshielded Twisted Pair):** Cable formado por pares de cobre trenzados con conductores no apantallados protegidos por un dieléctrico para uso en edificios y capaz transmitir tasas altas de datos.

5 Normativa técnica aplicable

A continuación, se exponen las normas que deberán tenerse en cuenta en las diferentes fases del

proyecto y que serán de obligado cumplimiento para las empresas que lleven a cabo los trabajos de ingeniería, instalación, pruebas y puesta en servicio del sistema.

Las normas principales que se han tenido en cuenta son aquellas que especifican un SCE para uso en un entorno que puede incluir uno o varios edificios y que engloban cableado de pares de cobre trenzados y cableado de fibra óptica.

El sistema a instalar deberá cumplir los estándares requeridos, en el bien entendido que se trata de requerimientos mínimos. La empresa de instalación deberá garantizar, antes de ejecutar los trabajos, que cada uno de los productos seleccionados cumplen con las normas exigidas en la presente normativa, aportando los certificados de laboratorios reconocidos y las especificaciones técnicas de cada uno de ellos.

Las normas técnicas tienen en cuenta además del rendimiento y características técnicas de cada uno de los elementos individuales, el comportamiento del sistema en su conjunto.

Por esta razón, se exigirá que todos los elementos del canal de comunicaciones pertenezcan a un mismo fabricante, de forma que se asegure la compatibilidad entre los distintos componentes, maximizando el rendimiento.

5.1 Normas de fabricantes

Se seguirán las normas, especificaciones técnicas, instrucciones de montaje e instalación, normas de medidas y certificación de la red, configuración y pruebas de los dispositivos electrónicos, pruebas de los dispositivos de protección eléctrica y pautas de inspección, pautas de operación y mantenimiento de las instalaciones, recomendadas por cada uno de los fabricantes que componen el suministro, referidas a los siguientes elementos:

- Elementos de obra civil: Tubos, cajas, arquetas, etc.
- Sistema de Cableado Estructurado.
- Armarios repartidores.
- Equipos electrónicos de red.
- Instrumentación de medida.
- Envolventes y dispositivos de protección de la red eléctrica de B.T.
- Canalizaciones.
- Cables eléctricos.
- Etc.

5.2 Normas de sistemas de cableado estructurado

5.2.1 Diseño cableado genérico

- UNE–EN 50173-1:2011: Tecnología de la Información. Sistemas de cableado genérico Parte 1. Requisitos generales. UNE–EN 50173-2:2009: Tecnología de la Información. Sistemas de cableado genérico Parte 2. Edificios de oficina. EN VIGOR UNE–EN 50173-5:2007: Tecnología de la Información. Sistemas de cableado genérico Parte 5. Centro de datos. ACTUALIZADA mediante la UNE-EN 50173-5:2007/A2:2012.

- ISO/IEC 11801-1:2017 Information technology -- Generic cabling for customer premises -- Part 1: General requirements y la ISO/IEC 11801-2:2017 Information technology -- Generic cabling for customer premises -- Part 2: Office premises.
- IEC 60793-2 Ed. 6.0: Optical fibres - Part 2: Product specifications – General.

5.2.2 Planificación e instalación

- UNE-EN 50174-1: Tecnología de la Información. Instalación del cableado. Parte 1: especificación y aseguramiento de la calidad.
- UNE-EN 50174 -2: Tecnología de la Información. Instalación del cableado. Parte 2: Métodos y planificación de la instalación en el interior de los edificios.
- UNE-EN 50174–3: Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 3: Métodos y planificación de la instalación en el exterior de edificios.
- UNE-EN 50310: Aplicación de la unión equipotencial y de la puesta a tierra en edificios con equipos de Tecnología de la Información.
- UNE-EN 60297-3-100:2009 Estructuras mecánicas para equipos electrónicos. Dimensiones de las estructuras mecánicas de la serie de 482,6 mm (19 pulgadas). Parte 3-100 Dimensiones básicas de los paneles frontales, subracks, chasis, de los racks y armarios (Ratificada por AENOR en marzo de 2009).
- UNE-EN 50086-1 CORR 2001: Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 50085-1: Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas. Parte 1: Requisitos generales. (20-11-2006).
- UNE-EN 50085-2-1: Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para montaje en paredes y techos.
- UNE-EN 61537: Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables.
- UNE-EN 61537: Conducción de cables. Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera.
- UNE 133100-1: Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 1: Canalizaciones subterráneas.
- UNE 133100-2: Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 2: Arquetas y cámaras de registro.
- UNE 133100-4: Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 4: Líneas aéreas.
- UNE 133100-5: Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 5: Instalación en fachada.
- ISO/IEC 14763-3: Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling. Part.2: Planning and installation of copper cabling.
- T568B: Diagrama de cableado.

5.2.3 Medidas y certificación

- UNE-EN 50346: Tecnología de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados.
- EN 61935-1: Ensayo de cableado genérico. Especificación para el ensayo de cableado simétrico y coaxial para tecnología de la información. Parte 1: Cableado simétrico instalado según se especifica en la serie de Normas EN 50173 (Ratificada por AENOR en abril de 2010).
- EN 61935-2: Ensayo de cableado genérico. Especificación para el ensayo del cableado coaxial equilibrado de tecnologías de la información. Parte 2: Cables según se especifica en la norma ISO/IEC 11801 y en las normas relacionadas. (Ratificada por AENOR en octubre de 2010).
- ISO/IEC 60793-1-1 Edition 3.0: Optical fibres - Part 1-1: Measurement methods and test procedures - General and guidance.
- ISO/IEC 14763-3: Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling. Part.3: Testing of optical fibre cabling.
- TIA TSB-1401: Additional Guidelines for Field- Testing Length, Loss and Polarity of Optical Fiber Cabling Systems.
- TIA TSB-67: Transmission Performance Specifications for Field Testing of Unshielded Twisted – Pair Cabling Systems (Superceded by TIA-EIA-568-B.1, TIA/EIA-568-B.2 and TIA/EIA-568-B.3).

5.2.4 Administración

- ISO/IEC 14763-2: Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling. Part.1: Administration.
- TIA/EIA-606-A: Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure (ANSI/TIA/EIA-606-A-2002).

5.3 Normativa sobre compatibilidad electromagnética

- R.D. 1580/2006 de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- UNE-EN 61000-6-3:2002 Compatibilidad Electromagnética (CEM). Parte 6: Normas genéricas. Sección 3: Norma de emisión en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.
- UNE-EN 50561-1:2014. Equipos de comunicación sobre la red eléctrica utilizados en instalaciones de baja tensión. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medida. Parte 1: Equipos de uso doméstico.
- UNE-EN 61000-6-1:2007. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-1: Normas genéricas. Inmunidad en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera. (IEC 61000-6-1:2005)
- EN 55024: Norma de producto sobre inmunidad ante perturbación electromagnética en equipos de Tecnologías de la Información.

1 TSB: Telecommunications System Bulletin (ANSI/TIA/EIA)

5.4 Normativa sobre protección contra incendios

- UNE-EN 60332-1-2:2005 (Versión corregida en fecha 2017-05-24) Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1kW.
- UNE-EN 60332-3-24:2009 Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 3-24: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoría C.
- UNE-EN 60754-1:2014. Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables. Parte 1: Determinación del contenido de gases halógenos ácidos.
- UNE-EN 61034-1:2005 Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas. Parte 1: Equipo de ensayo y la UNE-EN 61034-2:2005 Métodos de ensayo comunes para cables sometidos al fuego. Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas. Parte 2: Procedimiento UNE-EN 50290–2: Cables de Comunicación. Reglas comunes de diseño y construcción para cables libres de halógenos y retardantes a la llama.
- Reglamento de Productos de la Construcción (CPR), legislación europea en la que se establecen los requisitos básicos y características esenciales armonizadas que todos los productos destinados a la construcción deben cumplir con ámbito de aplicación en la Normativa sobre redes eléctricas de baja tensión
- Reglamento Electrotécnico de Baja tensión (REBT) según el R.D. 842/2002 e instrucciones técnicas complementarias del Ministerio de Industria.
- IEC 60364: Instalaciones eléctricas en edificios.
- UNE-EN 61439-1:2012 (Versión corregida en fecha 2016-09-28) Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
- UNE-EN 61439-1:2012 Parte 2: Conjuntos de aparamenta de potencia.
- UNE-EN 61439-3:2012 Parte 3: Cuadros de distribución destinados a ser operados por personal no cualificado (DBO).
- IEC 60479-1-2-3: Efectos de la corriente eléctrica en seres humanos y animales domésticos.
- IEC 60529: Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP)
- UNE-EN 62040-1:2008. Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) Parte 1: Requisitos generales y de seguridad para los SAI (Ratificada por AENOR en abril de 2009.)
- EN 50171:2002 Sistemas de alimentación eléctrica centralizados.

5.5 Normas ICT y de edificación

La última normativa vigente que aplica a las infraestructuras a realizar por Madrid Digital es:

- R.D. 346/2011 de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones. En vigor con sus correspondientes

modificaciones:

- SE MODIFICA el Anexo I, por Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre (Ref. BOE-A-2014-9667).
- SE DECLARA:
  - la nulidad del inciso indicado de los arts. 8.2.a), 9.1 y 10.1 y 2 y del anexo IV del reglamento, por Sentencia del TS de 17 de octubre de 2012 (Ref. BOE-A-2012-13774).
  - la nulidad del inciso indicado de los arts. 8.2.a), 9.1 y 10.1 y 2 , por Sentencia del TS de 17 de octubre de 2012 (Ref. BOE-A-2012-13773).
  - la nulidad del inciso indicado del art. 9.1 del reglamento, por Sentencia del TS de 9 de octubre de 2012 (Ref. BOE-A-2012-13532).
    - CORRECCIÓN de errores en BOE núm. 251, de 18 de octubre de 2011 (Ref. BOE-A-2011-16350).
    - SE DESARROLLA, por Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio (Ref. BOE-A-2011-10457).

- Orden ITC/1644/2011 de 10 de junio, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el R.D. 346/2011.
- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Texto refundido con modificaciones del RD 1371/2007, de 19 de octubre, y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2008. En vigor con sus correspondientes modificaciones:
  - SE MODIFICA la parte II del código, por Orden FOM/588/2017, de 15 de junio (Ref. BOE-A-2017-7163).
  - SE SUSTITUYE el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía" de la parte II del Código, por Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre (Ref. BOE-A-2013-9511).
  - SE DEROGA el art. 2.5 y Modifica los arts. 1, 2 y el anejo III de la parte I, por Ley 8/2013, de 26 de junio (Ref. BOE-A-2013-6938).
  - SE DECLARA la nulidad del art. 2.7 y de lo indicado del Documento "SI", por Sentencia del TS de 4 de mayo de 2010 (Ref. BOE-A-2010-12213).
  - SE MODIFICA:
    - el art. 4.4 de la parte I, por Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo (Ref. BOE-A-2010-6368).
    - arts. 1, 2, 9, 12, de la Parte I, las secciones SI. 3, SI. 4, el Anejo SI. A y SE AÑADE el art. 9 de la Parte II, por Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero (Ref. BOE-A-2010-4056).
    - la Parte II, por Orden VIV/984/2009, de 15 de abril (Ref. BOE-A-2009-6743).
      - SE DICTA DE CONFORMIDAD el art. 4.3, regulando el Registro General del CTE: Orden VIV/1744/2008, de 9 de junio (Ref. BOE-A-2008-10444).
      - CORRECCIÓN de errores y erratas en BOE núm. 22, de 25 de enero de 2008 (Ref. BOE-A-2008-1337).

- SE MODIFICA, por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre (Ref. BOE-A-2007-18400).

- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. En vigor con sus correspondientes modificaciones:
  - SE MODIFICA:
    - por Orden VIV/984/2009, de 15 de abril (Ref. BOE-A-2009-6743).
    - las disposiciones transitorias 2 y 3, por Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre (Ref. BOE-A-2008-16789).
      - CORRECCIÓN de errores en BOE num. 304 de 20 de diciembre de 2007 (Ref. BOE-A-2007-21920).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) según el R.D. 1027/2007 de 20 de julio. En vigor con sus correspondientes modificaciones:
  - SE MODIFICA:
    - la parte II del Reglamento, por Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero (Ref. BOE-A-2016-1460).
    - determinados preceptos, por Real Decreto 238/2013, de 5 de abril (Ref. BOE-A-2013-3905).
    - el capítulo VIII, arts. 17, 19, 20 a 26, 28, 34 a 42 y SE AÑADEN las disposiciones adicionales 1, 2 y los apéndices 4 y 5, por Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo (Ref. BOE-A-2010-4514).
    - la parte II del anexo, por Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre (Ref. BOE-A-2009-19915).
      - CORRECCIÓN de errores en BOE núm. 51, de 28 de febrero de 2008 (Ref. BOE-A-2008-3745)

Según el Reglamento regulador de las ICT: Artículo 3: Ámbito de aplicación. Las normas contenidas en este reglamento, relativas a las infraestructuras comunes de telecomunicaciones se aplicarán:

1. A todos los edificios y conjunto inmobiliarios en los que exista continuidad en la edificación, de uso residencial o no, y sean o no de nueva construcción, que estén acogidos o deban acogerse, al régimen de propiedad horizontal regulado por la Ley 49/1960, de 21 de julio, sobre Propiedad Horizontal.
2. A los edificios que, en todo o en parte, hayan sido o sean objeto de arrendamiento por plazo superior a un año, salvo los que alberguen una sola vivienda.

En los dos casos siempre se refiere a edificios de múltiples usuarios donde es necesario una infraestructura común para garantizar el acceso a las telecomunicaciones.

En el caso de Madrid Digital (y de las Consejerías que representa), donde la mayoría de las veces actúa de propietario o arrendatario de un inmueble para uso propio, sin llegar a compartirlo con otras entidades, no le resulta de aplicación estricta el Real Decreto 346/2011 que aprueba el citado reglamento regulador

de las infraestructuras comunes de telecomunicación.

En aquellos casos en los que Madrid Digital (y las Consejerías que representa) disponga de un espacio como propietario o como arrendatario en un edificio compartido, ya sea de viviendas o de oficinas, el edificio sí debería disponer de estas infraestructuras de acuerdo al reglamento, en las zonas comunes, para el acceso a los diferentes servicios de todos los posibles operadores para todos los copropietarios.

Desde la aprobación del reglamento, es de uso común en la edificación dedicada a edificios corporativos la aplicación de los criterios técnicos del reglamento de ICT, sobre todo en lo referente al acceso de líneas para servicios por cable, aunque no sea aplicable de forma obligatoria, ya que son infraestructuras lógicas y dotan al hoy diseñado como edificio corporativo de una infraestructura para el que mañana puede ser un edificio en régimen de multipropiedad, sin necesidad de realizar obras o reformas. Adicionalmente se sientan las bases para que diferentes operadores de comunicaciones puedan dar servicio al inmueble accediendo por la misma infraestructura común.

5.6 Normas de electrónica y redes de datos

- IEEE 802.3: Local Area Networks: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications.
- IEEE 802.3ab: 1000BASE-T Ethernet: Specifications for Gigabit Ethernet over copper.
- IEEE 802.1x: Port Based Network Access Control.
- IEEE 802.3z: media Access Control parameters, Physical Layers, Repeater and Management Parameters for 1000 Mbps/s Operation, 1000 Base SX y 1000 Base LX.
- IEEE 802. 3ab: Especificación de nivel físico para operaciones de 1000 Mbps/s sobre cuatro pares de categoría 5 o cable de par trenzado balanceado superior (1000BaseT), Julio 1999
- IEEE 802.11b: Banda libre de 2,4 GHz para transmisión de información a 11 Mbps con codificación DSSS, 3 canales de 22 Mhz sin solapamiento: 33 Mbps de rendimiento máximo, sin interferencias.
- IEEE 802.11g. Banda libre de 2,4 Ghz para transmisión información a 54 Mbps con modulación OFDM. Compatible con 802. 11b 3 canales con 22 Mhz sin solapamiento: 162 Mbps de rendimiento máximo.
- IEEE 802.3af: Power over Ethernet.

6 Diseño de una red de cableado estructurado en Madrid Digital

6.1 Características generales

Se entiende por Red o SCE a la infraestructura física y lógica de comunicaciones que soportará los Servicios Corporativos de Informática y Comunicaciones que se prestarán al personal usuario de los distintos Centros de la Comunidad de Madrid en los que se despliegue. Basada en tecnología IP, soporta todas las comunicaciones de voz y datos necesarias para los servicios que Madrid Digital presta, características típicas de una Red Multiservicio.

Desaparece la provisión de servicios de datos o voz sobre cobre, por parte de los proveedores de servicios de telecomunicaciones. Toda provisión de nuevos servicios es actualmente sobre fibra (Datos y Voz).

Las redes Multiservicio se caracterizan porque el cableado y la distribución empleada hacen de ellas unas redes versátiles capaces de prestar cualquier servicio (susceptible de ser transmitido por cable) de datos.

Estas redes permiten, por tanto, un ahorro de costes a medio y corto plazo en infraestructura de cableado ya que posibilitan la movilidad de usuarios y la incorporación de servicios con mínimas reconfiguraciones. El SCE consta de una topología en estrella dividida en diferentes subsistemas cuyos nodos o salas de comunicaciones están dotados de las instalaciones propias de estos entornos (Aire Acondicionado, Protección Contra Incendios (PCI), Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI), etc.), necesarias para mantener el equipamiento interior en condiciones óptimas de funcionamiento.

6.2 Arquitectura y topología de red

El SCE se compone de una serie de elementos básicos, que a su vez se agrupan en una serie de subsistemas funcionales, cada uno de los cuales tiene un propósito diferente. La Norma Europea UNE-EN 50173-1: Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico, distingue tres tipos de subsistemas: troncal de campus, troncal de edificio y cableado horizontal.

Además, se tendrán en cuenta: la Red de Acceso de los Operadores de Telecomunicaciones, las Salas de Comunicaciones y el Puesto de Trabajo.

Los subsistemas de cableado estructurado se conectan entre sí para formar una estructura de cableado genérica como se muestra en la figura siguiente:

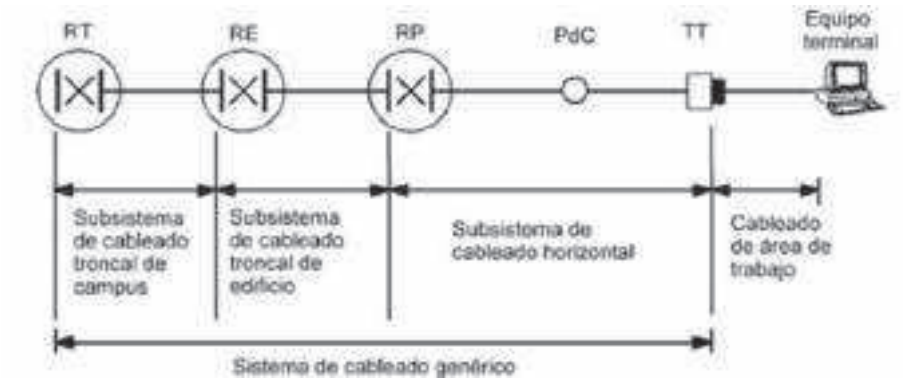


Figura 1 – Estructura del cableado genérico (UNE-EN 50173-1)

NOTA: Al uso de puntos de consolidación, PdC, como elemento funcional del cableado, se recurrirá sólo en casos muy particulares y siempre tras la aprobación directa del técnico de Madrid Digital que supervise la instalación en concreto. El punto de consolidación sólo podrá contener conectores pasivos homologados por el fabricante del cable.

Los elementos funcionales del cableado genérico son los siguientes:

- Repartidor de campus - (RT)
- Cable troncal de campus
- Repartidor de Edificio (RE)
- Cable troncal de edificio
- Repartidor de planta (RP)
- Cable horizontal
- Toma de telecomunicaciones (TT)

Los grupos de estos elementos se conectan entre sí para formar sistemas de cableado con una topología jerárquica básica, como se muestra en la figura siguiente:

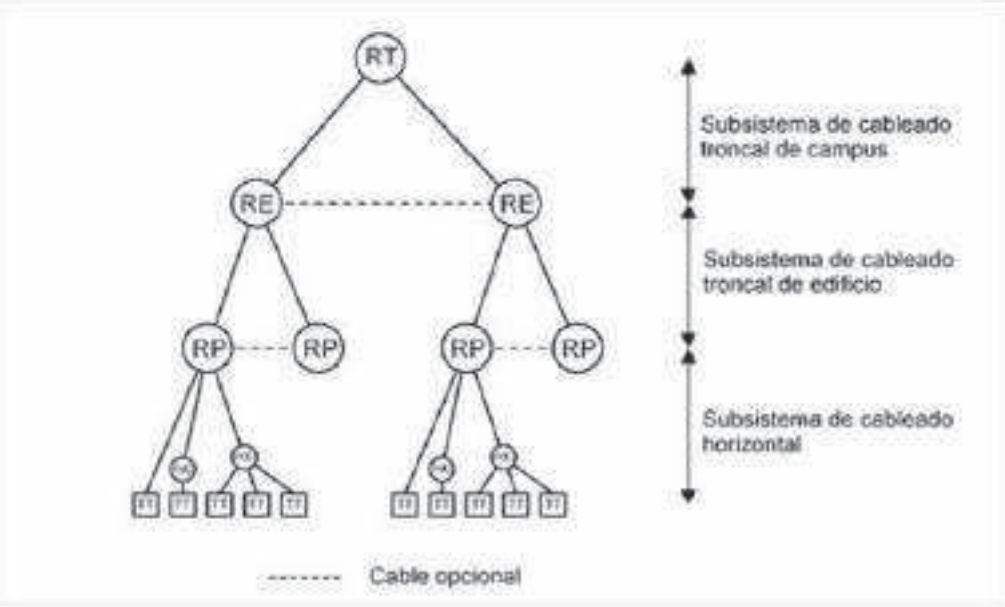


Figura 2 – Estructura jerárquica del cableado genérico (UNE-EN 50173-1)

NOTA: Al uso de puntos de consolidación, PdC, como elemento funcional del cableado se recurrirá sólo en casos muy particulares y siempre tras la aprobación directa del técnico de Madrid Digital que supervise la instalación en concreto. El punto de consolidación sólo podrá contener conectores pasivos homologados por el fabricante del cable.

La siguiente figura muestra un ejemplo de cómo se ubican en un edificio los elementos funcionales.

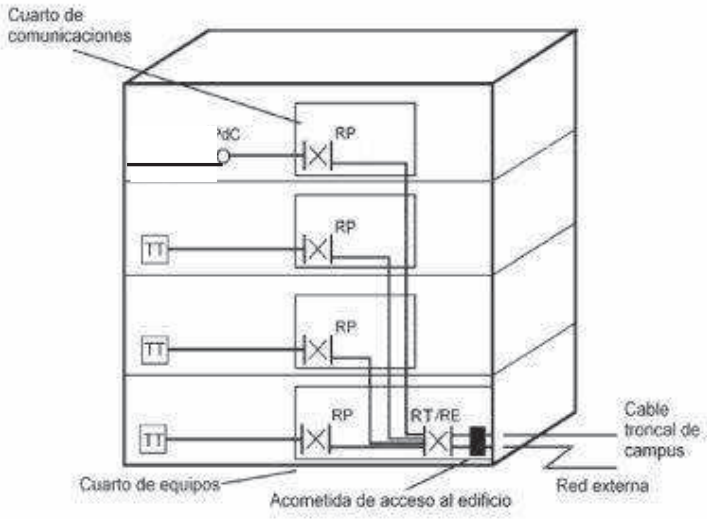


Figura 3 - Emplazamiento de los elementos funcionales (UNE-EN 50173-1)

El diseño del repartidor de planta debe garantizar que las longitudes de diseño se respetan durante el uso del sistema. Los repartidores deberían estar ubicados de tal manera que las longitudes de cable resultante sean consistentes con los requisitos de prestaciones de canal teniendo en cuenta, que para el cableado horizontal la distancia máxima de cable fijo UTP desde el armario de distribución al puesto de trabajo será 90 m. y no podrá superar la distancia de 100 m. teniendo en cuenta los latiguillos de equipo o usuario.

Para enlaces de armarios con fibra multimodo OM4 se deberán tener en cuenta las siguientes distancias máximas según la aplicación definida:

Distancia Cable de Fibra						
Tipo Cable F.O.	Fast Ethernet 100BA SE-FX	1Gb Ethernet 1000BA SE-SX (850 nm.)	1Gb Ethernet 1000BASE-LX (1300 nm.)	10Gb Base SE-SR (850 nm.)	40 Gb Base SR4 (850 nm.)	100 Gb Base SR10 (850 nm.)
OM4	2000 m.	550 m.	550 m.	400 m.	150 m.	150 m.

Se deberán situar y dimensionar las salas de repartidores de plantas lo más próximas a la vertical de la sala principal de comunicaciones. Existirá un mínimo de una sala de repartidor por planta, o cada 200 puestos de trabajo o 1.000 m^2, con la restricción de 90 m de tirada máxima.

Si una planta está escasamente ocupada y la distancia entre puestos de trabajo y racks lo permite es posible dar servicio a esta planta desde el repartidor más próximo en una planta adyacente.

6.2.1 Esquemas de Cableado entre Repartidores

Todos los repartidores irán conectados por norma general en estrella con el repartidor principal RT mediante una conexión de 12 fibras del tipo especificado en el apartado “TIPOS Y CATEGORÍAS DE CABLEADO” del presente documento. En caso de que las distancias entre los repartidores sean elevadas, para garantizar el ancho de banda exigido por la electrónica se estudiará la opción de instalar fibra monomodo.

En los inmuebles con varios edificios, los armarios principales de cada edificio, RE, se enlazan por medio de la troncal de campus con el repartidor principal RT. Desde cada uno de estos RE se dará servicio a los armarios de planta del mismo edificio. Igualmente, estos enlaces se realizarán por conexiones de 12 fibras.

La configuración a instalar se definirá en cada caso por el responsable de Madrid Digital.

6.2.2 Redundancia de fibra por verticales distintas

Por razones de seguridad y fiabilidad en la red de datos de un centro en aquellos edificios que se considere necesario, al diseño del cableado deberá añadirse redundancia de enlaces de fibra entre repartidores.

En las figuras siguientes se muestran dos posibles formas de diseñar la topología de red de un centro incluyendo redundancia de fibra.

En ambos casos, se definirá una topología de red en estrella desde el rack principal al resto de los repartidores diferenciándose en la existencia de un único nodo central o de un doble nodo central, instalando en este último caso un sistema redundante tanto a nivel de electrónica de red como de cableado estructurado.

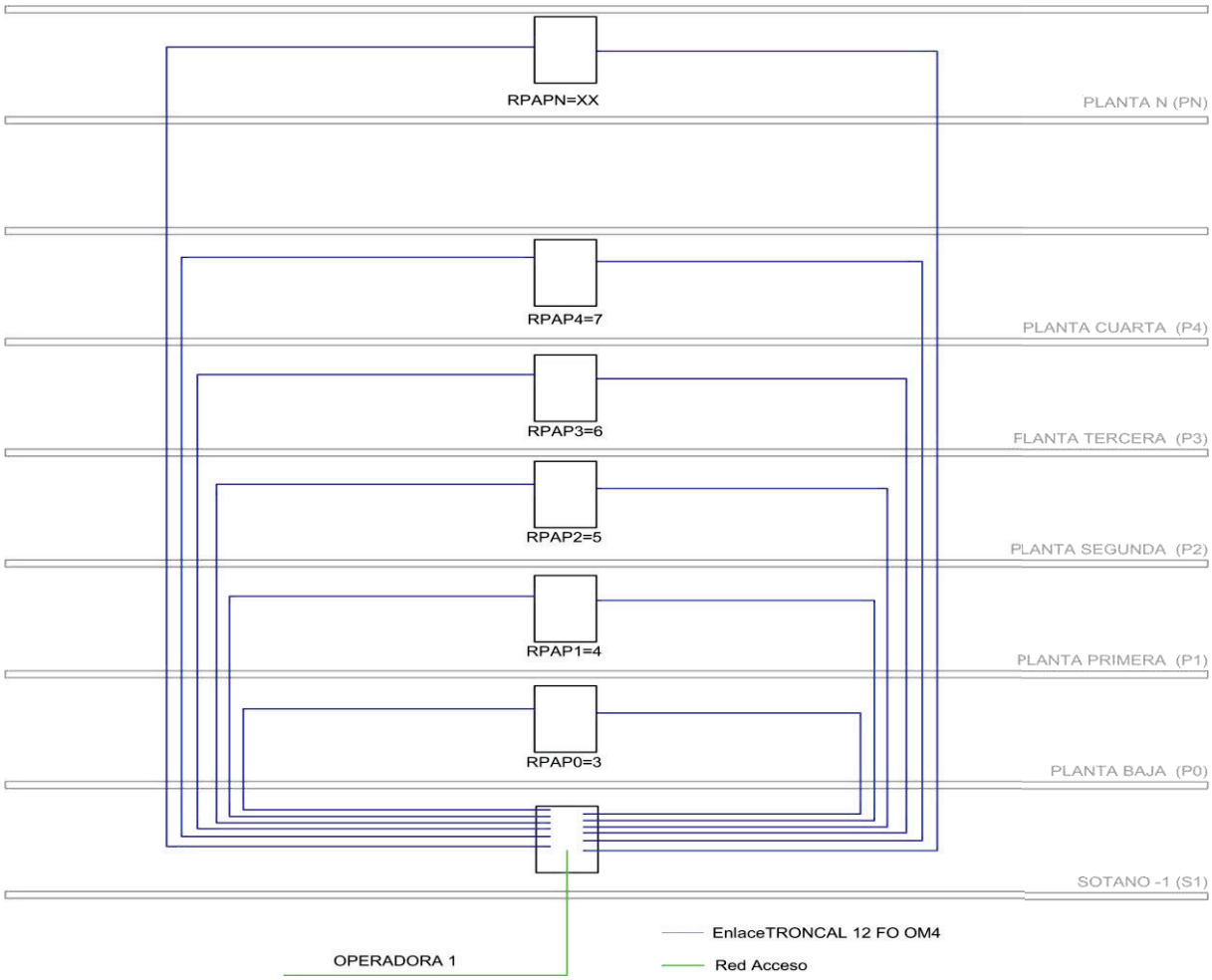


Figura 4 - Conexión de armarios de distribución con redundancia de fibra y un único nodo central de electrónica de red

En el caso de existir dos nodos centrales para un mismo centro, se dispondrán mínimo dos salas técnicas principales que alojarán sendos nodos de comunicaciones centrales enlazados entre sí mediante fibra óptica.

Así mismo, se instalarán, repartidos por el centro, tantos repartidores secundarios como sean necesarios para cumplir con los requerimientos de distancia máxima permitida para el cableado horizontal de alimentación de red de los puestos de trabajo.

Desde ambos nodos centrales y en estrella se alimentará a dichos distribuidores secundarios a través de enlaces verticales redundados en fibra.

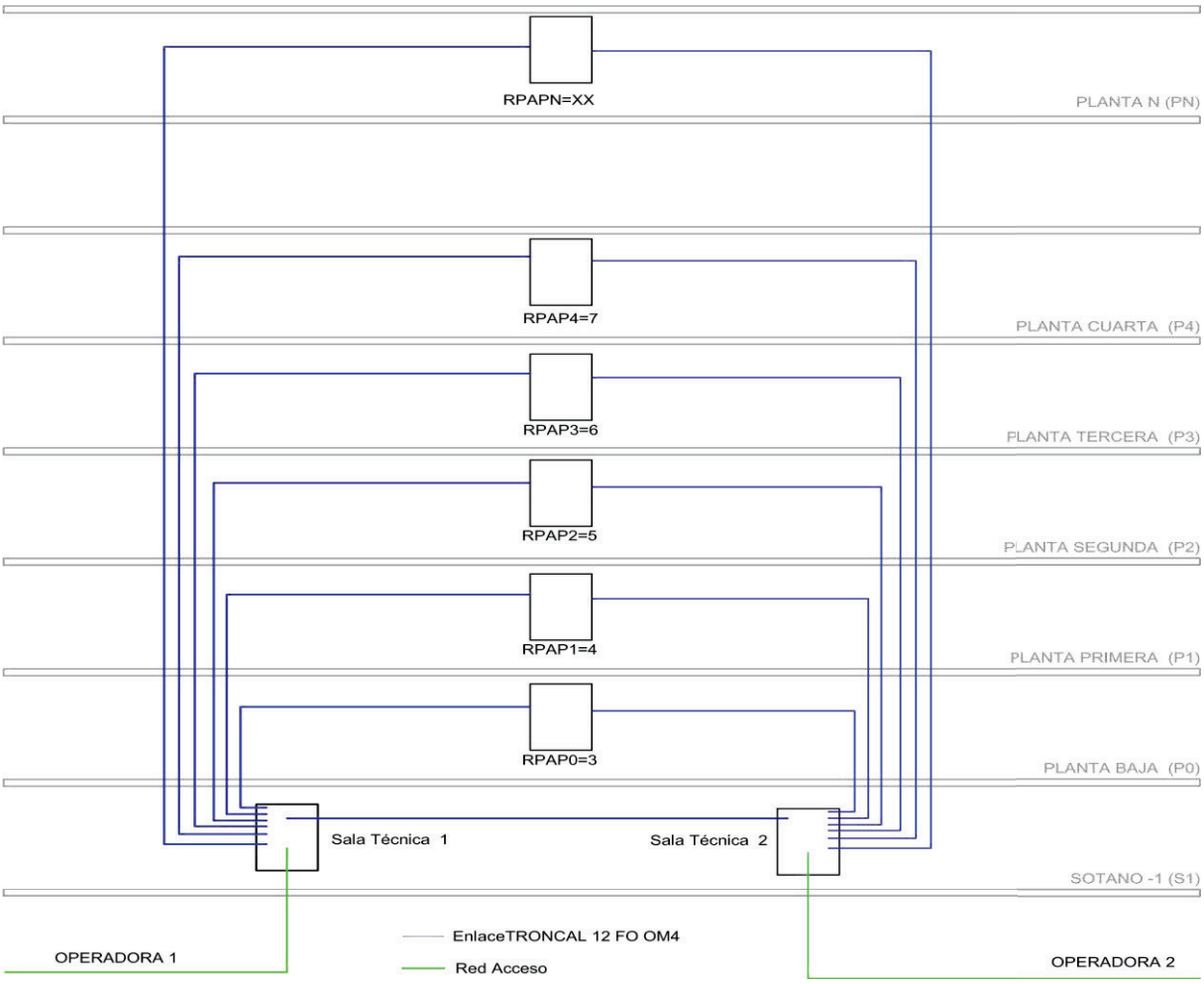


Figura 5 - Conexión de elementos funcionales que proporcionan redundancia de fibra y doble nodo central

6.2.3 Subsistema vertical y de campus

En el diseño de los enlaces verticales y de campus se debe tener en cuenta:

- En fibra óptica especificar siempre enlaces entre racks de planta y rack de edificio o rack principal de al menos de 12 FO tipo OM4.
- Los enlaces entre rack principal (RT) y racks de edificio serán también enlaces de 12 FO tipo OM4, OM5 o Fibra Monomodo según la distancia entre repartidores y la velocidad de transmisión deseada cuya máxima vendrá definida por la electrónica de red. En el caso de que con la fibra tipo OM4 u OM5 no cubramos las necesidades de velocidad de transmisión exigida por la electrónica de red debido a elevadas distancias entre los repartidores utilizaremos fibra monomodo OS2.
- Para la toma de decisión del tipo de fibra óptica a utilizar en los enlaces tendremos en cuenta la tabla de distancias máximas presentada en el capítulo 02 – Normativa.
- En la instalación de enlaces redundantes hay que buscar caminos independientes para las diferentes mangueras de fibra que alimentan un armario.

6.3 Instalación de equipos electrónicos

Los equipos electrónicos de la red de comunicaciones se ubicarán en los armarios repartidores de 19" siguiendo el orden marcado en el apartado "DISPOSICIÓN DE ELEMENTOS". El rack dispondrá de bandejas soporte para aquellos equipos que no dispongan de sistema de montaje en formato 19". Cableado de paneles

Al cablear cualquier grupo de paneles, se debe hacer de izquierda a derecha y de arriba abajo, sin dejar ningún puerto intermedio sin cablear.

En futuras ampliaciones de red, se debe comprobar si existe algún panel con puertos sin cablear (de existir debe ser exclusivamente el último) en iniciar en él la ampliación.

Cuando desde un mismo repartidor, formado por uno o varios armarios, se dé servicio a varias plantas, el cableado se realizará de forma ordenada pero consecutiva sin diferenciar entre paneles y plantas y los puertos quedarán identificados por el etiquetado

6.4 Prestaciones de canal y enlace

El cableado estará diseñado para cumplir la clase de prestaciones requeridas para las aplicaciones del centro donde va a prestar el servicio, tal como se describe más adelante en el apartado "Tipos y Categorías de cableado".

Las prestaciones de un canal se refieren a las características de transmisión extremo a extremo entre dos equipos terminales y comprende las secciones pasivas de cable, las conexiones, los latiguillos de área de usuario y los latiguillos de equipo. El canal se implementa con el cableado horizontal y troncal.

La longitud máxima del cable horizontal fijo no debe superar los 90 m. y la de los latiguillos de equipo y de área de trabajo será inferior a 5 m. cada uno.

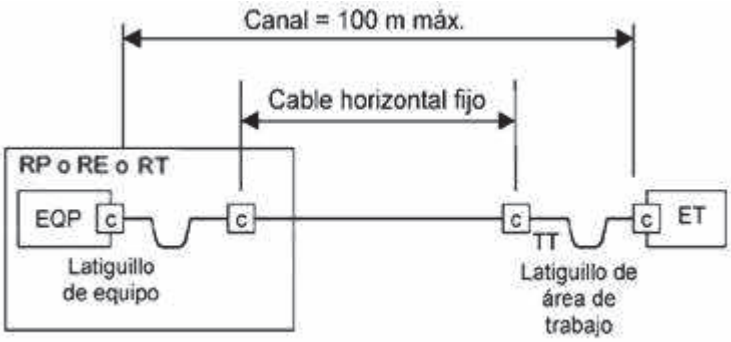


Figura 6 - Modelo de cableado horizontal

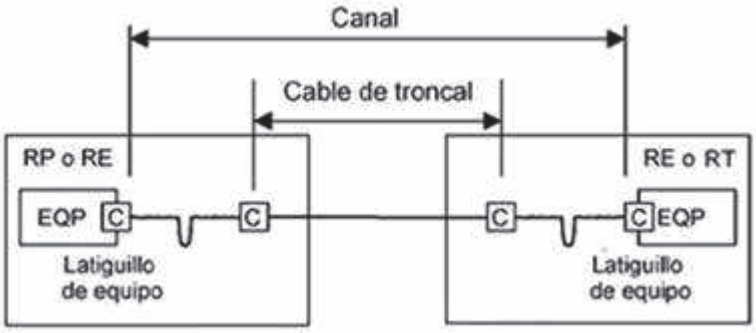


Figura 7 - Modelo de cableado troncal de campus o edificio

La contribución a las prestaciones de las conexiones del equipo activo no se toma en cuenta. El soporte de aplicaciones depende únicamente de las prestaciones de canal, que a su vez depende de la longitud de cable, del número de conexiones, de las prestaciones de los componentes y de los métodos de instalación empleados.

En cuanto al enlace se tiene en cuenta el camino de transmisión entre dos interfaces de test. El enlace incluye las conexiones en los extremos del enlace de cableado sometido a inspección. Los enlaces deberán verificarse como parte del trabajo de instalación y, en la fase de explotación, para detectar posibles fallos del cableado. La norma define de igual forma que para el enlace cableado de cobre y cableado de fibra los parámetros de transmisión son los mismos que para el caso del canal.

Las prestaciones de enlace y canal de cableado balanceado que se deben cumplir están todas recogidas en la norma UNE-EN 50173-1, en función de la clase y frecuencia. A continuación, se relacionan los parámetros que se deben utilizar en el diseño y posterior verificación de las instalaciones según norma UNE-EN 50346:

- Pérdidas de retorno
- Atenuación y pérdidas de inserción
- Pérdidas por paradiafonía (NEXT): par a par y suma de potencia NEXT (PSNEXT).
- Relación entre atenuación y pérdidas por diafonía, ACR: par a par y suma de potencia (PSACR)
- ACR-F (FEXT – Attenuation)
- Resistencia en bucle de continua (c.c.)
- Asimetría resistiva en c.c.
- Tensión de funcionamiento
- Retardo de propagación
- Retardo diferencial
- Atenuación asimétrica
- Atenuación de acoplamiento

En cuanto al cableado de fibra óptica multimodo, la norma contempla los siguientes parámetros:

- Atenuación de canal: debe medirse de acuerdo con la norma UNE-EN 50346
- Retardo de propagación
- Longitud
- Distancia entre componentes.
- Pérdida de retorno.

Las prestaciones de estos parámetros quedan definidas en el documento "*Certificación*", en su última versión disponible.

6.5 Compatibilidad electromagnética

La compatibilidad electromagnética (CEM) de una instalación implica que las emisiones provenientes de un sistema instalado se mantienen por debajo de los límites aceptados definidos en la norma aplicable y que el sistema instalado muestra la inmunidad especificada en un entorno electromagnético específico.

Por interferencia electromagnética (EMI) podemos entender la presencia de voltajes o corrientes no deseados que pueden aparecer en un equipo o en sus circuitos, como resultado de la operación de otro aparato eléctrico, o por fenómenos naturales.

Figura 8 - Representación problema de compatibilidad electromagnética (UNE-EN 50174-2)

El acoplamiento entre sistemas consiste en que un dispositivo interacciona y perturba el funcionamiento de otro. El camino de acoplo entre fuente y el receptor permite a la fuente interferir con el receptor. Existen cuatro modos de acoplamiento:

- Conducción o guiado (por corriente eléctrica). Se produce si distintos circuitos poseen segmentos de cable compartidos.
- Acoplo inductivo o transformador (a través de campo magnético). Tiene lugar entre conductores que fluyen en paralelo.
- Acoplo capacitivo (a través de un campo eléctrico), Se produce entre circuitos cercanos, como cables de alta tensión y cables de señal.
- Radiación (energía irradiada y transmitida a través de campo electromagnético).

Los tres métodos posibles para eliminar las interferencias son:

- Suprimir la emisión en la fuente.
- Hacer el camino de acoplamiento poco efectivo.

- Hacer el receptor menos sensible a las emisiones.

  La mejor solución es la primera, aunque no siempre es posible identificar la fuente de la perturbación y algunas veces no es posible eliminarlas ya que son señales activas del sistema.

  En estos casos sólo se puede actuar sobre el camino de acoplamiento o haciendo la víctima más inmune.

Por consiguiente, se debe tratar de hacer el camino de acoplamiento poco efectivo. Se seguirá en todo momento las instrucciones del fabricante, si bien la seguridad siempre debe prevalecer sobre la CEM y la protección (UNE-EN 50174-2).

En este sentido, otros aspectos generales a tener en cuenta en el momento de la instalación de un sistema de cableado genérico son:

- Hacer los cruces entre cables de información y electricidad en ángulo recto.
- Los cruces con alumbrado de descarga de alta intensidad (fluorescentes, luminarias de neón, luminarias de vapor de mercurio, etc) deberán hacerse igualmente en ángulo recto y una separación paralela mínima de 13 cm.
- Es conveniente que los cuadros eléctricos y los cuadros de comunicaciones estén separados y en armarios diferentes.
- Todas las partes metálicas del sistema, así como los apantallamientos de los cables (no es el caso de esta normativa) deben estar correctamente conectados a un sistema de tierra conforme la norma UNE-EN 50310.

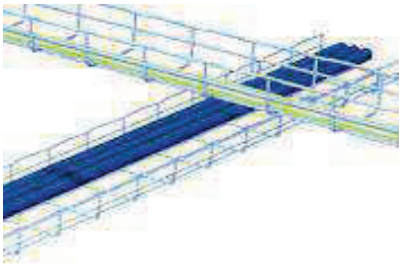


Figura 9 – Cruce en ángulo recto del cableado de datos y eléctrico

En los siguientes apartados se detallan algunos puntos concretos de métodos de instalación para cumplir con los requisitos de compatibilidad electromagnética.

6.5.1 Tubos y cajas de derivación.

Cuando el diseño de las canalizaciones sea bajo tubo, siempre se instalarán los cableados de energía y de telecomunicaciones en tubos y cajas de derivación independientes.

Se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- No más de 30 m entre cajas de registro.
- La sección más pequeña de tubo que se debe usar es de 20 mm.

- No más de dos curvas de 90º entre cajas de registro

6.5.2 Bandejas y canales

De manera genérica el cableado de datos deberá ir en canalizaciones diferentes al cableado eléctrico.

Para los casos en los que las canalizaciones por bandejas y canales estén compartidas por el cableado eléctrico y el de datos, siempre irán provistas de tabique divisor en todo su recorrido para formar compartimentos diferentes donde alojar cada uno de los cableados.

La norma recomienda el uso de bandejas perforadas de forma longitudinal o sólida. No se recomiendan las bandejas con perforados perpendiculares en bandejas metálicas.

Los sistemas de conducción del cableado no metálico son convenientes en entornos electromagnéticos con niveles de perturbación bajos y cuando el sistema de cableado tiene un bajo nivel de emisión.

Se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- No se ocuparán al máximo las bandejas, dejando como poco un 25% para ampliaciones después de la instalación.
- Las bandejas estarán preparadas para no forzar los radios de curvatura de los cables (4 veces el diámetro exterior del cable), como mínimo 35 mm para cable UTP Cat 6A.
- En caso de tener que realizar empalmes o cambios de dirección en las bandejas, deberá utilizarse los accesorios proporcionados por los fabricantes de dicha canalización para tal propósito.

Para la disposición del cableado de energía y de telecomunicaciones, dentro de la misma canalización, se tendrá en cuenta el tipo de bandeja o canal seleccionado de acuerdo al número de compartimentos disponibles mediante la utilización de tabiques divisores.

Es necesario respetar las distancias mínimas de separación entre el cableado de datos y las canalizaciones eléctricas que transcurren por el edificio. Ducha separación dependerá de dos factores, el tipo de cable a usar y el tipo de canalización utilizada.

La norma UNE-EN 50174-2 indica la separación mínima entre cableado de datos y cableado de red de alimentación, distribuidos por la misma canalización:

	Distancia		
Tipo de instalación	Sin divisor o con divisor no metálico	Divisor de aluminio	Divisor de acero
Cable de datos UTP y cable eléctrico no apantallado	200 mm	100 mm	50 mm
Cable de datos FTP y cable eléctrico no apantallado	50 mm	20 mm	5 mm
Cable de datos UTP y cable eléctrico apantallado	30 mm	10 mm	2 mm
Cable de datos FTP y cable eléctrico apantallado	0 mm	0 mm	0 mm

Tabla 1 - Separación mínima entre cableado de datos y cableado de red de alimentación, distribuidos por la misma canalización

Así pues, cuando las canales o bandejas estén instaladas fijando su base a la pared –en horizontal al suelo– los cables de energía irán situados en:

- En el compartimento inferior y los cables de telecomunicaciones en el superior cuando se trate de bandejas o canales con un único tabique divisor.
- Cuando se trate de canales con posibilidad de instalar más de un tabique separador, los cables eléctricos irán en el compartimento superior y los de telecomunicaciones en el compartimento inferior. En la Red Horizontal el número de cables de energía siempre será menor que el de telecomunicaciones[2]. Por consiguiente, el tabique divisor se situará de forma que quede el mayor espacio para los cables de telecomunicaciones.
- Estas indicaciones de distribución del cableado se respetarán independientemente del modo de montaje de canales y bandejas: suspendidas en paralelo al suelo, fijadas al paramento en vertical al suelo, etc.

Se deberá optimizar el trazado del cableado de la Red Vertical, especialmente cuando coexista con cableado de la Red Horizontal en la misma canalización.

La mejor opción de canalización es una **bandeja porta cables metálica de rejilla.** Si presenta una continuidad eléctrica excelente y si está integrada en la red equipotencial de masa de la instalación, disminuye el impacto de acoplamiento y contribuye así a una buena CEM de la instalación eléctrica. En este sentido deberán seguirse las siguientes indicaciones:

- Asegurar la continuidad eléctrica en bandejas portacables metálicas con uniones.
- Conectar siempre las bandejas portacables a la red de masa (cada 15 a 20 m).

Figura 10 – Unión entre partes de bandejas porta cables

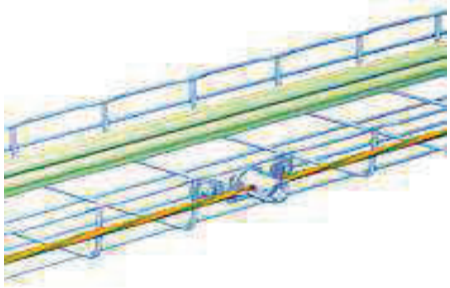


Figura 11 – Conexión a tierra de bandejas porta cables

[2] Un circuito eléctrico alimenta 5 cajas con un total de 10 PCR, lo que supone instalar 10 cables UTP de 4 pares.

6.5.3 Separación de lámparas fluorescentes o de neón

Las instalaciones de cableado estructurado deben mantener una distancia mínima con equipos de alumbrado fluorescente, luminarias de neón, luminarias de vapor de mercurio o cualquier otro tipo de alumbrado de descarga de alta intensidad.

- Se recomienda una separación mínima de 13 centímetros.
- Se recomienda los cruces en ángulo recto.

6.5.4 Separación con equipos de potencia

Otro aspecto a tener en cuenta para la protección contra perturbaciones electromagnéticas en el momento de la instalación de un sistema de cableado será la conveniencia de que los cuadros eléctricos y equipos de potencia, y los cuadros de comunicaciones, estén separados y en armarios diferentes.

En particular, los cuartos de comunicaciones estarán separados un mínimo de 2 metros de instalaciones como las siguientes:

- Centros de transformación.
- Maquinaria de ascensores.
- Maquinaria de aire acondicionado (compresores).

6.5.5 Pasos entre plantas

Cuando los cables pasen de una planta a otra es posible reducir los requisitos de distancias mínimas entre cableados siempre que se cumplan los siguientes puntos:

- La distancia total afectada por la reducción de separación no es mayor de 50 cm.
- Los cables del SCE y los de alimentación eléctrica estén confinados separadamente en tubos o canal metálico.

Consecuentemente, en los pasos entre planta siempre deberán utilizarse tubos diferentes o canales metálicos con separadores para el cableado estructurado y el cableado de alimentación eléctrica.

7 Salas técnicas

A la hora de tratar las salas de comunicaciones, en Madrid Digital, se hace la distinción entre lo que son Salas Técnicas de Comunicaciones y Centros de Proceso de Datos (CPDs):

- Salas Técnicas: Recintos cerrados donde se alojan los distintos repartidores de voz y datos que dan servicio a un edificio o varios edificios unidos por la red de campus. También conocidos como cuartos de repartidores.
- CPDs: Únicamente los dos existentes a día de hoy en Madrid Digital (principal y respaldo) donde están ubicados físicamente los equipos servidores de las aplicaciones que soporta Madrid Digital y no forman parte de las especificaciones de esta normativa.

Las salas de comunicaciones para Madrid Digital ejecutadas en edificaciones de nueva planta o reformas deberán tener las siguientes características constructivas comunes:

- Debido a las necesidades de espacio y la geometría de los elementos a integrar, es necesario que las salas de comunicaciones tengan una distribución lo más próxima posible a la ortogonal, esto

es, con forma cuadrada o rectangular.

- Se evitará su ubicación en Plantas de Sótano para eludir los peligros de inundación.
- En ningún caso deberán pasar por el interior de la sala tuberías o conductos que puedan originar pérdidas de agua en el interior de la sala.
- En ningún caso deberán existir sumideros, desagües, arquetas, etc. en el suelo que puedan provocar inundaciones en la sala.
- Por necesidades de seguridad y del mantenimiento de condiciones higrotérmicas en las salas, técnicas no deben existir ventanas. En el caso de que el espacio reservado dispusiera de ellas se deberá proceder a su cerramiento para conseguir un adecuado aislamiento.
- Para los edificios que dispongan de suelo técnico, es necesario que todas las salas de comunicaciones estén dotadas igualmente de suelo técnico. En su plénum se realizarán todas las instalaciones que se precisen: canaletas, líneas de datos, cables de energía, etc. El tipo de suelo técnico a instalar será el especificado en el mercado para su uso en este tipo de entornos con las adecuadas características de conductividad y resistencia mecánica, tal que pueda soportar el peso de los armarios y equipos SAI según cada instalación en concreto. Para edificios que no estén dotados de suelo técnico, no es requisito necesario que las salas técnicas descritas en este documento cuenten con el mismo. Realizándose la distribución del cableado horizontal mediante bandejas ubicadas en altura.
- Es recomendable, cuando exista posibilidad, la instalación de un falso techo en las salas de comunicaciones capaz de albergar una consola de techo (tipo cassette) para climatización. En todo caso el techo de la sala técnica deberá estar convenientemente, para evitar la caída de suciedad sobre los elementos de la sala técnica.
- Se requiere una altura libre en la sala de, al menos, 2,50 m desde la terminación del suelo hasta el techo, o falso techo si lo hubiera.
- Si no se pudiera disponer de falso techo, la evaporadora del equipo de aire acondicionado será de tipo horizontal o de pared y se situará sobre el espacio de apertura de la puerta permitiendo su mantenimiento sin inutilizar el espacio bajo el equipo y evitando la posible caída directa de condensados sobre equipamiento.
- El acceso a las salas de comunicaciones se producirá de forma directa desde una zona común de circulación, sin tener que pasar por otros cuartos o dependencias que condicionen el acceso a las mismas.
- Se preverá siempre la existencia de al menos una ruta de acceso, desde el exterior del edificio hasta las salas de comunicaciones, con un paso mínimo libre de 90 cm de ancho en todo el recorrido.
- El acceso a las Salas de Comunicaciones destinadas a Madrid Digital en los Centros Públicos será restringido. Únicamente el personal de mantenimiento y/o seguridad autorizado por Madrid Digital tendrá permitido el acceso a estas salas.
- Para evitar choques eléctricos y mejorar la protección contra las perturbaciones electromagnéticas todos los equipos y estructuras metálicas deberán estar conectadas a tierra, no siendo necesario realizar un anillo equipotencial que sólo es apropiado en salas donde se prevea una gran movilidad

y variedad de equipos montados en bastidores independientes, como en grandes CPDs o nodos de operadores de telecomunicaciones.

- Consideradas estas salas como locales de Riesgo Bajo según la clasificación establecida en el DB-SI del Código Técnico de Edificación: Las puertas de acceso a las salas de comunicaciones deberán cumplir las disposiciones del Código Técnico de Edificación con una resistencia al fuego mínima EI2 45-C5, dispondrán de una anchura libre mínima de 90 cm. para el paso del equipamiento de comunicaciones a su interior (Racks, Cuadros, SAI, etc.), con apertura hacia el exterior siempre que sea posible para aprovechar al máximo el espacio de la sala y dispondrán de cerradura con llave. En caso de que el espacio entre la puerta y el suelo sea de 1,5cm o superior, se instalará un burlete para evitar la entrada de polvo y la salida del aire climatizado.
- La resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio deben cumplir con una resistencia mínima EI 90.

En función de su utilización se distinguen dos tipos de Salas Técnicas de Comunicaciones. Es importante diferenciar las Salas de Comunicaciones de los Armarios Repartidores. En cuanto a salas de Comunicaciones, existirán la Principal (denominada Recinto TIC o RTIC) y las Secundarias (denominadas Recinto Secundario). La Principal es donde va alojado el armario repartidor TIC (RT), el cuadro eléctrico para fuerza informática y SAI en caso de que sea instalado. En las Secundarias irán los armarios repartidores de edificio (RE) o los repartidores de planta (RP).

En los casos que estas salas técnicas no cumplan las características requeridas por Madrid Digital, e indicadas a continuación, o simplemente, no existan salas específicas de comunicaciones como tal en los centros, la solución final se deberá ajustar a las características de la sala disponible o al espacio donde ubicar los armarios de comunicaciones, cumpliendo en la medida de lo posible las prescripciones dadas en este documento para el diseño del SCE, acordando previamente con Madrid Digital la solución a adoptar en tales casos.

7.1 Sala principal de comunicaciones (Recinto TIC o RTIC)

Es el recinto principal del edificio o conjunto de edificios, que actuará como nodo central de comunicaciones y será donde finalice la Red de Acceso de los Operadores de Telecomunicaciones.

Desde esta sala RTIC se realizará la distribución del servicio de datos al resto de edificios del inmueble y a los repartidores de planta (desde el armario RT a los RE y RP), en caso de que los hubiese.

Se deberá situar y dimensionar el RTIC en el centro del edificio, lo más **próximo a la vertical y a los patinillos**.

Habrá que tener en cuenta que en las salas se ubican armarios repartidores de hasta 42U y 47U de altura (aproximadamente 2.000 mm de altura, 1U = 44,45 mm) y de 800 x 800 mm o de 800 x 1000 mm (anchura x profundidad) para alojar la infraestructura activa y pasiva del sistema de cableado estructurado, así como otros armarios, cuadros eléctricos y otros equipos para poder dar el servicio de comunicaciones.

En condiciones **óptimas** el armario o armarios de bastidor rack deberá disponer de **un espacio libre de 90 cm. en cada una de las caras** que no vayan unidas a otro armario (siempre que los armarios sean de doble puerta frontal). Dicha distancia como **mínimo** en todo caso **no deberá ser inferior a 60 cm**.

En casos **excepcionales**, donde la circunstancia así obligue y contando siempre con la autorización de los responsables correspondientes de Madrid Digital, **podrá ajustarse a la pared un lateral del armario y como mucho también la parte trasera**, de modo que la parte frontal y un lateral deberá quedar siempre

despejado con una distancia mínima de 60 cm cada lado. En estos casos, la subida de los mazos de cableado horizontal se realizará por el lateral que queda pegado a la pared, de modo que el acceso por el lateral libre no esté dificultado por estos mazos de cableado.

Otro elemento importante que determinará las dimensiones de la sala técnica es la **existencia o no de SAI**. Aunque existan diferentes repartidores de planta en diferentes salas secundarias, siempre se contemplará la instalación de un SAI centralizado en el RTIC, en lugar de un SAI independiente en cada una de las salas técnicas. Por tanto, la existencia de un SAI sólo afectará a las dimensiones del RTIC en el centro en que se instale.

La potencia del SAI se dimensiona en función de los puestos de trabajo totales existentes en el centro, así como el equipamiento de los armarios que se definan en el RTIC. Por tanto, las dimensiones de la sala técnica principal se tendrán que modificar según la potencia del SAI necesario y de su tamaño según el fabricante.

Según la potencia del SAI, las baterías del mismo podrán estar:

- Integradas en el mismo módulo de potencia. Lo cual supone un único armario para SAI y baterías.
- Ubicadas en un armario independiente dedicado a bloques de baterías.
- Instaladas sobre bancada o bancadas.

Seguidamente se muestra la tabla de dimensiones de SAI de un fabricante, a modo de ejemplo, si bien deberá consultarse las dimensiones de cada fabricante para cada caso concreto:

Potencia nominal (kVA)	30	40	60	80	100	160	200
Medidas (LxP) (mm)	440 x 850		500 x 850			850 x 1050	

En modelos de potencia superior a 40 kVA y autonomía estándar (en torno a 15 minutos), las baterías necesarias se suministran en un armario independiente o instaladas sobre bancada externa. Las necesidades de espacio necesarias variarán dependiendo de la tipología de la bancada, la huella de la misma, o del número de bancadas que se instalen.

Adicionalmente, hay que tener en cuenta las necesidades de espacio frontales y laterales recomendadas por el fabricante del SAI y de las baterías seleccionadas, que garanticen la ventilación necesaria, así como la accesibilidad suficiente para su mantenimiento.

Por tanto, para el dimensionamiento adecuado de una sala técnica (RTIC) que contenga un SAI, se tendrá que analizar cada caso de forma independiente, comprobando las necesidades de espacio según el SAI que se defina, y redimensionando el RTIC en función de dichas necesidades.

Como referencia tomaremos al menos las siguientes medidas de espacios libres para manipulación de los equipos SAI así como también para Armarios de Baterías independientes:

- Parte trasera: 60 cm como distancia mínima. Para distancias óptimas debe aplicarse 90 cm.
- Parte delantera: 60 cm como distancia mínima. Para distancias óptimas debe aplicarse 90 cm.
- Lateral sin ventilación: 20 cm
- Lateral con ventilación o extracción de baterías: 60 cm como distancia mínima. Para distancias óptimas debe aplicarse 90 cm.

En función de los espacios alrededor de los equipos definidos anteriormente se muestra **a modo de orientación** los tamaños mínimos definidos para cada uno de los siguientes casos, si bien esto no es más que una orientación y deberán realizarse los cálculos para cada caso en función del equipamiento existente en cada sala técnica.

Nº y tipo de armarios de bastidor rack	**Tamaño Óptimos de la sala técnica**	**Pared con longitud mínima de**	**Tamaño Mínimo de la sala técnica**	**Pared con longitud mínima de**
1 Rack 42U sin SAI	6,8 m^2.	2,6 m.	4 m^2.	2 m.
1 Rack 42U + SAI con baterías integradas	8,75 m^2.	2,65 m.	5,5 m^2.	2,05 m.
1 Rack 42U + SAI con armario de baterías aparte	10,1 m^2.	2,65 m.	6,6 m^2.	2,05 m.
1 Rack 42U + SAI con bancada de baterías aparte	20,8 m^2.	4,3 m.	14,4 m^2.	3,4 m.

Tabla 2 - Estimación orientativa de tamaño del RTIC con Rack, SAI y Cuadro Eléctrico

- Los armarios de 42U indicados tienen unas dimensiones de 800x800 mm.
- Los armarios de 24U o 47U, se considerarán a efectos de la tabla anterior como armarios de 42U al tener unas dimensiones equivalentes de 800x800 mm.
- Los SAIs tipo rack instalado en el interior de los armarios de bastidor no se considerarán como SAIs en la tabla anterior; al estar en el armario no ocupan espacio adicional en la sala.

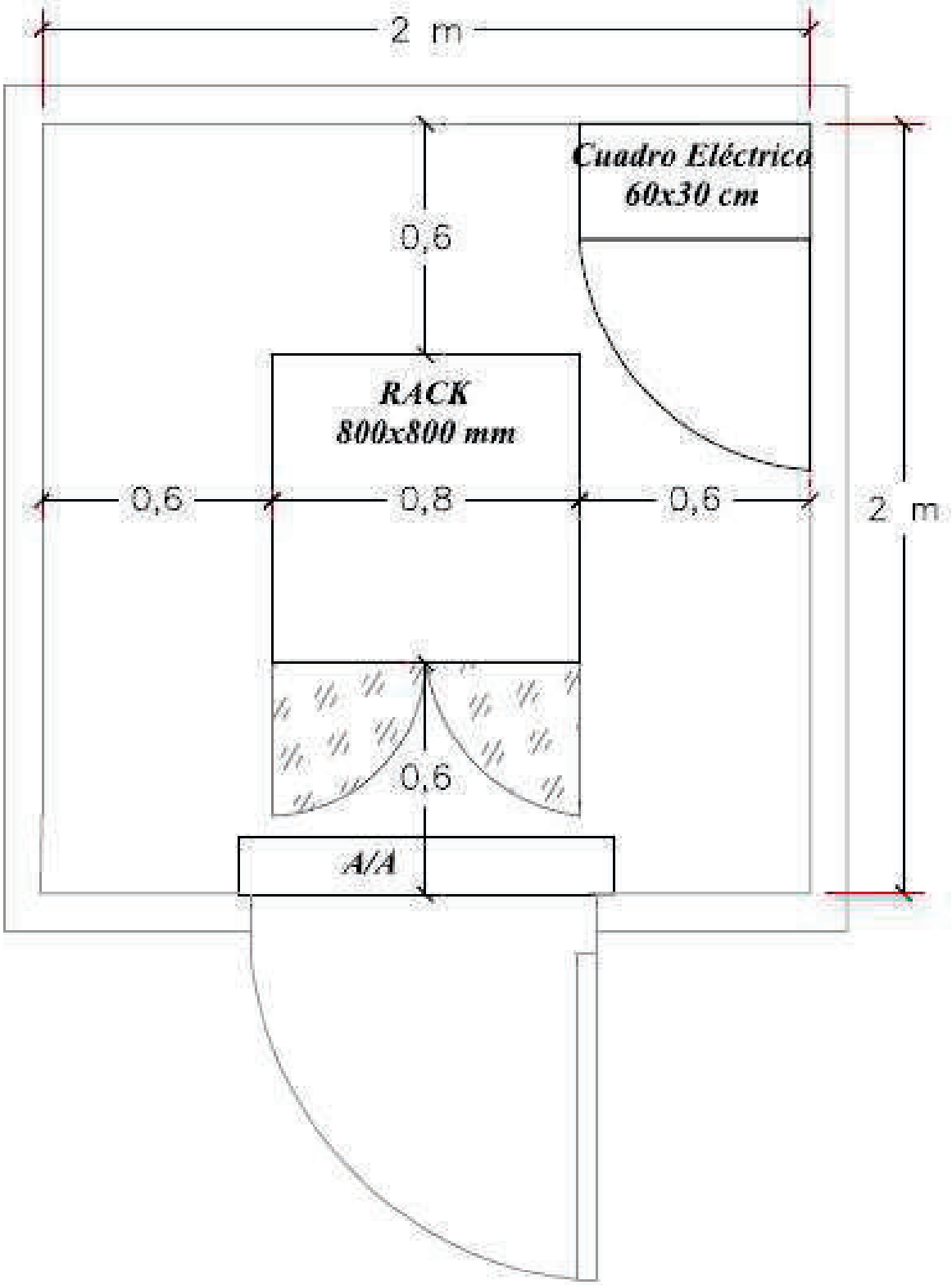


Figura 12 - Distribución tamaño mínimo de RTIC con un armario de bastidor de 42 U y sin SAI.

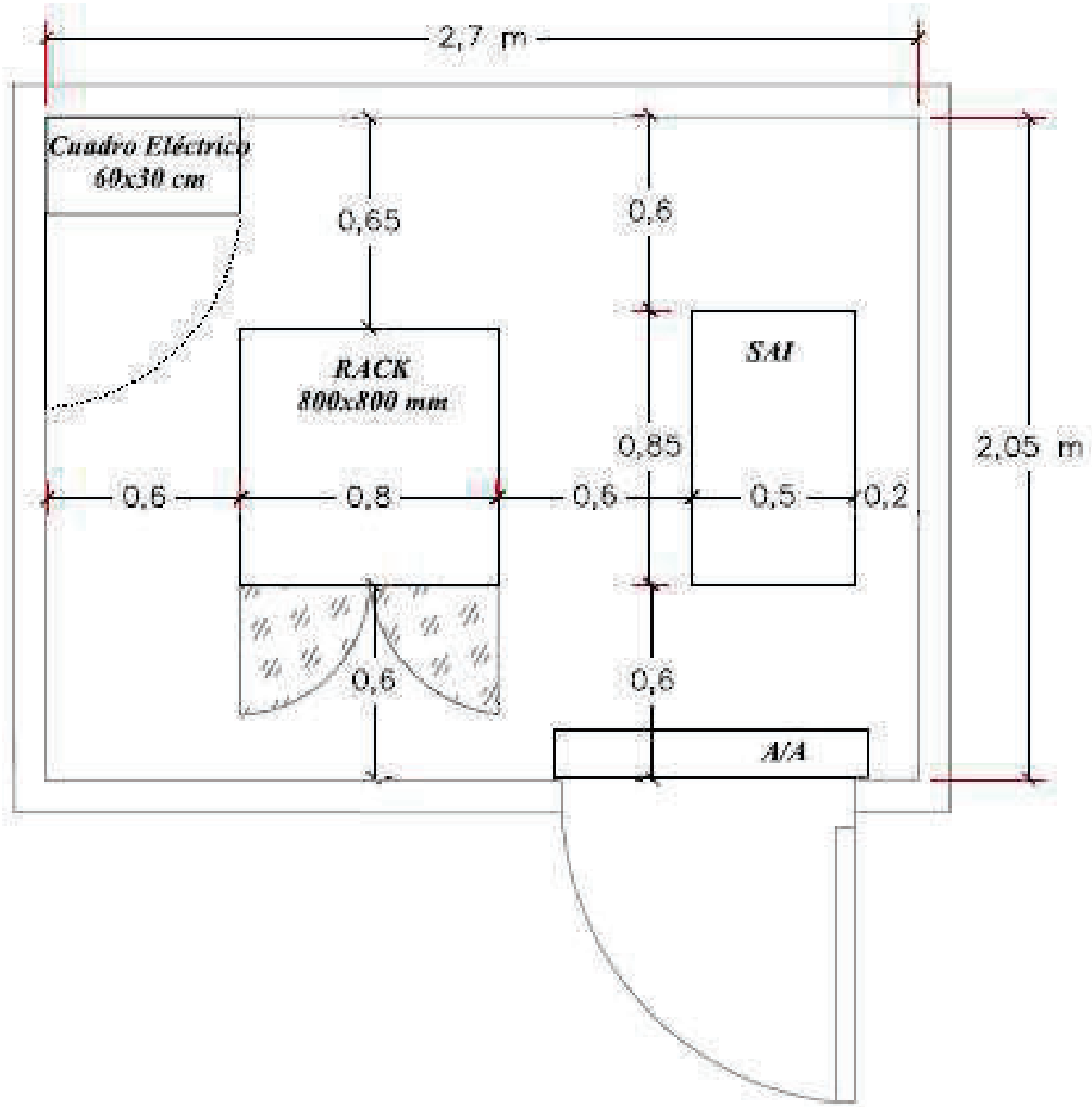


Figura 13 - Distribución tamaño mínimo de RTIC con un armario de bastidor de 42 U y SAI con baterías integradas en el módulo de potencia

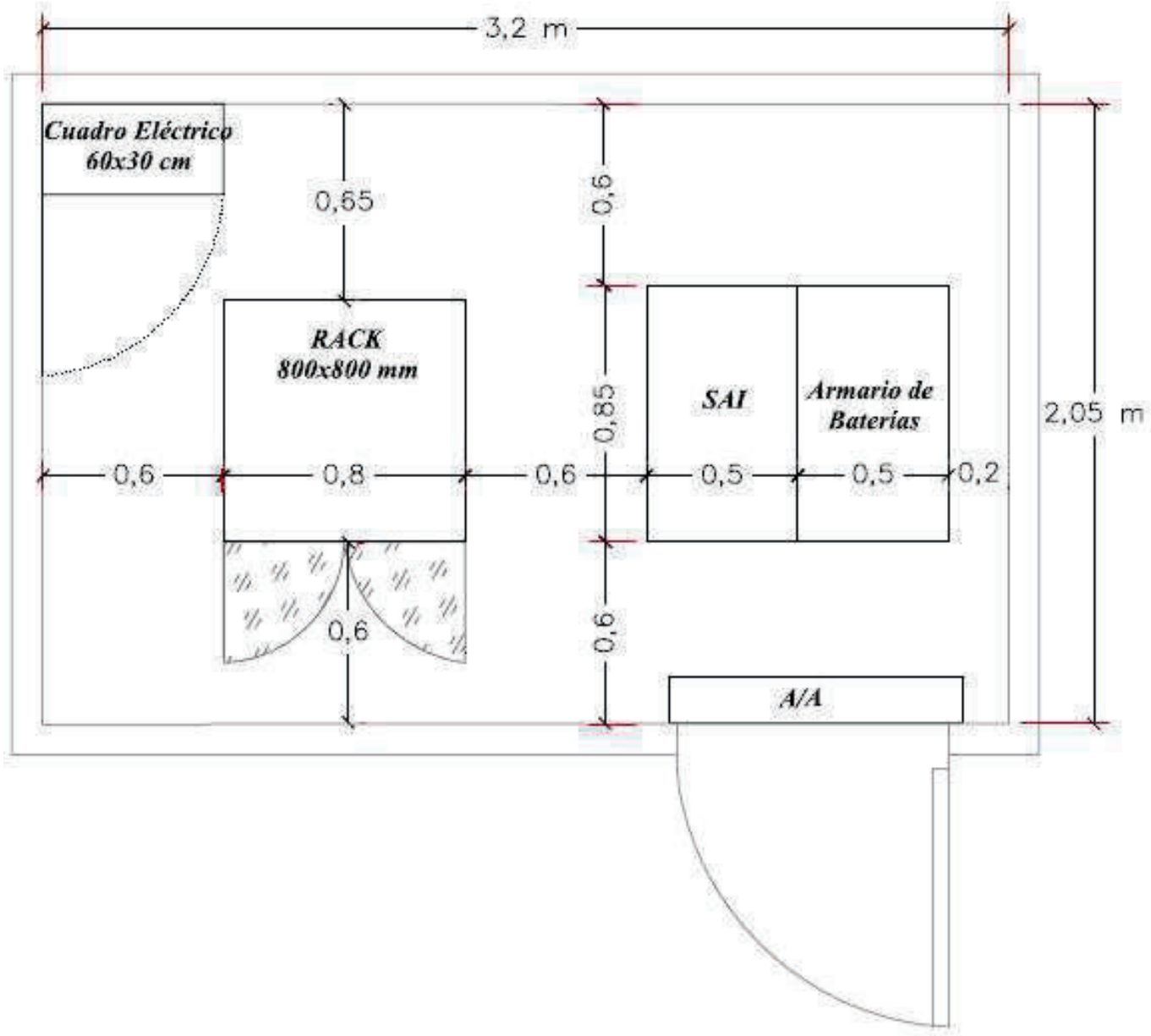


Figura 14 - Distribución tamaño mínimo de RTIC con un armario de bastidor de 42 U y SAI con armario de baterías externo al módulo de potencia.

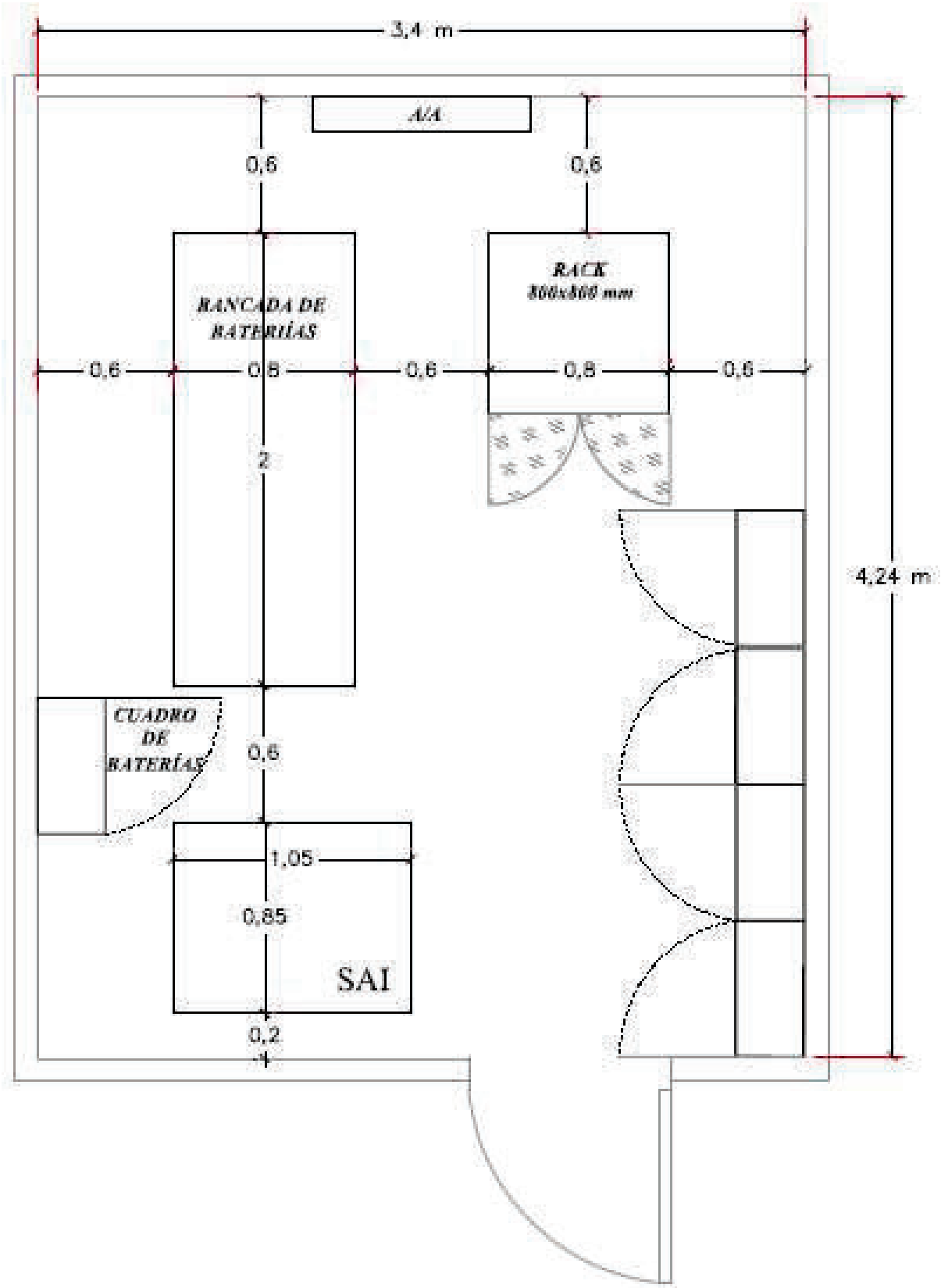


Figura 15 - Distribución tamaño mínimo de RTIC con un armario de bastidor de 42 U y SAI con una bancada de baterías

Los cálculos del tamaño de la sala técnica mostrados en la tabla y figuras anteriores están realizados para albergar un único armario de bastidor de 42U, con cuadro eléctrico de uso informático, unida interior de climatización y equipo SAI en sus diferentes modalidades de ubicación de baterías. **En caso de tratarse de elementos diferentes** (como dos o más armarios de bastidor, armarios de bastidor de mayor o menor tamaño, etc.) deberán hacerse los cálculos del dimensionamiento de la sala, teniendo en cuenta los requerimientos de espacio indicados en la presente normativa técnica. No deberá obviarse para el cálculo del tamaño de la sala técnica, el resto de elementos que también forman parte de la misma (cuadro eléctrico, equipo de climatización, etc.).

7.2 Salas secundarias de comunicaciones

Son recintos secundarios de comunicaciones todos los que no sean el RTIC y que contendrán los repartidores de cada edificio (RE) o planta (RP) y que estarán comunicados con el RT. En ciertos casos pueden existir o no, dependiendo del número de TT y sus distancias al RT o RE en cada centro.

Se deberán situar y dimensionar las salas de repartidores de plantas lo más próximas a la vertical de la sala principal de comunicaciones. Existirá un mínimo de una sala de repartidor por planta, o cada 200 puestos de trabajo o 1.800 m^2, con la restricción de 90 m de tirada máxima.

Aplicarán las mismas restricciones y dimensiones indicadas para el RTIC, si bien como ya se ha comentado las salas secundarias normalmente no llevarán SAI, al estar centralizado en el RTIC.

Se dispondrá de tantos RP como sea necesario para cumplir las especificaciones técnicas de cableado (90 m, como máxima distancia que pueden tener los cables, y por tanto las canalizaciones, entre el punto de conexión en el repartidor y la TT del puesto de usuario), de tal forma que se cubra toda la superficie de la planta.

Se recomienda distribuir los RP de manera estratégica para así poder llegar a cualquier punto de red de cualquier planta respetando la distancia máxima para este tipo de cableado.

8 Armarios de distribución

El número y tipo de subsistemas que se incluyen en una implementación de cableado genérico depende de la distribución geográfica y tamaño del campus o del edificio, y de la estrategia del usuario. Normalmente habrá un repartidor principal (RT), un repartidor de edificio (RE) por edificio y un repartidor de planta (RP) por planta, pero estos componentes pueden asumir diferentes funciones en los subsistemas según la tipología y topología del inmueble. En el diseño y dimensionado del sistema de cableado genérico habrá que tener en cuenta:

- El número de edificios que compone el inmueble.
- El número de plantas en cada uno de los edificios.
- El número de dependencias en cada una de las plantas.
- La superficie de cada una de las plantas.
- La densidad de los puestos de trabajo.
- El número de puestos de trabajo por metro cuadrado: previsión de la demanda.

Los armarios estarán dimensionados para alojar el número de componentes necesarios para la realización de las conexiones, tanto de voz como de datos, así como la electrónica de red. Así mismo, el tipo y altura del armario viene determinado por el tipo de subsistema al que pertenece, **dejando siempre**

una reserva del 25% del total de las unidades libres para crecimiento de la red o instalación de nuevos equipos.

La estructura final de los repartidores y los elementos de conexión, así como el número de ellos a equipar, quedarán definidos en la documentación técnica a elaborar por el contratista de la instalación o en el proyecto de ingeniería. En ambos casos el alcance y dimensionado definitivo de los elementos deberá ser aprobado por los responsables técnicos de Madrid Digital.

8.1 Armario de Bastidor (RT/RE/RP)

Los armarios de bastidor (también conocidos como racks) son los elementos donde se integran las líneas con los servicios de datos de los operadores, los servicios de telefonía interior de los edificios, los servicios de datos provenientes de los servidores del edificio y los servicios que permiten conectar entre sí a todos los usuarios del inmueble mediante las líneas principales de distribución troncal de campus, las verticales de edificios y la distribución horizontal hasta las áreas de trabajo.

Estos armarios estarán basados en bastidores según la norma UNE-EN 60297-3-100: (Estructuras mecánicas para equipos electrónicos. Dimensiones de las estructuras mecánicas de la serie de 482,6 mm (19 pulgadas). Parte 3-100 Dimensiones básicas de los paneles frontales, subracks, chasis, de los racks y armarios (Ratificada por AENOR en marzo de 2009) y el estándar de formato rack de 19” de ancho con la altura y profundidad adecuada a cada uso de 47U, 42U, 24U o 15 U (según el tamaño de la instalación). Para su ubicación y gestión se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- Los bastidores se situarán libres de obstáculos de forma que se permita el acceso a todas sus caras.
- En último término siempre deberemos tener acceso por el frontal y un lateral por rack.
- El criterio para la ubicación de los repartidores será próximo a la vertical del edificio y centrado lo máximo posible en la planta en la que se instale para evitar largos recorridos del cableado troncal vertical o de la red horizontal servida desde ellos.
- Deberán situarse de forma que se minimicen las perturbaciones electromagnéticas.
- Los bastidores y armarios, junto con las puertas y demás elementos metálicos (paneles, conmutadores, etc.), deberán estar puestos a tierra.
- Las tomas de corriente se fijarán siempre en los bastidores en la parte trasera y nunca en la parte delantera para optimizar el espacio. Deberán ser con piloto luminoso, pero sin interruptor, de modo que se eviten apagados fortuitos de las mismas.
- Los circuitos de las bases de enchufe de los armarios deben ir directamente embornados en las bases y los de los ventiladores enlazados en una clema protegida por una caja estanca.
- Si fuese necesario ensamblar dos armarios dado que en un único armario no tengamos espacio suficiente para alojar los equipos pasivos y activos de la instalación y se decidiese instalar uno para electrónica y otro para las conexiones de los puestos de trabajo, se pondrán los paneles de comunicaciones tanto de fibra como de cobre en el armario de la electrónica y los puestos en el otro armario.
- Se debe prever espacio para almacenamiento de cocas sin obstruir el acceso a otros puntos de terminación. Este sobrante debe tener una longitud tal que permita poder maniobrar al realizar las conexiones a los paneles, mover los paneles en el caso de una reordenación posterior del armario,

incluso el propio armario, una vez conectado, si fuera preciso.

- En el caso de utilizar racks con ruedas, éstas deberán quedar siempre frenadas o bloqueadas tras haber colocado el rack en su posición definitiva. El uso de las ruedas obliga a prever una coca ordenada de los cables de acceso al rack y con la longitud acorde al movimiento de éste. Cuando las dimensiones del recinto donde esté el armario de bastidor no permitan la manipulación del mismo, deberán dejarse cocas mayores para permitir mover el armario hasta tener acceso a los laterales.

La dotación de armarios dependerá de la clasificación del centro o sede, entre Sedes Normales y Sedes Grandes:

- Sedes Normales:
  - Son centros con una o dos plantas y uno o dos repartidores de planta secundarios. Se corresponden por norma general con: Centros de Salud, Oficinas de Empleo, Centros Educativos, Oficinas de Atención al Público, Bibliotecas, Centros Culturales, Centros de Bomberos, etc.
  - Integrarán en el mismo armario principal del RTIC, tanto la electrónica de los operadores (PTRO, router, ONT, etc.) como los switchs y paneles de cableado de Red Horizontal y Vertical.
- Sedes Grandes:
  - Son centros con varias plantas y varios repartidores, que aglutinan muchos puestos de usuarios. Corresponden por norma general con: Sedes principales de consejerías, concentraciones de Juzgados, Hospitales, Sedes con Campus de varios edificios, etc.
  - Dentro del RTIC deberá existir un armario rack dedicado exclusivamente para el equipamiento de los operadores: PTROs, Routers, ONTs, Gateways de telefonía IP, Centralitas IP, switchs de agregación, paneles repartidores de Fibra, etc…). Para centros con en torno a 900 Puntos de Conexión de Red, este armario deberá ser de fondo 1000 mm para poder albergar el equipamiento de telefonía IP local para este tipo de centros.
  - Adicionalmente dentro del RTIC existirá un armario para las tomas horizontales a las que deba darse servicio desde dicho RTIC: Paneles Horizontales y los switchs para darles servicio.
  - En caso de que las tomas horizontales no requiriesen de muchos paneles y existiera el espacio necesario, podrían integrarse ambos armarios en uno solo.

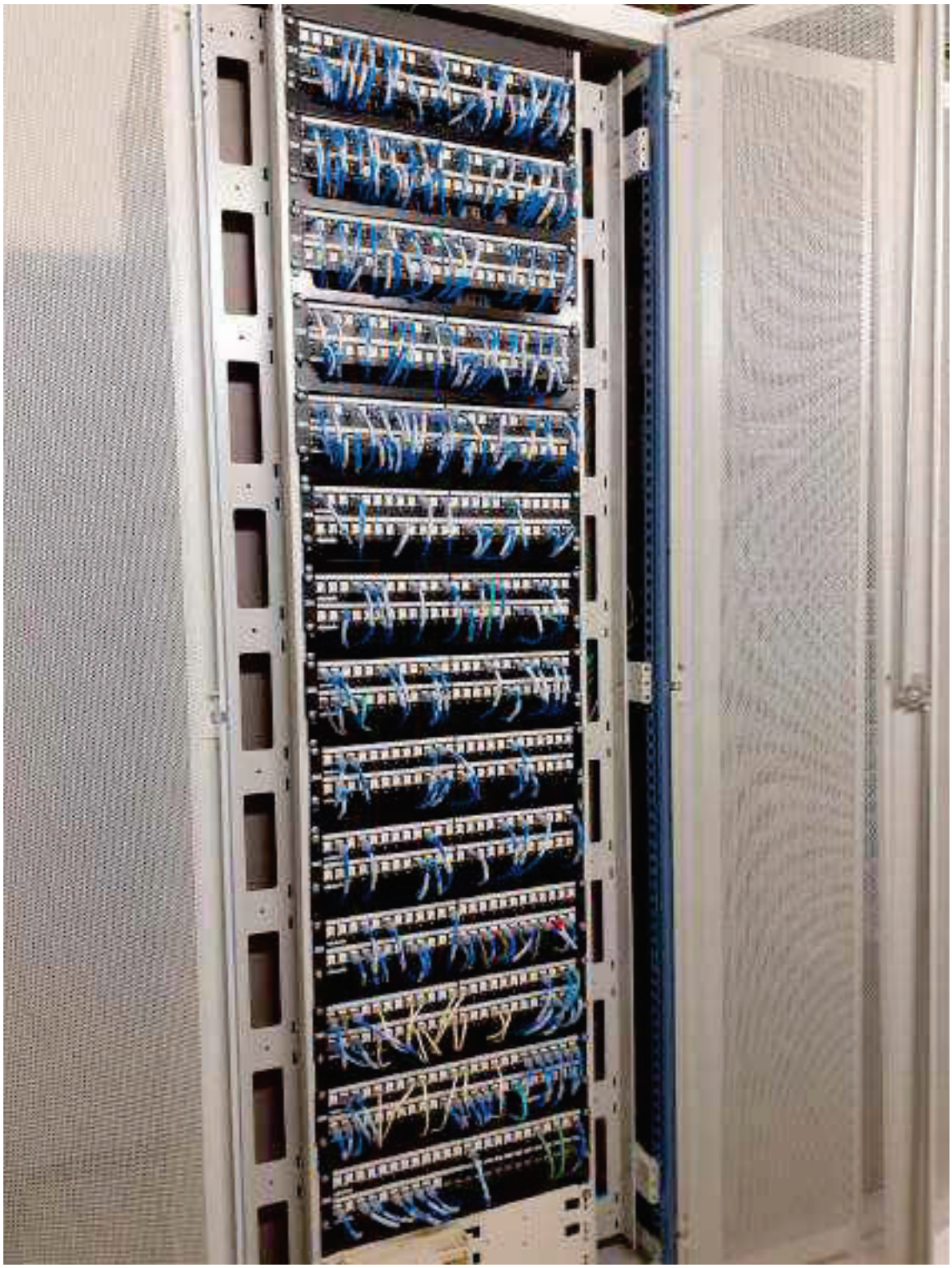


Figura 16 - Armarios de 42 U de una y dos puertas

madriddigital

Figura 17 - Armarios de 24 U de dos puertas

Figura 18 - Armario de 15 U y de 9U de una puerta

8.1.1 Características básicas de los armarios de bastidor

Se indican las especificaciones que deben tener los armarios bajo normativa de Madrid Digital:

TIPOS Y CARACTERÍSTICAS	
1. ARMARIOS DE BASTIDOR DE 47U:	
1. ARMARIOS DE BASTIDOR DE 42U:	
1. ARMARIOS DE BASTIDOR DE 24U:	
1.1	Dimensión de 800x800 mm o 800x1000 mm para los casos anteriormente indicados.
1.2	Suministro del armario montado.
1.3	Diseño desmontable para, en caso necesario, facilitar su ubicación.
1.4	Facilidad de montaje en batería con herrajes de unión.
1.5	Preparado con conexiones a tomas de tierra en toda la estructura, incluidas las puertas.
1.6	Pintado exterior e interiormente. Pintura epoxi. Color RAL 7016
1.7	Fabricado en su totalidad en chapa de primera calidad de con espesores mínimos de 1,5 mm y la estructura en chapa de 1,2 mm mínimo de espesor.
1.8	Dos montantes 19” delanteros y dos traseros, ambos deslizantes mediante guías y tuercas.
1.9	Puerta frontal doble, de cristal laminado de seguridad, con rendijas o microperforadas en los lados para ventilación de los equipos y con cierre de dos puntos con maneta.
1.10	Puerta trasera simple, abatible, microperforada y con cierre de bombín con llave (misma llave que la delantera). Facilidad de cambio de sentido de apertura.
1.11	Conjunto de laterales microperforados, con cierre de bombín con llave (misma llave que la frontal y trasera).
1.12	Conjunto de tapas verticales pasacables.
1.13	Guíacables laterales verticales para fijación y distribución del cableado, incluyendo anillas de sección transversal circular y orificios frontales para permitir la entrada de cables.
1.14	Tapa trasera con entrada de cables, instalable opcionalmente en la parte superior o inferior según vengan los cables del techo o del suelo.
1.15	Registrable por el suelo para paso de cables o refrigeración.
1.16	Patas niveladoras (4 unidades).
1.17	Bandeja de ventilación en techo con 4 ventiladores, interruptor y termostato analógico regulable.
1.18	Tapeta superior elevable mediante soportes para permitir la salida del aire evacuado por los ventiladores, con espacio libre mínimo de 2 cm entre la tapeta y el techo del armario.

1.19	Zócalo inferior de altura 100mm con tapa frontal y posterior desmontable para permitir alojar la coca de los cables en dicho hueco del zócalo.
1.20	Los armarios distribuidores de 47U y 42U deberán soportar una capacidad de carga estática de 750 kg. y los de 24U de 500 kg.
1.21	Opción de: Juego de ruedas 2 con freno + 2 sin freno. Las ruedas que se suministran con los armarios deben estar preparadas para soportar una carga dinámica de igual valor que la estática.
2. ARMARIOS DE BASTIDOR DE 15U:	
2.1	Dimensión de 600 mm de anchura y 700 mm de profundidad.
2.2	Suministro del armario montado.
2.3	Preparado con conexiones a tomas de tierra en toda la estructura, incluidas las puertas.
2.4	Pintado exterior e interiormente. Pintura epoxi. Color RAL 7016
2.5	Fabricado en su totalidad en chapa de primera calidad de con espesores mínimos de 1,5 mm y la estructura en chapa de 1,2 mm mínimo de espesor.
2.6	Dos montantes 19” delanteros y dos traseros, ambos deslizantes mediante guías y tuercas.
2.7	Puerta frontal simple de cristal laminado de seguridad, con rendijas o microperforadas en los lados para ventilación de los equipos.
2.8	Puerta trasera simple, abatible, microperforada y con cierre de bombín con llave (misma llave que la delantera). Facilidad de cambio de sentido de apertura.
2.9	Conjunto de laterales microperforados, con cierre de bombín con llave (misma llave que la frontal y trasera).
2.10	Tapa trasera con entrada de cables, instalable opcionalmente en la parte superior o inferior según vengan los cables del techo o del suelo.
2.11	Registrable por el suelo para paso de cables o refrigeración.
2.12	Opción de instalación de bandeja de ventilación en techo con 4 ventiladores, interruptor y termostato analógico regulable.
2.13	Tapeta superior elevable mediante soportes para permitir la salida del aire evacuado por los ventiladores, con espacio libre mínimo de 2 cm entre la tapeta y el techo del armario.
2.14	Patas niveladoras (4 unidades).
2.15	Los armarios distribuidores de 15U deberán soportar una capacidad de carga estática de 50 kg.
2.16	Opción de: Juego de ruedas 2 con freno + 2 sin freno. Las ruedas que se suministran con los armarios deben estar preparadas para soportar una carga dinámica de igual valor que la estática.

3. ARMARIOS MURAL DE 9U:	
3. ARMARIOS MURAL DE 6U:	
3.1	Dimensión de 500 mm de profundidad.
3.2	Suministro montado listo para instalación.
3.3	Fabricado en su totalidad en chapa de primera calidad de con espesores mínimos de 1,5 mm y la estructura en chapa de 1,2 mm mínimo de espesor.
3.4	Pintado exterior e interiormente. Pintura epoxi. Color RAL 7016
3.5	Accesibilidad frontal y lateral.
3.6	Perfiles de 19'' desplazables en profundidad.
3.7	Posibilidad de incorporar una unidad de ventilación sin ocupar espacio de montaje.
3.8	Alojamiento para tomas de tierra.
3.9	Mínimo de cuatro puntos para la fijación a la pared.
3.10	Incluido accesorio de superficie para asegurar su instalación en pladur y ladrillo.
3.11	Puerta de cristal laminado de seguridad con cerradura de llave.
3.12	Tapetas de entrada de cables en la parte superior e inferior del cuerpo.
3.13	Los armarios distribuidores de 9U deberán soportar una capacidad de carga estática de 35 Kg. y los de 6U de 30 Kg

8.1.2 Disposición de elementos

En base al dimensionado de la red y del tipo de servicios a prestar, un repartidor puede estar constituido por una o más estructuras o bastidores de alojamiento y conexión (armarios o racks), ubicados en un mismo local o recinto, y destinadas a alojar equipamiento electrónico y de comunicaciones.

Cada uno de estos armarios, según el tipo de repartidor al que pertenezcan, estará constituido por varios grupos de elementos según su función.

Para su diseño tendremos en consideración que toda provisión de nuevos servicios se debe realizar exclusivamente mediante fibra (Datos y Voz), eludiendo enlaces en cobre entre armarios.

Los operadores deberán finalizar en PTRO enracables, que ocuparán las posiciones superiores del armario previsto para tal efecto en el RTIC.

Los grupos de elementos son los que se indican a continuación, y, como norma general, se dispondrán en el armario de acuerdo con una distribución zonal marcada por ellos mismos, y en orden descendente (de arriba a abajo) según su enumeración.

- **Unidades de Ventilación:** Bandeja de ventiladores que se coloca en la parte superior del armario.
- **PTRO enracable**: Puede suceder que existan dos provisiones de servicio de distintos operadores según se decida la necesidad de backup de red en el centro.

- **Paneles de Fibra Óptica:** Paneles de fibra óptica del Subsistema Trocal de Campus o Principal, de interconexión entre el RT y los RE y/o RP de los distintos edificios que conforman el centro.
- **Paneles de Red Horizontal:** Paneles de cobre UTP del Subsistema Horizontal, para atender a los puestos de usuario servidos desde el repartidor.
- **Electrónica de Red LAN:** Conmutadores o switch del Subsistema de Administración, los cuales dan acceso a la red del edificio.
- **Electrónica de Red WAN:** Routers del Subsistema de Administración, los cuales dan acceso a la red institucional de la CM y de acceso a internet.
- **Otros Elementos:** Elementos o equipos que, no perteneciendo a ninguno de los citados, sea necesario ubicarlos en el repartidor. Este apartado aplica, sobre todo, a equipos auxiliares de electrónica como puedan ser transceptores, KVM, etc.
- **Pasahilos**: para favorecer el ordenamiento de los parcheos.
- **Tomas de Energía:** Regletas de enchufes para toma de energía colocadas en la parte inferior posterior del armario

Con esta distribución zonal de grupos de elementos, siempre que sea posible, se habrá previsto una **Zona Libre para Crecimiento Vegetativo**, para posibles futuras ampliaciones de la red horizontal y la electrónica de red LAN.

A la hora de establecer la ubicación de esta zona de crecimiento vegetativo se seguirá básicamente el criterio que se indica a continuación:

- Establecer una única zona en la parte central del armario. Se dispondrán los nuevos elementos de la red horizontal en la parte superior de dicha zona, con numeración creciente de arriba a abajo, y los nuevos elementos de la electrónica de red LAN en la parte inferior, con numeración creciente de abajo a arriba.

8.1.3 De acuerdo al Tipo de Repartidor

Según el tipo de repartidor al que pertenezca cada armario, este estará constituido por algunos, o todos, los grupos de elementos indicados anteriormente.

Cuando se trate de un sólo edificio, el repartidor de recinto TIC (RT) y el de edificio (RE), serán físicamente el mismo.

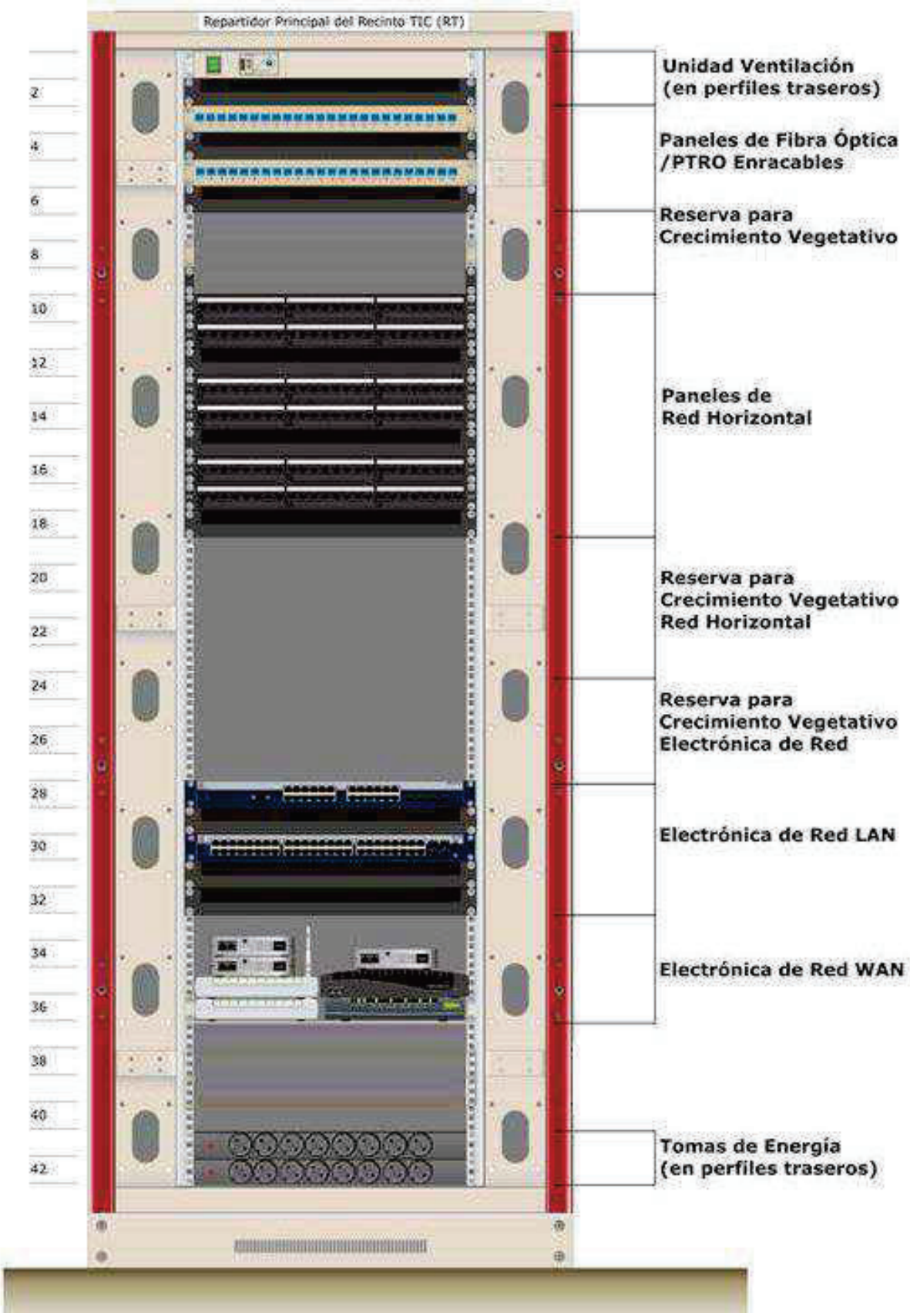


Figura 19 - Repartidor Principal del Recinto TIC de Datos (RT)

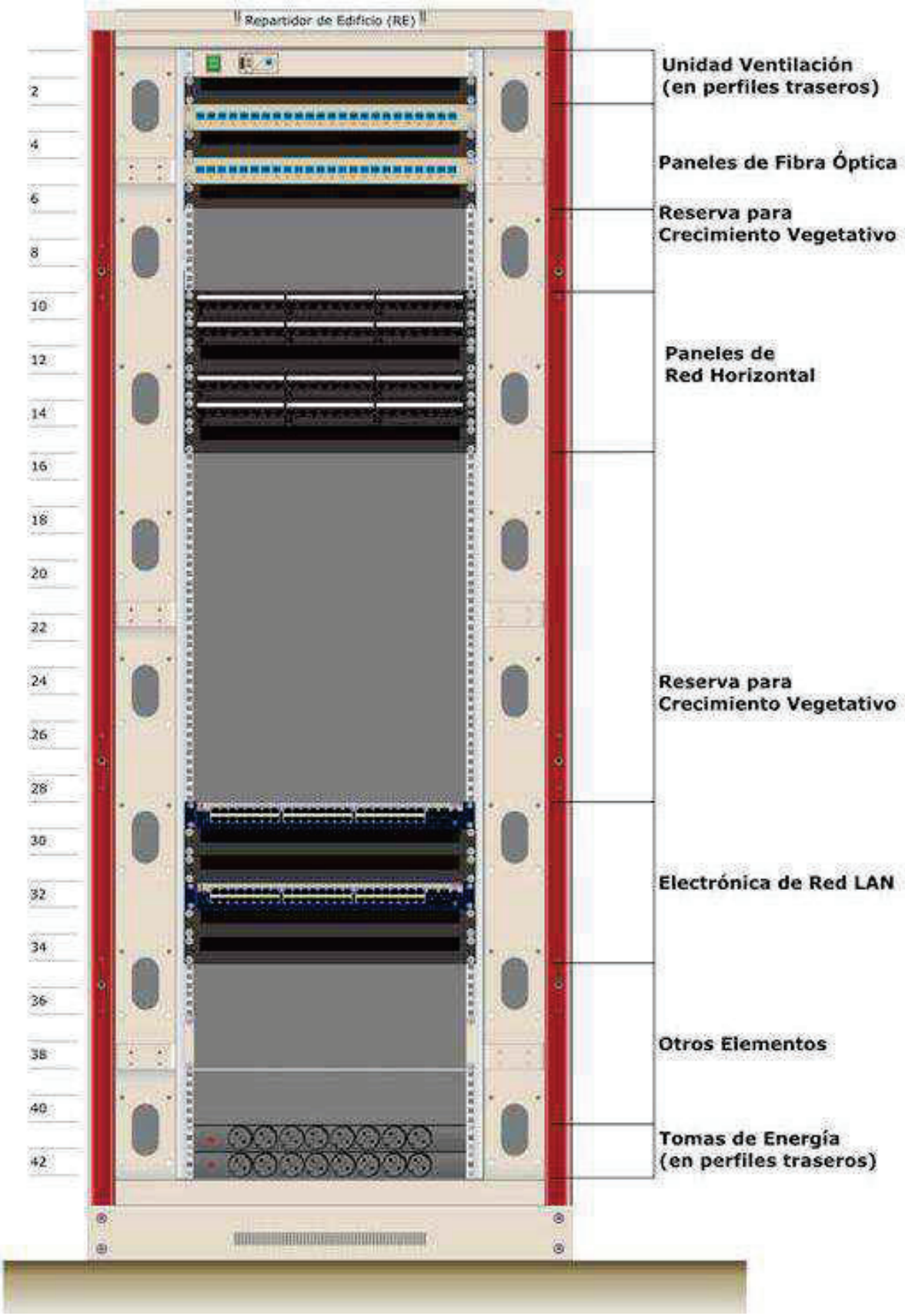


Figura 20 - Repartidor de Edificio de Datos (RE)

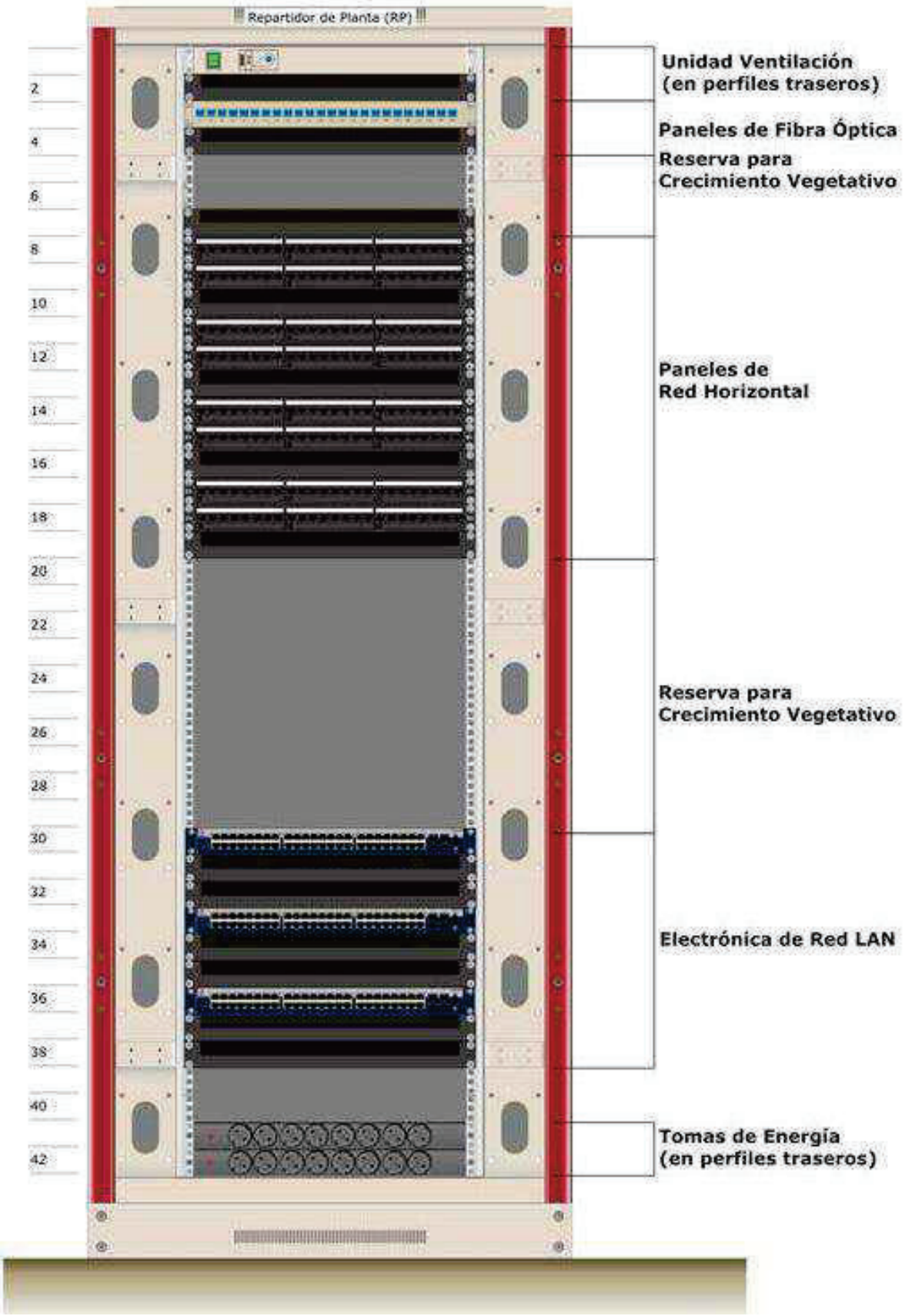
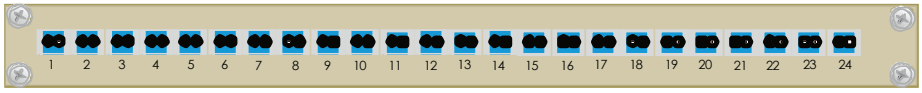


Figura 21 - Repartidor de Planta (RP)

A continuación, se presenta el orden de disposición de los elementos en los armarios repartidores:

- Panel de ventilación, en la unidad superior del armario, anclado a los perfiles traseros haciendo coincidir exactamente la salida del aire con la tapa superior del armario y alimentado de un circuito SAI directo desde el cuadro eléctrico con protección mediante bloque tipo VIGI de 1P+N 16 A mínimo. Justo debajo de la unidad de ventilación, si hay suficiente espacio libre en el rack, se aconseja dejar una unidad libre.

- Panel de ópticas LC para el conexionado de la Red de fibra óptica del inmueble, generalmente son de 1U y 12 pares de fibras, pero puede llegar hasta 24 pares si el dimensionamiento de la red o el armario así lo requiriesen. Se instalará un pasahilos de cepillo de tipo abierto como máximo cada dos paneles de fibra.



Se instalará un pasahilos de cepillo de tipo abierto siempre con la abertura hacia arriba y como máximo cada dos paneles de fibra. En el caso de que los paneles sean impares, el grupo inferior constará de un único panel y se instalará un pasahilos. Ver figura siguiente:

- Panel de 1 U y 24 puertos de Categoría 6 para cableado de la Red Horizontal si el armario hace también la función de repartidor de planta. Entre los paneles de datos y los equipos de electrónica, que se instalan a continuación, se dejará hueco suficiente tanto para facilitar las ampliaciones futuras de la red como para poder realizar las conexiones con los latiguillos de equipo o parcheo por detrás de los paneles. Ver figura siguiente:

Se instalará un pasahilos de cepillo de tipo abierto, siempre con la abertura hacia arriba y como máximo cada dos paneles de voz. En el caso de que los paneles sean impares, el grupo inferior constará de un único panel y se instalará un pasahilos.

- Equipo de electrónica de red con funciones de conmutador. Si el equipo es de 48 puertos, se instalarán dos pasahilos de cepillo de tipo abierto siempre con la abertura hacia arriba justo debajo.

Si el equipo es de 24 puertos, entonces se instalará un pasahilos en la parte inferior del equipo. Ver figura siguiente:

Se instalarán las bandejas necesarias para soporte de equipos que no tengan formato 19" y que no sean enracables. Ver figura siguiente:

- Las regletas de alimentación eléctrica serán sin interruptor, con luz de indicación de funcionamiento y con circuitos independientes protegidos mediante bloques tipo VIGI 1P+N al que van conectadas directamente. Se situarán en la parte inferior trasera del armario repartidor orientadas hacia el interior. Ver figura siguiente:

Se instalarán al menos dos circuitos por armario, que serán de fases diferentes para obtener la máxima seguridad en la redundancia de las fuentes de alimentación de los conmutadores de red local y hasta tres circuitos cuando el número de conmutadores sea tres o más unidades. Esquemas de cableado entre repartidores

9 Parcheo y maceado de armarios

9.1 Asignación de puertos de parcheo

9.1.1 División vertical del armario

Hay que planificar el encaminamiento de los latiguillos antes de iniciar la instalación para minimizar la congestión de cables y facilitar la tarea de rastrear las conexiones de los latiguillos posteriormente.

Hay que garantizar la mínima longitud de latiguillos y cables de los equipos, cumpliendo los requisitos de radio de curvatura mínimo, tensión de tracción, comprensión y cizallamiento adicionales.

Para realizar una correcta asignación de puertos de parcheo, se debe partir de considerar una línea vertical imaginaria coincidente con el eje longitudinal del armario, lo que lo dividirá verticalmente en dos partes iguales o simétricas (izquierda y derecha).

De esta forma, todos los elementos, o grupos de elementos, que constituyen el armario se considerarán igualmente divididos verticalmente en dos partes.

Esto nos servirá como referencia a la hora de realizar un parcheo, y encaminar y macear los laguillos en la parte posterior del armario.

Siempre que se vaya a realizar un parcheo entre dos elementos del armario, tomaremos como referencia en qué lado de éste, izquierda o derecha, se encuentra el puerto de origen, y buscaremos un puerto destino en el mismo lado del armario. Esto nos permitirá encaminar y macear los laguitillos por dicha parte del armario, y minimizar al máximo los cruces entre latiguillos.

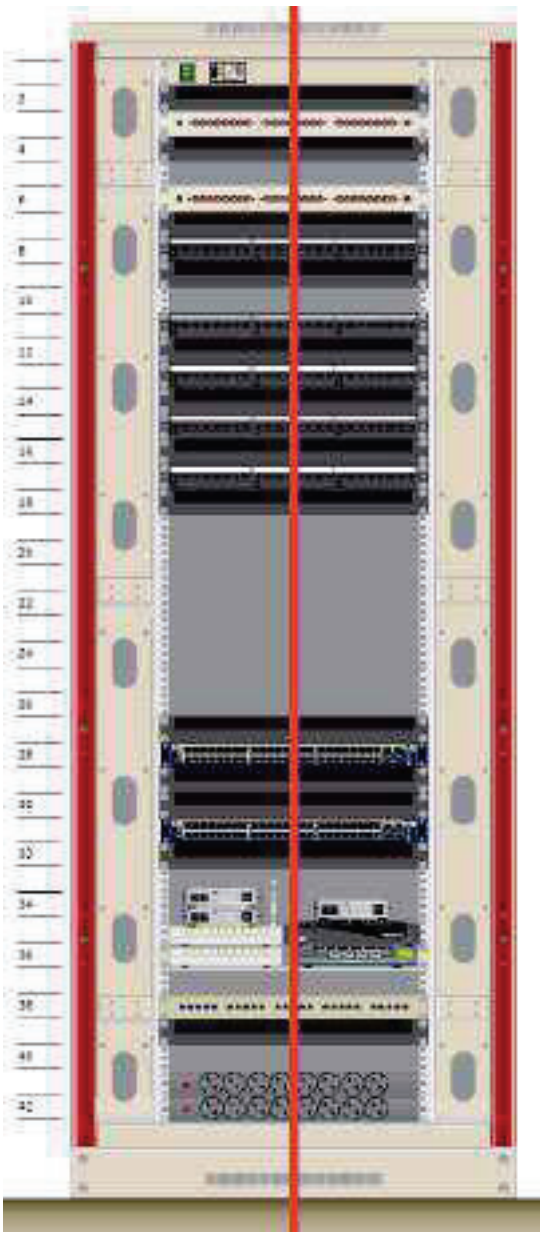


Figura 22 - División Vertical de Armario de Referencia

9.1.2 Parcheo de paneles de la red horizontal

De acuerdo con lo indicado en el punto anterior, al trazar la línea vertical imaginaria, el panel de la red horizontal lo consideraremos dividido en dos partes iguales o simétricas, con igual número de puertos en cada una de ellas.

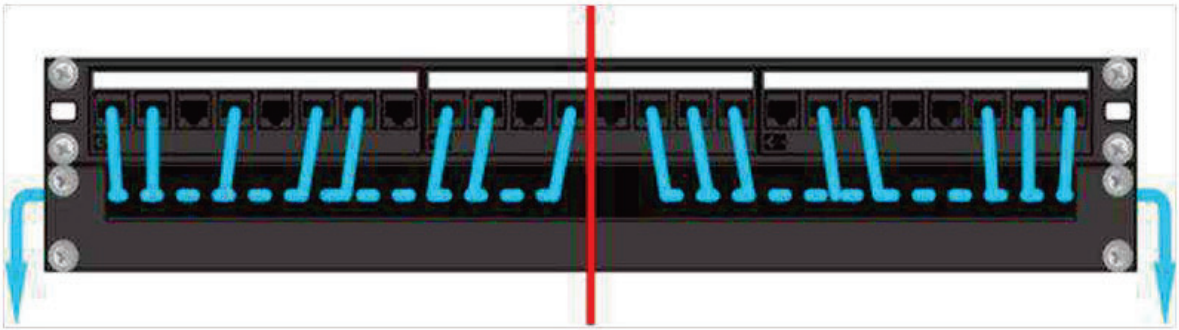


Figura 23- Encaminado de Latiguillos en el Parcheo de un Panel de la Red Horizontal

La referencia de en qué lado del armario se ubica el puerto del panel que queremos parchear, será la que nos condicione por qué parte del armario debemos encaminar y macear el latiguillo, ya que lo consideraremos el puerto de origen del parcheo, puesto que nos viene impuesto.

De esta forma, los latiguillos parcheados en un puerto de la parte derecha del panel, una vez encaminados por el pasahilos, se encaminarán y macearán por la parte derecha del armario. Mientras que los latiguillos parcheados en un puerto de la parte izquierda del panel se encaminarán y macearán por la parte izquierda del armario.

9.1.3 Parcheado de conmutadores o switches

Al igual que en el caso anterior, al trazar la línea vertical imaginaria, el conmutador lo consideraremos dividido en dos partes iguales, con igual número de puertos de cobre en cada una de ellas, ya que en este caso no tendremos en cuenta los puertos de fibra óptica, puesto que no se utilizarán para conexión de puestos de usuario.

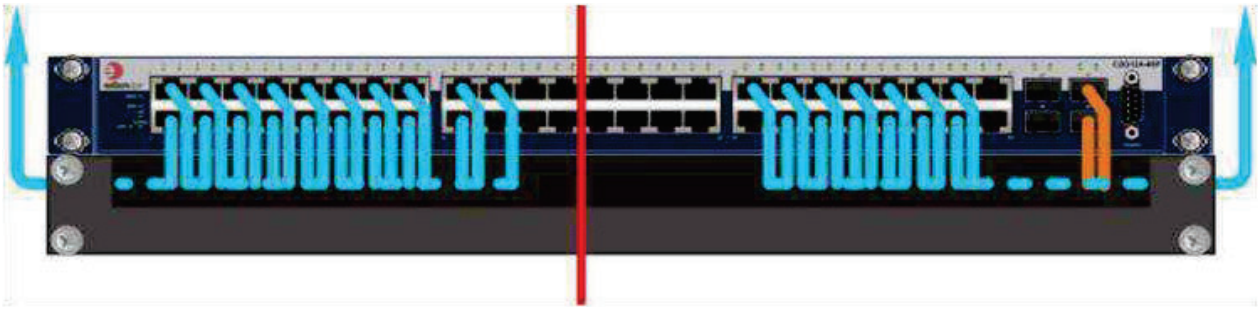


Figura 24 - Encaminado de latiguillos en el parcheo de un conmutador

Al considerar el puerto del panel como puerto de origen del parcheo, el puerto del conmutador será considerado como el puerto de destino de este, por lo que nos vendrá condicionada la parte del conmutador, derecha o izquierda, en el que debemos elegir el puerto de parcheo.

A la hora de elegir, en el lado correspondiente del conmutador, el puerto en el que debemos realizar el parcheo, elegiremos el primer puerto libre, teniendo en cuenta el criterio de ocupación de puertos utilizado.

Básicamente se seguirá el criterio de ocupación que se indica a continuación.

- Los puertos del conmutador se irán ocupando desde los extremos hacia el centro, y siguiendo la

numeración de los mismos asignada por el fabricante.

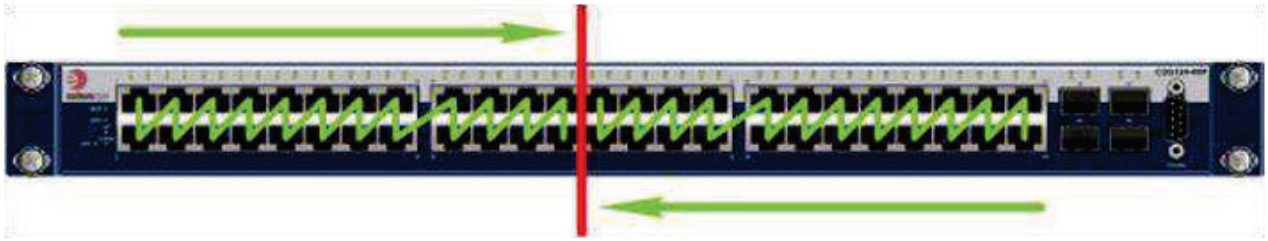


Figura 25- Criterio de ocupación de puertos en el conmutador de los extremos hacia el centro

Esto es, en la parte izquierda del conmutador iremos ocupando los puertos de izquierda a derecha, y de menor a mayor por su numeración. Mientras que en la parte derecha se irán ocupando los puertos de derecha a izquierda, de mayor a menor por su numeración.

Se deberá tener en cuenta que, según el tipo de conmutador instalado, podrá ser necesario dejar libres los cuatro últimos puertos de cobre UTP (en los que la numeración asignada por el fabricante es mayor, y se repite en los puertos de fibra óptica), ya que se inutilizan al utilizar los puertos de fibra óptica como enlaces de agregación entre conmutadores.

9.2 Encaminado y maceado de latiguillos

Para este tipo de parcheo, se deben utilizar siempre latiguillos UTP, con características LSZH, y de una única longitud estandarizada en cada armario con los requisitos de Clase EA/Categoría 6A, de cuatro pares trenzados de cobre sólido sin apantallar, para una frecuencia de 500 MHz y calibre del conductor al menos 23-AWG. Dicha longitud debe ser adecuada al tamaño del armario, de forma que no queden demasiado tensos, debido a que esta sea escasa, ni se dejen enrollados formado cocas, en la parte inferior del armario, debido a que esta sea excesiva.

En base a lo indicado, a continuación, se relacionan los tamaños de armario más utilizados con las longitudes de latiguillo que se consideran más idóneas.

TAMAÑO DE ARMARIO (U)	LONGITUD DE LATIGUILLOS (m) *
47	2,00
42	2,00
24	1,50
15	1,00
9	1,00
6	1,00

Tabla 3 - Dimensiones de latiguillos según tamaño de armario

* Cada instalación debe pensarse de forma única dependiendo de la ocupación del rack y la disposición de paneles y electrónica en él; se deberá dejar el latiguillo adecuado para que no quede muy tenso el cable ni que tenga mucho sobrante. Se considerará esta tabla de forma estimativa

9.2.1 Encaminado de latiguillos

Los latiguillos se encaminarán por medio del panel pasahilos ubicado en la posición inmediatamente inferior al elemento en el que se encuentra el puerto de conexión.

Como ya se ha indicado anteriormente en el punto VII.3.3, cada grupo de dos o menos elementos del mismo tipo llevará asociado al menos un pasahilos, ubicado en la posición inmediatamente inferior a dicho grupo.El tipo de panel pasahilos que debe instalarse es el panel pasahilos de cepillo, de 1U de altura, con abertura superior y sin bandeja en la cara posterior, preferiblemente de color negro.

Figura 26 - Panel pasahilos de cepillo

Por medio de cada panel pasahilos se encaminarán todos los latiguillos que acceden a un puerto de conexión del grupo de elementos inmediatamente superior con el que este está relacionado, y únicamente a puertos de dicho grupo.

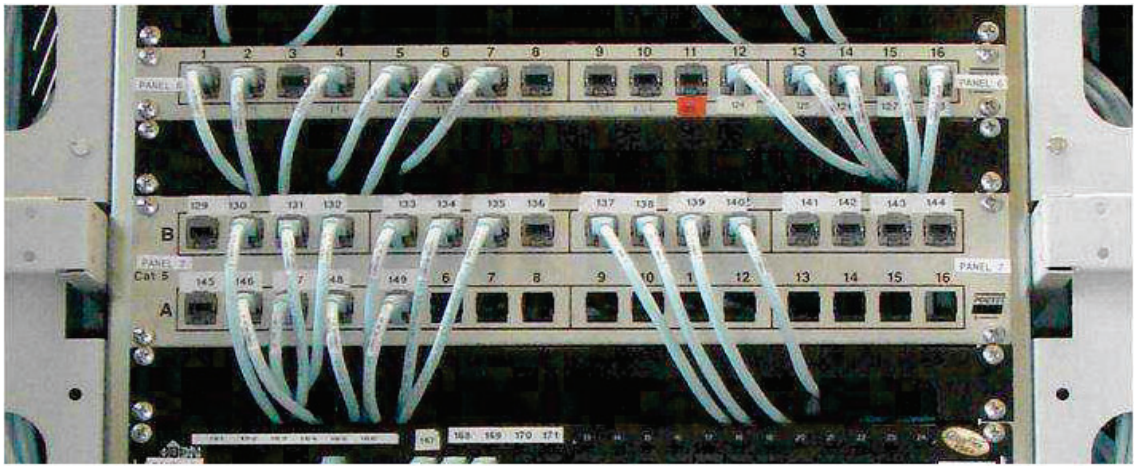


Figura 27 - Encaminado de latiguillos a través del pasahilos de cepillo para su conexión en un panel de la Red Horizontal

Los latiguillos se encaminarán desde la parte interior del armario hacia el frontal, para acceder al puerto de conexión.

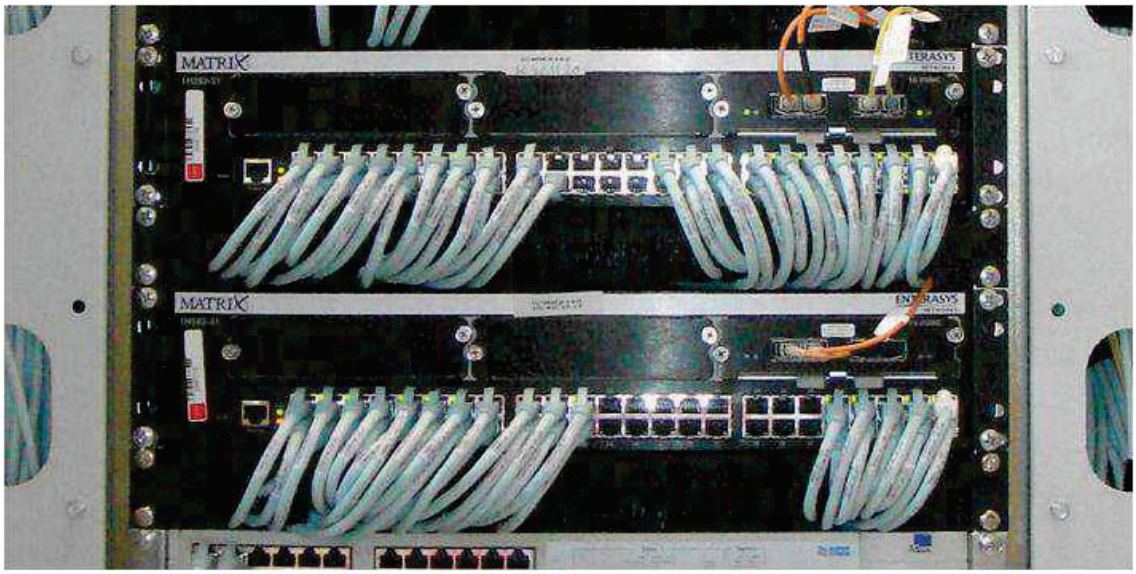


Figura 28- Encaminado de latiguillos a través del pasahilos de cepillo para su conexión en un conmutador o switch

El paso de los latiguillos desde la parte frontal del armario hacia su interior se realizará a través del propio panel pasahilos, en el caso de utilizar paneles pasahilos de cepillo.

En el interior del armario los latiguillos se agruparán formando mazos. El recorrido vertical de los mazos

de latiguillos por el interior del armario se realizará por la derecha o por la izquierda del mismo, de acuerdo con lo indicado, según se realice el parcheo entre puertos situados en la parte derecha o izquierda de los elementos a conectar.

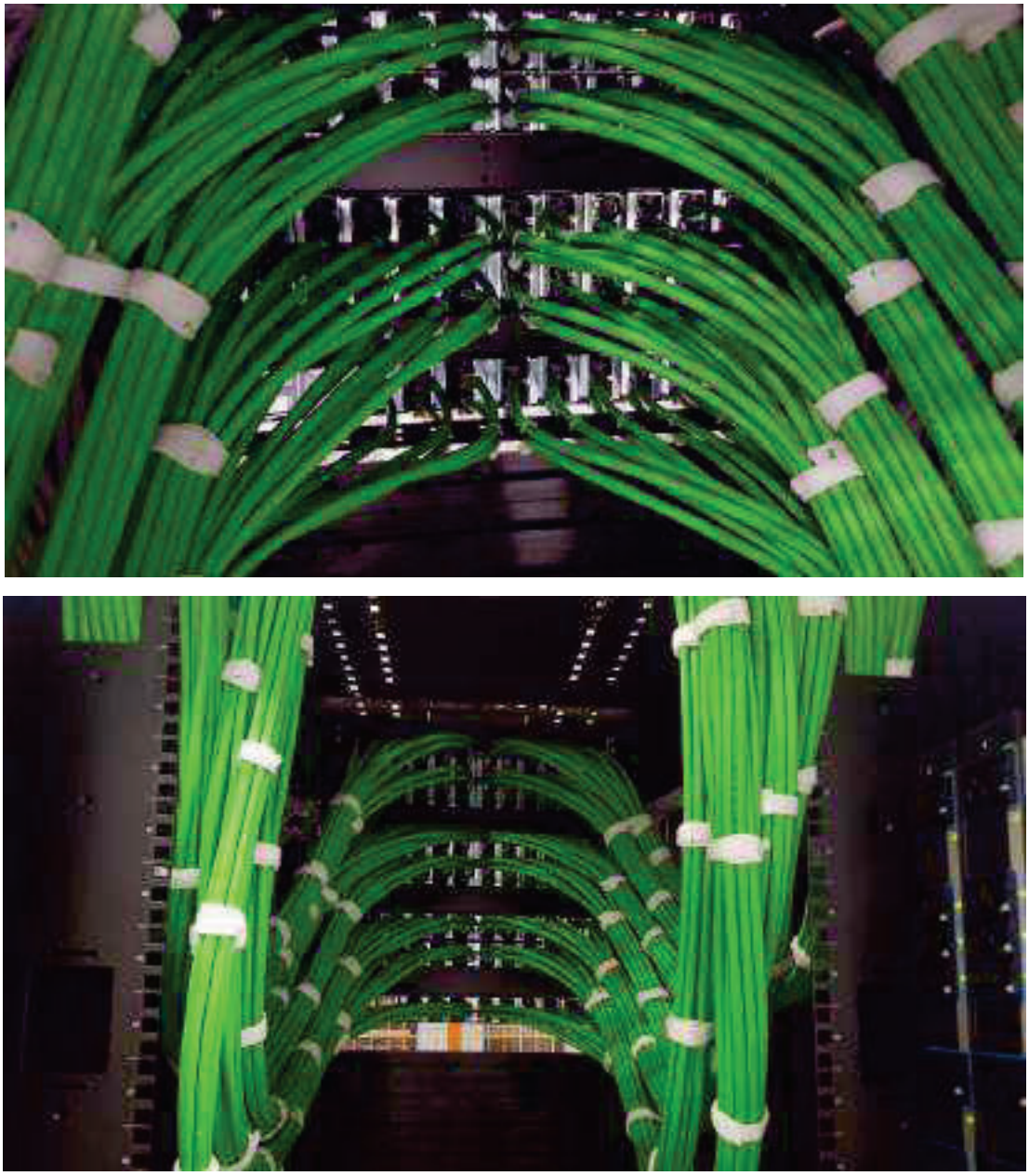


Figura 29 - Encaminado vertical de los latiguillos por los laterales del interior del armario

La forma de ir añadiendo latiguillos, para formar los mazos, consiste en unir el nuevo latiguillo al conjunto de latiguillos, y encaminarlo siguiendo las mismas pautas, siempre que la distribución de estos en el armario sea la correcta de acuerdo con lo indicado en este apartado.

9.2.2 Maceado de latiguillos

En su recorrido vertical por el interior del armario, los latiguillos estarán agrupados en mazos de 12 como máximo, correspondiente a la mitad de los puertos de conexión del habitual panel de la red horizontal

instalado. Los mazos de 12 se podrán agrupar, mediante cintas de velcro, formando mazos mayores siempre que se mantengan los mazos iniciales y que quepan por las anillas interiores y se sujeten a estas.

Esta limitación máxima en el número de latiguillos por mazo permite una mayor manejabilidad de estos, a la hora de su sujeción o de la inclusión de alguno nuevo.

Los mazos, deberán estar formados mediante el empleo de cintas de velcro, y se encaminarán por las anillas interiores de los pasahilos laterales del armario, sujetándose en al menos dos puntos a estas, o a la estructura del mismo, para evitar que el peso propio del mazo sea soportado por el conector del extremo superior de los latiguillos. En ningún caso se podrán utilizar bridas

Para permitir una fácil conexión y desconexión del latiguillo, y que pueda peinarse correctamente en el pasahilos, se habrá dejado suficiente longitud libre de éste en el extremo, entre la última sujeción del mazo a las anillas interiores y los conectores, y se habrán separado los latiguillos del mazo en forma de abanico, aumentando la longitud libre del mismo cuanto más nos acercamos al centro del panel o equipo de conexión.

Al realizar un nuevo parcheo, se debe localizar el mazo en el que se agrupan los latiguillos parcheados en los puertos adyacentes de la misma parte del panel, más próximos al nuevo conectado, e incluir el nuevo latiguillo en dicho mazo, siempre que no sobrepase el número de latiguillos máximo indicado. En caso contrario, se deberá iniciar la creación de un nuevo mazo.

Para la inclusión en el mazo del nuevo latiguillo, se retirarán las cintas de velcro que sean necesarias, volviendo a colocarlas con posterioridad, y recolocando y sujetando el mazo correctamente en las anillas interiores de los pasahilos laterales del armario.

En la normativa "*Etiquetado y Registro*", en su última versión disponible, se describe con detalle la identificación de todos los elementos integrantes de un SCE, y en especial de los latiguillos de parcheo.

9.2.3 Maceado de cables

En general los mazos de cableado deberán subir siempre por la parte de fuera de los bastidores de manera que permita la disposición de la electrónica evitando obstáculos.

El mazo de cableado debe quedar compacto, uniforme y completamente peinado, guardando la estética del cableado y el acabado final del armario.

Las cintas velcro que sujeten los mazos deberán estar bien sujetas y ordenadas.

9.2.4 Cocas del cableado en los armarios

En los armarios que están fijos deberá dejarse una coca mínima de cable para permitir la manipulación futura de regletas y paneles.

- Se debe prever espacio para almacenamiento de cocas sin obstruir el acceso a otros puntos de terminación. Este sobrante debe tener una longitud tal que permita poder maniobrar al realizar las conexiones a los paneles, mover los paneles en el caso de una reordenación posterior del armario, incluso el propio armario, una vez conectado, si fuera preciso.
- Cuando se trate de paneles de fibra, se recomienda dejar una coca de unos dos metros, recogida en el lateral del armario formando una circunferencia, de manera que permita extraer en un futuro el panel para labores de mantenimiento y/o reparación de fibras.
- En ningún caso se utilizará el falso suelo bajo el armario o el falso techo sobre el mismo como

"almacén" de coca sobrante. Cuando por las dimensiones del recinto donde esté el armario bastidor, no exista espacio suficiente para manipular el mismo por los laterales, deberán dejarse cocas mayores e instalar ruedas en el armario para permitir moverlo hasta tener acceso a los laterales.

10 Tipos y categorías de cableado

10.1 Cableado de fibra óptica

El sistema de cableado debe estar diseñado para soportar tanto aplicaciones existentes como futuras.

El cable de fibra óptica a utilizar en las nuevas instalaciones, por norma general, será del tipo OM4 50/125 µm. y cumplirá con las características referentes a la normativa de incendios referentes al ámbito en el que se instale. En particular, se precisa cubierta con nivel de cumplimiento **CPR mínimo de Cca s1b d1 a1** por lo que el fabricante debe proporcionar certificados de laboratorios independientes que garanticen su cumplimiento.

El cable ha de tener unas pérdidas máximas de 3.0 dB/km en la 1ª ventana y 1.0 dB en la 2ª ventana. Los conectores de fibra óptica deben tener unas pérdidas de inserción medias de 0.1 dB y una desviación estándar de 0.1 dB. Las pérdidas de inserción calculadas para esta combinación son sólo de 1.7 dB, con un margen de 0.8 dB.

Las fibras multimodo deberán cumplir las especificaciones de la fibra OM4 en:

- EN 50173-1:2011
- ISO/IEC 11801:2010
- IEC/EN 60793-2-10 (fibra A1a)
- Estándares ANSI/TIA-492AAAD

Las prestaciones ofrecidas deben figurar en la documentación oficial del fabricante.

Todo el cableado de fibra de un enlace deberá ser del mismo fabricante y no deben existir en dicho enlace diferentes tipos de fibra. El fabricante garantizará el canal de 10 Gb/s formado por cable, componentes y aplicaciones durante un periodo de 20 años.

Los cables de fibra óptica para exterior serán de estructura holgada, rellenos de gel antihumedad y protección contra roedores.

Se utilizarán cableados mínimos de 12 fibras.

La fibra multimodo OM4 debe tener la capacidad de soportar, como mínimo, las siguientes aplicaciones IEEE Ethernet:

802.3j	10BASE-F 10 Mb/s
802.3j	10BASE-FL 10 Mb/s
802.3u	100BASE-FX 100 Mb/s
802.3u	100BASE-SX 100 Mb/s
802.3z	1000BASE-SX 1000 Mb/s

802.3ae	10GBASE-SR 10Gb/s
802.3aq	10GBASE-LRM 10Gb/s con EDC
802.3ba	40GBASE-SR4 40 Gb/s
802.3ba	100GBASE-SR10 100 Gb/s

Para instalaciones en entornos técnicos singulares y en los Proyectos Especiales se podrá utilizar otro tipo de cableado, siempre de categoría superior a la especificada. Las características y especificaciones deberán figurar en el Proyecto Técnico correspondiente.

Todo el cableado de comunicaciones utilizado en los proyectos debe cumplir con las normas y especificaciones contenidas en el presente documento.

Si se quiere calcular la distancia máxima que se pueda alcanzar en el canal troncal se deben utilizar las fórmulas de la norma EN 50173-1.

Distancia Cable de Fibra						
Tipo Cable F.O.	Fast Ethernet 100BA SE-FX	1Gb Ethernet 1000BA SE-SX (850 nm.)	1Gb Ethernet 1000BASE-LX (1300 nm.)	10Gb Base SE-SR (850 nm.)	40 Gb Base SR4 (850 nm.)	100 Gb Base SR10 (850 nm.)
OM1	2000 m.	275 m.	550 m.	-	-	-
OM2	2000 m.	550 m.	550 m.	-	-	-
OM3	2000 m.	550 m.	550 m.	300 m.	100 m.	100 m.
OM4	2000 m.	550 m.	550 m.	400 m.	150 m.	150 m.

Tabla 4 - Resumen de distancias de fibra óptica Multimodo

- En la actualidad existe también la fibra óptica monomodo para espectro extendido de longitud de onda (OS2): fibra monomodo con una atenuación de 0,4 dB/km (1310nm) y 0,4 dB/km (1550nm)

Name	OS2
Standards	ITU-T G.652C/D
Construction	Loose tube
Application	Outdoor
Attenuation	0.4db/km
Distance	10 km

Price	High

Utilizaremos fibra monomodo OS2 en aquellos enlaces en los que no se pueda utilizar fibra OM4 debido a que la distancia de enlace sea superior a la permitida para la fibra multimodo según la aplicación a instalar deseada.

	Distancia Cable de Fibra						
	Longitud de onda	Fast Ethernet 100Mbps	1Gb Ethernet	10Gb Ethernet	40 Gb Base-LR4 (2 fibras, WDM)	100 Gb Base-LR4 (2 fibras, WDM)	100 Gb Base-ER4 (2 fibras, WDM)
OS2	1300 nm.	2000 m.	5000 m.	10 Km.	10 Km. (4x10 Gbs)	10 Km. (4x25 Gbs)	40 Km. (4x25 Gbs)
	1550 nm.	-	-	40 Km.	-	-	-

Tabla 5 - Resumen de distancias de fibra óptica Monomodo OS2

10.1.1 Troncales de campus

Para enlazar el RT con los RE a través de las canalizaciones de exterior se utilizarán cables de fibra óptica de exterior rellenos de gel antihumedad y protección contra roedores. Deberán soportar una tensión mínima de tracción de 275 kg y admitirán un radio de curvatura de 20 veces el diámetro del cable antes de la instalación y 10 veces el diámetro del cable después de la instalación. Todas las fibras deben llevar un código de colores para facilitar su identificación individual.

El enlace entre edificios será con cable de fibra óptica multimodo OM4o monomodo dependiendo de las distancias y del tipo de aplicación. Las mangueras de fibra instaladas serán al menos de 12 fibras. Si se quiere calcular la distancia máxima que se pueda alcanzar en el canal troncal se deben utilizar las fórmulas de la norma EN 50173-1.

La instalación del cable se realizará en una sola tirada, sin empalmes intermedios, que unirán los conectores de las bandejas de fibra óptica en los repartidores. Se instalarán bajo canalización, por zanja, canal o tubos (en el caso de que existan estructuras exteriores de unión entre edificios tipo pérgolas, etc.) de acuerdo con las características específicas de cada centro. En cada paso por arqueta debe dejarse al menos una vuelta de cableado (sin que estorbe el paso de cables o labores de mantenimiento) a modo de coca para poder resolver futuras incidencias que puedan aparecer.

10.1.2 Troncales de edificio

Para la interconexión de repartidores en la troncal del edificio y para servicios de datos y voz sobre IP se utilizarán enlaces de fibra óptica multimodo OM4 entre el RT o RE y los RP del mismo edificio.

En estos casos, la red troncal vertical estará formada por cables de fibra óptica ajustada multimodo OM4, con protección de interior y recubrimiento exterior ajustado de 900 µm en dos capas, de12 fibras, de índice gradual, con diámetro nominal de 50/125µm con nivel de cumplimiento mínimo de **CPR mínimo de Cca s1b d1 a1**.

Los cables troncales de fibra del edificio cumplirán con las características y especificaciones técnicas presentadas en el apartado de fibras ópticas, pigtails y latiguillos multimodo de esta norma “Tipos y Categorías de Cableado”.

10.1.3 Latiguillos de parcheo

Los latiguillos de fibra óptica se emplean para conectar los equipos de electrónica de la red a los paneles de fibra de los repartidores, para realizar asignaciones entre paneles de fibra e, incluso, para tomas de telecomunicaciones ópticas.

Los latiguillos de fibra óptica deberán cumplir con la norma EN 60794-1-1 y los métodos de prueba de la norma EN 60794-1-2 y especificaciones intermedias. Los latiguillos de fibra deben ser del mismo tipo y fabricante que el cable de fibra óptica instalado e igualmente deben satisfacer las prestaciones necesarias del cable para garantizar el canal, cuando se usa con el resto de los componentes. No se admitirán latiguillos de fibra óptica que no vengan fusionados de fábrica.

Figura 30 - Latiguillos dúplex LC

Se deberán utilizar latiguillos de fibra óptica dúplex de 2 metros de longitud con cordaje de 1,6 mm por 3,6 mm con conectores LC y pulido PC.

Latiguillos: Especificaciones Ópticas	
Ancho de banda mínimo	2000 MHz-km a 850 nm
	500 MHz-km a 1.300 nm
Pérdidas de inserción	0,3 dB
Repetición en la conexión	< 0,2 dB cambio tras 500 reconexiones
Pérdidas de retorno	< -20 dB.
Especificaciones Físicas	
Tª de funcionamiento	-40 a 75ºC
Mínimo radio de curvatura	2,5 cm después de instalación
Tipo de fibra	Multimodo 50 μm OM4
Tamaño del cable	1,6x3,6 mm

Tabla 6 - Características de latiguillos fibra óptica multimodo

No obstante, para uniones con tendidos existentes se podrían utilizar distintas configuraciones de latiguillos y de conectores para uniones con tendidos existentes:

- LC-LC dúplex
- SC-SC dúplex
- SC-LC híbrido dúplex
- Combinaciones con conectores tipo ST antiguos

10.1.4 Pigtails

Los pigtails de fibra se utilizan para la conexión de las fibras ópticas en las bandejas terminales de los armarios repartidores mediante fusión exclusivamente. Los pigtails de fibra deben ser del mismo tipo y fabricante que el cable de fibra óptica instalado e igualmente deben satisfacer las prestaciones necesarias del cable para garantizar el canal, cuando se usa con el resto de los componentes.

Serán de 0,9 metros, tendrán las mismas características técnicas que el cable de fibra óptica seleccionado al que se va a conectar y estarán terminados con el conector óptico de acuerdo con la bandeja, adaptadores y conectores de los latiguillos elegidos (LC).

Especificaciones Ópticas Pigtails	
Atenuación máxima	0,5 dB [conector] y 3,5 dB/km a 850 nm [cable]
Pérdidas de retorno	< -20 dB

Tabla 7 - Características de pigtails multimodo

Los conectores de fibra óptica serán del tipo LC con pulido PC y deben tener unas pérdidas de inserción máxima de 0,3 dB y una desviación estándar de 0,1 dB.

Los conectores LC tienen unas prestaciones ópticas ideales para aplicaciones de alta velocidad (1 GB y 10 GB). Además, el tamaño del conector permite un ahorro de espacio del 50 % lo que incrementa la densidad de conexiones en una bandeja de fibra óptica (ocupa la mitad de espacio en panel que utilizando conectores SC). El conector LC tiene un mecanismo de inserción – extracción tipo “RJ” que facilita su utilización e impide la desconexión accidental.

El proceso de conexión admitido para la fibra óptica es empalme por fusión en instalación utilizando pigtails realizados en fábrica que permite obtener unas pérdidas significativamente menores que el empalme mecánico. No se admite el empalme por pegado con resina epoxi.

El método de unión de fibras debe cumplir las siguientes especificaciones:

Especificaciones de pigtails	
Pérdidas por unión	< 0,20 dB
Reflexión	< 50 dB
Estabilidad	-40ºC y 85ºC

Tabla 8 - Características de los pigtails

10.2 Cableado de cobre

De forma general, se demanda que el SCE a instalar cumpla como mínimo, para los cables de cobre, con los requisitos de la Clase EA/Categoría 6A, cubierta con nivel de **cumplimiento CPR mínimo de Cca s1b d1 a1**, de cuatro pares trenzados de cobre sólido sin apantallar, para una frecuencia de 500 MHz y calibre del conductor al menos **23-AWG** (0,51 Ø mm), certificado por un laboratorio independiente y con su DoP (Declaration of Performance) correspondiente.

10.2.1 Cableado horizontal

Los cables a utilizar en la red horizontal serán UTP, Clase EA/Categoría 6A, cubierta con nivel de cumplimiento CPR mínimo de Cca s1b d1 a1, de cuatro pares trenzados de cobre sólido sin apantallar, calibre del conductor al menos 23-AWG e impedancia de 100Ω.

Deberán cumplir con la norma IEC 61156-5, que es la norma internacional que especifica las características de los cables de cobre de par trenzado y la cual hace referencia tanto a la TIA 568-2D como a la ISO/IEC 11801.

Cumplirán la especificación genérica de las Normas UNE EN 50173, EN 50288-6-1 y las especificaciones particulares de la Norma. “Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 500 MHz “Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios”.

Todos los canales de comunicaciones de cobre del SCE cumplirán las especificaciones de Clase EA/Categoría 6A (estándar ANSI/TIA-568-B.2-10 y Enmiendas 1 y 2 de la Norma ISO/IEC 11801) según su última edición vigente, que admite frecuencias hasta 500 MHz. El fabricante deberá estar certificado bajo esta normativa por un laboratorio independiente.

Es preciso asegurar el cumplimiento de la Categoría/Clase elegida con total certidumbre. Los equipos de test tienen un rango de exactitud, recogido en los estándares, en el que pueden dar un “Falso Positivo” o “Falso Negativo”. Véanse los requisitos, procedimientos de test y fórmulas en ANSI/TIA/EIA-568-B.2 o consultar con un fabricante de equipos de test.

Para evitar obtener mediciones en el rango de incertidumbre, que pueden resultar incorrectas en varios dBs, es preciso disponer de canales de cableado con prestaciones superiores a lo recogido en el estándar, cuyas mediciones estén fuera del mencionado rango de incertidumbre.

El sistema debe satisfacer o superar los valores de prestaciones del canal indicados en la siguiente tabla para los casos de canal de 4 conexiones (100 metros de canal con 4 conexiones, con latiguillos y punto de consolidación). Este punto resulta esencial y, por tanto, se garantizará por escrito que los canales de Clase Ea/Categoría 6A cumplen las dos tablas siguientes y permitirán, entre otras cosas, el uso de 4 conexiones macho-hembra con un margen NEXT mínimo garantizado de 6 dB hasta 250 MHz y de 1 dB hasta 500 MHz.

No se admitirán en la definición de prestaciones los valores típicos o medios, ya que no aseguran el correcto funcionamiento del sistema instalado.

No se admitirán prestaciones que no figuren en la documentación oficial del fabricante (páginas web, catálogos, especificaciones de prestaciones impresas, etc.). No se aceptarán valores generados ad-hoc.

El sistema de cableado en su conjunto debe cumplir o mejorar los siguientes valores garantizados de funcionamiento:

Frecuencia (MHz)	1	4	8	10	16	20	25	31.25	62.5	100	200	250	300	400	500
Pérds. Inserción (dB)	3.9	4.0	5.6	6.3	7.9	8.9	9.9	11.1	15.9	20.3	29.2	32.9	36.2	42.3	47.8
PS ANEXT (dB)	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	66.0	65.1	62.0	60.0	55.5	54.0	52.8	51.0	49.5

Avg PS ANEXT (dB)	69.25	69.25	69.25	69.25	69.25	69.25	68.25	67.35	64.25	62.25	57.75	56.25	55.05	53.25	51.75
PS AACR-F (dB)	67.0	65.0	58.9	57.0	52.9	51.0	49.0	47.1	41.1	37.0	31.0	29.0	27.5	25.0	23.0
Avg PS AACR-F (dB)	71.0	69.0	62.9	61.0	56.9	55.0	53.0	51.1	45.1	41.0	35.0	33.0	31.5	29.0	27.0
NEXT (dB)	71.0	69.0	64.2	62.6	59.2	57.6	56.0	54.4	49.4	45.9	40.8	39.1	32.7	30.6	28.9
ACR-N (dB)	68.8	65.0	58.6	56.3	51.3	48.7	46.1	43.3	33.5	25.6	11.6	6.2	-3.5	-11.7	-18.9
PSNEXT (dB)	69.5	68.0	63.1	61.5	58.1	56.5	54.8	53.2	48.1	44.6	39.4	37.7	31.3	29.1	27.3
PS ACR-N (dB)	67.3	64.0	57.5	55.2	50.2	47.6	44.9	42.1	32.2	24.3	10.2	4.8	-4.9	-13.2	-20.5
ACR-F (dB)	69.3	57.2	51.2	49.3	45.2	43.2	41.3	39.3	33.3	29.3	23.2	21.3	20.0	17.5	15.5
PS ACR-F (dB)	68.3	56.2	50.2	48.3	44.2	42.2	40.3	38.3	32.3	28.3	22.2	20.3	19.0	16.5	14.5
Pérdidas Retorno (dB)	22.0	22.0	22.0	22.0	18.9	19.0	19.1	19.2	17.0	15.0	12.0	11.0	7.2	6.0	6.0
Retardo (ns)	580	562	557	555	553	552	551	550	549	548	547	546	546	546	546
Ret. Diferencial (ns)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

Tabla 9 - Prestaciones garantizadas de canal categoría 6A con 4 conexiones

Los márgenes mínimos garantizados respecto a las especificaciones de Clase EA / Categoría 6A con cuatro conexiones deberán ser las siguientes:

Parámetro	Márgenes Garantizados de canal (1-500 MHz)
Pérdidas de Inserción	3 %
NEXT	1 dB
PS NEXT	2.5 dB
ACR-F	6 dB
PS ACR-F	8 dB
Pérdidas de Retorno	> 0 dB
PS ANEXT, Avg. PS ANEXT	> 0 dB
PS AACR-F, Avg. PS AACR-F	> 0 dB

Tabla 10 - Márgenes sobre UTP categoría 6A con 4 conexiones

La solución de cableado propuesta será considerada, en cuanto a prestaciones, como un sistema en su conjunto en lugar de considerar individualmente las prestaciones de cada uno de sus componentes. Este es un parámetro de medida más útil al tener en cuenta la combinación de los componentes requeridos para llevar la señal desde la roseta hasta el armario de interconexión, de esta manera se garantiza la calidad de la señal total.

La mejora del margen de prestaciones sobre los valores indicados por el estándar (véanse tablas anteriores) que el fabricante garantice se considerará un importante valor añadido. Las diversas soluciones proyectadas se compararán teniendo en cuenta los márgenes garantizados sobre el estándar.

10.2.2 Latiguillos de parcheo

Los latiguillos estarán formados por cables de cuatro pares trenzados UTP Cat. 6A, cuyos conductores serán preferentemente multifilares con cubierta LSZH y se corresponderán con la Clase/Categoría del cableado instalado.

Se diferencian los tipos siguientes:

- **Latiguillo de equipo:** Latiguillo que conecta un equipo a un repartidor.
- **Latiguillo de área de trabajo:** Latiguillo que conecta la toma de telecomunicaciones al equipo terminal de usuario.

El latiguillo debe tener un diseño que impida una inversión accidental de la polaridad o la división de pares. Estarán terminados en ambos extremos en un conector modular de ocho contactos RJ-45, de diferentes

dimensiones según necesidades-

Deberá ponerse una especial atención a las prestaciones de los latiguillos ya que representan un riesgo mayor para mantener las prestaciones operativas del canal en comparación con el cableado horizontal y vertical. La norma EN 50173-1 Capítulo 9 define los requisitos que se deberán cumplir para los cables terminados utilizados como latiguillos de equipo, latiguillos de parcheo dentro del cableado horizontal y troncal y los latiguillos del área de trabajo.

Es imprescindible y requisito para la certificación posterior de la instalación que todos los latiguillos hayan sido fabricados y verificados en fábrica para garantizar su fiabilidad y prestaciones. La documentación técnica elaborada para definir el alcance y dimensionado de las instalaciones, obtenida a partir de la toma de datos y el replanteo, debe incluir el número de latiguillos de los diferentes tipos a suministrar.

10.2.3 Conectores de paneles

Los conectores deberán cumplir las normas UNE-EN 60603-7-4: Conectores para equipos electrónicos. Especificación particular para conectores de 8 vías, no blindadas, libres y fijos, para la transmisión de datos con frecuencias de hasta 500 MHZ para Categoría 6A y UNE-EN 60603-7-41: Conectores para equipos electrónicos. Especificación particular para conectores de 8 vías, no blindadas, libres y fijos, para la transmisión de datos con frecuencias de hasta 500 MHZ para Categoría 6A.

Los requisitos del hardware de conexión (conectores, tomas, paneles de parcheo, empalmes, conexiones cruzadas, latiguillos) cumplirán la norma EN 50173-1 capítulos 8 y 9. En concreto los conectores utilizados para terminar directamente elementos de cable, con conexión por desplazamiento de aislante (IDC), debe cumplir los requisitos de la serie de normas EN 60352 y EN 50174, en cuanto a marcado de prestaciones, características mecánicas, características eléctricas y características ambientales.

Los conectores serán tipo keystone, no admitiéndose anclajes propietarios.

Los paneles incluirán un soporte trasero integrado para asegurar los cables individualmente y evitar posibles problemas por la aplicación de tensiones en los pares.

10.3 Codificación de colores de cubiertas de cables

Para facilitar las labores de operación de la Red, se adjunta la tabla de codificación de colores de cables por servicios que deberá seguirse en las instalaciones, salvo excepción, y previa aprobación por parte de Madrid Digital.

Tipo de Cable	Color	Aplicación
Cable de FO Interior o Exterior	Negro	Cableado de Red Vertical o Campus de FO.
Cable de Energía	Verde	Cuadros y dispositivos eléctricos
Cable de Tierra	Verde/Amarillo	Cableado de la Red de Tierras
Latiguillos UTP	Azul	Parcheo de Servicio en Repartidores
Latiguillos F.O.	Violeta-Erika	Parcheo de Servicio en Repartidores

Tabla 11 - Codificación de colores de cables por servicios

11 Subsistema horizontal

El subsistema de un cableado horizontal se extiende desde un repartidor de planta hasta las tomas de telecomunicaciones (TT) conectadas al mismo. El subsistema incluye:

- Los cables horizontales.
- La terminación mecánica de los cables de horizontal incluyendo las conexiones cruzadas o interconexiones tanto en la toma de telecomunicaciones como en el repartidor de planta junto con los latiguillos de parcheo y/o puentes en el RP.

Los cables de horizontal deben ser continuos desde el repartidor de planta hasta la toma de telecomunicaciones.

Cuando las distancias máximas dentro de un edificio no superen las admitidas por la norma y el número de tomas por planta sea de baja densidad se podrá realizar todo el cableado desde el RT/RE si así lo indica el técnico responsable de Madrid Digital.

Se seguirán las guías y manuales de instalación, así como las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

- Se procurará que en los cortes sobren los menos retales posibles, dejando 50 cm. para conectar la toma de telecomunicaciones y una coca en los armarios que permita poder maniobrar al realizar las conexiones a los paneles, mover los paneles en el caso de una reordenación posterior del armario, incluso el propio armario, una vez conectado, si fuera preciso.
- En cualquiera de los casos la tirada total nunca podrá superar los 90 m de cable.
- No se deberán permitir fuerzas que causen marcas por presión en la cubierta, como cruces y embridados inadecuados. Para evitar dañar los cables, las bridas de fijación deberán permitir el desplazamiento longitudinal de los cables a través de ellas.
- Los cables del subsistema horizontal no se podrán agrupar en mazos de más de 40 cables por la misma canalización o compartimento.
- Los tendidos de cables horizontales no deberán tener puntos de corte desde la regleta de conexión hasta la toma de telecomunicaciones. No se permite el uso de empalmes o inserción de dispositivos.
- Es preciso mantener una serie de precauciones en la ubicación de los cables de voz y datos para protegerlos de las interferencias producidas por cables de alumbrado y fuerza. Cuando deba efectuarse un cruce, éste deberá ser realizado en ángulo recto.

11.1 Tendido del cableado horizontal

El tendido horizontal se realizará, en general, uniendo el armario de distribución de planta RP directamente con las TT (cableado directo).

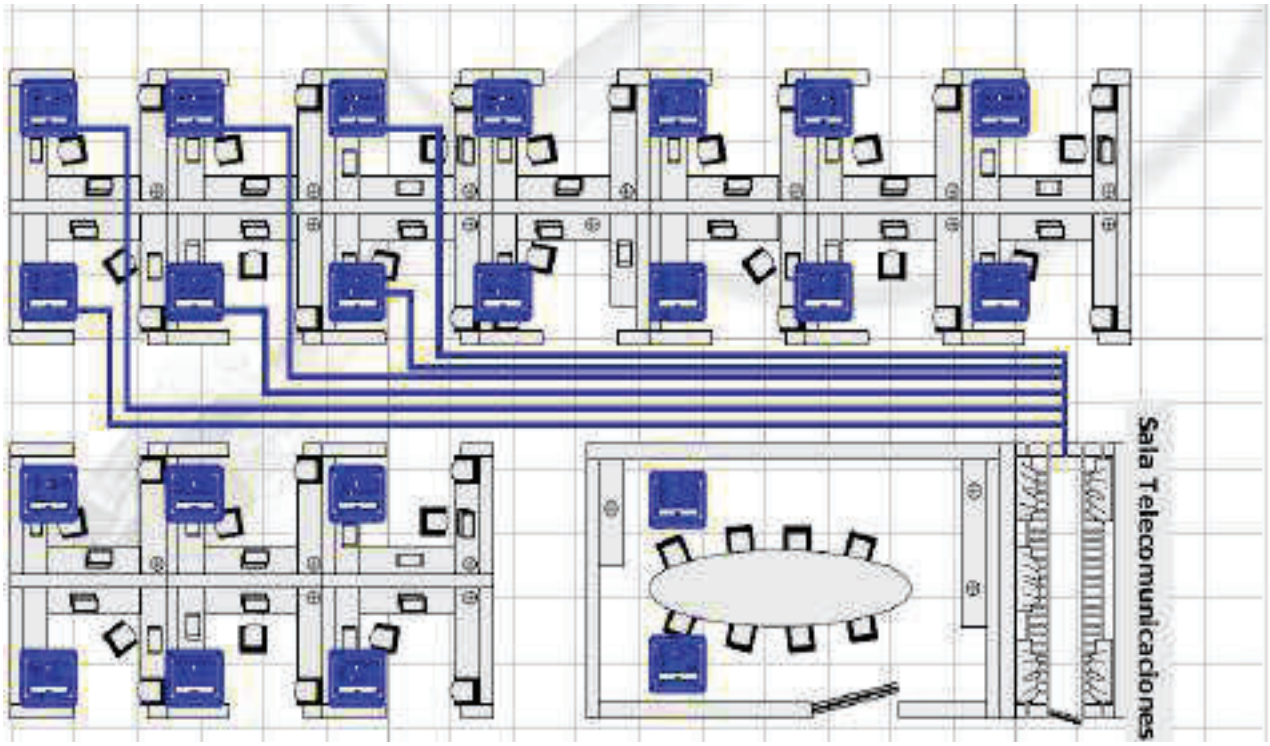


Figura 31 - Subsistema horizontal con cableado directo a las TTs

El cableado horizontal se debe implementar en estrella. Cada punto terminal de conexión debe estar conectado al panel. La máxima distancia horizontal permitida entre panel distribuidor y la TT es de 90 metros independientemente del tipo de medio.

La alimentación de dispositivos remotos usando las últimas tecnologías de PoE produce un aumento de temperatura en los cables. En el caso de realizar la instalación del cableado horizontal en mazos de cables en contacto entre ellos, el aire que permite la disipación de calor del cableado no puede llegar fácilmente a los cables del medio del mazo rodeados por cables externos, produciendo un sobrecalentamiento de estos.

Con el fin de atenuar esta posible acumulación de calor, se recomienda tender holgadamente los cables en las canalizaciones horizontales sin disponerlos en mazos uniformes apretados en toda su longitud. No obstante, esto no debe suponer tener instalaciones desaliñadas y es preciso tener precaución en todo momento con el aspecto del cableado.

Figura 32 – Tendido de cable por bandeja sin disposición en mazos

Como alternativa podrán realizarse mazos de no más de 24 cables y separados entre ellos una distancia mínima equivalente a 1/3 de la anchura del mazo de 24 cables.

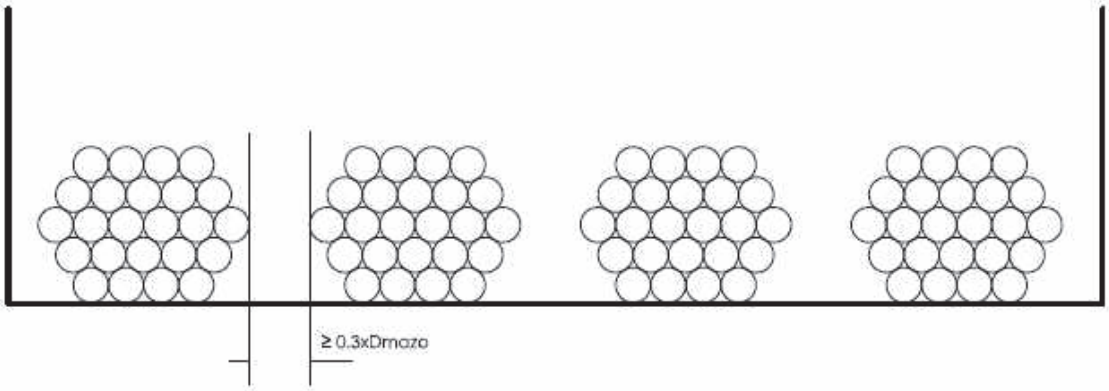
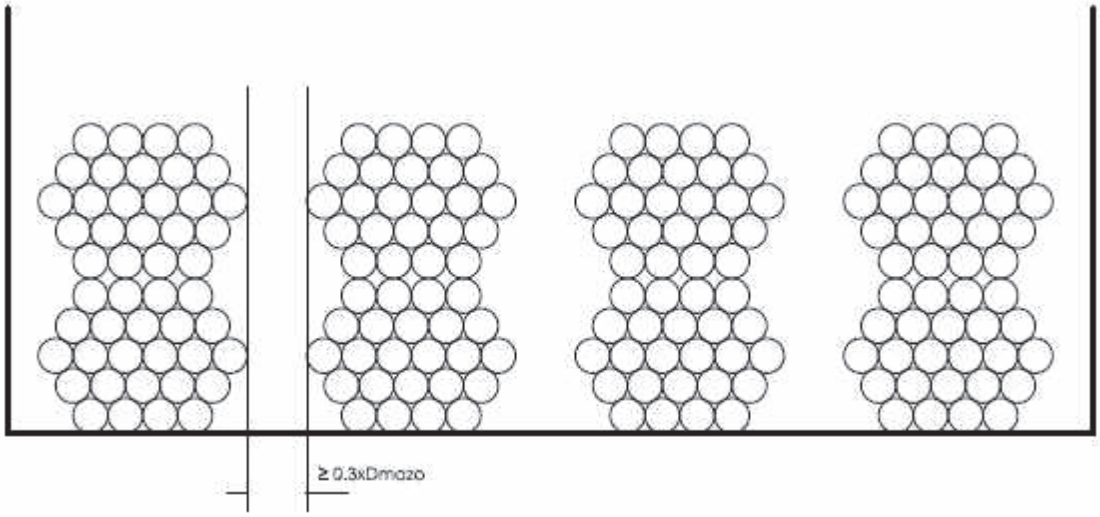


Figura 33 – Tendido de cable por bandeja con disposición en mazos simples

Cuando en una canalización debido a la alta densidad del cableado sea necesario apilar varios mazos de cables, nuevamente se recomienda una distancia (chimenea) de 0.3 x Dmazo de arriba a abajo entre los mazos de cable.



Figuras 34 – Tendido de cable por bandeja con disposición en mazos apilados

En cualquiera de los métodos de tendido del cableado horizontal se deben tomar medidas para garantizar que los cables permanezcan en su sitio en toda su longitud, para ellos se recomienda el uso de cintas de velcro bien sujetas y ordenadas.

En el caso de instalación formando mazos de cableado estos deben quedar compactos, uniformes y completamente peinados, guardando la estética del cableado y el acabado final del armario.

11.2 Suelo técnico

En instalaciones de grandes edificios, donde las superficies destinadas a puestos de usuarios son amplias y diáfanas, se considera requisito indispensable que dichas dependencias estén dotadas de suelo técnico. Sólo de esta forma puede garantizarse que las tomas se instalen próximas a las mesas de los puestos de

usuario, sin que el cableado de conexión interrumpa el tránsito de los mismos, con el consecuente riesgo de tropiezos y accidentes laborales.

El suelo técnico debe tener una altura de 20 cm, tal que permita la correcta instalación de las cajas de los puestos de usuario garantizando el correcto cierre de las mismas cuando estén en uso.

Alternativamente serán válido un plénum de 10 cm mínimo de altura, siempre que las cajas de los puestos de usuario correspondan con modelos de perfil bajo con conexiones horizontales en lugar de verticales y que permitan el cierre de la tapa de las mismas, cuando estas contengan el cableado de sus conexiones.

En instalaciones con suelo técnico deberá dejarse, próxima a la caja de usuario y bajo el suelo técnico, una coca de 3 metros (siempre que la distancia del enlace de 90m máximo lo permita) en previsión de futuros movimientos del puesto de usuario.

Para las instalaciones que no requieren de suelo técnico, en el interior de las cajas de superficie debe dejarse una pequeña coca en la misma caja por si es necesario volver a conectar la toma en un futuro.

11.3 Cableado para ascensores y alarmas

La distribución de los servicios especiales (ascensores y alarmas) sobre pares de telefonía analógica, se realizará de la siguiente forma:

- Ascensores:

El 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 indica que las cabinas de los elevadores estarán dotadas de un equipo de comunicación bidireccional que permita una comunicación permanente con un servicio de intervención rápida y que deberá diseñarse y fabricarse de manera que funcione incluso cuando falte el suministro normal de energía. Su tiempo de funcionamiento deberá ser suficiente para permitir la intervención normal de los servicios de socorro.

Consecuentemente es responsabilidad del fabricante o mantenedor del ascensor el dotar al mismo de un sistema de comunicación autónomo en caso de falta de suministro eléctrico. Realizar dicho servicio de comunicación externa a través de la red de cableado estructurado del edificio no es una práctica correcta conforme al Real Decreto, ya que en muchos casos estos sistemas no son tolerantes a cortes de suministro eléctrico. La solución en este caso para la comunicación del ascensor deberá estar basada en sistemas autónomos GSM con baterías propias o similar.

- Centrales de alarmas:

La comunicación de la central de alarmas con el exterior se recomienda sea realizada mediante dos vías de las tres posibles en la mayoría de las centrales:

  - Vía Ethernet: en este caso se llevará hasta la central un cable UTP desde el repartidor de datos más cercano hasta la central del control del servicio aprovechando las canalizaciones horizontales y verticales del SCE. Esta es la opción menos frecuente.
  - Si la central no tuviera módulo de entrada Ethernet habría que valorar la posibilidad de instalar un decoder para la conversión de la señal Ethernet a la analógica requerida.
  - Mediante comunicación GSM, que es la opción más propicia. Bien como medio de comunicación único o como complemento al indicado anteriormente.

12 Puestos de usuario

El puesto de usuario comprende las cajas soporte, los conectores RJ45, latiguillos y otros medios de transmisión que permitan la conexión de los diferentes equipos terminales que disponga el centro (PC, impresoras, teléfono, fax, etc.) a las tomas de telecomunicaciones.

El latiguillo de área de trabajo conecta la toma de telecomunicaciones al equipo terminal, será UTP CAT 6A y no debe exceder la longitud de 5 m. Es específico de cada aplicación y deben tomarse en cuenta en el diseño del canal.

12.1 Toma de telecomunicaciones (TT)

La Toma de Telecomunicaciones (TT) se define como dispositivo de conexión fijo donde termina el cable de la red horizontal y que provee la interfaz con el cableado del área de trabajo. Es susceptible de soportar servicios de voz y de datos.

Las instrucciones de instalación del fabricante para los conectores deberán seguirse estrictamente.

- Si se requieren herramientas especiales para la terminación, solo se deberán utilizar las recomendadas por el fabricante.
- Ha de mantenerse el par trenzado tan cerca como sea posible del punto de terminación mecánica sin cambiar el trenzado original (norma UNE EN 50173) y se deberá eliminar el mínimo de la cubierta.

Las TT serán para uso indistinto de los servicios de voz, datos o servicios alternativos del centro. Serán modulares y compuestas por conectores RJ45 (8 posiciones/8 contactos) con conexión por desplazamiento de aislante. Serán de Clase EA al igual que la Clase / Categoría del sistema de cableado utilizado y según norma UNE – EN 50173 – 1.

Figura 35 – Conector RJ45 de Toma de Telecomunicaciones

Los requisitos de las TT, en cuanto a asignación de pines y grupos de pares del conector RJ45, deberán seguir la norma EN 50173-1, capítulo 8.2, realizándose el conexionado según el modelo de la asignación de pares T568B y siendo el montaje físico en los soportes por acoplamiento a presión tipo Keystone, no admitiéndose anclajes propietarios.

Asignación de pines conectores RJ45 (T568B)
T568B

Figura 36 – Asignación de pines

12.2 Cajas para puesto de usuario

En la mayoría de los casos, en las TT deberán instalarse tomas de corriente tipo schuko y de capacidad mínima de 16 A eléctrica.

La composición de las cajas se realizará siempre con el criterio de situar el módulo de tomas de corriente a la izquierda y el módulo de datos a la derecha,

La composición de las cajas se hará siempre con el siguiente criterio empezando de izquierda a derecha:

- Módulo 1: Corriente Usos Varios
- Módulo 2: Corriente UPS
- Módulo 3, …, Módulo X: Placa para conexión de puestos de datos
- Módulo X+1: Placa para conexión de equipos multimedia (en los casos en que la caja lo lleve)

Este requerimiento de composición de cajas es tan solo una referencia inicial y la disposición final estará determinada por los requerimientos propios de los puestos de usuario, no existiendo ninguna implicación desde el punto de vista técnico a este respecto.

Figura 37 - Caja empotrada tipo 2UV+2EE+4TT

Las cajas estarán fabricadas mediante componentes materiales termoplásticos autoextinguibles y libres de halógenos, que garanticen la no propagación de la llama por incendio y la baja toxicidad en caso de la emisión de humos. El diseño del producto será realizado bajo los requisitos de seguridad de la Directiva 2014/35/UE (Baja Tensión) por medio del cumplimiento de la norma UNE-EN 60670-1:2006, equivalente la norma IEC-60670, con grado de protección IP 4x y grado de resistencia IK 07. Será apto durante la instalación y su funcionamiento en el intervalo de temperatura de -5° a + 60°C.

El fabricante y modelo a utilizar es indiferente desde el punto de vista técnico para Madrid Digital, siempre que se cumplan los requisitos del párrafo anterior y que además los conectores RJ45 sean del mismo fabricante que el cableado y elementos empleados en la instalación. Será también indispensable que las tomas de corriente EE y UV vengan provistas de piloto LED de señalización de corriente.

La dotación básica de Madrid Digital por puesto de usuario es 2TT+2EE (2 tomas RJ45 + 2 tomas eléctricas schuko pertenecientes a la red eléctrica de uso informático), si bien finalmente la configuración y tipo de caja para cada una de las instalaciones a realizar será establecida por el responsable de Madrid Digital en base a la especificidad de cada Organismo o centro de la Comunidad de Madrid. A los efectos del alcance de la presente normativa se establecen las configuraciones siguientes:

TIPOLOGÍA DE LAS TOMAS DE TELECOMUNICACIONES				
1TT	1TT+2EE	2TT	2TT+2EE	2TT+2EE+2UV
2TT+4EE	3TT+2EE	3TT+2EE+2UV	4TT	4TT+2EE
4TT+2EE+2UV	6TT+2EE+2UV	8TT	8TT+2EE	8TT+2EE+2UV
TT: Toma de Telecomunicaciones; EE: Toma eléctrica de Energía Estabilizada SAI para uso de la red multiservicio; UV: toma eléctrica de la red de Usos Varios del edificio.				

Tabla 12 - Tipología de cajas en puestos de usuario

Según el tipo de instalación a realizar, de acuerdo con las características técnicas del inmueble y dependencias, se diferencian los tipos de cajas siguientes:

- Caja de pared en superficie.
- Caja de pared a empotrar.
- Caja de suelo a empotrar.
- Torretas.
- Columnas.
- Caja de mobiliario (mesas de trabajo, salas de reuniones, etc.)
- Deberán seguirse las siguientes indicaciones a la hora de instalar las cajas de los puestos de usuario:
- Cuando la caja de puesto de usuario vaya en pared, ésta deberá ponerse a nivel y a 25 cm del suelo o encima de la canaleta perimetral, intentando empotrarla siempre que sea posible.
- En las instalaciones con suelo técnico se recomienda el uso de cajas de 90 mm de profundidad que sean regulables en altura; esto hace que el hueco interior en suelos técnicos de mínimo 20 cm de plénum tengan espacio suficiente para que no haya problemas en que la tapa de la caja quede cerrada completamente una vez conectados los equipos.
- Será válido un plénum de hasta 10 cm como mínimo de profundidad, siempre que se utilicen modelos de caja válidos para este cometido, en el que los conectores eléctricos y de datos se insertan de manera horizontal en lugar de vertical y posibilitan el correcto cierre de la tapa de la caja sin que este sea obstáculo para el correcto tránsito de los usuarios.

Figura 38 - Modelo de caja en puesto de usuario con conexión horizontal

- Evitar la formación de cocas innecesarias, si bien para instalaciones con suelo técnico deberá dejarse, próxima a la caja de usuario y bajo el suelo técnico, una coca de 3 metros (siempre que la longitud del enlace lo permita), en previsión de futuros movimientos del puesto de usuario.
- En ningún caso deberán instalarse cajas de pared en suelo fijo, ya que obstaculizan el movimiento

de los usuarios y restringen los movimientos a futuro de las mesas de los puestos de usuario.

Figura 39 - Modelos de cajas en puestos de usuario

La siguiente figura muestra el tipo de caja recomendada por Madrid Digital para la dotación de servicios de equipos de audiovisuales. El módulo con tapa ciega dispondrá de un tubo independiente hasta la canalización de red horizontal (será un tubo empotrado en tabique hasta la bandeja existente en el falso techo, para los casos de tomas en pared). Dicha preinstalación de tubo y la tapa ciega facilidad la instalación de cualquier tipo de equipo de audiovisuales (cañón de video, equipo de sonido, videoconferencia, etc.) en el momento en el que se requiera.

Figura 40 - Caja especial para audiovisuales

13 Requisitos de cableado para la infraestructura wifi

La siguiente tabla resume de forma sencilla las tecnologías tenidas en cuenta para la elaboración de esta prescripción de cableado estructurado.

Potencia	Tecnología	Estándar (Aplicación)	Intensidad	Clase/Cat. Recomendada
y/xTP 2 Pares				
13W	PoE	802.3af Type 1	175 mA	Clase D-Clase E/Cat.5e-Cat.6
25W	PoE+	802.3at Type 2	300 mA	Clase E/Cat.6
y/xTP 4 Pares				
60W	UPoE	Cisco	300 mA	Clase E/Cat.6
60W	PoE++	802.3bt Type 3	300 mA	Clase E/Cat.6
100W	PoH	HDBase-T	450 mA	Clase Ea/Cat.6A
100W	PoE++	802.3bt Type 4	450 mA	Clase Ea/Cat.6A

Tabla 13 - Tabla de aproximación a Tecnologías PoE

13.1 Cableado para puntos wifi

El incremento de la potencia transmitida a través de las redes de cableado estructurado, y más concretamente para los estándares recogidos anteriormente para entorno wifi, hace necesaria la instalación de cables de galga mínima 23 (23AWG) debiendo ser de Clase Ea (Categoría 6A) con CPR mínimo Cca s1b d1 a1.

En las siguientes líneas se recogen las principales prescripciones que se tendrán en cuenta para la correcta elección de la infraestructura de cableado estructurado para las redes wifi que engloban los centros objeto de responsabilidad, gestión y mantenimiento de Madrid Digital.

- Se precisa cubierta con nivel de cumplimiento CPR mínimo de Cca s1b d1 a1.
- Se asegurará que las canalizaciones permitan la ventilación para garantizar la disipación del calor generado por la agrupación de cables. En los casos donde se requieran canalizaciones de distribución deberá hacerse lo más corto posible y garantizar el 25% libre de la capacidad de la canalización debiendo usar más tubos para mayor número de cables o aumentar la sección para mantener el 25% del espacio de la canalización libre.
- Para servir aplicaciones cada vez más exigentes wifi, Inbuilding Inalámbrico y Power over Ethernet (PoE), y debido a que muchos puntos de acceso ya admiten doble conexión, cada caja de conexión para la red wifi llevará dos cables y dos conectores categoría 6A (caja 2TT).
- La toma, el cable asociado y si es posible la propia antena, se instalarán preferiblemente en el falso techo, sin superar los 90 metros de distancia desde el repartidor y teniendo en cuenta que la suma de longitudes de latiguillos más cableado no será superior a los 100 metros. En caso de que no sea posible la instalación de la antena en falso techo, se colocarán o bien en techo o en la zona superior de la pared.
- La instalación de los puntos wifi y sus cajas de datos deberán anclarse a elementos estructurales

del edificio o en su defecto a elementos que formen parte del sistema de cableado estructurado, nunca a otros elementos removibles utilizados para otros servicios.

- Para todos los casos las cajas de datos para los puntos wifi deberán ser cerradas, incluso por su parte posterior, evitando de este momento la entrada de polvo o humedades que puedan interferir en el funcionamiento de la conexión.
- El número máximo de cables maceados Categoría 6ª será de 74, si bien se deberán reducir al mínimo posible dicho número de cables en cada mazo, evitar atados apretados y separar los mazos físicamente lo máximo posible, para evitar así el aumento de temperatura.

13.2 Densidad de conexiones wifi

La densidad de puntos a tener en cuenta sin estudios previos de cobertura wifi vendrá definido por las recomendaciones recogidas en TIA-162-A e ISO/IEC TR 24704, donde en ambas se aproxima el radio de cobertura de la celda a **13 metros,** con lo que en línea recta habrá que instalar un punto wifi cada **26 metros**.

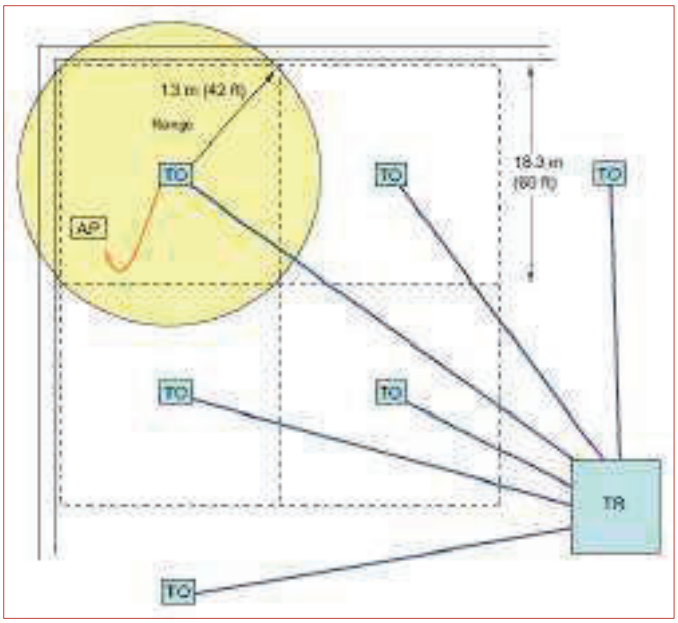


Tabla TIA TSB-162 Recomendación WLAN

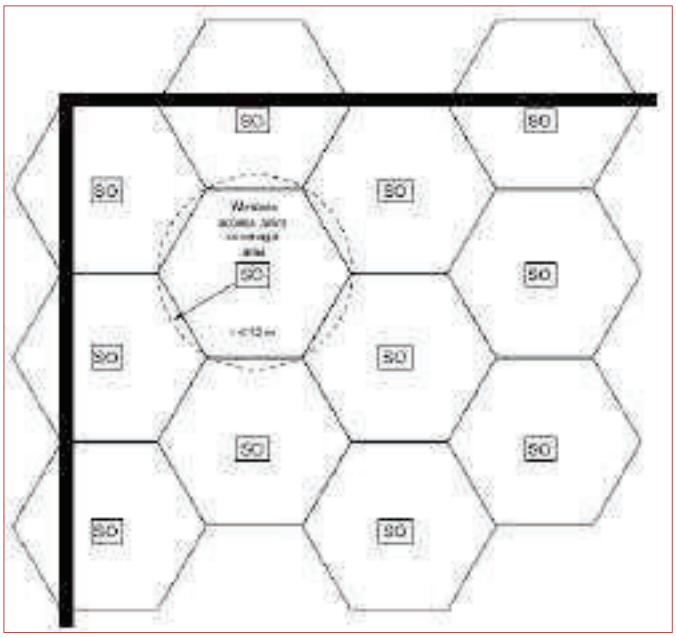


Tabla ISO/IEC TR 24704 Recomendación 802.11

El número de puntos de conexión necesarios por celda variará dependiendo del tipo específico y las cantidades de sistemas desplegados, así como de factores ambientales tales como el diseño del mobiliario, ubicación de paredes y pasillos y por supuesto el número de usuarios y prestaciones previstas; por lo tanto, siempre se recomienda la realización de un estudio de cobertura para planificar la ubicación óptima de las antenas wifi; las recomendaciones son aproximadas y no sustituye el estudio de cobertura que tiene en cuenta los requerimientos concretos de cada proyecto

Se deberá utilizar un software para crear mapas de cobertura wifi antes de la instalación y una verificación a posteriori sobre el terreno para confirmar que se cumplen los resultados previstos en el diseño.

14 Criterios de diseño de proyectos técnicos

Este apartado está focalizado para instalaciones en inmuebles de primer establecimiento, reforma o gran remodelación y para eventos especiales. No todas las instalaciones que lleva a cabo Madrid Digital requieren la elaboración de un proyecto (p.ej. ampliaciones menores de la red existente en un edificio).

El objetivo del proyecto será determinar el alcance y dimensionado de la red, así como fijar los criterios de diseño y las soluciones más efectivas para desplegar los servicios de comunicaciones en un centro o sede.

Con objeto de garantizar que la instalación de la infraestructura y comunicaciones en el interior de los centros cumplan con la Normativa de Madrid Digital, se elaborará un Proyecto Técnico, personalizado para cada uno de estos centros, en el cual se describirá, de forma detallada, la solución de diseño adoptada, así como todos los subsistemas y elementos que lo componen, su ubicación y dimensiones, mencionando las normas que cumplen.

El Proyecto Técnico deberá ir acompañado del correspondiente Estudio Básico de Seguridad y Salud o

Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con la legislación vigente.

El Proyecto Técnico debe contener los documentos que a continuación se indican.

14.1 Documento I: Memoria y Anexos

Es la parte del documento en la que se describe y justifica el objeto del proyecto. La descripción se realizará desde un punto de vista funcional, sin entrar en especificaciones técnicas en profundidad, que ya se establecerán en los planos y el pliego de condiciones. La memoria incluye el diseño propiamente dicho de la instalación que se realizará a partir de las especificaciones, normas y guías de instalación de Madrid Digital, tomando como referencia los estándares nacionales y europeos vigentes. Los anexos contendrán los cálculos justificativos de la solución adoptada, tanto en lo que se refiere a la red de comunicaciones, como a la red eléctrica en baja tensión. Otros anexos son:

- Cálculos justificativos del proyecto: instalaciones de comunicaciones y eléctricas.
- Documento aplicación de la Normativa Técnica de Madrid Digital para Codificación y Etiquetado de Sistemas de Cableado Estructurado, incluyendo las instalaciones eléctricas asociadas, con el propósito de que quede especificado la nomenclatura correspondiente a cada uno de los elementos a instalar en el proyecto.
- Programa de obra.
- Estudio de Seguridad y Salud (en el caso de que Madrid Digital considere necesario su elaboración)
- Reportaje fotográfico.

14.2 Documento II: Planos

Los planos contendrán toda la información necesaria para la completa definición espacial y topológica de la instalación.

Los planos a entregar son los definidos en el apartado "*DIRECTORIO 02-Planos*" del documento "*07 - Documentación*". Los formatos y estilos para elaborar los planos deberán ser los definidos en el apartado del mismo documento de normativa: "*ANEXO II – NORMATIVA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANOS*".

Los planos deberán recogerán la realidad del centro en el momento de la realización del Proyecto Técnico.

14.3 Documento III: Prescripciones Técnicas

Se especificarán las condiciones normativas y otras de carácter general. Se recogerá en detalle todas las características técnicas que deberán cumplir los sistemas, materiales y dispositivos electrónicos que vayan a ser instalados y que hayan sido referenciados en la memoria y los planos. Por ejemplo:

- Cableado de cobre: requerimientos técnicos de los cables (características físicas, eléctricas generales, etc.); requerimientos técnicos del hardware de conexión: conectores, paneles, latiguillos; requerimientos técnicos de los enlaces y canales de los subsistemas; configuración de las conexiones en conectores, tomas, paneles, etc.
- Cableado de fibra: requerimientos técnicos de los cables, conectores, enlaces y canales.
- Canalizaciones: requerimientos técnicos del material a emplear.
- Armarios.

- Electrónica de red y su configuración básica según los datos que proporcionen los responsables de Madrid Digital competentes en la materia.
- Materiales de la red eléctrica.

14.4 Documento IV: Estado de Mediciones y Presupuesto

En este documento se especificará el número de unidades y precio unitario de las partidas que componen la instalación de las infraestructuras, desglosadas en sus diferentes componentes y que conforman un SCE, incluso aquellas acciones auxiliares a realizar para completar la instalación (p.ej. canalizaciones interiores y exteriores, obras de albañilería, obras de construcción de salas de comunicaciones, instalaciones eléctricas, etc.).

15 Criterios de diseño de las instalaciones eléctricas

15.1 Criterios eléctricos generales

La red eléctrica es una red dedicada y de uso exclusivo para alimentar a los equipos de comunicaciones e informática que hay en los distintos repartidores (RT, RE y RP) y tomas de corriente protegidas de color rojo para los puestos de usuarios. Será independiente de la red que exista en el centro y no compartirá ningún circuito de la misma, debiendo partir del Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) existente en cada uno de los edificios.

15.2 Instalaciones eléctricas en los recintos

Se dotará al RTIC de un cuadro eléctrico exclusivo, dependiente del Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) del edificio, con alimentación respaldada por SAI y grupo electrógeno, cuando las necesidades de garantizar la continuidad eléctrica así lo requieran. La única existencia de SAI no es garantía de continuidad eléctrica más que para un tiempo limitado de unos 10 minutos, tiempo suficiente para el arranque del debido grupo electrógeno. La continuidad eléctrica prolongada en una sede viene garantizada únicamente por la existencia de grupo electrógeno debidamente dimensionado y sincronizado con el SAI correspondiente.

La potencia necesaria en este cuadro vendrá definida por el número de puntos de red finales, del número de salas de repartidores que cuelguen de él y del equipamiento del entorno técnico de la sala de comunicaciones.

Se dotará cada sala secundaria, cuando existan, de un cuadro eléctrico exclusivo, dependiente del cuadro eléctrico del RTIC con alimentación respaldada por SAI. La potencia requerida en este cuadro vendrá definida por el número de puntos de red finales y del equipamiento del entorno técnico de la sala. Su esquema unifilar se ajustará a los modelos definidos en el documento "*Red Eléctrica*", en su última versión disponible.

Las líneas de conexión entre el cuadro de edificio y los cuadros de salas que sean necesarios se realizarán en trifásica. La salida de los cuadros de sala a los equipos y tomas de corriente se realizarán en monofásico.

Para un correcto diseño de las instalaciones se aplicarán los criterios descritos en la normativa "*Red Eléctrica*", en su última versión disponible.

15.3 Criterios de dimensionado de los circuitos eléctricos

Se realizará de acuerdo con todas las prescripciones del REBT, en cuanto a la sección de conductores,

sección de canalizaciones, caída de tensión, cálculo de cargas, aislamiento de conductores, etc., y según las Especificaciones Técnicas del documento "*Red Eléctrica*", en su última versión disponible.

Los cuadros deberán estar dimensionados para permitir el crecimiento futuro de las protecciones para el 50% de las tomas instaladas.

Se deberán instalar canalizaciones independientes para el cableado eléctrico y para el de la red de comunicaciones. Cuando esto no sea posible (por ejemplo, caso de minicanales a los puestos de trabajo) se seleccionarán canales compartimentadas con el número necesario de tabiques de separación de acuerdo al tipo de cableado a instalar.

16 Instalaciones especiales en entorno técnico

En este apartado se relaciona la infraestructura auxiliar específica para el entorno técnico de las redes de comunicaciones que por sus requerimientos técnicos necesitan disponer de unas características especiales para el funcionamiento de los equipos y sistemas de información que deben alojar:

- Aire acondicionado.
- Sistema de alimentación ininterrumpida.
- Control de acceso, Protección Contra Incendio y Supervisión de Alarmas.

16.1 Sistema de Aire Acondicionado

Los recintos de comunicaciones (RTIC o secundarios) reúnen una serie de características que les hacen especiales y por tanto precisarán un tratamiento especial mediante una instalación propia de equipos de climatización y control ambiental para garantizar la refrigeración de los equipos informáticos.

Criterios para definir en qué salas técnicas es necesario instalar Sistema de Aire Acondicionado:

- Salas técnicas en las que exista SAI.
- Salas técnicas con tres o más switchs.
- Salas técnicas con menos de tres switchs, pero con condicionantes especiales de exceso de calor como tener muro exterior con orientación hacia el sur o existir otro tipo de equipamiento autorizado que aumente el aporte calórico de la sala
- Para las salas técnicas que no deban tener equipo de AA, deberá garantizarse en todo caso la renovación del aire mínimo de 1 vez a la hora mediante la instalación de rejillas y ventilaciones necesarias.
- Se deberá calcular y seleccionar el sistema de climatización adecuado para cada sala según un estudio detallado y específico de cada caso cumpliendo el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) según el R.D. 1027/2007 de 20 de julio, sus instrucciones técnicas y modificaciones posteriores del Ministerio de Industria.
- Esta instalación debe ser autónoma e independiente del resto del edificio.
- En función de la dotación de equipamiento y las características ambientales de cada sala técnica, el termostato deberá regularse a una temperatura concreta. En salas técnicas que incorporen SAI entre sus equipos desde Madrid Digital se ha considerado una temperatura de la sala de 22 ºC y en aquellas donde no haya SAI de 28 ºC.

- El sistema de climatización se alimentará desde el cuadro eléctrico propio de la sala en el caso del RTIC desde circuito de Usos Varios, y desde el cuadro secundario de planta en el caso de las salas de repartidores secundarias si estos cuadros están alimentados de SAI.
- Requisitos técnicos de los equipos de Aire Acondicionado a instalar:
- Los equipos deben ser de gama industrial.
- Deberán utilizar tecnología **Inverter**.
- Según las características de cada sede el equipo será **monofásico** o **trifásico**.
- El fabricante de los equipos de climatización contará con Servicio Técnico ubicado en la Comunidad de Madrid.
- Equipo contará con **rearme automático**. Tras un corte del suministro eléctrico el equipo se **autoconfigurará** para seguir prestando el servicio.
- La instalación incluirá un mando de control con conexión mediante cable, **instalado en la pared**.
- El drenaje del agua se realizará por gravedad, sin bomba de condensados, siempre que las condiciones de la sala lo permitan.
- La potencia nominal de cada equipo se adaptará a las necesidades de refrigeración de cada sala técnica.
- El rango de temperaturas de funcionamiento de la unidad exterior será como **mínimo** de entre **-15 ºC / +46 ºC**.
- La unidad interior será preferentemente del tipo **Split** o **Casete** teniendo en cuenta la distribución de los elementos a refrigerar en cada sala técnica.
- Todos los equipos instalados utilizarán el gas **R32** como refrigerante.
- Las unidades interiores contarán adicionalmente con una **tarjeta de control** que se empleará para monitorizar remotamente el funcionamiento del equipo.
- En edificios con más de 4 salas técnicas o distancias de tuberías entre máquinas interiores y exteriores superiores a 30 m., se recomienda la instalación de **sistemas de climatización con tecnología VRV** de dos tubos (sólo aporte de frío).
- La decisión de instalar la **tecnología multisplit o VRV** dependerá de las características del edificio, las posibles ubicaciones de las máquinas exteriores en fachada o cubierta, número de salas a climatizar, pero en todos los casos el diseño deberá ser ajustado a la situación en particular.

16.2 Sistema de Alimentación Ininterrumpida

El Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) es un equipo dedicado exclusivamente para las instalaciones competencia de Madrid Digital, a efectos de operación y mantenimiento, capaz de mantener en funcionamiento constante la red eléctrica del centro asociada al SCE multiservicio.

Las especificaciones técnicas del equipo seleccionado habrán de ser tenidas en cuenta para determinar las características que debe tener la sala de comunicaciones (por ejemplo: espacio, resistencia falso suelo, etc.). En el apartado “SALAS TÉCNICAS” del presente documento se indican dichas

especificaciones en función del tamaño del SAI.

Todos los materiales y procedimientos de diseño e instalación relacionados con la parte eléctrica de los proyectos deberán cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) según el R.D. 842/2002 e instrucciones técnicas complementarias del Ministerio de Industria.

Requisitos técnicos requeridos en la instalación de SAI a mantener por Madrid Digital:

- Tecnología de doble conversión.
- El factor de potencia de la salida será **mayor o igual** a **0,95**.
- Para el cálculo de potencia de las baterías a instalar se tendrá en cuenta una autonomía de **10 minutos** al **100% de la carga** con $\boldsymbol{cos\varphi = 0,8}$.
- Los equipos con potencia aparente **mayor o igual a 15 kVA** contarán con **2 ramas** de baterías independientes con sus correspondientes disyuntores independientes de disparo frente a descargas profundas.
- Las baterías empleadas estarán entre las marcas utilizadas por Madrid Digital: PANASONIC, YUASA, CSB, ENERSYS, FIAMM o EXIDE.
- Las baterías suministradas con el SAI se ajustarán a los siguientes **criterios de duración establecidos a nivel de diseño por EUROBAT**:
  - Las baterías integradas en los módulos de potencia tendrán una duración certificada de diseño de **6 – 9 años (Propósito general)**.
  - Cuando las baterías se monten en armario externo de bloques de baterías o en bancada, tendrán una duración certificada de diseño de 10 – 12 años (Larga duración).
  - El adjudicatario presentará el documento de EUROBAT que certifica que las baterías instaladas en el SAI cumplen con los requisitos definidos en el presente apartado.
- Todas las baterías sustituidas en un SAI serán del mismo fabricante, con un periodo de almacenaje desde la salida de fábrica con una trazabilidad no superior a **1 mes**.
- Por defecto, los equipos tendrán dos entradas de corriente **trifásica**: bypass estático y rectificador, siendo la salida **trifásica**.
- El equipo contará con la función de **rearme automático**.
- El SAI será modular, con ruedas y pantalla táctil (LCD o equivalente) que permitirá supervisar las notificaciones y alarmas del equipo, adicionalmente contará con un diagrama sinóptico independiente para la señalización del estado del SAI para el caso en el que falle de la pantalla táctil. Todos los interfaces de usuario del SAI deberán proporcionarse en castellano o, cuando no esté disponible en dicho idioma, en inglés.
- El SAI permitirá **añadir módulos de potencia adicionales** para adaptarse al incremento de la carga eléctrica de las sedes o a criterio de Madrid Digital: conseguir alta disponibilidad mediante la redundancia de los equipos.
- La emisión de ruido audible, medido a 1 metro de distancia, será **menor o igual a 60 dB** para los equipos con una potencia aparente **menor o igual a 40 kVA**. Para los equipos de potencia superior la emisión de ruido será **menor o igual a 65 dB**.

- El SAI contará con uno varios sensores de temperatura para medir las condiciones ambientales en las que se encuentran las baterías, para los equipos que integran las baterías en el módulo de potencia o los que cuenten con armarios de bloques de baterías.
- El equipo dispondrá, al menos, con ranura de expansión que permita la instalación de una tarjeta SNMP o Modbus. El SAI será totalmente monitorizable a través de ambos protocolos.
- El equipo **se dotará con una tarjeta SNMP y una sonda externa de temperatura/humedad** conectable a la tarjeta para medir las condiciones ambientales de la sala técnica. Se incluirá el cableado necesario para la configuración de la tarjeta y del SAI mediante la utilización de un ordenador portátil.
- La tarjeta SNMP, dentro del catálogo ofrecido por el fabricante del SAI, será la versión más actualizada y de mayores prestaciones. El instalador presentará una carta o declaración firmada y sellada por el fabricante confirmando el cumplimiento de este requisito para las tarjetas suministradas.
- El instalador incluirá y conectará el latiguillo de red de la tarjeta SNMP al punto de red indicado por la Agencia.
- La eficiencia energética mínima será del **95% en modo doble conversión**.
- Dependiendo de las características técnicas del RTIC donde se ubique el SAI, el instalador será responsable de dotar de todo el equipamiento y las infraestructuras que sean precisas para la correcta y segura instalación del SAI y las baterías. En el caso concreto de las baterías, el instalador las montará integradas en el módulo de potencia, en un armario dedicado de bloques de baterías o en una bancada construida al efecto. También se incluye en este apartado la adecuación del suelo donde se instalen las baterías: ya sea mediante la dotación de planchas de acero, patas reforzadas para el suelo técnico, etc.
- El instalador será responsable de adecuar el cuadro eléctrico al que se conecte el SAI, instalando la correspondiente maniobra de mantenimiento del equipo y todas las protecciones que sean precisas.
- Posibilidad de aislar y reemplazar las baterías en caliente sin necesidad de cortar la alimentación eléctrica.
- La autonomía del SAI podrá ampliarse mediante la adicción en caliente de nuevos módulos externos de baterías. Los módulos adicionales serán automáticamente reconocidos por el SAI.
- El fabricante de los SAI contará Servicio Técnico ubicado en la Comunidad de Madrid. El instalador presentará firmada y sellada una carta o declaración del fabricante que certifique:
  - La ubicación del Servicio Técnico en la Comunidad de Madrid.
  - Si dispone de un centro de atención telefónica en la Comunidad de Madrid para la recepción de las incidencias.
  - El número de técnicos en plantilla disponibles para atender presencialmente las averías de los equipos.

16.3 Control de acceso

El acceso a las salas de comunicaciones destinadas a Madrid Digital en los Centros Públicos será

restringido. Únicamente el personal de mantenimiento y/o seguridad autorizado por Madrid Digital tendrá permitido el acceso a estas salas, aunque por temas de seguridad las llaves de los cerramientos siempre estarán en posesión de los Centros.

16.4 Protección contra Incendio

Todos los recintos de comunicaciones dispondrán de la protección pasiva y de la protección activa como mínimo requeridas según normas y dependientes del proyecto general de construcción del inmueble, así como de los planes de autoprotección establecidos.

Todos los materiales y procedimientos de diseño, construcción e instalación relacionados con la protección contra incendios de los proyectos deberán cumplir el Código Técnico de la Edificación (CTE) según el R.D. 314/2006 en su DB-SI: Seguridad en caso de Incendio y modificaciones posteriores del Ministerio de la Vivienda.

16.5 Supervisión de alarmas

Los recintos de comunicaciones son salas normalmente desatendidas equipadas con una importante cantidad de elementos sensibles de diferente naturaleza que conforman la red de comunicaciones del inmueble de la que depende la operatividad del centro, de sus usuarios y del servicio prestado a los ciudadanos por lo que resulta conveniente disponer de un servicio de supervisión y control remoto de los parámetros fundamentales de dichas salas y los subsistemas que contienen para garantizar una respuesta rápida y precisa de los servicios de seguridad y mantenimiento.

17 Canalizaciones de exterior

Este apartado tiene por objeto definir los requisitos, los criterios y las características constructivas generales de los elementos que constituyen las infraestructuras de la Red de Acceso de los servicios de los Operadores de Telecomunicación y la construcción de la infraestructura de la Red de Campus, que enlaza los diferentes edificios de un inmueble con el RTIC, las condiciones para su instalación, las características de sus materiales y las comprobaciones necesarias en la instalación realizada.

Como criterio general para todos los tipos de canalizaciones de exterior se colocará un registro de paso como máximo cada 30 m en el caso de tubos o canaletas y cada 50 m como máximo en el caso de canalización subterránea. También se instalará un registro de paso en el punto de intersección de dos tramos rectos no alineados y en los casos de cambio en el tipo de canalización.

17.1 Infraestructura de la red de acceso

Tomando como referencia el Real Decreto 346/2011, la infraestructura de la Red de Acceso de un centro está formada por: la arqueta de entrada, canalización externa, punto de entrada general y la canalización de enlace por el exterior e interior del centro hasta el RTIC. A continuación, se describen de forma resumida estos elementos:

17.1.1 Arqueta de entrada

La arqueta de entrada es un recinto exterior al centro, donde confluyen las canalizaciones de todos los operadores de telecomunicación y la canalización externa que enlaza con el RTIC. Soporta las redes de enlace o de alimentación y se construirá de acuerdo a la norma UNE 133100 – 2," Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 2: Arquetas y cámaras de registro".

La arqueta de entrada se colocará enterrada en la acera lo más próxima al edificio o a la valla perimetral

del centro y siempre en la zona de dominio público. Se deberá tener en cuenta su ubicación en la proximidad de las infraestructuras existentes de los operadores de telecomunicaciones –inferior a diez metros- con el fin de minimizar la canalización de entronque entre sus arquetas y la arqueta de entrada.

Todos los elementos de la Red de Acceso deben quedar claramente recogidos en el plano correspondiente, incluyendo la infraestructura próxima de los Operadores de Telecomunicaciones, ya se trate de una arqueta, poste, caja de fachada o cualquier otro elemento desde el que se vaya a efectuar previsiblemente la conexión con la nueva infraestructura a construir.

Dichos elementos deben estar referenciados con respecto al límite de propiedad del centro. Para posibilitar la solicitud de las preceptivas licencias municipales, en la zona de dominio público, en el plano de la Red de Acceso deberá estar contenida, como mínimo, la información siguiente:

- **Características de los elementos de las infraestructuras**: Medidas interiores de las arquetas, número y dimensiones de los tubos.
- **Situación y disposición de los elementos**: Distancias acotadas entre la arqueta de entrada y la arqueta final del Operador; distancia y recorrido de la canalización exterior y de la canalización de enlace; punto de entrada al centro; punto de entrada al edificio donde se sitúa el RTIC; distancias y recorridos hasta el mismo.

En aquellos casos excepcionales en que, por insuficiencia de espacio en acera o por prohibición expresa del organismo competente, la instalación de este tipo de arquetas no fuera posible se habilitará un punto general de entrada formado por:

- Registro de acceso: En la zona limítrofe del centro de dimensiones capaces de albergar los servicios equivalentes a la arqueta de entrada y siendo en todo caso sus dimensiones mínimas 400x600x300 mm.
- Pasamuros: Que permita el paso de la canalización externa en su integridad. Dicho pasa muros coincidirá en su parte interna con el registro de enlace, debiendo quedar señalizada su posición en su parte externa.

Los registros de acceso se podrán realizar:

- Practicando en el muro o pared de la fachada un hueco de las dimensiones de profundidad indicadas, con las paredes del fondo y laterales perfectamente enlucidas. Deberán quedar perfectamente cerrados con una tapa o puerta, con cierre de seguridad, y llevarán un cerco que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto.
- Empotrando en el muro una caja con la correspondiente puerta o tapa.

Será responsabilidad del operador el entronque entre su red de servicio y la arqueta o el punto de entrada general del centro.

17.1.2 Canalización externa

Conjunto de conductos subterráneos, entre la arqueta de entrada y el punto de entrada general al recinto del centro. Introduce las redes de acceso al inmueble. La construcción seguirá la norma UNE 133100–1. Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 1: Canalizaciones subterráneas.

La canalización externa estará formada por un mínimo de 4 conductos de PVC rígido o flexible de 63 mm de diámetro exterior, como mínimo y de pared interior lisa. Se proyectará la canalización de forma tal que el trazado por el dominio público sea el mínimo para poder acceder al centro.

Se estimarán al menos dos operadores de acceso para servicios de telefonía y datos y con un tubo mínimo de reserva para cada uno de ellos para futuras ampliaciones o averías.

17.1.3 Punto de entrada general y canalización de enlace

El punto de entrada general y la canalización de enlace es el lugar donde la canalización externa accede a la zona común del centro a partir de la cual, por medio de conductos o canales, se guían los cables de las diferentes redes de acceso de los operadores hasta el armario de distribución principal ubicado en el RTIC con el fin de que la operadora pueda llevar la fibra del exterior hasta dentro del rack sin problema.

En el caso de que el punto de entrada al centro sea una valla perimetral se construirá una canalización subterránea, de las mismas características que la canalización externa, hasta el edificio que permita enlazar con la sala RC, eliminándose el registro de enlace asociado al punto de entrada general. En estos casos el punto de entrada general se considera que es el elemento pasa muro, capaz de albergar los conductos de 63 mm de diámetro exterior que provienen de la arqueta de entrada.

La canalización de enlace, en su caso, estará formada por el mismo número de tubos de PVC que la canalización externa o metálicos resistentes a la corrosión, si fuera preciso, hasta llegar a los edificios donde se podrá utilizar canales o bandejas superficiales o bajo falso techo según proceda.

En el caso de canalización de enlace por canales deberán preverse cuatro compartimentos independientes para garantizar la provisión de servicio de los operadores de telecomunicación siendo la superficie útil necesaria mínima de 335 mm2 para cada compartimento.

17.2 Infraestructura de la Red de Campus

La infraestructura de la red de campus es el conjunto de canalizaciones y arquetas o armarios de registro entre el RTIC y el resto de salas de repartidores de edificio (RE). Posibilita la continuidad de las redes de acceso y la distribución de los servicios centrales desde la sala de comunicaciones a todos los edificios del inmueble.

Se proyectará la canalización de forma tal que el trazado sea el mínimo para poder interconectar los diferentes edificios. La canalización externa subterránea estará formada por un mínimo de 2 conductos de PVC rígido o flexible de 63 mm de diámetro exterior y de pared interior lisa. La canalización por recorridos de interior estará formada por un mínimo de 2 conductos de PVC rígido de 40 mm de diámetro exterior y de pared interior lisa o bandejas o canales con capacidades equivalentes.

Los registros de paso serán armarios de dimensiones mínimas 450 x 450 x150 mm (alto x ancho x fondo), o arquetas de dimensiones interiores mínimas, 400 x 400 x 400 mm.

17.3 Especificaciones de la canalización exterior

A continuación, se describen las características técnicas de los diferentes elementos y los requerimientos de instalación. Esta norma es aplicable, tanto para las infraestructuras de la Red de Acceso, como para las infraestructuras de la Red de Campus.

17.3.1 Canalizaciones subterráneas

Las canalizaciones subterráneas son la parte de la infraestructura destinada al alojamiento de los cables de la red que discurren subterráneos, estando formada en su conjunto por las canalizaciones, las salidas laterales y las arquetas.

La ejecución de la obra civil de canalización subterránea comprende todas las actividades necesarias para la conformación de cualquier tipo de sección, en aceras o calzadas pavimentadas o no, así como en

tierra o jardín y vendrán especificadas en el Proyecto Técnico de construcción.

Los conductos a emplear en las canalizaciones enterradas serán tubos corrugados con estructura de doble pared de polietileno a coextrusión, diámetro exterior medio 63 mm, con la parte interior lisa y la exterior corrugada que se usarán para contener los cables de red. Tanto la pared externa como interna de los tubos se fabricará siempre con polietileno de alta densidad (PEAD).

Los tubos corrugados se unirán mediante manguitos adecuados equipados con una arandela central interna que actúa como tope, asegurando una distribución equitativa de los dos tubos a unir. Los manguitos están fabricados en polietileno de alta densidad (PEAD).

Figura 41 - Manguitos de unión

En la formación de canalizaciones de tubos se emplearán soportes distanciadores de material plástico (polipropileno) para mantener las distancias entre los tubos y permitir el relleno uniforme entre ellos.

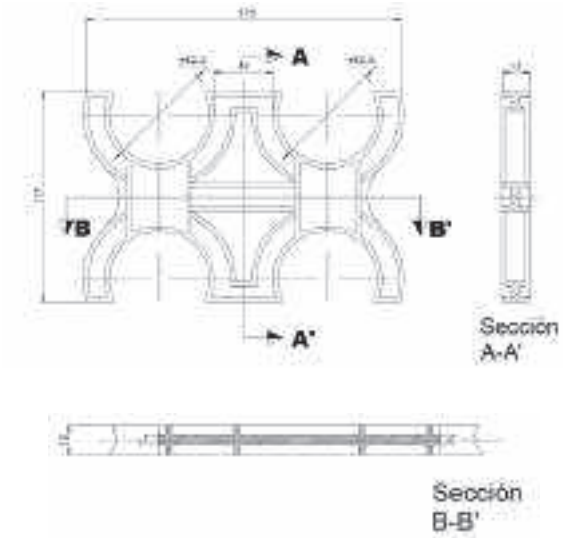


Figura 42 - Soportes distanciadores

Para la señalización de la canalización se utilizará cinta plástica de polietileno, propileno u otro material insensible a microorganismos y resistentes a la decoloración y variación del color, de anchura 10 a 20 cm, que incorpore un hilo de acero inoxidable de diámetro 0,5 mm embutido en una acanaladura

longitudinal interior. Esta cinta proporciona, además de la advertencia de la presencia del prisma, la posibilidad de detectar el trazado de la ruta inyectando una señal por su hilo de acero y resulta imprescindible si solo van a ubicarse en la canalización cables dieléctricos de fibra óptica.

Para evitar obstrucciones o presencia indeseada de humedades, roedores, etc., en los conductos, éstos deberán ser obturados en el momento de su instalación en la zanja mediante tapones, debiendo conservarse obturados permanentemente hasta el tendido del cable. Los tapones obturadores están construidos fundamentalmente por una junta de material elástico que, al ser comprimida por acción de la leva, se expande produciendo presión sobre el interior del conducto, obteniendo así la obturación del mismo.

Figura 43 - Tapones de obturación conductos

En cada tubo de la canalización se instalará una guía realizada mediante cuerda de plástico, preferentemente de polietileno (PE) de 5 mm de diámetro.

17.3.2 Salidas laterales

En este apartado se describen las características técnicas, así como los materiales a emplear de las salidas de canalización lateral para acceder a los diferentes puntos del exterior (fachadas, postes, interior de edificios o armarios), al objeto de dar continuidad a la infraestructura de la Red de Acceso o de la Red de Campus hacia el interior de los edificios.

El objetivo es dejar preparada una infraestructura que permita, en su momento, la utilización de la red de acceso por los operadores de la red pública y la red de campus para la instalación de los enlaces necesarios entre los edificios del inmueble. Se trata por tanto de dejar el camino preparado hasta el RTIC, incluida la perforación del muro de fachada, que se protegerá con una caja estanca de superficie en la parte superior del tubo de acero.

Para ello se realizarán las actuaciones siguientes:

- Se instalará una arqueta de registro de enlace próxima a la fachada, por lo cual entrará la Red de Acceso al interior del edificio.
- En la red de acceso se realizará la salida lateral a fachada dejando cuatro conductos de diámetro 63 mm al nivel de la acera: tres conductos obturados y en el cuarto se instalará el tubo de acero de diámetro 47 mm de diámetro exterior, con manguito de reducción PG-36.
- En la red de campus se realizará la salida lateral a fachada dejando dos conductos de diámetro 63 mm al nivel de la acera: un conducto obturado y en el segundo se instalará el tubo de acero de diámetro 47 mm de diámetro exterior, con manguito de reducción PG-36.

- Se realizará la perforación de diámetro 40 mm en el muro de fachada que quedará protegida por una caja estanca. En el pasamuros se instalará un tubo plástico para disminuir el rozamiento con el cable de comunicaciones.
- En el interior se instalará una caja de derivación y conexión a partir de la cual se colocará la canal, bandeja o tubo, según sea la solución técnica adoptada, hasta llegar al RTIC.

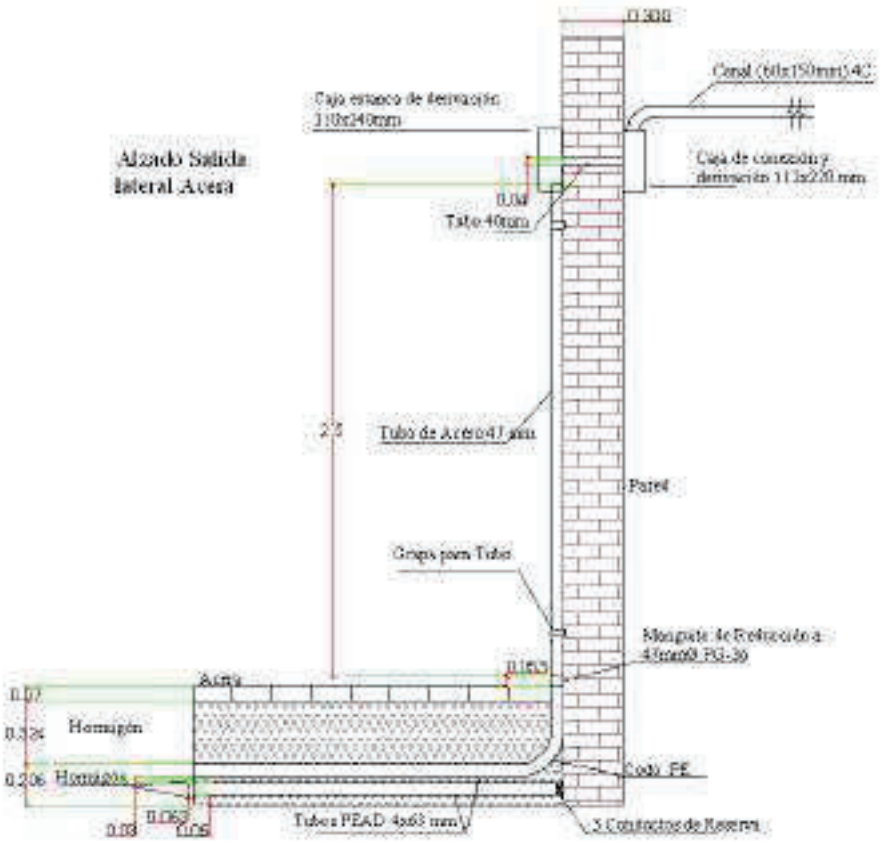


Figura 44 - Alzado salida lateral a fachada de la Red de Acceso

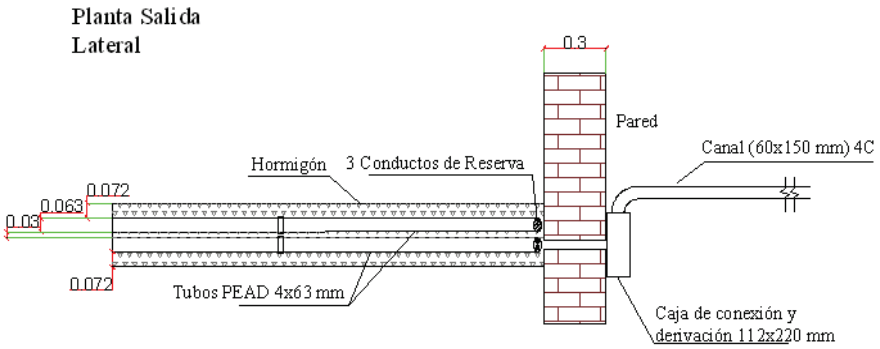


Figura 45 - Planta salida lateral a fachada de la Red de Acceso

En la siguiente figura se representa el caso particular en el que se pueda realizar la entrada de los tubos de canalización a través de la planta sótano.

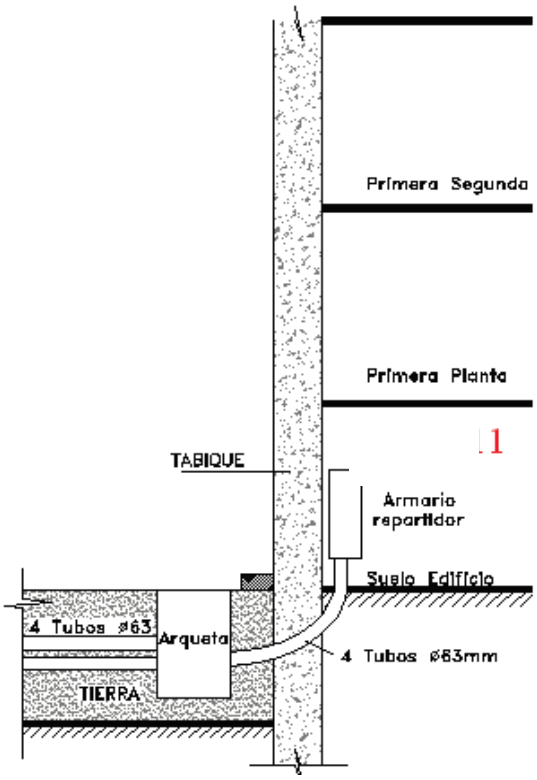


Figura 46 - Canalización de entrada a edificios con planta sótano

17.3.3 Materiales

Las salidas laterales de canalización están constituidas por:

- Una canalización lateral: de 4 o 2 conductos PEAD corrugado de 63 mm de diámetro exterior, que parte desde una arqueta de registro y se dirige hacia el punto de salida. La canalización lateral se curva y deriva hacia el punto de salida en las proximidades de éste.
- La salida: en la que la canalización lateral emerge hacia una fachada o poste o armario. O bien penetra en el interior de un edificio.
- Codos: dado los tubos corrugados a utilizar, las curvas de salida hacia las fachadas, armarios o edificios adoptarán la curvatura de los propios tubos, sin necesidad de codos preformados.
- Manguitos de reducción: para el acoplamiento de los tubos de la canalización a los tubos que se fijan a la pared o poste. Serán de fundición dúctil. Por un lado, se introduce el tubo corrugado de 63 mm y por el otro se rosca al tubo de acero (PG-36).

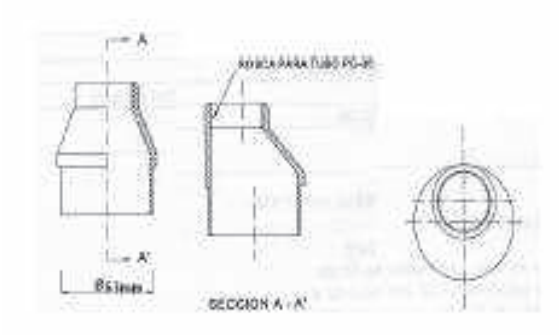


Figura 47 - Manguitos de reducción tubos de fachada

- **Tubos de fachada**: deberán tener unas características adecuadas de resistencia mecánica y frente a la corrosión y el envejecimiento. Deberán tener una longitud de 2,5 m y, como mínimo, una resistencia al impacto de 6 J y una resistencia a la corrosión interior con calificación media y exterior elevada. Los tubos cumplirán con la norma UNE-EN-50086-2-1. Los tubos serán de acero, de 44 mm de diámetro interior y 47 mm de diámetro exterior, conforme a la norma UNE 19042 y estarán galvanizados en caliente de acuerdo con la norma UNE 37505, salvo en las zonas roscadas, en las que la protección podrá ser realizada con pintura de zinc. En la parte inferior llevarán un tramo roscado con rosca normalizada de PG-36.

Figura 48 - Tubos de fachada

- **Caja estanca de derivación**: Las cajas de derivación están fabricadas en material plástico libre de halógenos. Son cajas estancas con grado de protección IP 54 y grado de resistencia al impacto IK 07, con entradas laterales a las que se podrán acoplar conos ajustables multidiámetro para entrada de conductos, son precintables y van provistas de tornillos plásticos de cierre rápido de ¼ de vuelta e imperdibles. Están fabricadas conforme a la directiva 2006/95/CE, normas IEC 60998-2-5 y EN 60439-1-3:
  - Grado de autoextinguibilidad: HB (UL94)
  - Resistencia al hilo incandescente: 650 ºC
  - Presión de bola: 70 ºC
  - Dimensiones de 310x240x125 mm: 4 conos para tubo de Ø máximo 32 mm (M32) y 2 conos para tubo de Ø máximo 40 mm (M40) y 6 conos para tubo de Ø máximo 50 mm (M50).

Figura 49 - Caja estanca de derivación

- **Material complementario**: Grapas de acero inoxidable de diámetro exterior de 47 mm., tornillos, tacos de expansión para fijación de tubos a poste o fachada. Se fijarán 3 grapas, que serán de 2 tornillos, por cada tubo.

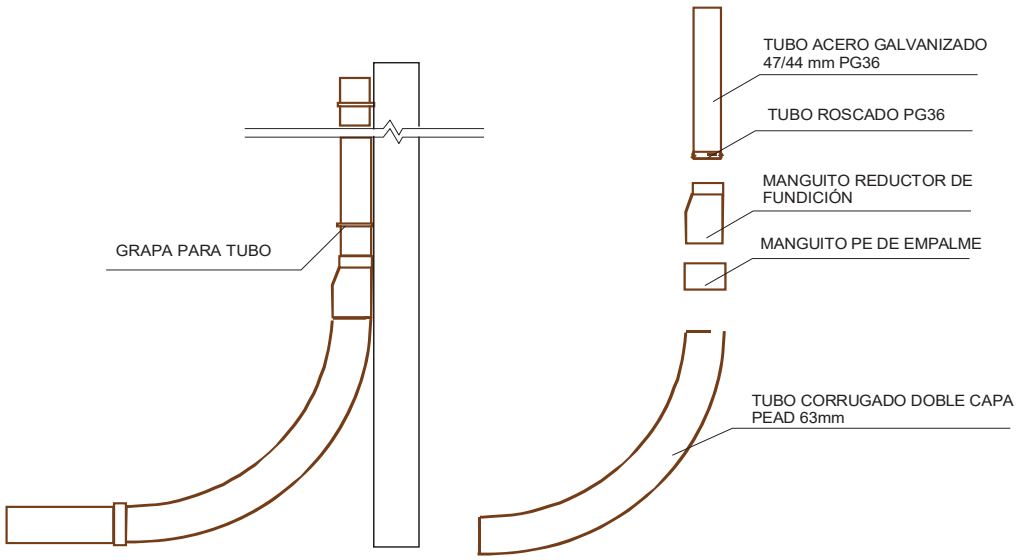


Figura 50 - Elementos salida lateral fachada

17.3.4 Construcción

La ejecución de la obra civil de salidas laterales de canalización comprende todas las actividades necesarias, en aceras o calzadas, pavimentadas o no, así como en tierra o en jardín o en obras de fábrica, muros, postes, arquetas, etc. Las normas y materiales de construcción son los mismos que para la canalización exterior y de enlace.

Toda la zona de los tubos curvados se rellenará de hormigón HM-15 sin recubrir el manguito de reducción. El manguito de reducción o los tubos de la canalización sobresaldrán aproximadamente 2 cm del nivel del terreno o pavimento.

Todos los tubos de reserva (de 1 a 3 según el perfil de la canalización), hasta ser ocupados se obturarán eficazmente (tanto en las entradas de conductos de las arquetas como en las salidas a fachada) contra

la lluvia o agua de escorrentía o polvo con tapones de tipo maceta y enrasados con el pavimento, protegidos mediante una capa de mortero que cubra los conductos terminados.

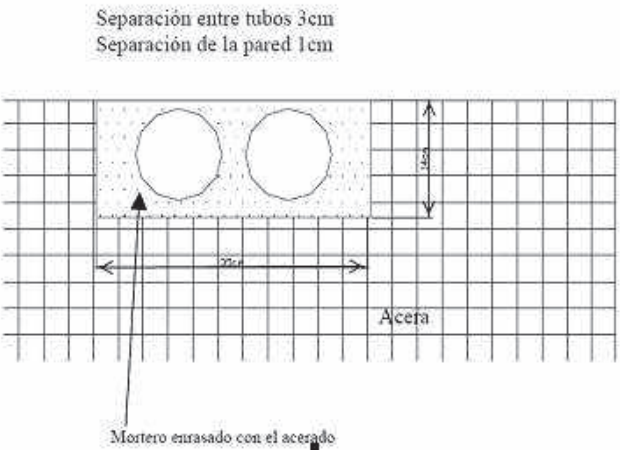


Figura 51 - Disposición de los conductos

Todos los conductos, estén vacíos u ocupados por cables, se obturarán en las arquetas y salidas laterales a fachada. Estas obturaciones evitarán la entrada de agua, barro, gases explosivos y roedores.

17.3.5 Replanteo

Se deberá poner especial énfasis en el replanteo debidamente documentado y detallado de los taladros a realizar teniendo en cuenta los posibles servicios existentes, tipo de obra de fábrica prevista, cotas y distancias respecto de referencias fijas del lugar exacto en el cual se vayan a realizar los taladros (plantas, sótanos, aparcamientos, etc.) todo ello de acuerdo con las normas y permisos concedidos por los responsables del centro. Los taladros deberán quedar perfectamente protegidos y obturados hasta la definitiva colocación de los tubos de la canalización lateral.

17.3.6 Tendidos aéreos

Para la instalación de la red de campus entre los edificios de un inmueble tanto en edificaciones nuevas como en remodelación o ampliación de las instalaciones existentes se procurará utilizar el método de canalización subterránea, sólo cuando se justifique la imposibilidad física o sea inviable técnica o económicamente y siempre según el criterio del responsable de Madrid Digital, se podrá utilizar el sistema de cruce aéreo entre edificios.

Deberán emplearse piezas de anclaje embutidas en la pared o atornilladas a ella; el anclaje en su conjunto cumplirá las siguientes condiciones:

- Resistencia a la tracción mínima en la dirección del cable soporte, una vez construido el anclaje, igual a 1,10 veces la tensión de rotura nominal del cable soporte empleado, sin experimentar deformación ni deterioro alguno los elementos del anclaje ni la propia pared.
- El sistema empleado será acorde con la resistencia de la pared y esta resistencia será suficiente para las solicitaciones previstas.
- No se emplearán fijaciones de tornillo de menos de 8 mm de diámetro ni 70 mm de profundidad.
- Las piezas de anclaje que sean de acero estarán galvanizadas en caliente, de acuerdo con la

norma UNE-EN ISO 1461. Las piezas no siderúrgicas tendrán una protección equivalente a la indicada.

Se utilizará para ello un cable de acero como guía entre los edificios que soportará un tendido de tubo aceroflex bajo el que discurrirá el cable de unión. El cable guía se hará firme mediante abrazadera de fleje de acero con hebilla, para zunchar y abrochar. El fleje estará soldado al tornillo y el conjunto recubierto de polietileno, salvo la zona roscada del tornillo. La sujeción del tubo de aceroflex al cable de acero de guía se realizará mediante bridas metálicas. En ambos extremos se utilizará una caja estanca.

Los soportes auxiliares para suplementar la altura serán perfiles de acero del tipo EN 10025 S275 JR, galvanizados en caliente conforme a la norma UNE-EN ISO 1461 y tendrán una longitud total máxima de 2,5 m.

El vano de cruce tendrá 20 m de longitud máxima. Para distancias mayores, se colocará un poste o los postes necesarios o bien se efectuará el cruce mediante canalización subterránea.

Se tenderá un soporte para cada cable de telecomunicaciones. El gálibo mínimo del cable en las condiciones más desfavorables de temperatura y sobrecargas no será inferior a 6 m. Como norma general, el cruce será sensiblemente perpendicular a las fachadas y los puntos de fijación estarán a la misma altura, aunque para ello hayan de emplearse soportes auxiliares para suplementar la altura de una de las fachadas (o de ambas, si lo que es preciso es aumentar el gálibo).

Las fijaciones se harán a una distancia mínima de las esquinas de 30 cm. Para la ejecución de las fijaciones se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Nunca se efectuarán en paredes que ofrezcan dudas en cuanto a la fiabilidad e insuficiencia de su resistencia.
- Se extremarán las precauciones y las normas de buena práctica en todas las fases de la ejecución.

Cuando las fijaciones se realicen mediante piezas de anclaje embutidas en la pared, el hormigón a emplear para rellenar el hueco practicado en la pared cumplirá la legislación vigente (Instrucción de Hormigón Estructural) a este respecto, será de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm y tendrán en cuenta las siguientes precauciones:

- El hueco practicado se limpiará bien, con agua abundante, antes de ubicar la pieza de anclaje.
- En ningún caso se tenderá el cable antes de tres días después de colocado el hormigón para rellenar el hueco.

La sujeción a la pared de los soportes auxiliares indicados anteriormente se hará mediante dos o más puntos de fijación, observando una distancia mínima entre los puntos de fijación extremos de 40 cm. La orientación de los soportes auxiliares será con su resistencia máxima en la dirección del cruce y la separación mínima de los puntos de fijación a las esquinas o bordes de los paramentos será de 30 cm.

Las siguientes figuras muestran dos tipos de anclajes a la pared:

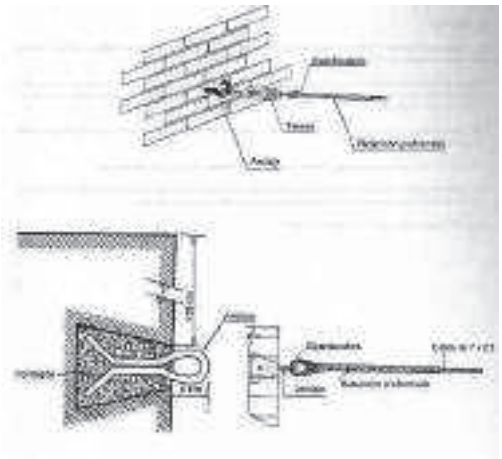


Figura 52 - Tipos de anclaje a la pared

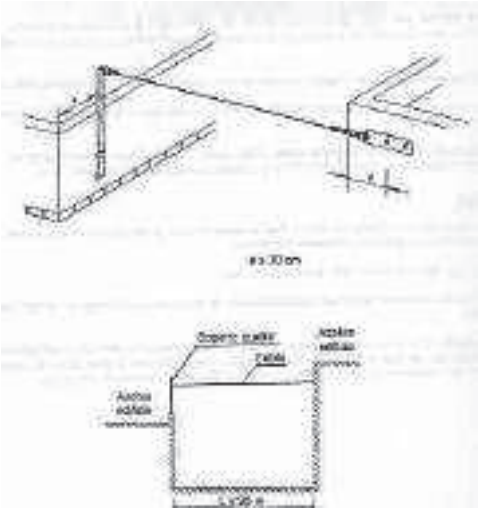


Figura 53 - Esquema instalación cruce aéreo

17.3.7 Arquetas

Este apartado tiene por objeto definir las características generales de las arquetas de registro a utilizar en las canalizaciones subterráneas para la instalación de cables de telecomunicaciones. Establece los tipos en función de sus dimensiones y las características mínimas de los materiales constitutivos, componentes y accesorios necesarios, así como los procesos constructivos correspondientes.

Los registros son recintos subterráneos que seccionan las canalizaciones a lo largo de su trazado y en los que se realiza el registro y operación de la red de telecomunicaciones, mediante las siguientes operaciones:

- Tendido de cables.
- Realización y alojamiento de empalmes de cables y cajas de empalme o contenedores de elementos pasivos o activos de la red.
- Alojamiento y operación de elementos de conexión.

- Cambios de dirección o bifurcaciones de la ruta, para su conformación topológica.
- Todas las operaciones auxiliares de detección, mantenimiento y explotación de red que sean precisas.

Se denominará arqueta de registro prefabricada aquella que se construye en fábrica como estructura resistente, sin aportaciones en obra a tal efecto.

17.3.7.1 Tipos de arquetas

Se han seleccionado dos tipos de arquetas de planta cuadrada y normalizadas y, como caso especial, un armario de registro de acceso. Estos elementos están basados en el R.D. 346/2011: Reglamento regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Será preferentemente de hormigón armado o de otro material siempre que soporten las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno. Dispondrá de cierre de seguridad y de dos puntos para el tendido de cables, situados a 15cm. por encima del fondo, en paredes opuestas a las entradas de conductos, que soporten una tracción de 5kN. Las tapas deben cumplir lo especificado en la norma UNE EN 124 para la Clase B 125, con una carga de rotura superior a 125kN y junta de estanqueidad. Deberán tener un grado de protección IP 55.

La arqueta dispondrá de un sistema de drenaje. Así mismo, deberá estar asentada sobre el terreno convenientemente acondicionado para favorecer el drenaje.

Según sus dimensiones y función a realizar se distinguen las arquetas siguientes:

- **Arqueta de entrada**: de dimensiones interiores 600 x 600 x 800 mm. (largo x ancho x fondo). La arqueta de entrada se define como el recinto que permite establecer la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicaciones de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicaciones del centro. Se encuentra en la zona exterior del centro (dominio público) y a ella confluyen, por un lado, las canalizaciones de los distintos operadores y, por otro, la canalización externa de la ICT del centro. Su construcción corresponde a la propiedad.

  Se instalará en la zona exterior del centro, próxima a la valla perimetral del centro y a una distancia igual o menor de 10 m con respecto a la infraestructura existente de los operadores de red pública (arquetas, cajas de fachada, armarios, postes, etc.). Esta distancia se mantendrá con carácter general, salvo que su ubicación implique el cruce de calzadas, en cuyo caso se instalará en la acera del centro. En todo momento se intentará minimizar el recorrido y longitud de la canalización exterior (distancia entre arqueta de entrada y el punto de entrada general al centro) en la vía pública. A dicha arqueta accederán los distintos operadores, sin restricciones.

- **Arqueta de registro de enlace**: de dimensiones interiores mínimas 400 x 400 x 400 mm. (largo x ancho x fondo). Las arquetas de registro de enlace se definen como los elementos que se intercalan en la canalización de enlace, cada 50 m de longitud como máximo en canalización subterránea y en los puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados. Estas arquetas serán utilizadas en la canalización de enlace y en las canalizaciones de la Red de Campus.

  Se instalarán en el interior del centro (canalización de enlace para la Red de Acceso y canalizaciones de enlaces entre edificios para la Red de Campus).

- **Armario registro de acceso (ARA)**: Según el R.D. 346/2011-Anexo III “Especificaciones técnicas mínimas de las edificaciones en materia de telecomunicaciones”, Apartado 5: “Diseño y

dimensionado", en aquellos casos excepcionales en que, por insuficiencia de espacio en acera o por prohibición expresa del organismo competente, la instalación de este tipo de arquetas no fuera posible, se habilitará un punto general de entrada formado por:

- Registro de acceso en la zona limítrofe de la finca (en este caso el centro) de dimensiones capaces de albergar los servicios equivalentes a la arqueta de entrada; en todo caso, sus dimensiones mínimas serán de 400 x 600 x300 mm (altura x anchura x profundidad); o
- Pasamuros que permita el paso de la canalización externa en su integridad. Dicho pasamuros coincidirá en su parte interna con el registro de enlace, y deberá quedar señalizada su posición en su parte externa.

Será responsabilidad del operador el enlace entre su red de servicio y la arqueta o el punto de entrada general del inmueble.

En las figuras siguientes se representan los dos tipos de arquetas mencionados y el armario de registro de acceso:

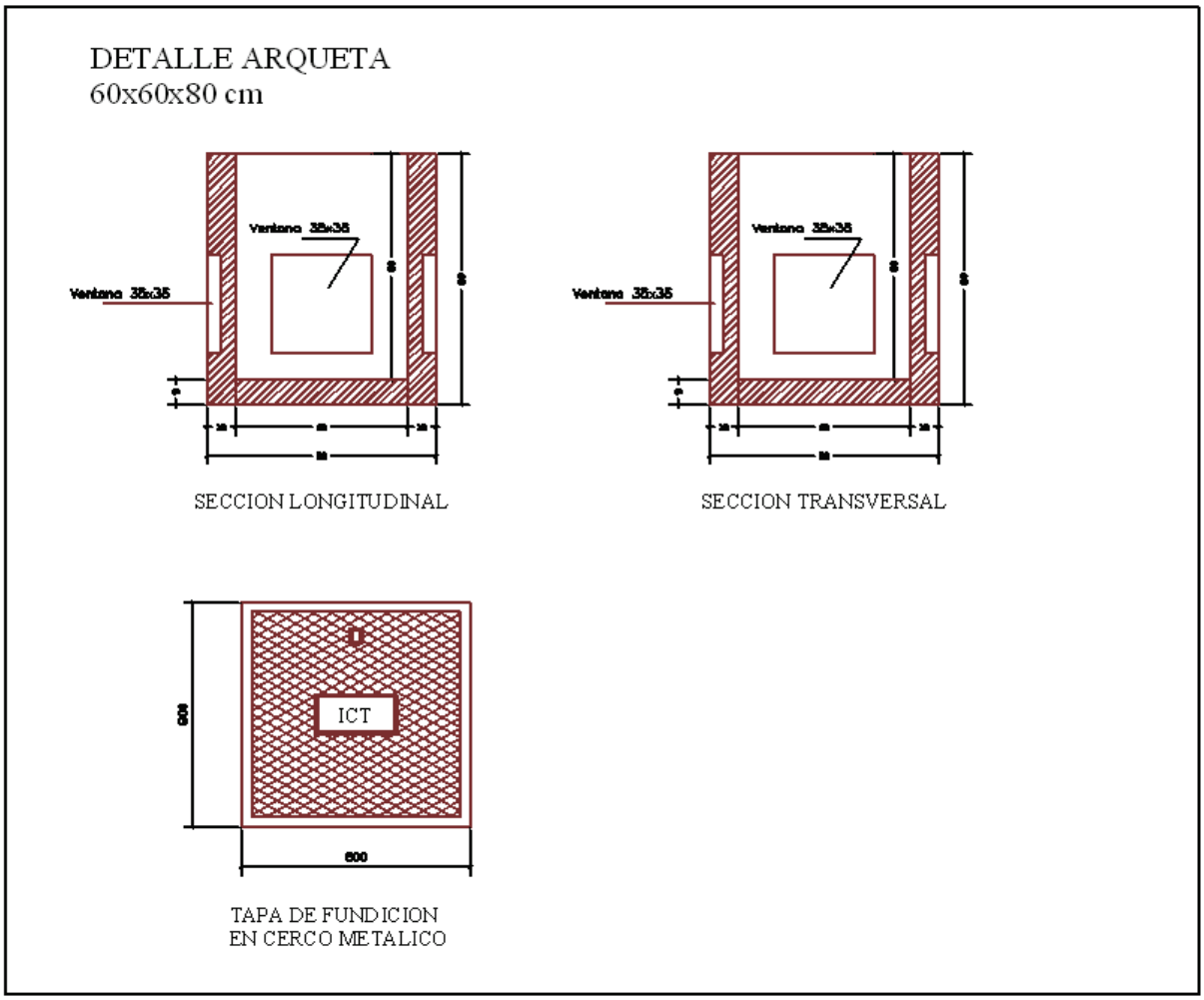


Figura 54 - Arqueta de Entrada 600x600x800 mm

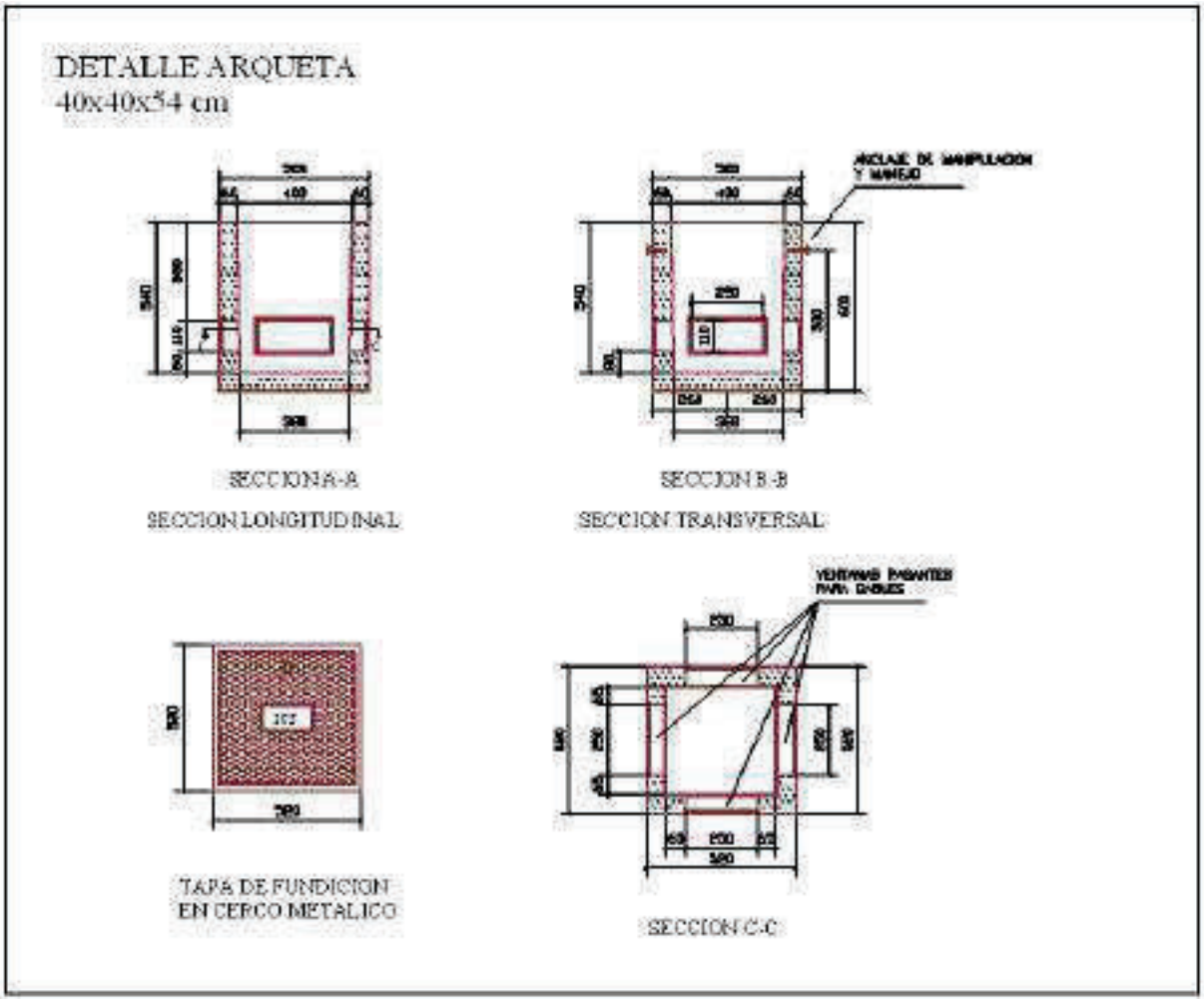


Figura 55 - Arqueta de Registro de Enlace 400x400x540 mm

17.3.7.2 Tapas y cercos

Las arquetas estarán equipadas con cerco y tapa de fundición dúctil en grafito esferoidal, según la norma UNE EN 124 y carga de rotura B125. Las características principales son las siguientes:

- Materiales: fundición esferoidal (nodular-dúctil) de los tipos EN-GJS 400-15 ó 450-10, ó EN-GJS-500-7, definidos en la norma UNE-EN 1563 “fundición de grafito esferoidal”.
- Tapa y marco de luz libre 600x600 y 400x400 clase B-125 según norma EN-124.
- Dispositivo modular, compuesto de un marco y una tapa desmontable.
- Presión de apoyo del marco: 1,15 N/mm2 (norma 7,5 N/mm2).
- Trazabilidad: día, mes y año de fabricación.
- Revestimiento: pintura negra epoxi poliéster ó hidrosoluble negra.
- Carga de ensayo: 125 kN/250 kN mínimo según EN-124, carga de rotura mayor a 125 kN/250 kN.
- Flecha residual o deformación: 8 mm máximo según norma EN-124.

17.3.7.3 Elementos complementarios

Las arquetas se suministrarán con los siguientes elementos complementarios:

- Soporte para apoyo de los cables: regletas, plataformas o ganchos atornillados.
- Ganchos de tiro serán de acero según la norma UNE-EN 10025.
- Elementos de suspensión y manejo: para su correcta suspensión y manipulación en las maniobras de instalación. Serán de acero galvanizado en caliente.

17.3.7.4 Construcción e instalación

La entrada de agua en la arqueta con posterioridad a su construcción debe evitarse con las actuaciones siguientes durante su construcción:

- Obturando los conductos libres mediante los tapones descritos en el apartado “CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS” y los ocupados mediante espuma de expansión correctamente recortada una vez aplicada la misma.
- Rellenando eficazmente con mortero de cemento los espacios no ocupados por conductos, en las entradas de las canalizaciones.
- Sellando los apoyos de las tapas, con procedimientos o materiales que permitan su accesibilidad sin deterioro, tales como un hilo de silicona que pueda ser desprendido con posterioridad.

17.4 Instalaciones en Fachada

Este apartado tiene por objeto definir las características generales de la instalación de redes de telecomunicaciones por las fachadas estableciendo las condiciones y elementos constitutivos de los modos de instalación para cables y su canalización.

Los cables y demás elementos estarán, como norma general, a una distancia mínima del suelo de 2,5 m.

El radio de curvatura que deban adoptar los trazados de los cables será como mínimo, igual al radio de curvatura mínimo admisible especificado por el fabricante, aconsejándose que no sea menor de 1,2 veces dicho valor mínimo admisible.

En el replanteo previo a la instalación se definirán los recorridos para que los cables tengan el mínimo número de curvas y desviaciones y encuentren el menor número posible de obstáculos en cuanto a cruces con otros elementos, bajantes de aguas, cables eléctricos, etc.

Los cableados por fachada se evitarán siempre, utilizando preferentemente soluciones canalizadas. Sólo serán posibles por necesidad justificada y antes de comenzar la instalación será necesario contar con todos los permisos del centro y del técnico responsable de Madrid Digital.

Con tuberías de gas se recomienda mantener unas distancias mínimas de 20 cm en paralelismos y 5 cm en cruces y si ello no es posible, nunca serán menores de 3 cm y 1 cm respectivamente. En todo caso, se respetará, además, lo establecido por la Compañía de Gas o la Dirección Técnica competente en el ámbito de la obra.

Las cajas de registro a instalar en fachada deberán tener un grado de protección mínimo IP 43 según norma UNE 60529. La distancia mínima entre la caja y cualquier esquina o borde de pared será de 25 cm para cajas cuya dimensión máxima sea menor de 40 cm; si dicha dimensión es igual o mayor de 40 cm, la distancia mínima será 50 cm.

No se colocarán cajas encima de puertas o ventanas ni, en general, en lugares donde haya riesgos de

accidentes o daños a las propias cajas por trabajos frecuentes para otros servicios del edificio, tales como montacargas, aparatos de ventilación, etc.

18 Canalizaciones de interior

Las canalizaciones de interior son elementos que soportan y protegen la instalación de los cables tanto de energía como de telecomunicaciones dándoles a todos ellos un camino organizado, de forma que se facilite su localización en las tareas de operación y mantenimiento.

La empresa instaladora, en el estudio técnico de la instalación (consecuencia de la toma de datos y replanteo), o bien la empresa de ingeniería encargada de realizar el proyecto, deberán incluir en su documentación los cálculos justificativos del diseño de las canalizaciones seleccionadas.

Servicio	Tipo de cable	Diámetro exterior máximo mm.	Sección (mm^2)
Datos	Cable de 4 pares UTP Cat 6A, 23AWG	7,25	41,28
	Cable 6 FO	6	36
Eléctrico	Cable eléctrico 1x2,5 RZ1-K 0,6/1 kV	6,2	38
	Cable eléctrico 2x2,5 RZ1-K 0,6/1 kV	9,6	92
	Cable eléctrico 2x4 RZ1-K 0,6/1 kV	10,5	110
	Cable eléctrico 2x6 RZ1-K 0,6/1 kV	11,7	137
	Cable eléctrico 2x10 RZ1-K 0,6/1 kV	14	196
	Cable eléctrico 3x2,5 RZ1-K 0,6/1 kV	10,1	102
	Cable eléctrico 3x4 RZ1-K 0,6/1 kV	11,1	123
	Cable eléctrico 3x6 RZ1-K 0,6/1 kV	12,3	151
	Cable eléctrico 3x10 RZ1-K 0,6/1 kV	14,7	216
	Cable eléctrico 3x16 RZ1-K 0,6/1 kV	17,8	317
	Cable eléctrico 4x2,5 RZ1-K 0,6/1 kV	11	121
	Cable eléctrico 4x4 RZ1-K 0,6/1 kV	12,1	115
	Cable eléctrico 4x6 RZ1-K 0,6/1 kV	13,5	143
	Cable eléctrico 4x10 RZ1-K 0,6/1 kV	16,2	206
	Cable eléctrico 5x2,5 RZ1-K 0,6/1 kV	12	113
	Cable eléctrico 5x4 RZ1-K 0,6/1 kV	13,2	137
	Cable eléctrico 5x6 RZ1-K 0,6/1 kV	14,8	172
	Cable eléctrico 5x10 RZ1-K 0,6/1 kV	17,8	249
	Cable eléctrico 1x35 mm2	12,6	159

Tabla 14 - Secciones de cables de uso más frecuente

Bandejas

Las bandejas cumplirán la Norma UNE-EN 61537: Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables y la Norma UNE-EN 61537: Conducción de cables. Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera.

Las bandejas se clasifican según el tipo de instalación en:

- Bandejas metálicas de rejilla: acero con protección superficial, o inoxidable AISI 304 0 316L. Malla de la base de 50 x 100 mm.
- Bandejas metálicas en chapa de acero: perforadas o ciegas
  - Abiertas, con o sin tapas.
  - Cerradas: comportamiento como canal según Norma UNE-EN 50085

Se emplean estas últimas cuando es necesario un mayor grado de protección mecánica. En este caso se deberá incrementar la sección de cables para compensar una menor ventilación.

Según el modo de instalación las bandejas pueden ser de: techo, suelo o pared. El dimensionado se realizará en función de los conductores que transcurran por ella.

De acuerdo con la Norma UNE-EN 61537 los sistemas de bandejas o de bandejas de escalera, deben presentar una continuidad eléctrica adecuada para asegurar una conexión equipotencial y una o varias conexiones a tierra si son requeridas.

Para la elección de un sistema de bandejas, es necesario conocer:

- Peso y diámetro de los cables previstos en la instalación y en futuras ampliaciones.
- Distancia posible entre soportes o puntos de apoyo.
- Protección contra la corrosión.
- Tipo de instalación (abierta, cerrada, ...)
- Modo de instalación (pared, techo, suelo, ...)
- Necesidad de puesta a tierra.
- Compatibilidad electromagnética.

18.1.1 Dimensiones de la Bandeja

Conocidos los cables necesarios, en el catálogo del fabricante averiguar su peso por un metro y sección. Cada uno de estos valores deberá incrementarse en un 40% en previsión de futuras ampliaciones.

18.1.2 Sección Útil Necesaria

Será la suma de todas las secciones de cables previstos y futuros posibles más un coeficiente de relleno.

$$S_T(mm^2) = K \frac{100 + R}{100} S_c$$

Donde:

- **S_T**= sección útil necesaria en mm2

- **K**= coeficiente corrector de relleno: 1,4 cables pequeños; 1,8 cables de potencia
- **R**= porcentaje de ampliación y reserva 40%
- **S_C**= suma de las secciones de los cables a instalar en la bandeja.

Conocido el valor de **"S_T"**, el peso total por metro de los cables **"P"** se obtiene igualmente del catálogo incrementado en el mismo porcentaje (40%) para ampliaciones.

18.1.3 Elección del tipo de soporte

Seleccionada la bandeja, se elegirán los soportes adecuados –soportes horizontales, soportes de techo- en función del tipo y modo de instalación. Estos deben de tener la capacidad de carga adecuada para soportar con seguridad el sistema de bandejas más accesorios elegidos, así como el mismo grado de protección contra la corrosión.

Para la correcta instalación de las bandejas se seguirán las instrucciones y recomendaciones del fabricante del producto. Las Normas aplicables son: UNE-EN 61537, UNE-HD 60364-5-52:2014, RETB 2002, ITC-BT 20 y 21.

Las bandejas nunca se deben instalar bajo conducciones de agua, vapor, gas, etc.

Se debe mantener una correcta ventilación de los cables, por lo que se debe respetar una distancia entre bandejas de al menos 300 mm.

Cuando se instalen bandejas fijadas a la pared mediante soportes o rastreles para salvar el desnivel de la pared, se debe mantener una separación de al menos 20 mm. entre bandeja y pared, para permitir la ventilación de los cables.

Los soportes deben ser los recomendados por el fabricante y en su elección debe tenerse en cuenta: la capacidad de carga, la resistencia a la corrosión y la facilidad de montaje. La distancia entre soportes y puntos de apoyo suele ser de 1,50 m.

En la fijación de soportes a pared o techo debe prestarse especial atención al taco de expansión empleado, cuidando que sea el adecuado a las características de la edificación. El empleo de raíles permite una mejor distribución de las cargas, a la vez que facilitan la regulación.

Las bandejas se presentan en largos comerciales de 3 m. A efectos mecánicos, los puntos más débiles en una instalación de bandejas son los puntos de unión. Solo el empleo de las uniones recomendadas por el fabricante garantiza el correcto comportamiento del sistema. El lugar ideal para situar la unión se localiza a L/5 del soporte más próximo.

Cuando se realicen cortes en las alas de las bandejas o en la parte inferior, se cubrirán los cortes con juntas de goma eliminando previamente la rebaba con una lima. En la instalación en falso techo se intentará buscar la línea de pasillos.

Un sistema de bandejas porta cables, está formado por los necesarios tramos rectos y sus accesorios (curvas, cruces, …), unidos entre sí mediante las adecuadas piezas de unión.

La continuidad eléctrica del propio sistema (caso de bandejas metálicas), necesaria para conseguir una adecuada puesta a tierra del mismo y garantizar la seguridad de las personas, puede variar por las causas más diversas (oxidación, aflojamiento de las tuercas, recubrimientos aislantes, ...). Para evitarlo, se aconseja la instalación de un circuito independiente de puesta a tierra mediante la conexión de todos y cada uno de los elementos del sistema (bandejas y accesorios), a un conductor de la sección adecuada, no inferior, en ningún caso, a 16 mm^2.

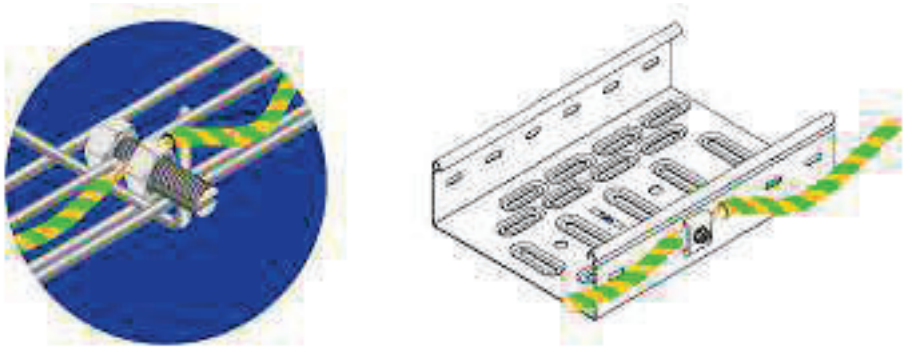


Figura 56 - Puesta a tierra de bandejas (rejilla y chapa)

Cuando las bandejas tienen que atravesar una pared, la bandeja debe separarse a ambos lados de la misma aproximadamente 100 mm debiendo mantenerse siempre la continuidad el conductor de tierra. Si las características de las dependencias separadas por la pared son distintas y pueden suponer peligro de humedad, gases o incendio, el hueco en la pared debería cerrarse mediante los sistemas pasamuros homologados.

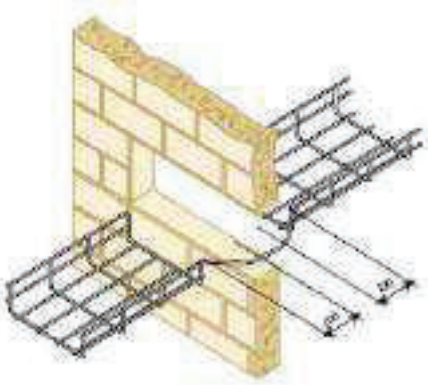


Figura 57 - Montaje de una bandeja a través de pared

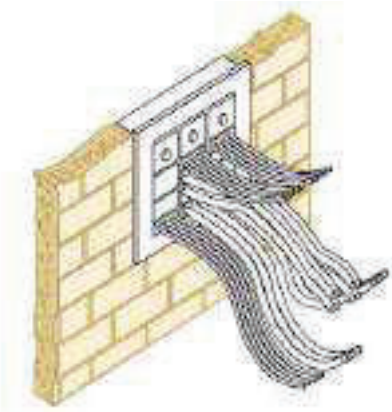


Figura 58 - Montaje de cableados a través de pared con pasamuros

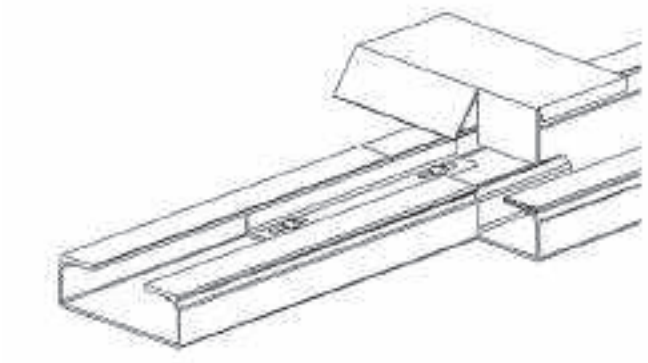


Figura 59 - Reducción de la sección mediante la tapa final (bandeja)

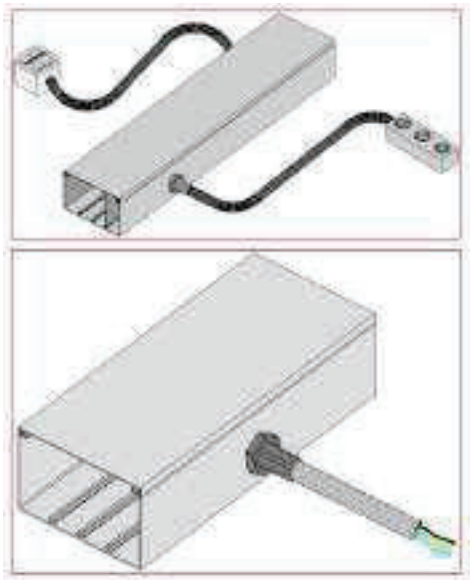


Figura 60 - Derivación de canal a tubo

18.2 Tubos

Los tubos cumplirán la Norma UNE-EN 50086-1: Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.

Cuando sea preciso en las canalizaciones secundarias se utilizará tubo corrugado, tipo forroplast, de distintos diámetros, con cajas de registro de acuerdo a las dimensiones de los conductores que transcurran por ellas, con las características de no propagadores de llama y libre de halógenos, cumpliendo las normas UNE – EN 50086.

El diámetro exterior de los tubos será el normalizado conforme a la norma DIN EN 60423: M16, M20, M25, M32, M40, M50 y M63.

Siempre que se realice la instalación bajo tubo, se preverá una reserva de un tubo libre desde 1 a 3 instalados y ocupados, 2 tubos libres entre 4 y 6 ocupados y así sucesivamente. El tubo de reserva deberá tener al menos el mismo diámetro que el de los ocupados y se dejará embocado en las cajas de derivación

a lo largo de todo el recorrido de la canalización.

Queda rigurosamente excluida la coexistencia de cableado de la red de comunicaciones multiservicio, con cableado de la red eléctrica cuando la canalización se realiza mediante tubos. Por consiguiente, cada red dispondrá de tubos y cajas de derivación independientes a lo largo de todo el trazado de la canalización.

Los tubos se han de colocar debidamente grapados con una grapa cada 60 cm. aproximadamente de manera que no queden combas ni arrugas. Entre dos registros consecutivos no se dispondrán nunca más de 3 curvas de 90º. Las conexiones de conductores siempre se realizarán en las cajas de empalme o derivación. La profundidad de las cajas de empalme será como mínimo 1,5 D (siendo D el diámetro del tubo mayor que aloje).

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección, existiendo una tabla de radios mínimos de curvatura, que proporciona cada fabricante, en función de la clase de tubo y del diámetro del mismo.

Los tubos metálicos, en las puntas que penetran en las cajas, llevarán sus bordes redondeados o protegidos para no destruir el aislamiento de los conductores y si llevan aislamiento interior, éste sobresaldrá para proteger el conductor.

En los montajes de tubos al aire sobre paramentos, éstos se fijarán a los mismos mediante bridas o abrazaderas sólidamente sujetos, colocados cada 80 cm para tubos rígidos y cada 60 cm para tubos flexibles.

En los cruces de tubos rígidos con las juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí unos 5 cm, y empalmándose posteriormente con un manguito deslizante que tenga una longitud mínima de 20 cm.

Cuando los tubos vayan empotrados se admite la instalación de tubos flexibles, cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y antes de enfoscado de paredes y techos, pudiéndose aplicarse el enlucido posteriormente.

Entre el forjado y el revestimiento superior no se pueden colocar tubos destinados a la instalación de cableado de las plantas inferiores. Para la instalación de cableado de la propia planta se podrán disponer tubos entre el forjado y el revestimiento siempre que éstos sean blindados.

No se fijará el tubo a otras instalaciones existentes, ni a varillas de techo. La instalación ha de quedar lo más limpia posible y se dejarán cortadas las puntas de las bridas de sujeción.

18.3 Cajas de derivación

Las cajas de derivación estarán fabricadas en material plástico libre de halógenos. Son cajas estancas con grado de protección IP 54 y grado de resistencia al impacto IK 07, con entradas laterales a las que se podrán acoplar conos ajustables multidiámetro para entrada de conductos, son precintables y van provistas de tornillos plásticos de cierre rápido de ¼ de vuelta e imperdibles. Quedarán convenientemente etiquetadas tanto las cajas de derivación del cableado estructurado, como las destinadas a las instalaciones eléctricas asociadas.

Están fabricadas conforme a la directiva 2006/95/CE, normas IEC 60998-2-5 yUNE-EN 61439-1:2011:

- Grado de autoextinguibilidad: HB (UL94)
- Resistencia al hilo incandescente: 650 ºC

- Presión de bola: 70 ºC

Se colocará como mínimo un registro de paso cada 15 m de longitud de las canalizaciones secundarias e interior de usuario y en los cambios de dirección.

Se admitirá un máximo de dos curvas de noventa grados entre dos registros de paso.

Referente a las cajas de derivación y empalme es conveniente recordar que deben ser como mínimo de las características idénticas a las de los tubos protectores de la instalación y sus dimensiones adecuadas para alojar las derivaciones o uniones de todos los conductores que albergan, con un determinado grado de comodidad para el instalador.

En el caso de la red eléctrica en estas cajas los conductores irán unidos mediante clemas o regletas.

18.4 Canaletas

Una canaleta o canal es un conjunto constituido por un tramo recto de base y una o más tapas de acceso, que pueden desmontarse o abrirse, y con otros componentes del sistema, para proporcionar una envolvente para la conducción y protección de cables eléctricos y de comunicaciones.

Las canales cumplirán la Norma UNE-EN 50085-1: Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas. Parte 1: Requisitos generales y la UNE-EN 50085-2-1: Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para montaje en paredes y techos:

- Protección contra impactos fuertes IK08, material aislante
- IP4X montada sobre pared.
- Protección ante el fuego: hilo incandescente a 960 ºC, no propagador de llama y reacción al fuego, clase M1 de acuerdo con norma UNE 23727.

Se utilizarán como elemento de canalización principal o secundaria, siendo apta para su uso en intemperie cuando sea preciso.

Las dimensiones de todas estas canalizaciones estarán en función al número de conductores y sus secciones, según ITC-BT-20 y 21 del R.D. 842/2002.

La instalación incluirá todos los materiales necesarios para el correcto acabado: tabiques separadores, ángulos plano, exterior e interior, tapa final, cubrejuntas, cantoneras y elementos de fijación.

18.4.1 Cálculo de una canaleta[3].

Los pasos a seguir para la realización del cálculo de una canaleta son:

1. Datos requeridos.

Características de los cables en cada uno de los compartimentos deseados y del modelo de canal

2. Espacio total requerido por los cables en cada compartimento.

Es el resultado de multiplicar el número de cables por la sección unitaria.

[3] Todas las canalizaciones deberán diseñarse con una reserva del 40% para usos futuros, utilizando en todo caso la canalización que mejor se ajusta a este requerimiento evitando así canalizaciones sobredimensionadas.

3. Sección necesaria o útil en cada compartimento (mm2)

La sección necesaria en cada compartimento viene dada por la fórmula siguiente:

$$S_T(mm^2) = K \frac{100 + R}{100} S_c$$

- **S_T=** sección útil necesaria en mm^2
- **K=** coeficiente corrector de relleno: 1,4 cables pequeños; 1,8 cables de potencia
- **R=** porcentaje de ampliación y reserva 40%
- **S_C=** suma de las secciones de los cables a instalar en la bandeja.

4. Selección del canal.

- De acuerdo con las tablas de secciones útiles de cada gama se escogerá un canal que:
  - Tenga el número de compartimentos necesarios.
  - Cada compartimento tenga la sección suficiente. Todas las canalizaciones se diseñarán dejando una reserva del 40% para futuras ampliaciones de la red.
  - Tenga una altura de ala adecuada a las necesidades, según los radios de curvatura de los cables en los cambios de dirección.
- En las canales que dispongan de tabiques desmontables, si es necesario, pueden sumarse las secciones de más de un alojamiento para formar por uno mayor.

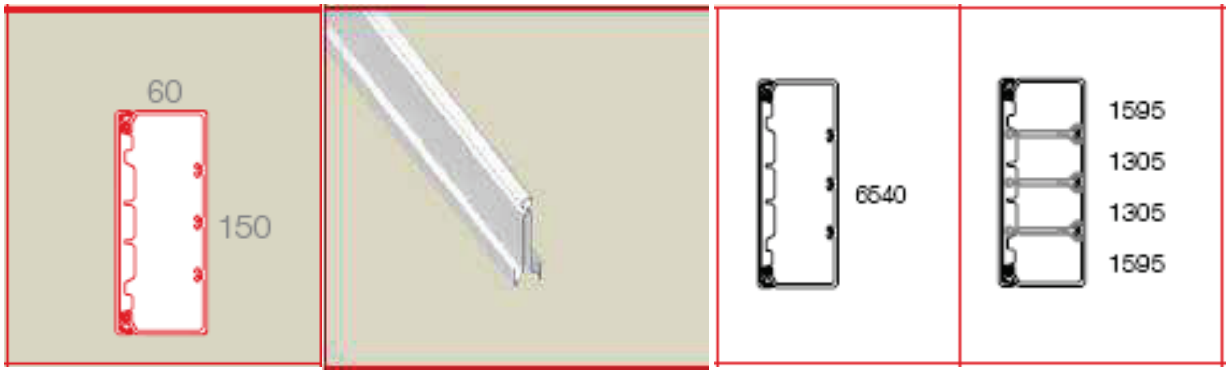


Figura 61 - Compartimentos de una canal 60 x 150 mm

La instalación de este elemento incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo del trazado y de la colocación de los soportes
- Fijación y nivelación de los soportes
- Fijación de la canal y de los soportes
- Corte en cambios de dirección y esquinas
- Montaje de los elementos de acabado: ángulo exterior, ángulo interior, ángulo plano, cubrejuntas, derivaciones, tapa final, caja de derivación …

Figura 62 - Montaje de los elementos de acabado

El montaje se hará según las instrucciones del fabricante:

- No se deben sobrecargar las canales. Se debe respetar el espacio libre previsto para reserva del 40 %.
- Las canales se instalarán siempre con tapa que estará fijada de acuerdo con las instrucciones del fabricante, sin deformaciones ni alabeos.
- Si tiene separadores interiores desmontables, estarán fijados de acuerdo con las instrucciones del fabricante, con una separación uniforme a cada lado, a lo largo de toda la canal.
- Las piezas de soporte han de ser las indicadas para el tipo de colocación. La distancia entre soportes será < 1 m, con un mínimo de tres por canal, fijadas al paramento con tacos y tornillos.
- Las uniones de los tramos suspendidos de las canales se harán mediante una pieza de unión fijada según instrucciones del fabricante.
- Solo se pueden utilizar canales de tapa desmontable con la mano o con paredes perforadas si se cumplen los siguientes requisitos:
- Los conductores están aislados con cubierta estanca
- En locales públicos, las canales se encuentran en zonas no accesibles
- Se utilizan las cajas adecuadas para mecanismos, terminales y uniones
- Tolerancias de instalación: Nivel de aplomado = 2 mm/m y 15 mm/total
- Si la canal tiene tapa, esta ha de poder abrirse y cerrar sin dificultad para el instalador, a la vez que se debe evitar una apertura sencilla por manipulación de personas ajenas. Quedará paralela al paramento acabado. Cuando se monta como zócalo se garantizará una distancia superior a 15 mm entre suelo y los conductores eléctricos.
- Cuando las canales dispongan de elementos de acabado, como cambios de dirección, derivaciones, finales de canal, etc. los cambios de dirección y finales de canalización estarán cubiertos siempre con un elemento de acabado, que se fijarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los ingletes se realizarán con las piezas diseñadas por el fabricante.

El recorrido de las canales se realizará de acuerdo al Proyecto Técnico y se comprobará en el replanteo

de la instalación, consultando con la Dirección de Proyecto cualquier duda que surja antes de proceder a su fijación definitiva.

18.4.2 Molduras o Minicanales

Las molduras son una canal de pequeñas dimensiones de PVC con tapa, de uno a tres compartimentos para separar circuitos y que se empleará habitualmente para enlazar la canalización principal con las TT.

Las características principales serán:

- De material aislante IP4X,
- Protección contra impactos IK07
- Resistencia al hilo incandescente a 960 ºC, no propagador de llama y reacción al fuego, clase M1 de acuerdo con norma UNE 23727.

Según las necesidades en la TT, con o sin alimentación, se utilizarán molduras sin compartimentar y con dos compartimentos. La dimensión de la mini canal se escogerá en función del número y tipo de cables a proteger. Las molduras de pequeñas dimensiones que no dispongan de tabique separador se emplearán para tomas de telecomunicaciones sin alimentación eléctrica.

La instalación incluirá todos los elementos de acabado: ángulos planos, de exterior y de interior, tapa final, derivación, cubrejuntas y elementos de fijación.

18.4.3 Canales de suelo

En los casos en que los puestos de trabajo estén distanciados de las paredes, y la dependencia no disponga de falso techo o de suelo técnico, excepcionalmente se podrán utilizar canales de suelo superficiales abovedados, dotados con tabiques interiores, para la conducción del cableado al puesto de trabajo, bien para la instalación de cajas con las tomas de telecomunicaciones y las tomas de corriente, bien para la protección del cableado de los equipos finales de usuario.

Figura 63 - Canales superficiales de suelo abovedados y cajas

La instalación incluirá todos los elementos de acabado recomendados por el fabricante, tales como: ángulos planos, de exterior y de interior, elementos de empalme, cajas de conexión, etc.

18.5 Perforaciones entre plantas

Como complemento a los anteriores apartados en este punto se presenta la especificación a seguir para la realización de perforaciones entre plantas (“calos”) para el paso de la infraestructura y cableado de la

Red Vertical de los edificios.

En la siguiente figura se representa el detalle de los taladros a realizar. El diámetro de los taladros será función del número y secciones de los cables a instalar en la Red Vertical (ver tabla 28) y deberá ser calculado en el Proyecto Técnico. La sección mínima estimada para cada uno de los taladros será de Ø 40 mm.

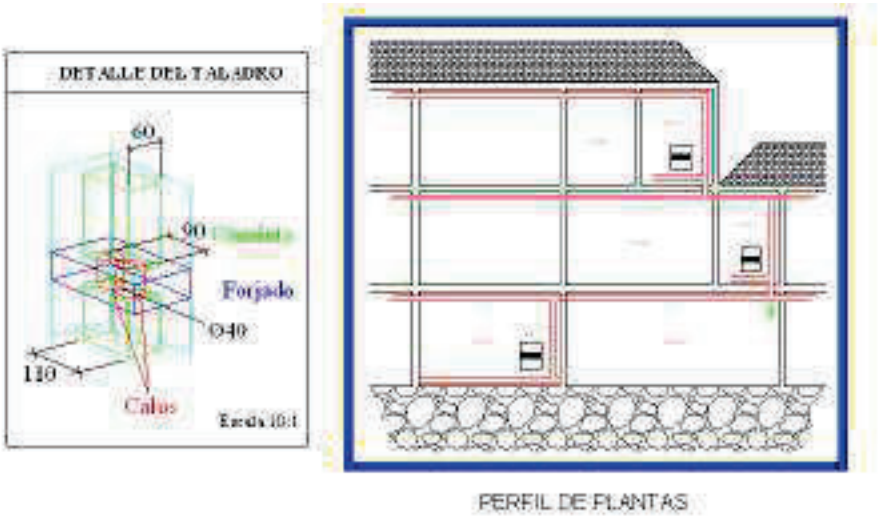


Figura 64 - Calos entre plantas

Se realizarán siempre taladros diferenciados para el paso del cableado de la red de comunicaciones y para el paso del cableado de la red eléctrica.

Las perforaciones se realizarán evitando dañar cualquier elemento de la estructura principal del edificio: vigas de apoyo o maestras y pilares. En caso necesario se deberá reponer la superficie del suelo y techo dañada, con el mismo tipo de pavimento o estructura existente (techo continuo de yeso, techo por piezas: escayola, fibras aglomeradas, materiales metálicos, etc.).

Las perforaciones deberán quedar cubiertas por la canal ascendente. En el caso de que la infraestructura se realice con tubos plásticos corrugados estos deberán quedar cubiertos y protegidos, en la planta superior desde el suelo al falso techo, con la construcción de una mocheta (placas de yeso, escayola, etc.) de acuerdo con el tipo de paramento existente.

18.6 Ayudas de albañilería

La construcción de las canalizaciones requerirá la utilización de equipos específicos de perforación y dispuestos para su funcionamiento ante cualquier tipo de obra de fábrica. Se deberá tener en cuenta:

- Que no afecten a la estructura del edificio.
- Que no perturben la actividad de la sede.

Mediante la utilización de estos equipos se podrán elaborar taladros en muros y forjados de edificios a los cuales se pretenda acceder con las canalizaciones, debiéndose tener en cuenta los trabajos adicionales de implantación y funcionamiento que su utilización requiere (replanteos, protectores de apoyo y anclaje, aspiradores de polvo y partículas, localización fehaciente de servicios existentes, etc.), así como los propios para reintegrar el entorno de la zona de trabajos a su estado original.

El diámetro de los taladros será función del número y secciones de los cables a instalar (Ver Tabla Sección Cables) y deberá ser calculado en el Proyecto Técnico. Se realizarán siempre taladros diferenciados para el paso del cableado de la red de comunicaciones y para el paso del cableado de la red eléctrica.

Las perforaciones se realizarán evitando dañar cualquier elemento de la estructura principal del edificio: vigas de apoyo o maestras y pilares. En caso necesario se deberá reponer la superficie del suelo y techo dañada, con el mismo tipo de pavimento o estructura existente (techo continuo de yeso, techo por piezas: escayola, fibras aglomeradas, materiales metálicos, etc.).

Las perforaciones deberán quedar cubiertas por la canalización. En el caso de que la infraestructura se realice con tubos plásticos corrugados en vertical estos deberán quedar cubiertos y protegidos, desde el suelo al falso techo, con la construcción de una mocheta (placas de yeso, escayola, etc.) de acuerdo con el tipo de paramento existente.

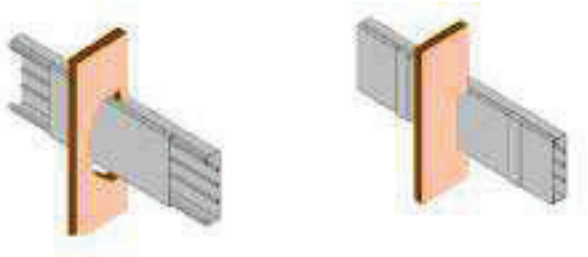


Figura 65 - Paso de la canal a través de paredes y muros

Figura 66 - Paso de canal a través de suelo

Se efectuarán todos los remates y acabado final de la instalación: alisado de superficies, supresión de rebabas, parcheado de zonas despintadas y reparación y sustitución de piezas estropeadas (falsos techos, escayolas), trabajos de pintado y enfoscado. El entorno de la zona de trabajos se debe reintegrar a su estado original, incluso con reposiciones de revocos, pinturas, pavimentos afectados si los hubiere, etc.

Se prestará especial atención al sellado de remate y acabado que proporcione la resistencia al fuego que se requiera en los pasos de canalizaciones entre diferentes sectores de riesgo.

18.7 Maquinaria especial

Además de la maquinaria habitual empleada en la construcción de las canalizaciones, para la ejecución de salidas laterales se requerirán, específicamente, equipos de perforación horizontal, vertical o inclinada a rotación o a rotación/percusión, refrigerados o no, por agua y dispuestos para su funcionamiento ante cualquier tipo de obra de fábrica. Mediante la utilización de estos equipos se podrán elaborar taladros en muros y forjados de edificios a los cuales se pretenda acceder con las canalizaciones laterales,

debiéndose tener en cuenta los trabajos adicionales de implantación y funcionamiento que su utilización requiere (replanteos, protectores de apoyo y anclaje, aspiradores de polvo y partículas, localización fehaciente de servicios existentes, etc.) así como los propios para reintegrar el entorno de la zona de trabajos a su estado original, incluso con reposiciones de revocos, pinturas, pavimentos afectados si los hubiere, etc.

Las perforaciones se realizarán con la asistencia de maquinaria de perforación capaz mediante avance y corte a rotación o a rotación percusión, considerándose entre otras, como las más usuales:

- Perforadoras de rotación con brocas huecas de diamante
- Perforadoras de percusión/rotación con brocas macizas

En las ilustraciones siguientes se presentan diferentes tipos de perforaciones (muro y planta) realizadas con herramientas especiales capaces de realizar taladros en todo tipo de superficies: hormigón armado; piedra natural, mampostería, asfalto, etc. Con estas herramientas se pueden realizar taladros en muros y forjados de hasta 132 mm en hormigón y 162 mm en mampostería. Están diseñadas para trabajar tanto en seco como en húmedo sin cambio de piezas.

Figura 67 - Herramientas especiales de perforación horizontal

18.8 Infraestructura de la Red de Acceso

El punto de entrada general y la canalización de enlace es el lugar donde la canalización externa accede a la zona común del centro a partir de la cual, por medio de conductos o canales, se guían los cables de las diferentes redes de acceso de los operadores hasta el Recinto TIC donde estará situado el punto de interconexión o punto de terminación de red, que se alojará dentro del armario principal.

Esta canalización se realizará por tubo, bandeja o canal en función de los lugares que atraviese en su recorrido, teniendo en cuenta que:

- Si se trata de instalación bajo tubo se instalarán 4 tubos de PVC liso de M50
- Si la entrada de la operadora se realiza en bandeja o canal, esta debe ser mínimo de 200 x 60 mm. y contará con tabiques divisores que lo compartimenten en 4 zonas.

19 Identificación y etiquetado de elementos

Madrid Digital dispone de una norma técnica denominada "*05 - Etiquetado y Registro*", que será de aplicación en todas las instalaciones.

Se procederá a la comprobación de todas y cada una de las tomas y se irán etiquetando los puntos y los diferentes elementos que constituyen la red. Todos los paneles de conexión y tomas de telecomunicaciones deberán quedar identificados y etiquetados según se indica en la norma UNE-EN 50174-1: Administración del Cableado. Las etiquetas deberán ser resistentes y permanecer legibles durante toda la vida útil del cableado.

El sistema de etiquetado y los materiales a emplear, propuesto por los contratistas, deberá ser aprobado por los responsables técnicos de Madrid Digital. No se admitirá etiquetado de cables o elementos con rotulador. Así mismo, no se admitirá el etiquetado de los cables dentro del mazo, que no permitan la lectura de la etiqueta.

El etiquetado debe ser lógico y claro para mantener los registros de la base de datos actualizados. El sistema de etiquetado a emplear debe ser mediante etiquetas BRADY o similar, con impresión en varias filas en función de su aplicación a cada uno de los elementos de la red.

El etiquetado de los elementos deberá coincidir con la nomenclatura indicada en los planos final de instalación que se entreguen como parte de la documentación final.

Los distintos tipos de elementos que deben ser identificados como mínimo dentro de un SCE son:

- Armarios de distribución y Repartidores
- Paneles de Fibra y Cobre
- Latiguillos de Parcheo
- Routers y Conmutadores
- Puntos de Acceso wifi
- Cableado de Fibra y Cobre
- Cuadros Eléctricos
- Cajas Eléctricas y Tomas de Telecomunicaciones

20 Pruebas y medidas finales

Una vez completada la instalación será necesario efectuar las pruebas indicadas en la norma de Madrid Digital denominada "*Certificación* ", en su última versión disponible, que permitan comprobar que la red de comunicaciones ha sido construida de acuerdo con las especificaciones y normativa técnica del proyecto.

La norma europea UNE-EN 50346: Tecnologías de la Información. Instalación del cableado. Ensayo de cableados instalados, especifica los procedimientos para el ensayo de las características de transmisión del cableado instalado. Estos procedimientos se aplican tanto al cableado balanceado de cobre, como al cableado de fibra óptica. Para cada procedimiento de ensayo la norma incluye: parámetro de ensayo; método de ensayo.

Estos procedimientos de ensayo se pueden utilizar para:

- Pruebas de recepción contra límites convenidos de funcionamiento del cableado.
- Verificación de soporte de aplicaciones específicas.
- Investigación de fallos.

Las pruebas se realizarán con aparatos de certificación homologados y de acuerdo con la categoría y especificaciones que requiera el cable instalado (Equipos Certificadores de Nivel III para Categoría 6 y Nivel IV para Categoría 6A). Los equipos de ensayo deben tener un certificado de calibración vigente que respalde su utilización en el momento de comienzo de las pruebas.

El contratista notificará a Madrid Digital la fecha prevista para la realización de las pruebas. Madrid Digital se reserva el derecho de asistir personalmente o por delegación a la ejecución de las pruebas, por lo que la fecha de realización de las mismas deberá ser acorada con los responsables técnicos de Madrid Digital.

El contratista realizará las medidas según se establece en las normas indicadas en el presente documento y de acuerdo con los protocolos fijados por el fabricante, para obtener la certificación del sistema instalado y proporcionar la garantía correspondiente.

Forma parte de la documentación general a entregar la copia de las medidas que genera el certificador de cobre y fibra para cada uno de los enlaces o canales.

El fichero de las pruebas realizadas se entregará en formato nativo del certificador para su administración y en formato .pdf.

21 Garantía de la instalación

Tras la completa instalación del sistema y la correspondiente inspección, el contratista deberá proporcionar a Madrid Digital un certificado de garantía numerado de la empresa fabricante, registrando la instalación. Para ello, el instalador seguirá el procedimiento de solicitud del certificado de garantía que tenga establecido el fabricante, rellenando los formularios que procedan y adjuntando los resultados de las medidas finales, en el plazo que se tenga fijado desde la realización de las pruebas.

Se proveerá una garantía extendida sobre producto, -que cubrirá contra defectos de los componentes pasivos-, aplicaciones y CEM para el sistema de cableado por un periodo mínimo de veinte años. Esta garantía se aplicará a todos los componentes pasivos del SCE.

La garantía cubrirá contra defectos del producto y asegura que todos los componentes aprobados del sistema superan las especificaciones establecidas en las normas para canales/enlaces de cableado y que la instalación supera los requisitos de ancho de banda y pérdidas para canales/enlaces de fibra óptica.

Como parte de la garantía el fabricante reparará, o autorizará a instalador homologado a reparar, los productos instalados sin ningún coste, incluyendo la mano de obra necesaria para reparar o sustituir cualquier producto defectuoso. Esta reparación o sustitución tendrá una garantía equivalente al resto de tiempo hasta que expire la garantía original.

La instalación quedará registrada en el Programa de Garantías del fabricante.

22 Verificación de la instalación

La inspección de las instalaciones se realizará siguiendo el documento "*Control de Calidad*", en su última versión disponible, para los diferentes subsistemas instalados y siguiendo un listado de puntos de inspección donde se determina el "pasa" o "no pasa" y aquellos reparos que se consideran bloqueantes

para obtener el acta de recepción de los trabajos realizados.

De acuerdo con la planificación prevista en el programa de ejecución de la instalación, el contratista comunicará al responsable técnico de Madrid Digital que las instalaciones del centro están en condiciones de entrega y que se puede efectuar la recepción de la misma, previa a su puesta en servicio.

La recepción se realizará una vez que hayan sido llevadas a cabo a juicio del responsable técnico de Madrid Digital todas las pruebas de mediciones especificadas.

Se procederá a examinar el estado de las instalaciones y a comprobar si el trabajo cumple con las normas y especificaciones técnicas contenidas en el proyecto, generando el Acta de Reparos correspondiente y haciendo hincapié en aquellos reparos que, a criterio del responsable técnico de Madrid Digital, adquieran la categoría de bloqueantes. Todos los reparos deberán subsanarse en un plazo máximo de cinco días. Subsanadas las deficiencias de instalación por parte de la instaladora se concertará la fecha de traslados o cambios de servicio previo acuerdo con el responsable del centro.

23 Documentación y entrega final de instalación

La documentación que se exigirá a las empresas contratistas estará de acuerdo al documento "*Documentación*", en su última versión disponible, y estará basada en la documentación elaborada como resultado de la toma de datos y replanteo o en el proyecto de construcción que les ha servido para la ejecución de las instalaciones, actualizando la documentación según el alcance y disposición de las instalaciones realmente llevadas a cabo.

24 Anexos

No aplica.

25 Roles

No aplica.

26 Documentos relacionados

- Red Eléctrica
- Certificación
- Etiquetado y Registro
- Control de Calidad
- Documentación
- Guía de Diseño
- Guía de Instalación

madriddigital
Agencia para la Administración Digital de la Comunidad de Madrid

Comunidad de Madrid
CONSEJERÍA DE PRESIDENCIA

Especificaciones por Ámbito de Competencias

Motivo de la nueva versión	Cambios respecto a la versión anterior	Fecha	Responsable/s del cambio
Versión inicial.		25/01/2019	FIBRATEL
Nueva Versión		28/01/2019	MADRID DIGITAL
Nueva versión		28/02/2019	FIBRATEL
Nueva versión		30/07/2019	MADRID DIGITAL
Nueva Versión		23/08/2019	FIBRATEL

Contenido

1 Introducción 2
2 Términos y definiciones 2
3 Centros Educativos 4
3.1 Introducción 4
3.2 Consideraciones genéricas de seguridad 4
3.3 Red Eléctrica asociada al cableado de datos 5
3.4 Enfoque según la casuística del proyecto 5
3.5 Tomas de Datos en función del tipo de dependencia 9
3.6 Cobertura wi-fi según tipo de dependencia 10
4 Oficinas de Empleo 11
4.1 Introducción 11
4.2 Red de Acceso y Recinto TIC 11
4.3 Enlaces especiales entre armarios 11
4.4 Aire Acondicionado y SAI 12
4.5 Tomas para Equipos Gestores de Turnos 12
5 Juzgados 12
5.1 Salas de Vistas 12
5.2 Cámaras Gesell 22
5.3 Salas de Videoconferencia para Juzgados 24
6 Hospitales 25
6.1 Topología de red 25
6.2 Densidad de las áreas de trabajo 28
6.3 Puestos de trabajo para wi-fi 31
6.4 Fuerza Informática asociada al sistema de cableado 32
6.5 Climatización 32
7 Para todo tipo de centro 32
7.1 Salas Multiusos con Proyector 32
7.2 Salas Colaborativas 33

1 Introducción

Sobre la base de la Normativa Técnica de Madrid Digital, existen especificaciones particulares para distintos ámbitos de la Comunidad de Madrid, en referencia a las instalaciones de cableado estructurado y su red eléctrica asociada.

El propósito del presente documento es detallar cuales son las particularidades de cada ámbito, para que se tengan en consideración y sean de aplicación en las diferentes fases del ciclo de vida de una instalación, desde su diseño hasta su mantenimiento o crecimiento vegetativo.

Debido a que este documento debe ser actualizado según evolucionen las diferentes normativas y tecnologías a lo largo de los años, para contar con la última versión disponible será necesario contactar con el Centro de Atención a Usuarios de Madrid Digital para que se traslade desde el área de Infraestructuras de Cableado la última versión del documento.

2 Términos y definiciones

- **EE:** Toma eléctrica hembra tipo schuko asociada al cableado de datos.
- **Estándar ANSI/TIA-1179** aprobado el 28 de julio del 2010 que especifica el cableado estructurado para el sector de la salud.
- **MIES:** Proyecto de Mejora y Modernización de las Infraestructuras de Comunicaciones de los Institutos de Enseñanza Secundaria.
- **PoE**: Power Over Ethernet (alimentación sobre par trenzado).
- **PTR (Punto de Terminación de red):** Punto de interconexión que realiza la unión entre las redes de acceso de los operadores de servicio y la red de comunicaciones del centro, y delimita las responsabilidades en cuanto a mantenimiento entre el operador del servicio y la propiedad del inmueble. Los pares de las redes de alimentación se terminan en unas regletas de conexión (regletas de entrada) independientes para cada operador del servicio. Estas regletas de entrada serán instaladas por los propios operadores.
- **Puesto de Usuario:** Ubicación Física de un edificio o centro donde un trabajador desarrolla sus funciones de manera permanente mediante una serie de herramientas ofimáticas con necesidad de conexión a la red eléctrica y de comunicaciones.
- **RE (Repartidor de Edificio):** Elemento que sirve para interconectar el cableado Distribuidor de Campus con el Cable Distribuidor de Edificio.
- **Red de Acceso o de alimentación:** Parte de la red del operador del servicio que utiliza la infraestructura común de telecomunicaciones del centro hasta llegar a la sala principal de comunicaciones, donde se ubica el punto de interconexión y desde donde arranca la red de comunicaciones del centro.

- **Repartidor:** Término empleado para el conjunto de componentes como armario, paneles de parcheo y latiguillos de parcheo, usado para conectar el cableado genérico.
- **RP (Repartidor de Planta):** Elemento que sirve para efectuar la interconexión entre el Cableado Horizontal y el Cableado Vertical.
- **RT (Repartidor de Campus o de Recinto TIC):** Elemento central en una topología en estrella del que parten los distintos cables que conforman el Cableado Estructurado de un inmueble.
- **RTIC (Recinto TIC):** Término habitualmente utilizado para definir sala principal de comunicaciones de un centro. Local donde se instalarán los repartidores y elementos necesarios para dar el servicio los operadores de telecomunicaciones, así como donde se ubicarán los equipos y elementos principales del Subsistema de Administración del centro.
- **RV (Repartidor de Voz):** Elemento situado en la sala de comunicaciones principal o Recinto TIC que administra la red de voz del centro. A las regletas de entrada del repartidor de voz le llegan todos los servicios de voz de los operadores. Se interconecta con la centralita de telefonía y distribuye el servicio a los diferentes armarios del centro (RT, RE y RP's).
- **SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida):** También conocido por UPS (Uninterruptible Power Supply). Dispositivo que gracias a sus baterías es capaz de proporcionar energía eléctrica por un tiempo limitado (si no está soportada por un grupo electrógeno) tras una caída de la red eléctrica a todos los dispositivos que tenga conectados evitando así la pérdida de datos en las aplicaciones. Además, mejora la calidad de la energía eléctrica que llega a los aparatos, filtrando subidas y bajadas de tensión y eliminando armónicos de la red en el caso de corriente alterna.
- **SCE:** Sistema de cableado Estructurado.
- **TT (Toma de Telecomunicaciones):** Es el elemento (normalmente una caja, superficial o empotrada, con su correspondiente placa y módulos de conexión) donde finaliza el cableado horizontal que da servicio a uno o varios puestos de usuario. Una toma puede tener diferentes configuraciones y alojar varios Puntos de Conexión de Red RJ45 (PCRs). Está dotada de 1 cable UTP de 4 pares por cada Punto de Conexión de Red (PCR) que se aloje en la TT. De esta forma, 1TT dispone de 1 Punto de Conexión de Red, 2TT de dos Puntos de Conexión de Red, etc., y puede tener asociada varias conexiones schuko de corriente eléctrica tanto de Usos Varios (UV) como protegidas por SAI (EE). Por ejemplo: 2TT+2EE, 2TT+2EE+2UV, 4TT+4EE+2UV, etc.
- **UTP (Unshielded Twisted Pair):** Cable formado por pares de cobre trenzados con conductores no apantallados protegidos por un dieléctrico para uso en edificios y capaz transmitir tasas altas de datos.

- **UV (Usos Varios):** Toma eléctrica hembra tipo schuko conectada desde la red eléctrica genérica del edifico o centro, sin pasar por un cuadro de corriente asociada al cableado de datos.

3 Centros Educativos

3.1 Introducción

El objeto de este apartado es exponer de forma clara y resumida las características particulares que ha de tener un Sistema de Cableado de Datos y Electricidad Asociada, en adelante SCE, en centros de educación y que no tiene por qué ser de aplicación en el resto de los edificios de la Comunidad de Madrid (CM).

Como norma general y de cumplimiento para todos los centros de la CM se ha de seguir la Normativa Técnica de Madrid Digital para SCE en su última versión. El objeto que pretende alcanzar esta normativa es la de conseguir una uniformidad en todas las instalaciones a las que ofrece servicio Madrid Digital garantizando unos mínimos de calidad, así como que la red instalada sea capaz de dar servicio de comunicaciones tanto a necesidades presentes como futuras.

Para centros educativos, además de considerar lo expuesto en el documento de normativa genérica de Madrid Digital hay que tener presente las particularidades que han de poseer este tipo de instalaciones y que corresponden con las expuestas en los siguientes apartados.

3.2 Consideraciones genéricas de seguridad

Debido a que estas instalaciones se encuentran en espacios educativos, es necesario evitar la mínima interferencia de las infraestructuras con el alumnado y personal docente para evitar posibles incidencias. Es por esto por lo que hay que tener en cuenta las siguientes premisas para evitar en todo lo posible que esto suceda:

1. En las arquetas, tanto la de acceso de las operadoras como las de paso, se considera una buena práctica instalar tapas con cerradura para dificultar la apertura por parte de los alumnos.
2. Evitar en la medida de lo posible la realización de canalizaciones en vertical para paso entre plantas por lugares de uso y paso de los alumnos, intentando siempre buscar zonas administrativas y/o dirección para realizar estos pasos entre plantas. En el caso idóneo, se debe proyectar una vertical a construir con el edificio que permita el acceso para la instalación, pero no al alumnado.
3. Cuando la canalización vaya en superficie buscar zonas en altura que no estén al alcance de los alumnos.
4. Evitar la instalación de armarios rack que vayan colgados sobre la pared, optando en todo caso por modelos apoyados sobre suelo, con el objeto de evitar los frecuentes problemas que se dan por desprendimiento de los mismos. En caso de instalar un rack mural en ningún caso deberá ser mayor de 12 Us de altura.
5. Los armarios rack deberán ir siempre instalados en dependencias no habitadas, dado que la electrónica instalada en los mismos genera ruido que resulta molesto para la actividad laboral. Por ello hay que prever en fase de redacción del proyecto el espacio destinado a las salas técnicas correspondientes.

3.3 Red Eléctrica asociada al cableado de datos

Por lo general en centros de educación no se dotará de un equipo de protección SAI para la instalación de electricidad asociada al cableado de datos.

No obstante, sí es preciso dejar una red eléctrica dedicada exclusivamente como red eléctrica asociada al cableado de datos e independiente de la instalación de usos varios e iluminación del centro. Independiente porque se distribuirá desde cuadros y protecciones diferentes de las del resto del centro. Estos cuadros serán a los que Madrid Digital dará servicio de mantenimiento.

Para realizar esta instalación se partirá de un cuadro eléctrico situado en el repartidor del edificio, que colgará del CGBT del edificio donde se ubique la sala técnica. Desde este cuadro se alimentará a los componentes de la sala técnica y a los puestos de usuario que se administren desde el repartidor de la sala.

En caso de que en el mismo edificio exista una (o varias) sala técnica secundaria (adicionales la principal) donde alojar un repartidor secundario, se deberá instalar en cada una de ellas un cuadro eléctrico secundario cuya acometida proceda del cuadro principal de Madrid Digital en ese edificio. Desde este cuadro eléctrico secundario se alimentará a los componentes de esa sala técnica secundaria y a los puestos de usuario (tomas eléctricas rojas) que estén cableados desde ese repartidor secundario.

Todas las tomas de corriente dedicadas a red eléctrica asociada al cableado de datos y que por tanto están protegidas de estos cuadros, se conectarán en bases de enchufe hembra tipo schuko de color naranja/rojo.

3.4 Enfoque según la casuística del proyecto

Los proyectos que se realizan para centros de educación pueden tener diferentes enfoques, debido principalmente a que la mayoría de los centros están en funcionamiento y tienen ya un SCE, el cual puede cumplir o no la normativa de Madrid Digital.

El objetivo de este apartado es exponer qué habría que realizar en cada caso, cómo habría de conectarse a la red existente si la hubiera y cómo habría que ir realizando las nuevas instalaciones para que se ajuste lo máximo posible a la normativa de Madrid Digital.

En la siguiente tabla se explica cómo se debe actuar en cada uno de los casos que podemos encontrarnos desde la perspectiva de cableado estructurado.

CASUÍSTICA DE OBRA O PROYECTO	ENFOQUE BÁSICO
Modificación de edificio existente, sin ampliar planta (centro NO-MIES o no conforme a la NT de Madrid Digital)	• Ver si en la modificación del edificio es posible construir un RTIC y Red de Acceso desde el que dar servicio al menos inicialmente a las tomas nuevas (siempre ha de ser la opción prioritaria). ▪ Deben incluirse las canalizaciones necesarias para enlazar con los repartidores existentes, incluyendo la tirada de las mangueras de conexión de fibra, así como todos los paneles necesarios en origen y destino. ▪ Debe proyectarse un RTIC con los componentes que lo forman, incluido un nuevo cuadro principal de red eléctrica asociada al cableado de datos alimentado desde el cuadro general de baja tensión del edificio. ▪ En caso de ya existir RV (distribuidor de pares donde se concentren las tomas de voz del centro) plantear conectar el mismo con un PV en el RT para así dar servicio telefónico a las nuevas tomas. • Si no es posible construir nuevo RTIC con Red de Acceso, dar indicaciones para que instalen las tomas como mejor se pueda hacer conforme a los repartidores existentes. ▪ Las tomas Educativas deben ir al rack Educativo, si es que existe. En caso negativo deberán ir al rack Administrativo de MD. ▪ Las tomas Administrativas deben ir al rack Administrativo de MD.
Modificación de edificio existente, sin ampliar planta (centro MIES o conforme a la NT de Madrid Digital)	• Intentar como primera opción dotar las tomas nuevas desde el repartidor MIES más cercano. • En caso de que por distancia haya que instalar un nuevo armario, habría que: ▪ Proyectar una sala técnica secundaria para alojarlo con los componentes que la forman, incluido un nuevo cuadro secundario de red eléctrica asociada al cableado de datos alimentado desde el cuadro ubicado en la sala del repartidor de edificio (RE) o RTIC según proceda. ▪ Realizar la red de campus/vertical necesaria para enlazarlo con el RTIC, mediante fibra óptica. ▪ Incluir los paneles de fibra necesarios en el rack nuevo y el RTIC para conectarlos durante la obra, así como las tiradas de fibra hasta el RTIC.

CASUÍSTICA DE OBRA O PROYECTO	ENFOQUE BÁSICO
Modificación de edificio existente, ampliando planta (centro NO-MIES o no conforme a la NT de Madrid Digital)	• Ver si en la ampliación de planta es posible construir un RTIC y Red de Acceso desde el que dar servicio inicialmente a las tomas nuevas (siempre ha de ser la opción prioritaria). ▪ Deben incluirse las canalizaciones necesarias para enlazar con los repartidores existentes, incluyendo la tirada de las mangueras de conexión de fibra, así como todos los paneles necesarios en origen y destino. ▪ Debe proyectarse un RTIC con los componentes que lo forman, incluido un nuevo cuadro principal de red eléctrica asociada al cableado de datos alimentado desde el cuadro general de baja tensión del edificio. ▪ En caso de ya existir RV (distribuidor de pares donde se concentren las tomas de voz del centro) plantear conectar el mismo con un PV en el RT para así dar servicio telefónico a las nuevas tomas. • Si no es posible construir nuevo RTIC con Red de Acceso, dar indicaciones para que instalen las tomas como mejor se pueda hacer conforme a los repartidores existentes ▪ Las tomas Educativas deben ir al rack Educativo, si es que existe. En caso negativo deberán ir al rack Administrativo de MD. ▪ Las tomas Administrativas deben ir al rack Administrativo de MD.
Modificación de edificio existente, ampliando planta (centro MIES o conforme a la NT de Madrid Digital)	• Intentar como primera opción dotar las tomas nuevas desde el repartidor MIES más cercano. • En caso de que por distancia haya que instalar un nuevo armario, habría que: ▪ Proyectar una sala técnica secundaria para alojarlo, con los componentes que la forman, incluido un nuevo cuadro secundario de red eléctrica asociada al cableado de datos alimentado desde el cuadro ubicado en la sala del repartidor de edificio (RE) o RTIC según proceda. ▪ Realizar la red de campus/vertical necesaria para enlazarlo con el RTIC. ▪ Incluir los paneles de fibra necesarios en el rack nuevo y el RTIC para conectarlos durante la obra, así como las tiradas de fibra hasta el RTIC.

CASUÍSTICA DE OBRA O PROYECTO	ENFOQUE BÁSICO
Nuevo edificio independiente (centro MIES o conforme a la NT de Madrid Digital)	• Construir Red de Campus hasta edificio principal, incluyendo la canalización necesaria dentro del edificio principal hasta el RTIC. • Proyectar una sala técnica secundaria para alojarlo, con los componentes que la forman, incluido un nuevo cuadro secundario de red eléctrica asociada al cableado de datos alimentado desde el cuadro. • Incluir los paneles de fibra necesarios en el rack nuevo y el RTIC para conectarlos durante la obra, así como las tiradas de fibra hasta el RTIC.
Nuevo edificio independiente (centro NO-MIES o no conforme a la NT de Madrid Digital)	• Construir en este edificio nuevo el RTIC y Red de Acceso. Construir Red de Campus hasta el resto de los edificios existentes, incluyendo la canalización necesaria por el interior de estos edificios hasta llegar a los racks existentes. • Incluir los paneles de fibra necesarios en el rack nuevo y el resto de racks existentes en el centro para conectarlos durante la obra, así como las tiradas de fibra hasta el nuevo RTIC. • Esto no aplicaría si el nuevo edificio independiente es un Gimnasio o un Comedor, en cuyo caso se conectará la toma necesaria de estos edificios con el repartidor correspondiente del centro realizando la red de campus necesaria.
Construcción de centro nuevo	• Construir RTIC y Red de Acceso conforme a NT de Madrid Digital actualizada. Los Operadores sólo suministrarán fibra óptica por lo que no se dotará al centro educativo ni de RR ni de RV ni de enlaces multipares de ningún tipo. La telefonía será sobre IP (ToIP).

Con anterioridad a la actual normativa de Madrid Digital las infraestructuras de las redes de datos se solían dividir en dos redes independientes, la educativa y la administrativa. Siendo la red administrativa las tomas de comunicaciones usadas por los trabajadores del centro que necesitan conectarse a la WAN de Madrid Digital, mientras que la red educativa son el resto de las tomas que utiliza el centro para su red Ethernet y para tener acceso a internet teniendo filtro de contenido, pudiendo ser utilizadas tanto por empleados del centro como por el alumnado.

Según la normativa actual estas redes no se dividen a nivel de infraestructura, siendo esta común para los dos tipos de red sino que se dividen a nivel de configuración de la electrónica de red, creando VLANs independientes y configurando los puertos del switch según corresponda el uso para el que va a ser utilizado la toma que conecta.

3.5 Tomas de Datos en función del tipo de dependencia

Como norma general las cajas de usuario a montar en los centros de educación tendrán la siguiente composición dependiendo del tipo de dependencia donde se instalen:

- Dependencias Administrativas:
  - Corresponde a las dependencias de Dirección, Secretaría, Jefatura de Estudios, Adjuntos, Secretaría, Conserjería y puestos administrativos en general. Se instalarán cajas 2TT+2EE: Caja compuesta por dos tomas de comunicaciones y dos tomas de corriente naranja/rojas de red eléctrica asociada al cableado de datos.
- Espacios Docentes, Biblioteca, Despachos de Profesores y AMPA:
  - Se dotarán a estas dependencias de tomas 2EE (dos conexiones de tipo schuko de color naranja) para dar servicio eléctrico a los ordenadores de sobremesa.
  - El servicio de datos para estas dependencias será mediante cobertura WIFI.
- Aulas Informáticas:
  - Son aulas con numerosos equipos de sobremesa que van conectados a un armario rack que da servicio principalmente a dichos equipos del aula informática.
  - Se enlazará mediante fibra óptica dicho armario con el repartidor principal del edificio.
  - Este rack generalmente será mural y no superior a 12 U's de altura.
  - Se instalará un cuadro eléctrico secundario propio del aula, que colgará del cuadro eléctrico de edificio de Madrid Digital y que protegerá al rack del aula y a las cajas a instalar en ella.
  - Montaje de canaleta perimetral con dos compartimentos por donde transcurrirán los cables del aula y que partirá desde el cuadro y rack del aula.
  - Montaje de un mínimo de 20 cajas del tipo 2TT+2EE colocadas cada 1,5 metros (es decir, 2 tomas de comunicaciones dependientes del rack del aula de informática y 2 tomas de corriente protegidas del cuadro eléctrico del aula).
- Sistemas auxiliares:
  - Corresponde con sistemas de alarma antiintrusión o antiincendios que requieren de conexión de datos IP para su funcionamiento.
  - Se dotará de una toma 1TT compuesta por una toma de comunicaciones o bien se acabará directamente en conector RJ45 si el sistema en particular así lo requiere.
  - En el caso de existir una toma de este tipo en otro edificio o en una planta no distribuida por el RTIC, la conexión se realizará al distribuidor de edificio o planta que le corresponda (como el resto de las tomas del cableado horizontal) habiendo que realizar los parcheos necesarios en los distintos distribuidores para llevar las líneas a través de la red vertical o de campus.
  - No se consideran la dotación de tomas de ascensores, ya que a día de hoy deben disponer de su propio sistema de comunicación GSM con batería autónoma, sin que deban depender de la infraestructura informática del centro.
  - Tampoco se considera la dotación para circuitos cerrados de televisión, por estar estos fuera de las competencias de Madrid Digital.

- Tomas en comedor y pabellón polideportivo
  - Se debe dejar previsto tanto en los comedores como en los gimnasios, cajas de usuario de distinta configuración (1TT, 2TT, etc.) para dar servicio de telefonía, datos para equipos de sobremesa que pudieran existir y cobertura WIFI.
  - En caso de que el comedor y/o gimnasio se encuentre en un edificio con una red ya instalada, estas cajas dotarán de la misma forma que al resto de cajas del edificio.
  - Para aquellos centros en los que el comedor y/o gimnasio está en un edificio independiente y dedicado exclusivamente para este fin, no será necesario dotar a este edificio de una sala técnica propia para sólo conectar las cajas de usuario. Debido a esto, para la conexión de las tomas de comunicaciones habrá que traer los cables desde la sala técnica más cercana al comedor/gimnasio. En este último caso será necesaria la utilización de la red de campus si existiera, o de una nueva a proyectar si no existiera, para lanzar este cableado horizontal desde el distribuidor más cercano hasta las cajas del comedor y/o gimnasio. Siempre que estos cables vayan por exterior deberán ser del tipo con protección contra la corrosión. En caso de superarse los 90 metros marcados por el estándar habrá que instalar un rack mural de dimensiones mínimas (6-9 U's) con manguera de fibra y los paneles correspondientes, a partir del cual se instalarán las tomas requeridas en el gimnasio y/o comedor.

Por optimización de recursos es factible que estas cajas incluyan las tomas de corriente de usos varios (UV) necesarias a montar en el centro. Esto está permitido siempre y cuando estas tomas de corriente de UV se hagan con tomas de color blanco y estén protegidas por los cuadros de plantas independientes de los de red eléctrica asociada al cableado de datos montados en las salas técnicas. Estas tomas no estarán mantenidas por Madrid Digital. Las cajas en este caso pasarán a ser del tipo 2TT+2EE+2UV, 2TT+2UV o 1TT+2UV.

3.6 Cobertura wi-fi según tipo de dependencia

Es necesario dejar instalada junto con la instalación de cableado de datos del centro una serie de tomas previstas para la futura conexión de puntos de acceso (AP's) que suministren cobertura wi-fi. Estos son los puestos denominados 1TT.

Para ello se preverá el montaje de este tipo de caja en altura (junto al techo si no hay falso techo o sobre el falso techo si existiera). Estas cajas no tienen corriente ya que la electrónica de comunicaciones instalada por Madrid Digital tendrá capacidad de alimentar eléctricamente estos equipos a través del cableado de datos utilizando la tecnología PoE.

Se deben instalar las siguientes en función del tipo de dependencia donde se ubiquen:

- Espacios Docentes en las que se imparten clases (Incluidas aulas de informática, tecnología y laboratorios): 1 toma 1TT para un punto WIFI.
- Espacios Comunes del centro como la biblioteca, sala de profesores, salón de actos, enfermería, despachos de profesores, área administrativa, comedor y gimnasio: deberán estar bajo el área de influencia de 25 metros en torno a un punto wi-fi de los instalados para espacios docentes. En caso necesario se instalarán los puntos necesarios adicionales con una separación entre cada uno de ellos de 25 metros.

4 Oficinas de Empleo

4.1 Introducción

Las oficinas de empleo tienen una serie de particularidades las cuales son necesarias tratar en este documento de una manera especial, para tenerlas en cuenta a la hora de diseñar este tipo de instalaciones.

En estas oficinas conviven dos organismos diferentes: el Servicio Regional de Empleo de la Comunidad de Madrid (en adelante SRE) y el Servicio Público de Empleo Estatal (en adelante SEPE).

4.2 Red de Acceso y Recinto TIC

Por norma general, la Comunidad de Madrid suele ser la titular de las oficinas donde se ubican el tanto el SRE como el SEPE, por lo que debe proveer de las infraestructuras necesarias para su funcionamiento (a excepción del sistema de turnos del SEPE, electrónica de red del SEPE y servicio de datos del SEPE).

Se deberá dotar de dos salas técnicas principales o Recintos TIC (RTIC) independientes totalmente equipadas para cada Organismo, es decir, debe existir un RTIC para el SRE y otro diferente para el SEPE Con esto se pretende conseguir que para realizar las labores de operación posteriores los entornos estén delimitados y no haya incidencias cruzadas ni problemas de acceso.

Consecuentemente cada RTIC debe tener su Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), Cuadro Eléctrico independiente, equipo de Climatización y Red de Acceso independiente para los operadores de telecomunicaciones.

Como caso especial se encuentran aquellos locales no excesivamente grandes que, aunque dispongan de entradas independientes a uno y otro organismo del público general desde la calle, tienen zonas comunes y por falta de espacio sólo existe la posibilidad de dotar al conjunto de un único cuarto de comunicaciones que haya que compartir.

En estos casos el RTIC es único y se dota de una red de acceso común. La instalación de uno o dos armarios de comunicaciones en la misma sala deberá ser evaluada en cada caso de manera especial ya que dependerá de varios factores tales como superficie de la sala o densidad de cableado, si bien la primera opción deberá ser siempre dos armarios rack diferenciados.

Las líneas de datos y switches del SRE serán provistos por Madrid Digital. Los equivalentes del SEPE será responsabilidad de ellos mismos.

La excepción puede darse cuando el SRE y el SEPE están en edificios diferentes. En caso de que el SEPE se encuentra en un edificio distinto habrá que confirmar con los responsables pertinentes si es necesario dotarlo de las infraestructuras necesarias de telecomunicaciones.

4.3 Enlaces especiales entre armarios

Ambos armarios (rack SRE y rack SEPE) deben estar interconectados mediante 6 cables UTP para la interconexión entre Switches/Firewall/Impresora. Estos cables comienzan y terminan en sendos paneles de parcheo de 24 puertos (uno en cada rack) dedicados exclusivamente a albergar este tipo de enlaces.

Estos enlaces son imprescindibles ya que desde los puestos del SRE existe la necesidad de imprimir cierta información a través de una impresora que cuelga de la LAN del SEPE.

Para esto Madrid Digital dota de un Firewall y un Switch adicional que hacen una pasarela entre la LAN del SRE y la del SEPE.

La impresora la dota Madrid Digital y cuelga de esta pasarela.

Toda esta conexión y configuración la realizan los equipos de Madrid Digital encargados de la puesta en funcionamiento de la sede.

4.4 Aire Acondicionado y SAI

En ambas salas técnicas del SRE y SEPE será necesario instalar un equipo de climatización para mantener la temperatura del cuarto por debajo del umbral establecido por Madrid Digital, así como un sistema de alimentación ininterrumpida de potencia adecuada a cada caso.

En los casos en los que el SRE y el SEPE comparten sala técnica, el equipamiento de climatización y SAI será único y común para ambos.

Las características de los Aire Acondicionados y Sistemas de Alimentación Ininterrumpida a instalar deberán ajustarse a las indicaciones de Madrid Digital a este respecto.

4.5 Tomas para Equipos Gestores de Turnos

Para el sistema de gestión de turnos que existe en este tipo de oficinas, se deben instalar los siguientes puestos de trabajo con la configuración indicada:

- Para el **SRE**: 1TT+2EE, con 1 toma de comunicaciones RJ45 y 2 tomas de corriente de color rojo (Electricidad Estabilizada proveniente del SAI). Este tipo de caja se instalará en altura para conectar los diferentes monitores del Sistema de Gestión de Turnos, así como para los dispensadores de tickets al ciudadano (los cuales están ubicados cerca de la entrada).
- Para el **SEPE**: todas las cajas de los puestos de usuario del SEPE deben incluir un módulo adicional con tapa ciega independiente de profundidad suficiente para que quepan los conectores utilizados por la empresa que monta el sistema de gestión de turnos, con una preinstalación conectando con la bandeja tipo rejiband que distribuye el cableado de datos mediante un tubo tipo forroplast de métrica adecuada vacío (para permitir a la empresa externa correspondiente instalar el cableado necesario del sistema de gestión de turnos del SEPE).

5 Juzgados

En los juzgados de la Comunidad de Madrid existen Salas de Vistas que deben ser tratadas con especial atención durante el diseño en la fase de redacción del proyecto, así como en la fase de instalación, ya que requieren de unas infraestructuras específicas relacionadas con la grabación digital y la realización de videoconferencias durante los juicios.

Debido a esto, dichas salas poseen una serie de características y peculiaridades que hay que tener en cuenta y que se detallan en los siguientes apartados.

5.1 Salas de Vistas

5.1.1 Esquema de instalación tipo

Típicamente las Salas de Vistas son salas cuadradas o rectangulares con una configuración equivalente a la que se representa en el siguiente plano de la Figura 1:

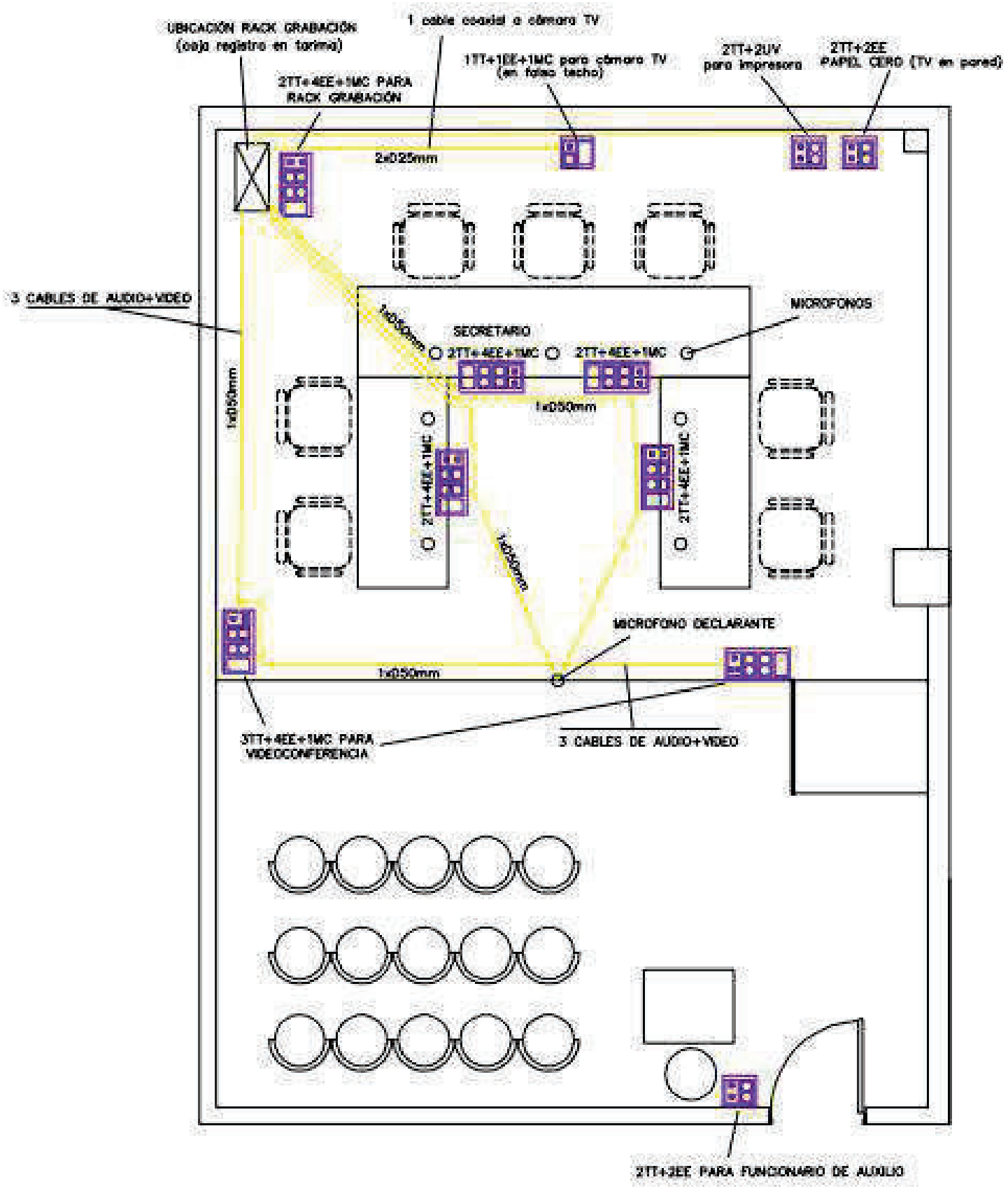


Figura 1 – Plano genérico mostrando instalación tipo de una Sala de Vistas

Figura 2 – Visión general del estrado de una sala de vistas

Figura 3 – Ejemplo de sistema de videoconferencia en sala de vistas

5.1.2 Dotación de Canalizaciones

- **Canalizaciones para Datos y Electricidad:**

Los módulos de datos (TT) y eléctricos (EE) de todas las **cajas de la Sala de Vistas serán alimentados desde el correspondiente armario rack y armario eléctrico que dé servicio a los puestos de usuario de dicha planta del edificio**. Dicho cableado contará con su propia canalización e irá en todo momento separado el cableado eléctrico del de datos. En la Figura 1 no se muestra dicha canalización de datos y

electricidad para simplificar el gráfico, pero deberá ser tenida en cuenta desde el primer momento para que estas canalizaciones circulen bajo la tarima con tubo corrugado libre de halógenos para las tomas correspondientes.

- **Canalizaciones para Audiovisuales:**

Al armario rack de grabación llegarán todos los tubos por los que transcurrirá el cableado de audiovisuales de los diferentes equipos de la sala y que se conectarán con el equipamiento de videograbación que irá ubicado en el rack. Consecuentemente debe preverse un **registro en la tarima** para que dichos tubos finalicen en la parte inferior o trasera del rack.

Desde toda caja de puesto que conste con **1MC (1 Módulo Ciego) deberá instalarse un tubo forroplast** desde dicha caja, hasta el registro del rack de grabación. Será de 50 mm para las Cajas de Magistrados y Secretario, Videoconferencia y Micrófono del Declarante. Será de 25 mm desde el puesto de Cámara de Vídeo a ubicar en el techo en la zona del juez, hasta el registro del rack de grabación.

Los puestos de los magistrados, junto con el puesto del micrófono del declarante formarán un lazo abierto de tubo corrugado libre de halógenos de 50 mm cuyos dos extremos llegarán al registro del rack de grabación (tal y como muestra la Figura 1).

Adicionalmente el puesto de trabajo del Secretario hay que conectarlo al rack de grabación con un segundo tubo forroplast de 50 mm de diámetro para poder canalizar a su través el cableado y conectores propios del puesto informático (VGA, 2 USB y audio). Ver Figura 1.

- **Canalización para Altavoces de Megafonía:**

Ciertas salas de vista puede que requieran de la instalación de un sistema de altavoces de megafonía. Para las que así lo requieran, llevarán de manera general hasta 6 altavoces, si bien las salas de gran tamaño o “macrosalas” pueden requerir incluso de más altavoces. Deberá confirmarse cada caso con Madrid Digital.

Los altavoces son para trasmitir el sonido al público y deben ir en la pared a la altura de donde están las sillas o bien ubicados sobre dicho público, en caso de tratarse de altavoces de techo. Deberá consultarse con el responsable pertinente de Madrid Digital la ubicación de los altavoces para cada caso.

Estos altavoces estarán conectados a un amplificador ubicado en el rack, por lo que deberá instalarse un tubo de obra forroplast de 25mm de diámetro, desde la ubicación prevista para cada altavoz hasta el armario rack de grabación.

5.1.3 Dotación de Cajas

Suele ser **habitual que el espacio disponible bajo la tarima de estas salas sea de escasa magnitud**, estando en torno a los 10 cm de altura o incluso menos. Esta limitación de altura impide que las cajas correspondientes a los puestos de usuario sean regulables en altura para poder ubicar los mecanismos de su interior en un plano lo suficientemente bajo en relación con la tapa y, conseguir de este modo, que cuando se conecte un enchufe se pueda cerrar la tapa en su totalidad y evitar así cualquier problema relacionado con un posible tropiezo y posterior caída de las personas.

Por ello, desde Madrid Digital se recomienda que, en estos casos, para los puestos de trabajo empotrados en aquellas tarimas con poca altura, se **seleccionen cajas con los mecanismos girados 90º** respecto a la posición estándar tal y como se muestra en las imágenes siguientes:

Figura 4 – Caja con mecanismos en vertical y detalle de los mismos

La dotación consta de las siguientes cajas, que están representadas en la Figura 1:

- **Rack de Grabación:** puesto de trabajo del tipo 2TT+4EE+1MC empotrado en la tarima junto a la ubicación donde irá el Rack de Grabación (generalmente en la esquina opuesta a la puerta de entrada a la sala). El objeto de este módulo ciego (MC) es finalizar el cableado y conectores (vídeo+audio) procedente de cada uno de los módulos ciegos de las dos cajas asociadas a la videoconferencia.
- **Magistrados y Secretario Judicial:** En la mesa frontal donde se ubica el Juez y el Secretario Judicial, así como en las mesas laterales del estrado empotradas en el suelo de la tarima se instalarán tomas con una configuración 2TT+4EE+1MC. Su propósito es suministrar datos y corriente eléctrica limpia (protegida por SAI, si es que existe) a los portátiles de los magistrados, abogados, etc., así como al monitor y teclado del PC del Secretario. Por la tapa ciega del módulo ciego se subirá posteriormente el cableado de los micrófonos a las mesas, de modo que no haya que perforar nuevamente el suelo.

Figura 5 – Puesto de trabajo 2TT+4EE+1MC

Figura 6 – Ejemplo de micrófono

- **Videoconferencia:** En la parte delantera de la tarima se deben instalar dos cajas para la videoconferencia del tipo 3TT+4EE+1MC, una en cada uno de los lados de la tarima, lo más cerca posible de su límite con la zona del público (empotrado en tarima o en pared, dependiendo de si interfiere o no con la rampa de acceso a la tarima).

  Este puesto es para la conexión del sistema de videoconferencia. Con ellas se da la posibilidad de elegir el lugar más apropiado para ubicar el mueble que contiene el sistema de videoconferencia. Es importante que en el lado donde se ubique la **rampa de subida a la tarima** para personas de movilidad reducida, esta caja se debe desplazar hacia el interior de la tarima con la finalidad de que los cables de conexión del sistema de videoconferencia a la misma no atraviesen dicha rampa, tal y como se puede observar en la Figura 1.

Figura 7 – Puesto trabajo para videoconferencia (caso empotrado en pared)

- **Micrófono del testigo:** Una caja de salida de cableado para el micrófono del testigo, en la parte frontal de la tarima, tal y como se puede apreciar en la Figura 2. Este tipo de caja sería tipo pasacables, preferiblemente redonda y de color a juego con el resto de las cajas que estuvieran a la vista. Su finalidad consiste en permitir el paso del cable del micrófono del testigo tapando el agujero realizado en el canto de la tarima. El diámetro deberá adecuarse al tamaño del taladro realizado y a la escasa altura habitual de la tarima.

Figura 8 – Caja pasacables tipo para canto de tarima

- **Pantalla Papel Cero**: Puesto de trabajo con configuración 2TT+2EE para el monitor de pantalla plana de Papel Cero. Se suele instalar en la pared existente detrás del tribunal, cerca de la esquina contraria a donde se ubica el rack de grabación. La ubicación exacta de dicho monitor deberá ser acordada con los responsables del centro en el momento de la instalación de la misma, si bien deberá ir ubicada a la altura del monitor empotrada en el paramento vertical.
- **Impresora**: En la zona trasera de la tarima, lo más alejada del público, se ubicará un puesto de trabajo tipo 2TT+2UV para dar servicio a una impresora de red. Es importante que las **tomas eléctricas de esta caja sean de Usos Varios del edificio y no de SAI**, dado que las impresoras no deben conectarse a circuitos SAI ya que provocan picos de consumo que afectan al equipo de protección SAI. La ubicación exacta de dicha impresora deberá ser acordada con los responsables del centro en el momento de la instalación de la misma.
- **Funcionario de auxilio**: Para el funcionario de auxilio de la sala de vistas se debe dotar una nueva caja del tipo 2TT+2EE. Su ubicación dependerá de la arquitectura de la sala si bien por norma

general, se debe instalar empotrada en la pared lo más cercano a la puerta de acceso del público, en donde vaya a colocarse su mesa de trabajo. La ubicación exacta de dicho puesto deberá ser acordada con los responsables del centro en el momento de la instalación de la misma.

Figura 9 – Puesto trabajo para funcionario de auxilio (empotrado en pared)

- **Cámara de Vídeo**: Puestos de trabajo con configuración 1TT+1EE+1MC para la cámara de vídeo que se debe instalar en la zona donde se ubica el juez, en el techo, centrada al tribunal. Esta cámara de video se destina a la grabación de la vista.

5.1.4 Dotación de Cableado y Armario Rack

- **Armario Rack:** Deberá dotarse de un armario rack (en suelo) de 600 mm de ancho y de 24U de altura, ubicado en la esquina opuesta a la puerta de entrada a la sala. En dicho armario convergirán los cableados de audiovisuales de los distintos equipos de la sala de vistas y se conectarán los mismos con el equipamiento de audiovisuales que se instalará en dicho rack.

  Toda la instalación quedará **timbrada y probada a nivel de cableado**, y debidamente identificada y rotulada. Típicamente las terminaciones de todo el cableado **se dejarán en el suelo con coca suficiente para subirlas a las mesas** cuando éstas estén dispuestas.

- **Puesto informático del Secretario:** se cablea desde la posición donde se ubica el rack de grabación los siguientes prolongadores:
  - Cable **VGA** de longitud y coca adecuada, terminado en conector macho en el lado del puesto informático (conectado directamente al monitor) y conector macho en el lado del rack de grabación (conectado directamente a la CPU).
  - 2 USB terminados ambos en hembra en el lado del puesto informático y macho en el lado del rack de grabación, con longitud y coca adecuada. Para los casos excepcionales en los que la distancia de estos cables para USB exceda los 5 metros, deberán utilizarse **extensores de señal USB por RJ45 de hasta 45 metros**.
  - 1 cable de audio terminado en minijack hembra en el lado del puesto informático y macho en el lado del rack de grabación, con longitud y coca adecuada.

- **Videoconferencia**:
  - En caso de que la **Videoconferencia se vaya a dotar con electrónica IP** (confirmar para cada caso con Madrid Digital), el cableado de conexión requerido será suficiente con el ya previsto en las tomas RJ45 y tomas schuko eléctricas de las cajas indicadas en apartados anteriores y no será necesario ninguno adicional para este propósito.
  - En caso de que la **Videoconferencia no vaya a ser dotada inicialmente con electrónica IP**, el módulo ciego dispondrá de una toma de video con un conector RCA hembra más dos tomas de audio tipo RCA hembra para la señal estéreo de audio. La caja se canaliza hasta la posición donde se ubica el rack de grabación mediante 1 tubo forroplast de diámetro 50 mm y los cables se terminan en el módulo ciego correspondiente al puesto de trabajo de ese rack, terminando con los mismos conectores (para su posterior conexión al equipo de grabación digital).

    El cable de video para la videoconferencia tendrá las siguientes características:
    - Conductor interior Acero-Cobre Diámetro 0,57 mm
    - Aislante interior PVC
    - Cubierta lamina – Trenza alta resistencia
    - Diámetro 5,9 mm
    - Radio de curvatura 30 mm
    - Conector macho en el lado de grabación digital y hembra en la caja de videoconferencia y puesto informático.

    Las especificaciones del cable de audio, que será del tipo Pinanson LSOH, cumplirán lo siguiente:
    - Conductor de Cobre desnudo
    - Aislamiento de Polietileno
    - Cableado de los conductores
    - Pantalla en cinta de Aluminio – Poliéster
    - Drenaje de Cobre estañado
    - Cubierta exterior de compuesto libre de halógenos
    - Conector macho en el lado de grabación digital y hembra en la caja de videoconferencia y puesto informático.
- **Cámara de Vídeo**:
  - En caso de que la **Cámara de Vídeo vaya a ser IP** (confirmar para cada caso con Madrid Digital), el cableado de conexión requerido será suficiente con el ya previsto en la toma RJ45 de la caja indicada en apartados anteriores y no será necesario ninguno adicional para este propósito (la alimentación eléctrica será mediante PoE a través de dicha toma RJ45).
  - En caso de que la **Cámara de Vídeo no vaya a ser IP** (confirmar para cada caso con Madrid Digital), debe conectarse con el rack de grabación mediante un cable coaxial que se dispondrá bajo tubo y estará terminado en conector BNC y se dotará con una conexión schuko de

corriente eléctrica limpia (protegida por SAI –tipo EE-) desde el cuadro eléctrico de planta correspondiente, para alimentar a la propia cámara.

El cable de video para la cámara tendrá las siguientes características:

- Conductor interior Acero-Cobre Diámetro 0,57 mm
- Aislante interior PVC
- Cubierta lamina – Trenza alta resistencia
- Diámetro 5,9 mm
- Radio de curvatura 30 mm

- **Micrófonos**:
  - En caso de que los **Micrófonos vayan a ser IP** (confirmar para cada caso con Madrid Digital), bastará con añadir dos tomas RJ45 cableadas hasta el correspondiente armario rack de planta en los módulos ciegos (1MC) de cada una de las cajas de puestos de usuario previstas para Magistrados y Secretario Judicial (2TT+4EE+1MC). Adicionalmente la caja de salida de cableado para el Micrófono del testigo en la parte frontal de la tarima se sustituirá por una caja 1TT cableada igualmente hasta el correspondiente armario rack de planta.
  - En caso de que los Micrófonos vayan a ir conectados a un **Mezclador de audio Digital DSP** o a un **Mezclador Analógico** (confirmar para cada caso con Madrid Digital), se instalarán 8 líneas de micro terminadas en conector XLR hembra del lado de los micrófonos. Corresponden a 3 en la parte central de la mesa de los magistrados, 2 en cada uno de los lados y 1 en la posición de los testigos (zona central de la tarima). En el caso de que el **Mezclador de audio sea Digital DSP** (confirmar para cada caso con Madrid Digital), las 8 líneas terminan con los cables en punta en el rack de grabación donde serán conectadas a los *conectores de tornillo cautivo del mezclador* por el equipo de Grabación Digital. En el caso de que el **Mezclador de audio sea Analógico** (confirmar para cada caso con Madrid Digital), las 8 líneas terminarán con conectores macho en el rack de grabación donde son conectadas al mezclador por el equipo de Grabación Digital. En ambos casos el cable será del tipo 333-SR con las siguientes características:
    - Conductor Interior 2xMultifilar 0,2 mm de sección
    - 1ª Pantalla Espiral
    - 2ª Pantalla Cubierta
    - Cubierta exterior PVC/Goma
    - Resistencia de Bucle 114 Ohmios/Km
    - Baja Perdida
    - Par trenzado para inmunidad ante interferencias

Figura 10 – Cableado de micrófono en sala de vistas

- **Altavoces de Megafonía:**

En los casos en los que la Sala de Vista vaya a estar dotada de altavoces de megafonía para el público, deberá tenderse por la canalización prevista para cada altavoz, cableado paralelo de audio en el cual los hilos se diferencien uno de otro y dejando una distancia de 40 cm de coca en cada uno de los extremos para la posterior conexión del equipamiento:

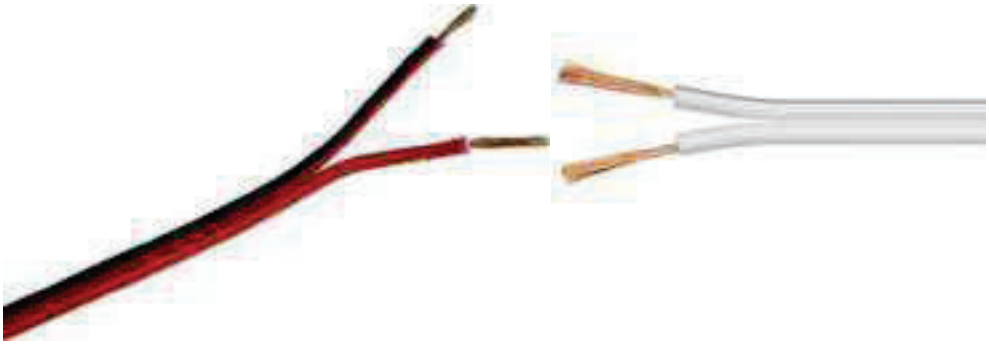


Figura 11 – Cableado de Altavoces de Megafonía

5.2 Cámaras Gesell

Las cámaras Gesell son un tipo especial de salas de vistas cuya dotación de tomas y cableados debe considerarse a la hora de realizar el diseño e incorporarlo a un proyecto. Se trata de lugares donde declaran menores de edad e incluyen un falso espejo con cristal de visión unidireccional que separa dos salas diferenciadas: sala de entrevista (zona del menor junto a un psicólogo) y sala de observación (donde se ubica el fiscal, abogados y demás personal).

Dichas salas requieren de tres cámaras IP con alimentación PoE, una microfonía también PoE no intrusiva (sistema de audio en panel para techo) y un sistema que permite grabar el contenido.

5.2.1 Esquema de instalación tipo

A continuación, se representa un esquema genérico de los puestos de trabajo necesarios a tener en cuenta a la hora de proyectar este tipo de instalación:

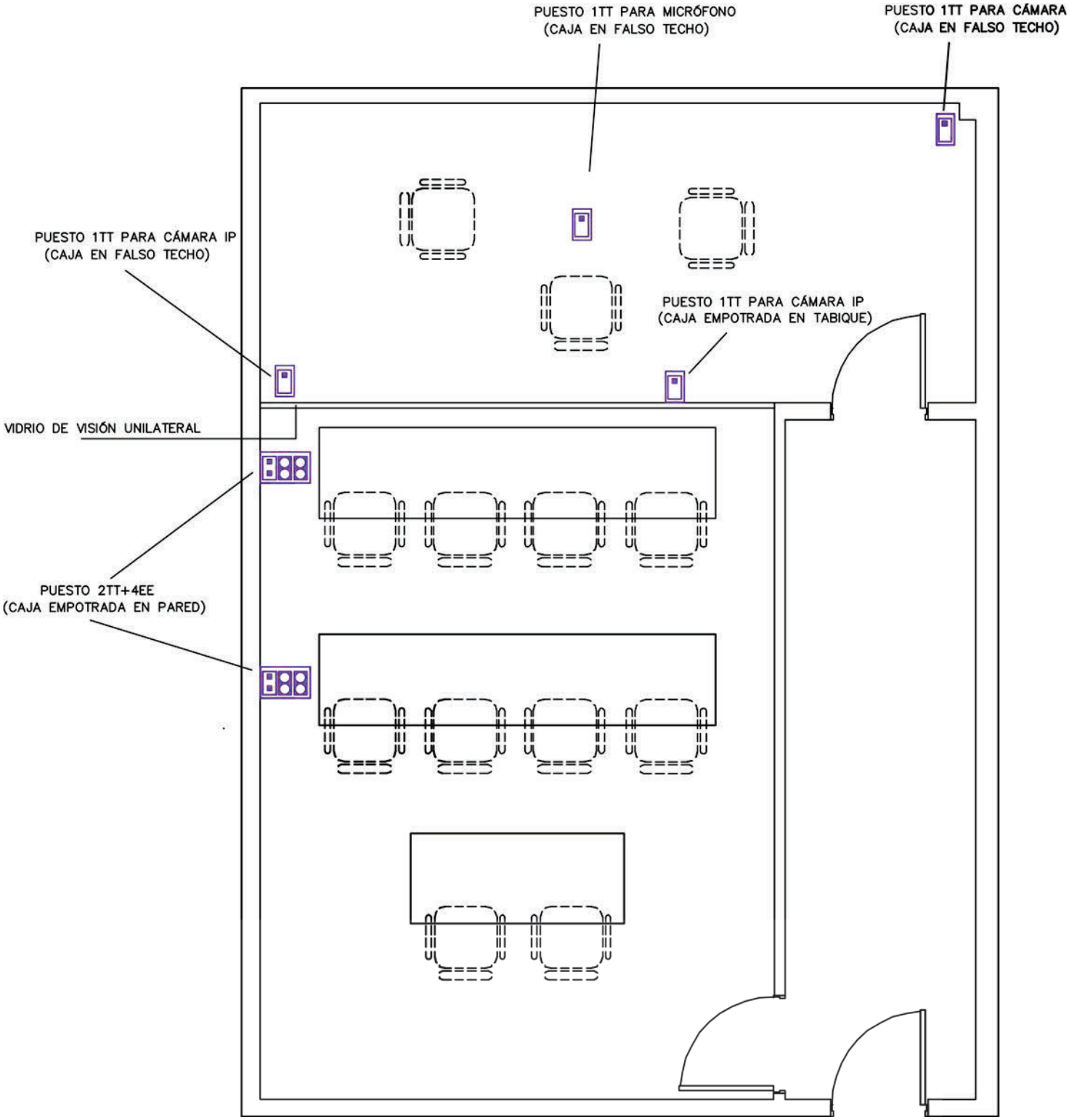


Figura 11 – Esquema genérico de instalación tipo para Cámara Gesell

5.2.2 Dotación de Cajas

La infraestructura necesaria para estas Cámaras Gesell está formada por el siguiente equipamiento:

Sala de Entrevista:

- Para **cámaras IP PoE**: un puesto del tipo 1TT en dos de las esquinas de la sala, oculto en el falso techo. Es importante dejar durante su instalación suficiente cable UTP sobrante en forma de coca almacenada en el falso techo, para permitir cambiar la ubicación de esos puestos a las esquinas opuestas si fuera necesario. Será necesario una tercera toma 1TT empotrada en pared bajo el cristal que separa las salas (su fin sería grabar un primer plano de la cara del entrevistado).
- Para **panel de microfonía PoE** de techo: un puesto del tipo 1TT en zona media de la sala, oculto en el falso techo. Permite a través de un único cable de red transmitir el audio.

Sala de Observación:

- 2 puestos del tipo 2TT+4EE distribuidos por la sala en función de los puestos de trabajo existentes. Uno en la primera fila y el otro en la segunda. Estas cajas estarán, preferentemente, empotradas en pared. El cableado UTP y de alimentación eléctrica se distribuye desde el repartidor más cercano perteneciente al SCE del edificio. Las 4 tomas rojas (EE) están destinadas para permitir la conexión de 1 PC con dos monitores (si fuera necesario).

5.3 Salas de Videoconferencia para Juzgados

En las salas de videoconferencia que pudieran existir en los juzgados se deben instalar dos puestos de trabajo del tipo 2TT+2EE.

Uno de ellos irá instalado en la zona donde se ubique el propio equipo destinado a la videoconferencia, ya que este necesita conexión a la red y por ello tomas RJ45 de datos. El otro puesto se instalará en la zona destinada a la mesa de trabajo, para dar servicio a los usuarios de la sala.

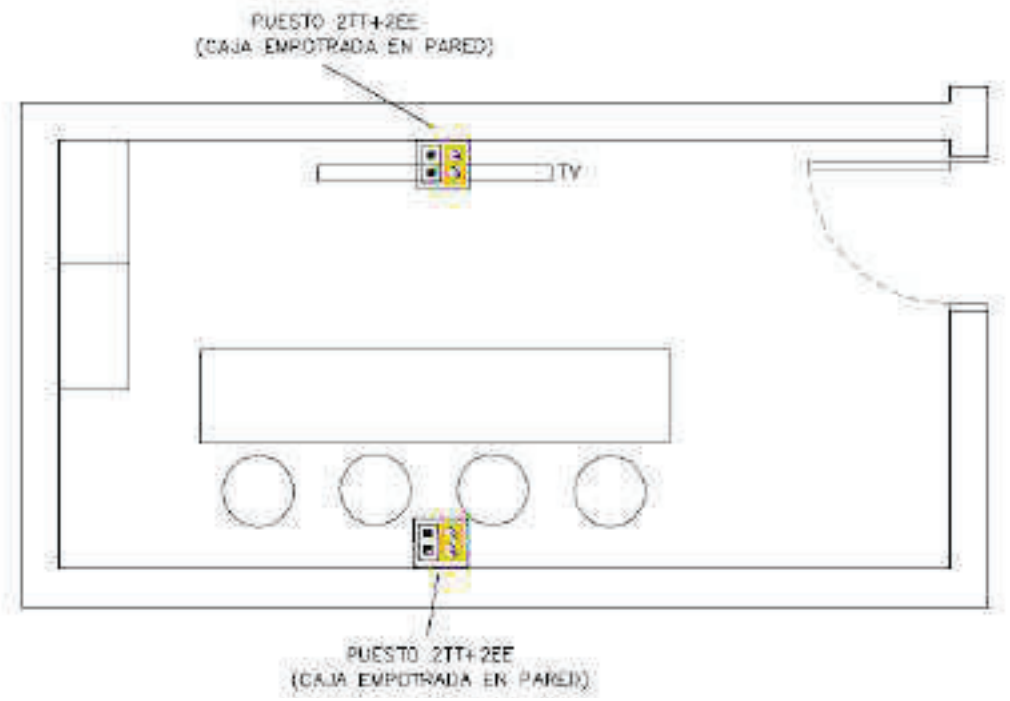


Figura 12 – Esquema genérico de instalación tipo para Sala Videoconferencia

6 Hospitales

Para el diseño e instalación del sistema de cableado estructurado de los Centros de Salud y de Especialidades se debe aplicar la Normativa Técnica de Madrid Digital en su versión más actualizada.

En el caso de los Hospitales debe incluirse adicionalmente las indicaciones dadas a continuación en este documento, con el fin de disponer en estos centros especialmente sensibles de unas infraestructuras de cableado que garanticen en alto grado los siguientes aspectos:

- **Disponibilidad 24x7**, minimizando las caídas del servicio.
- **Capacidad suficiente para poder desplegar los servicios previstos a futuro.**
- **Operatividad que permita el mantenimiento y crecimiento de los servicios actuales de una manera rápida y fiable.**

6.1 Topología de red

La norma ANSI/TIA-1179 específica para entornos hospitalarios, indica un mínimo de dos diferentes entradas de proveedores de red de telecomunicaciones.

En los centros hospitalarios, por lo tanto, se diseñará una topología de red en estrella con doble nodo central instalando así un sistema redundante tanto a nivel de electrónica de red como de cableado estructurado.

Se dispondrán mínimo dos salas técnicas principales que alojarán sendos nodos de comunicaciones centrales enlazados entre sí mediante fibra óptica.

Así mismo, se instalarán, repartidos por el centro, tantos repartidores secundarios como sean necesarios para cumplir con los requerimientos de distancia máxima permitida para el cableado horizontal de alimentación de red de los puestos de trabajo.

Desde ambos nodos centrales y en estrella se alimentará a dichos distribuidores secundarios a través de enlaces verticales redundados en fibra.

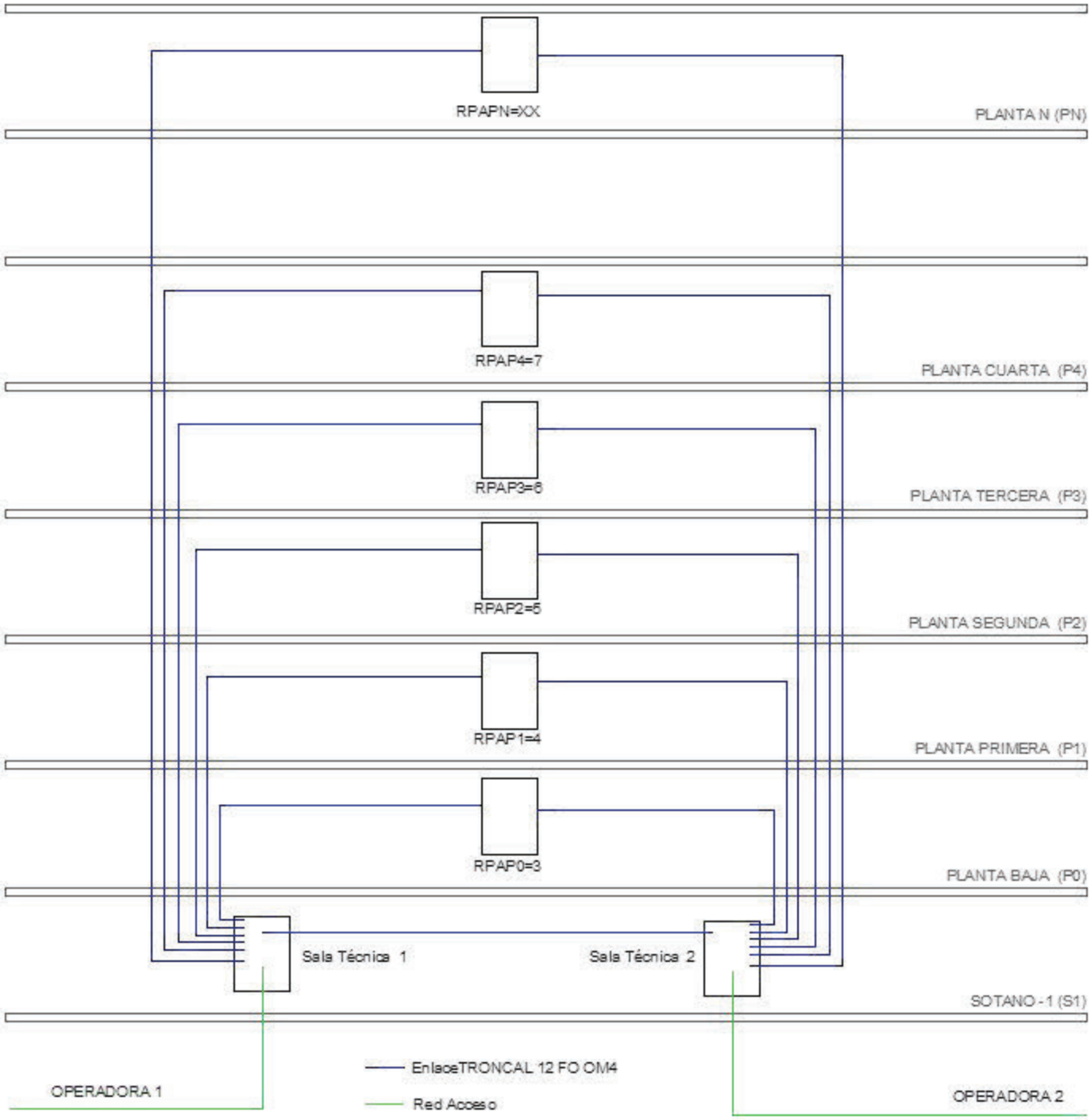


Figura13– Topología a nivel físico para un hospital de un único edificio

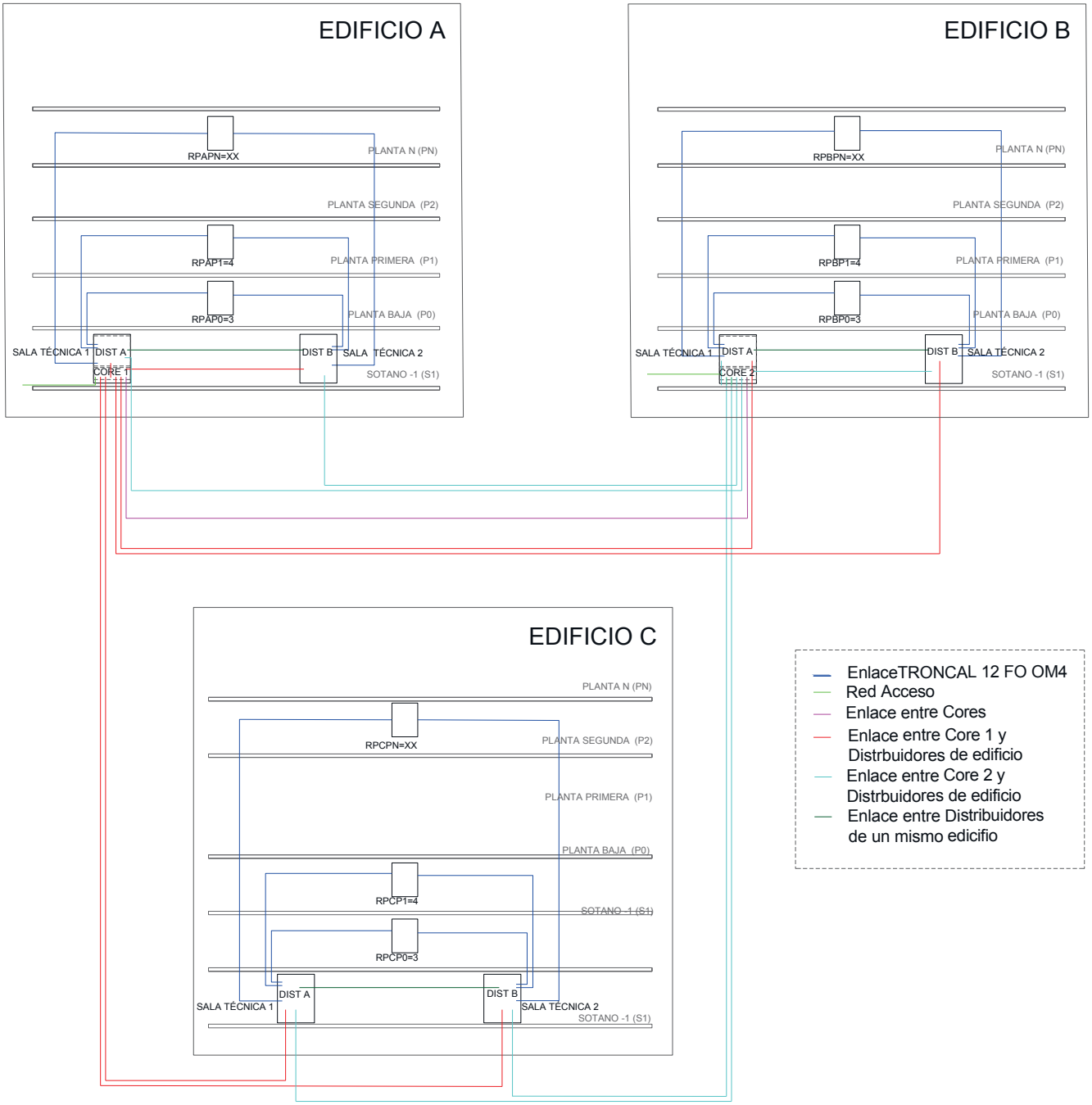


Figura14– Topología a nivel físico para un hospital de más de un edificio

6.1.1 Subsistema vertical y de campus

En el diseño de los enlaces verticales y de campus se debe tener en cuenta:

- En fibra óptica especificar siempre enlaces entre racks de planta y rack de edificio o rack principal de al menos de 12 FO tipo OM4.

- Los enlaces entre rack principal (RT) y racks de edificio serán también enlaces de 12 FO tipo OM4 o Fibra Monomodo según la distancia entre repartidores y la velocidad de transmisión deseada cuya máxima vendrá definida por la electrónica de red. En el caso de que con la fibra tipo OM4 no cubramos las necesidades de velocidad de transmisión exigida por la electrónica de red debido a elevadas distancias entre los repartidores utilizaremos fibra monomodo OS2.
- Para la toma de decisión del tipo de fibra óptica a utilizar en los enlaces tendremos en cuenta la tabla de distancias máximas presentada en el capítulo 02 – Normativa.
- En la instalación de enlaces redundantes hay que buscar caminos independientes para las diferentes mangueras de fibra que alimentan un armario.

6.1.2 Subsistema horizontal

- Se contemplará el uso de cable UTP CAT6A (Clase EA) para poder contar con enlaces 10GbaseT.

6.1.3 Salas técnicas

- Se deberán cumplir lo indicado en la Normativa Técnica de Madrid Digital en cuanto al diseño de estos recintos, tanto principal como secundarios.
- La norma ANSI/TIA-1179 recomienda tener en cuenta el espacio destinado para el cuarto de telecomunicaciones principal o principales que permita el crecimiento del 100%. La norma propone salas técnicas de 12 m2 o más.

6.1.4 Armarios Repartidores

- Ubicar los repartidores siempre en cuartos de comunicaciones de uso exclusivo y de acceso controlado, evitando pasillos y salas compartidas con otros servicios (limpieza, almacenes, etc…).
- Contemplar los espacios necesarios para la instalación de los racks y la apertura de sus puertas en todas las direcciones.
- Contemplar las posibles ampliaciones de racks adicionales.
- La anchura mínima de los racks debe ser de 800mm, para poder disponer de pasahilos verticales. El fondo mínimo de los racks debe ser de 800 mm, para poder acoger electrónica de gran formato.
- Teniendo en cuenta la Normativa Técnica de Madrid Digital para sedes grandes (sedes con varias plantas o edificios y varios repartidores), dentro del RTIC existirá un armario para las tomas horizontales a las que deba darse servicio desde dicho RTIC y adicionalmente un armario rack dedicado exclusivamente para el equipamiento de los operadores, de fondo 1.000 mm (para hospitales con más de 900 extensiones de telefonía).

6.2 Densidad de las áreas de trabajo

La norma ANSI/TIA-1179 define diferentes áreas de trabajo en instalaciones sanitarias con requisitos de cableado muy diferentes entre ellas.

Hay once clasificaciones de áreas de trabajo en un centro hospitalario, entre las que se incluyen:

- Servicios al paciente
- Cirugía/Procedimientos/Quirófano
- Emergencias

- Atención ambulatoria
- Salud femenina
- Diagnóstico y tratamiento
- Cuidadores
- Servicio/Soporte
- Instalaciones
- Operaciones
- Cuidados intensivos

Cada una de estas categorías contiene subgrupos específicos, llevando el número total de áreas de trabajo definidas a 75.

A cada área de trabajo se le asigna una densidad recomendada calificada como baja, media y alta, lo que provee una pauta sobre cuántas tomas de datos son apropiados según el espacio.

- Área de Baja Densidad (L): se define entre 2 y 6 tomas
- Área de Media Densidad (M): de 6 a 14 tomas
- Área de Alta Densidad (H): para áreas que deben contar con más de 14 tomas.

Estas recomendaciones incluyen las necesidades futuras y no se limitan al número de tomas de datos necesarias en el momento de la planificación.

De acuerdo con la norma, a continuación, se define el tipo de densidad en función del subgrupo:

	SERVICIOS AL PACIENTE						
Administración	Registro	Cuarto del paciente	Sala familiar	Sala de espera	Estación de enfermería	Biblioteca	Consulta
M	M	H	L	L	H	M	L

	CIRUGÍA / PROCEDIMIENTOS / QUIRÓFANO					
Preparación del paciente	Hospitalización	Sala de Recuperación	Esterilización	Cuidados intensivos	Quirófano	Anestesia
M	M	M	L	H	H	M

	EMERGENCIAS			
Ingreso de Ambulancia	Evaluación	Observación	Sala de exámenes	Sala de procedimientos
L	M	H	M	H

	ATENCIÓN AMBULATORIA					
Sala de procedimientos	Quirófano ambulatorio	Mamografía	Biopsia	Sala de examen	Rayos X	Hospitalización
M	H	M	L	M	L	L

	SALUD FEMENINA			
Ultrasonido	Lactancia	Labor / Sala de partos	Sala de cunas	Guardería
L	L	H	H	M

	DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO				
Imagen de Resonancia Magnética (IMR)	Simulador y Sala de control	Acelerador lineal y sala de control	Escáner de Tomografía computarizada	Sala de procedimientos	Quirófanos
H	H	H	H	H	H
Fluoroscopía	Radiografía	Rayos X	Tratamiento por irradiación	Laboratorio	
L	L	L	L	H	

	CUIDADORES			
Sala de examen	Utilería Limpia	Utilería Sucia	Alimentación	Planilla
L	M	L	M	M
Estación de Enfermería	Cuarto de trabajo	Cocina	Sala de lectura	
H	M	L	M	

	SERVICIO/SOPORTE	
Área de Banco de sangre	Área de farmacia	Área de anestesia
M	M	H

	INSTALACIONES			
Armario de portería	Cuarto Eléctrico	Habitación Comunicación/Tecnología	Utilería del Edificio	Cuarto de máquinas y ascensor
L	L	L	L	L
Cuarto de máquinas	Oficina de seguridad y Centro de mando		Mando de contraincendios	Almacenamiento especial (Baterías químicas)
L	H		M	L

	OPERACIONES				
Administración	Almacenamiento general	Cafetería	Servicio de comida	Duchas/Vestidores	Lavandería
M	L	L	M	L	L
Centro estéril	Sala	Suite de llamada	Áreas comerciales	Sala de conferencias	Áreas generales de oficina
M	L	L	L	L	L

	CUIDADOS NTENSIVOS	
Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)	UCI Neonatal	Recuperación
H	H	H

6.3 Puestos de trabajo para wi-fi

Es necesario dejar instalada junto con el montaje del sistema de cableado de datos del centro una serie de tomas previstas para la conexión de puntos de acceso (AP's) que suministren cobertura wi-fi.

Para ello se preverá el montaje de cajas en altura (junto al techo si no hay falso techo o dentro del falso techo si existiera) con dos tomas de comunicaciones 2TT (en previsión de futuros servicios que extiendan o complementen a la red WIFI). Estas cajas no tienen corriente ya que la electrónica de comunicaciones instalada por Madrid Digital tendrá capacidad de alimentar eléctricamente estos equipos a través del cableado de datos utilizando la tecnología PoE.

La ubicación de los puntos de acceso vendrá indicada en el estudio de cobertura realizado previamente para planificar la posición óptima de los AP; mediante dicho estudio podremos ofrecer garantía de cobertura, rendimiento y capacidad (alta densidad) de usuarios.

6.4 Fuerza Informática asociada al sistema de cableado

En todos los centros sanitarios se contemplará un sistema de red eléctrica dedicada y respaldada por un Sistema de Alimentación Ininterrumpida para alimentar a los equipos de comunicaciones e informática que hay en los distintos repartidores (RT, RE y RP) y tomas de corriente protegidas de color rojo/naranja para los puestos de usuarios.

Será independiente de la red que exista en el centro y no compartirá ningún circuito de la misma, debiendo partir del Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) existente en cada uno de los edificios.

La potencia requerida en este cuadro vendrá definida por el número de puntos de red finales, del número de salas de repartidores que cuelguen de él y del equipamiento del entorno técnico de la sala de comunicaciones.

Se dotará cada sala secundaria, cuando existan, de un cuadro eléctrico exclusivo, dependiente del cuadro eléctrico del RTIC con alimentación respaldada por SAI.

Las líneas de conexión entre el cuadro de edificio y los cuadros de salas que sean necesarios se realizarán en trifásica. La salida de los cuadros de sala a los equipos y tomas de corriente se realizarán en monofásico.

Será necesario que el sistema de red eléctrica de equipos de comunicaciones e informática esté respaldado por un grupo electrógeno u otro tipo de suministro eléctrico complementario.

6.5 Climatización

Respecto a la instalación de climatización necesaria en las salas técnicas de los hospitales se debe tener en cuenta la normativa técnica de Madrid Digital relacionada con este punto:

- La climatización de las salas técnicas debe ser independiente del resto de instalaciones de refrigeración del centro.
- Debido a que normalmente suele haber un número importante de cuartos de comunicaciones por la gran superficie disponible en este tipo de centros, el sistema de climatización a instalar será tipo VRV con unidad exterior común, en vez de instalar sistemas tipo Split 1x1 para cada una de las diferentes salas.
- Se deberá prestar especial atención a instalar la unidad interior de cada sala técnica ubicada de tal forma que el flujo de aire frío incida directamente sobre los equipos productores de calor (SAI si lo hubiere o rack de comunicaciones).

7 Para todo tipo de centro

7.1 Salas Multiusos con Proyector

Esta tipología corresponde con una sala en la que existe un proyector en el techo que enfoca sobre una pared o pantalla mural.

Detrás de la mesa principal ubicada en la cabecera de la sala sobre la que se proyectarán las imágenes, se dotará de un puesto de trabajo del tipo 2TT+2EE+1MC (dará servicio al equipo informático que se

ubique en la mesa y mediante el módulo ciego -MC- podrán incorporarse los conectores propios del proyector) y otro puesto idéntico deberá ser ubicado en el techo en zona central donde se prevea la instalación del proyector (este puesto dará conexión al proyector y permitirá a través del módulo ciego -MC- encaminar las conexiones del proyector hasta el puesto correspondiente al equipo informático de emisión de señal).

El objeto del módulo ciego (MC) es permitir la unión de ambas cajas con cableado audiovisual (HDMI, VGA, etc.).

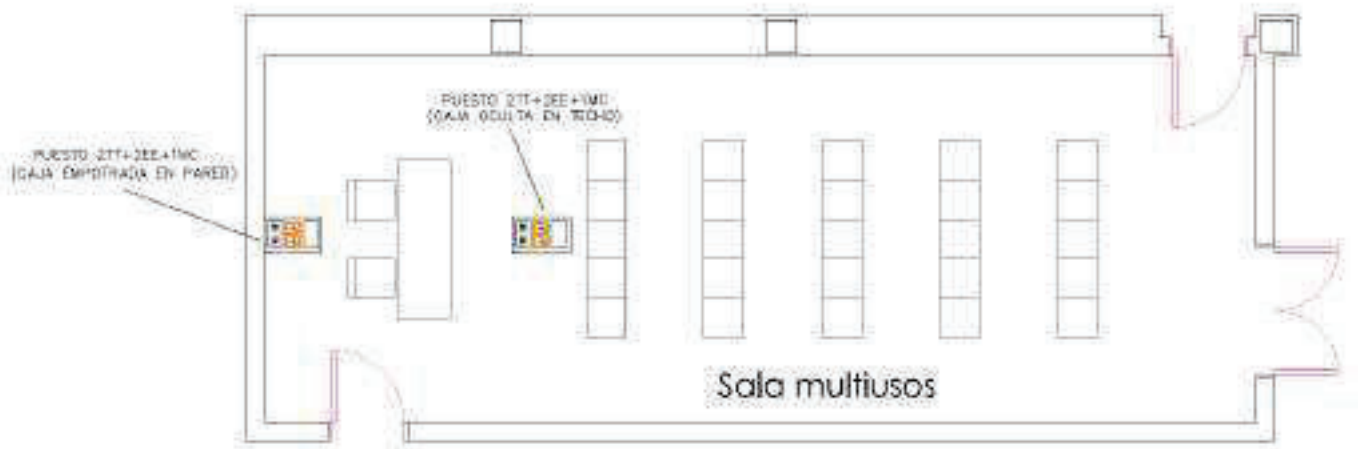


Figura 15 – Esquema genérico de instalación tipo para Sala Multiusos con Proyector

7.2 Salas Colaborativas

Estas salas cuentan con una pantalla interactiva de grandes dimensiones que permite su operación mediante un lápiz digital y a su vez son controladas desde la mesa de reuniones existente en dicha sala.

7.2.1 Esquema de instalación tipo

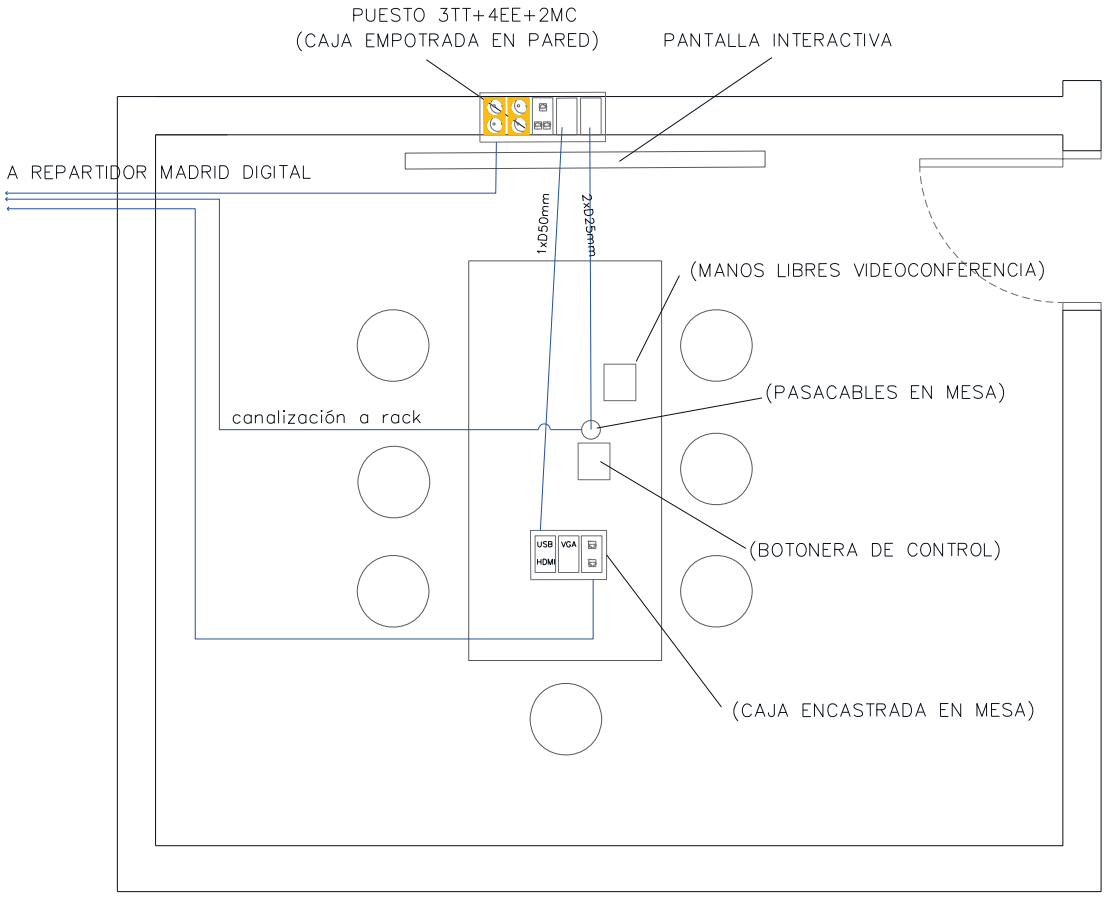


Figura 16 – Esquema genérico de instalación tipo para Sala Colaborativa

7.2.2 Dotación de Cajas y Canalizaciones

Es de esperar que la sala cuente con suelo técnico. En caso de no existir y que las canalizaciones no puedan ser embebidas en el suelo, deberá dotarse de canalizaciones de media caña sobre el suelo.

- Caja 4EE+3TT+2MC
  - La **ubicación** de la caja será empotrada en la pared, centrada bajo la televisión y a la vista tal que pueda ser manipulable.
  - Los módulos hembra **3TT** de dicha caja irán canalizados hasta el armario repartidor de la sala técnica más próxima de Madrid Digital. Dichos conectores 3TT será para la posterior conexión por parte del instalador multimedia, del equipamiento: “Pantalla táctil”, “PC NUC” y “Equipo de Presentación Inalámbrica”.
  - Los módulos ciegos **2MC** serán para albergar los conectores de los distintos cableados que se detallan más adelante en este documento.

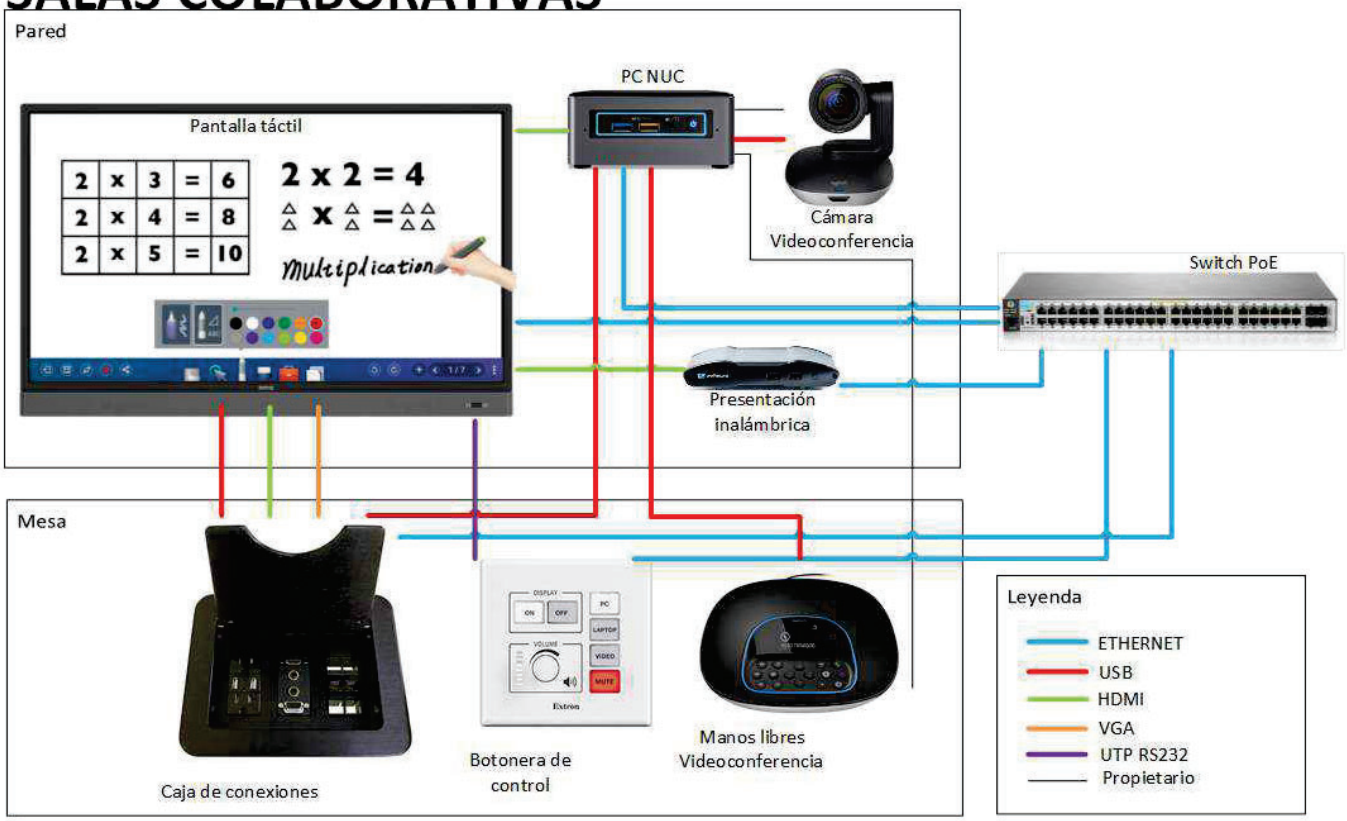
Figura17– Caja usuario configuración 4EE+3TT+2MC

- "Caja de conexiones"
  - Caja que será proporcionada como parte de la dotación multimedia de la sala.
  - Irá encastrada en la mesa de reuniones.
  - Deberá ir canalizadas desde la mesa hasta los módulos ciegos de la caja empotrada en la pared (4TT+3TT+2MC), mediante un tubo corrugado libre de halógenos de 50mm.
  - Los módulos RJ45 hembra de dicha caja irán canalizados hasta el armario repartidor de la sala técnica más próxima de Madrid Digital.
- "Botonera de control"
  - Equipo que formará parte de la **dotación multimedia** de la sala.
  - Irá apoyado **sobre la mesa** de reuniones, si bien requiere de un **pasacables** a través de dicha mesa.
  - Deberá ir **canalizadas desde la mesa hasta la caja en pared** (4TT+3TT+2MC), mediante un tubo corrugado libre de halógenos de 25mm.
  - Deberá existir también una **canalización para la conexión de este equipo con el armario repartidor de la sala técnica** más próxima de Madrid Digital.
- "Manos libres Videoconferencia"
  - Equipo que irá **sobre la mesa** de la sala de reuniones.
  - Deberán ir **canalizada desde la mesa hasta la caja en pared** (4TT+3TT+2MC), mediante un tubo corrugado libre de halógenos de 25mm.

7.2.3 Dotación de Cableado

El cableado entre los diferentes equipos que formarán parte de este tipo de salas es el siguiente:

SALAS COLABORATIVAS



- El cableado **UTP hasta el switch de planta de Madrid Digital deberán ser instalados en obra** (siempre que se cree la sala durante la construcción o remodelación del edificio en cuestión).
- Los cables multimedia que **transcurran por una canalización,** serán provistos e instalados (salvo los que sean de fabricante) por el equipo de Infraestructuras de Cableado de Madrid Digital:
  - De la "Caja de Conexiones" a la caja 4TT+3TT+2MC para la "Pantalla táctil", se instalarán los siguientes cables y conectores (Origen – Destino):
    - 2 USB hembra – 2 USB hembra
    - 1 HDMI hembra – 1 HDMI hembra
    - 1 VGA hembra – 1 VGA hembra
  - De la "Botonera de control":
    - 1 UTP acabado en punta en ambos extremos, tanto en la "Botonera de control" como en la caja 4TT+3TT+2MC para la "Pantalla táctil", con coca de sobra para que pueda conectarse al equipamiento en ambos extremos. El proveedor del equipamiento multimedia conectará el UTP en la **clema** propia de la "Botonera de control" y del lado de la "Pantalla táctil" instalará un **conector DB9** para poder conectar el cable con dicha pantalla.

        - 1 UTP finalizado en conector RJ45 macho del lado de la “Botonera de control”, con coca de sobra para conectar con el equipo. El otro extremo de dicho UTP deberá estar canalizado hasta el armario repartidor de la sala técnica más próxima de Madrid Digital.

    - Del “Manos libres Videoconferencia” a la caja 4TT+3TT+2MC para el “PC NUC”:
        - 1 cable propietario de fabricante, acabado en punta en ambos extremos. Se instalará si se proporciona a su debido tiempo. Si no es así, habrá que verificar que la canalización queda disponible para su futura instalación.

- Los **cables multimedia que no vayan canalizados** serán provistos, conectados y colocados por el proveedor del equipamiento multimedia.

madriddigital
Agencia para la Administración Digital de la Comunidad de Madrid

Comunidad de Madrid
CONSEJERÍA DE ADMINISTRACIÓN LOCAL Y DIGITALIZACIÓN

GUÍA BÁSICA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA AUXILIAR SEGÚN NORMATIVA TÉCNICA DE MADRID DIGITAL

NUEVA CIUDAD DE LA JUSTICIA

Valdebebas, Madrid

Motivo de la nueva versión	Cambios respecto a la versión anterior	Fecha	Responsable/s del cambio
Versión inicial		27/09/2021	FIBRATEL
Revisión		28/09/2021	MADRID DIGITAL
Nueva versión	Modificación de Red de Campus	01/10/2021	FIBRATEL
Revisión		04/10/2021	MADRID DIGITAL
Nueva versión	Modificación de Topología de Red	05/10/2021	FIBRATEL
Revisión		05/10/2021	MADRID DIGITAL

Contenido

1 Introducción y objeto del documento 5
2 Ámbito de aplicación 5
3 Términos y definiciones 5
4 Disposiciones legales y normativa 5
5 Conceptos generales 6
6 Diseño del Sistema de Cableado Estructurado (SCE) 6
6.1 Topología de red 6
6.1.1 Diseño de la Red Campus y enlaces entre Cores. Topología física. 9
6.1.2 Red de acceso de los Servicios de Operadora de Telecomunicaciones 10
6.1.3 Infraestructura de la Red de Campus 11
6.2 Fibra óptica para Campus y Verticales 12
6.2.1 Pruebas y medidas de la red de fibra 13
6.3 Cableado horizontal U/UTP categoría 6A (clase Ea) 13
6.3.1 Pruebas y certificaciones del cableado horizontal 13
6.4 Cajas para puesto de usuario y tomas de telecomunicaciones (TT) 14
6.5 Canalizaciones interiores 14
6.6 Infraestructura WI-FI 15
6.7 Cableado para Ascensores 15
7 Salas Técnicas 15
7.1 Dimensiones mínimas de las salas técnicas 18
7.2 Repartidores y Armarios de Distribución (RT/RE/RP) 20
7.2.1 Características básicas de los armarios de bastidor 20
7.3 Instalaciones especiales en entorno técnico 22
7.3.1 Sistema de Climatización 22
7.3.2 Sistema de Alimentación Ininterrumpida 23
7.3.3 Control de acceso 25
7.3.4 Protección contra Incendios 25
7.3.5 Supervisión de alarmas 26
8 Red eléctrica auxiliar al SCE 26
9 Salas de Vistas 34
9.1 Esquema de instalación tipo 34

9.2 Dotación de Canalizaciones 35
9.3 Dotación de Cajas 36
9.4 Dotación de Cableado y Armario Rack 40
10 Cámaras Gesell 43
10.1 Esquema de instalación tipo 44
10.2 Dotación de Cajas 45
11 Salas de Videoconferencia para Juzgados 45
12 Salas Colaborativas 46
12.1 Esquema de instalación tipo 46
12.2 Dotación de Cajas y Canalizaciones 46
12.3 Dotación de Cableado 48
13 Salas multiusos con proyector 49
14 Certificados de garantía 50
15 Identificación y etiquetado de elementos 50
16 Pruebas y medidas finales 51

1 Introducción y objeto del documento

El presente documento es una guía básica y resumida de las principales características e indicaciones que deben seguirse para diseñar el Sistema de Cableado Estructurado y su instalación eléctrica auxiliar, de la Nueva Ciudad de la Justicia conforme a la normativa técnica de Madrid Digital. El objetivo es que sirva de referencia para la redacción de los proyectos y pliegos correspondientes, para que el diseño sea conforme y se integre en la documentación definitiva.

2 Ámbito de aplicación

Este documento es aplicable a la Nueva Ciudad de la Justicia, y su alcance abarca el SCE, su instalación eléctrica auxiliar, salas técnicas, redes de acceso, red de campus y troncales vertical/horizontal.

3 Términos y definiciones

- **MD:** Madrid Digital
- **SCE**: Sistema de Cableado Estructurado
- **RTIC**: Recinto TIC (Recinto Principal de Comunicaciones del Centro)
- **RP:** Repartidor de Planta
- **TT**: Toma de Telecomunicaciones (RJ45).
- **SAI:** Sistema de Alimentación Ininterrumpida.

4 Disposiciones legales y normativa

- Normativa Técnica (NT) de Madrid Digital (MD)
- ISO 11.801
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

5 Conceptos generales

Se entiende por Sistema de Cableado Estructurado (SCE), la infraestructura física y lógica de comunicaciones que, basada en tecnología IP, soporta todos los servicios de la Red Multiservicio que Madrid Digital presta en un centro.

Junto a esta infraestructura se deberá también diseñar la Red Eléctrica de uso informático asociada al SCE, las Salas de Comunicaciones, la infraestructura de la Red de Acceso y la Red de Campus para la integración de los diferentes edificios en una única LAN con el nivel de alta redundancia requerido para este proyecto.

6 Diseño del Sistema de Cableado Estructurado (SCE)

Para el diseño e instalación del sistema de cableado estructurado de los edificios que formarán la Nueva Ciudad de la Justicia, se debe aplicar la Normativa Técnica de Madrid Digital en su versión más actualizada.

Deben contemplarse los requerimientos e indicaciones dadas a continuación en este documento, con el fin de disponer en estos centros de unas infraestructuras de cableado que garanticen en alto grado los siguientes aspectos:

- Disponibilidad 24x7 y Seguridad con un marco de conexión gestionado, administrado y controlado, minimizando las caídas del servicio.
- Capacidad y escalabilidad suficiente para poder desplegar nuevos servicios.
- Operatividad que permita el mantenimiento de los actuales servicios de una manera rápida y fiable.

Debido a las características y necesidades contempladas en el ámbito de Justicia, se incluyen los requerimientos específicos relacionados con este ámbito competencial (salas de vistas, salas Gesell, etc.).

6.1 Topología de red

En el conjunto de edificios previstos de la Nueva Ciudad de la Justicia se diseñará una topología en estrella con doble nodo central, con dos entradas diferentes de proveedores de red de telecomunicaciones, instalando así un sistema redundante, tanto a nivel de electrónica de red como de cableado estructurado.

Se dispondrá de dos salas técnicas principales de Campus (CORE 1 y CORE 2) que alojarán sendos nodos de comunicaciones centrales, enlazados entre sí mediante dos enlaces de fibra óptica monomodo OS2 (cable 12 fibras). Este enlace será redundante y deberá distribuirse por caminos totalmente independientes. Es decir, entre el CORE 1 y el CORE 2 se distribuirán 2 cables de 12 fibras OS2 por trazados totalmente diferentes.

Se prescriben un mínimo de dos entradas diferentes de proveedores de red de telecomunicaciones (dos redes de acceso independientes procedentes de Centrales Telefónicas distintas).

Teniendo en cuenta esto, al CORE 1 deberá llegar una Red de Acceso procedente de un Central Telefónica del Operador de telecomunicaciones, y al CORE 2 deberá llegar una Red de Acceso procedente de una Central Telefónica diferente a la anterior.

Como premisa inicial, cada uno de los edificios deberá albergar 2 salas técnicas diferentes para ubicar los denominados Repartidores de Edificio o Distribuidores (capa de agregación). Una de ellas puede compartirse con el CORE en aquellos edificios donde éste exista. Por ejemplo, en donde se ubique el CORE 2 se ubicará el Distribuidor 2 de ese edificio (ambos en la misma sala).

Los Distribuidores 1 y 2 de cada edificio se enlazarán entre sí de manera redundante mediante dos cables de 12 fibras ópticas. Uno de ellos será monomodo OS2 y el otro multimodo OM4. Deberán ser distribuidos por caminos diferentes. Deberán garantizar velocidades de transmisión de 40 Gbps.

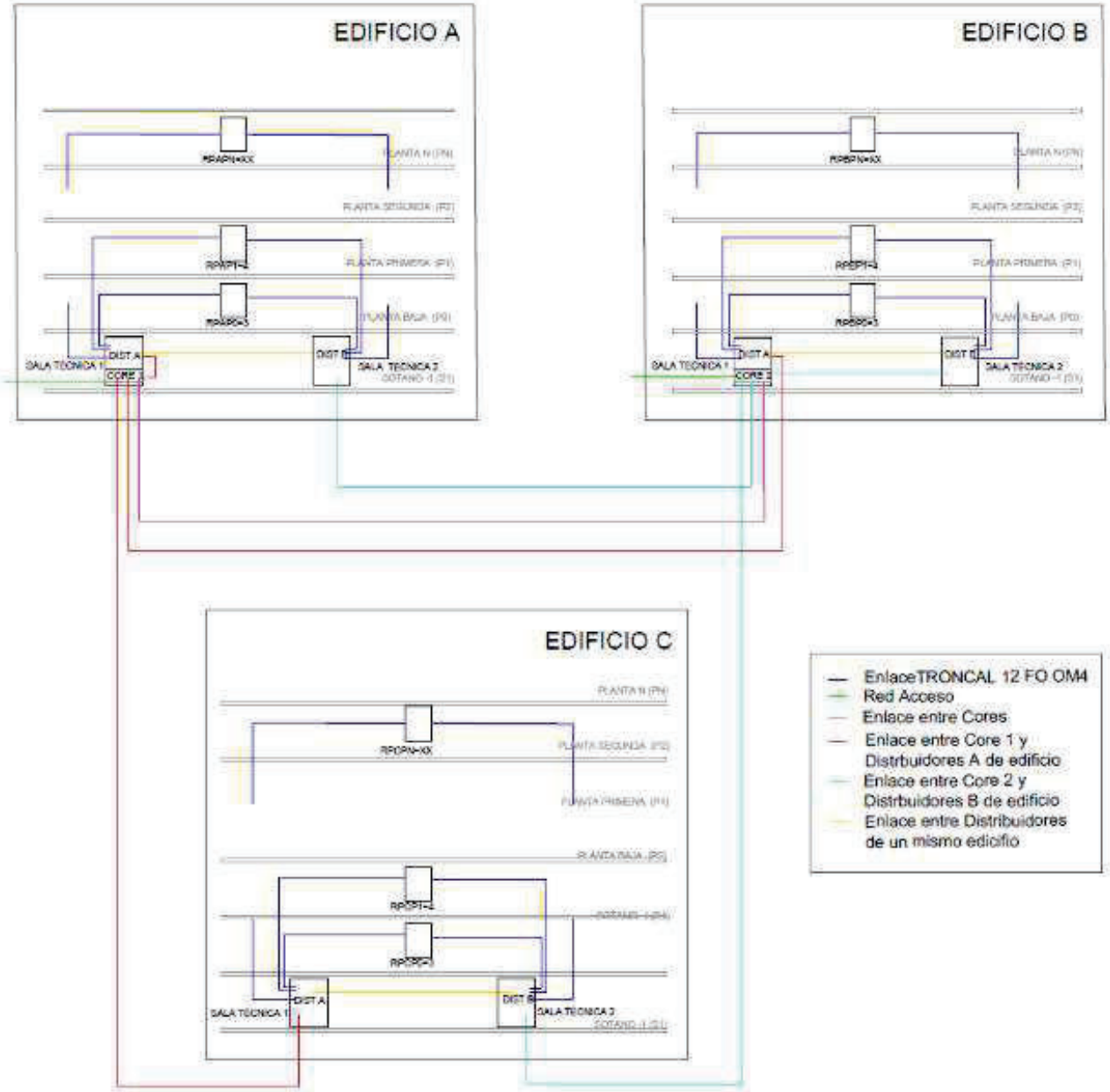
A su vez, el CORE 1 deberá enlazarse con todos los Distribuidores 1 de todos los edificios utilizando cable de 12 fibras monomodo OS2. Y lo mismo deberá realizarse para el CORE 2 de tal manera que se enlace con todos los Distribuidores 2 existentes en el complejo judicial. Constituyendo de esta forma la Red de Campus. En estos enlaces se deberá garantizar velocidades de transmisión de 40 Gbps.

Para cada uno de los edificios se definirán tantos Repartidores de Planta (RP's) como sean necesarios para cumplir con los requerimientos de distancia máxima permitida para el cableado horizontal de alimentación de red de los puestos de trabajo (90 metros) y con un RP mínimo por planta.

Estos RP's podrán estar formados por 1 o varios bastidores, dependiendo de la densidad de cableado horizontal que le corresponda.

Estos repartidores de planta (RP's) deberán disponer de enlace de fibra redundante con los Distribuidores 1 y 2 del edificio donde se ubiquen, constituyendo la Red Troncal o Vertical del edificio. Se utilizará cable de 12 fibras multimodo OM4 garantizando una velocidad de transmisión de 10 Gbps. En caso de superar la distancia de enlace que no garantice esa velocidad (teóricamente 400 metros), será necesario instalar fibra OS2 (siempre tras consulta con Madrid Digital). Deberán definirse caminos físicos diferentes en su totalidad para alcanzar los Repartidores de Planta.

A continuación, se incluye un esquema simplificado, que puede servir como orientación y explicación de la topología lógica propuesta, teniendo en cuenta que en este caso se cuenta con 16 edificios, y cada uno de ellos estará interconectado de la misma forma que el mostrado en el esquema.

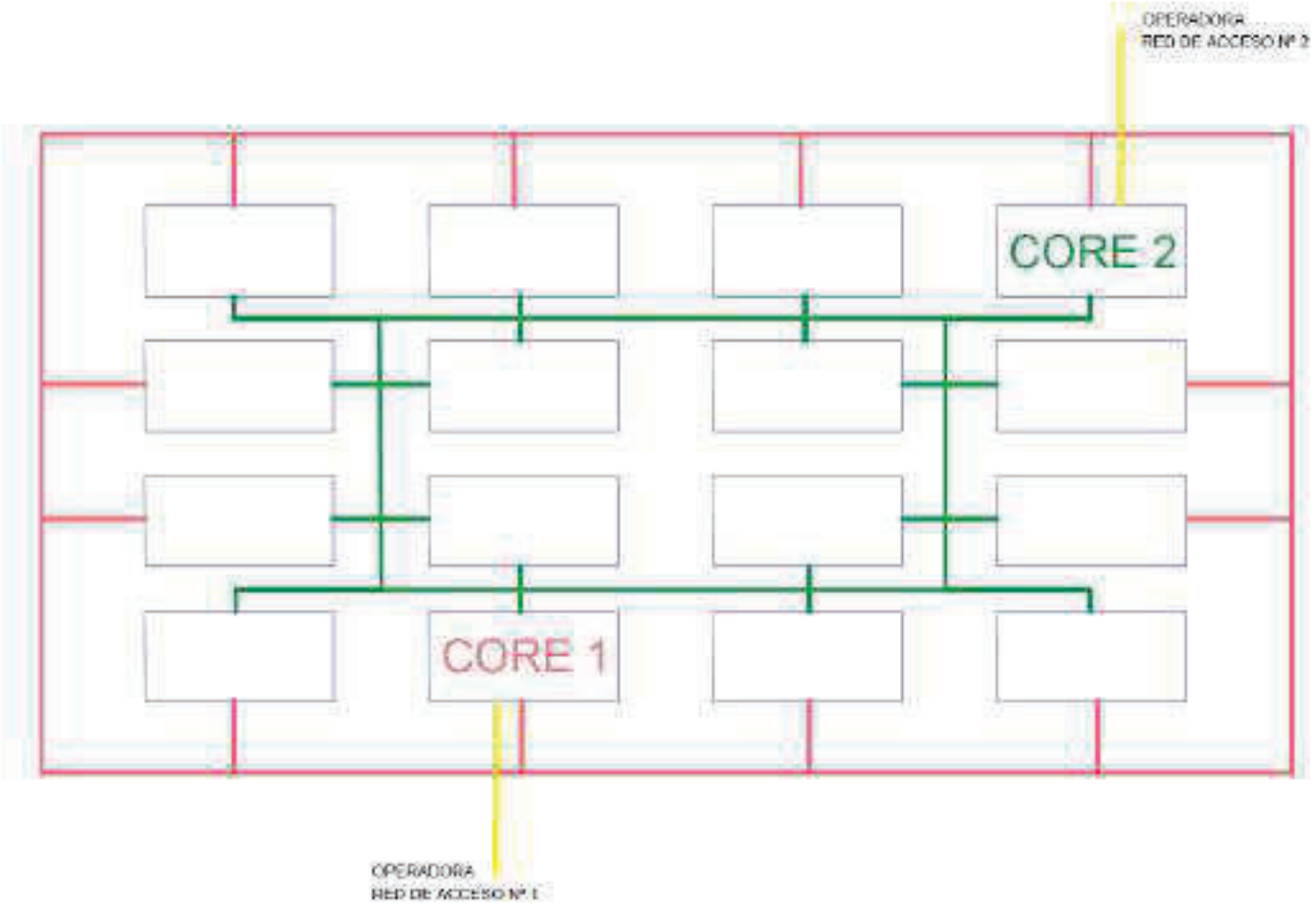


Esquema simplificado Topología de Red

6.1.1 Diseño de la Red Campus y enlaces entre Cores. Topología física.

Como premisas iniciales, se ha dispuesto que el Edificio destinado al REGISTRO CIVIL albergue el CORE 1, y el nuevo Edificio destinado a MENORES albergue el CORE 2, si bien esta designación se puede variar siempre que el CORE 1 y CORE 2 estén en edificios distintos y lo más separados posible. Es importante también la designación de los CORE conforme a los caminos físicos de distribución de las líneas del operador de Telecomunicaciones desde centrales diferentes.

Para formar la red de Campus, y que desde cada CORE se puedan enlazar los Distribuidores correspondientes de todos los edificios, se propone la creación de dos anillos de canalización, uno exterior para los enlaces desde el CORE 1, y otro interior para los enlaces desde el CORE 2, de forma que se garantiza la redundancia física y disjunta de todos los enlaces requeridos para la red de campus. Se adjunta el siguiente esquema de la red de Campus necesaria:



Red de Campus – Topología física

Para llevar a cabo con garantías esta solución, es necesario confirmación de disponibilidad de Telefónica (operador actual de provisión de servicios de comunicaciones) para dar dos accesos de Core desde Centrales distintas y por canalizaciones diferentes hasta el Core 1 y el Core 2.

Estas canalizaciones deben contemplarse en el Proyecto definitivo, y deberán ser validadas por Madrid Digital.

Es importante remarcar que las dos entradas de las canalizaciones a los edificios (desde el anillo interior y desde el anillo exterior) deben realizarse por fachadas diferentes, tal y como está especificado en el Esquema, para garantizar así la redundancia física.

6.1.2 Red de acceso de los Servicios de Operadora de Telecomunicaciones

Para garantizar una redundancia total, el complejo de la nueva Ciudad de la Justicia deberá disponer de dos redes de acceso totalmente independientes entre sí, procedentes de Centrales Telefónicas distintas. Una red de acceso deberá alcanzar el RTIC, donde se ubicará el CORE 1, mientras que la otra hará lo propio en el RTIC donde se instalará el CORE 2.

Estas dos redes de acceso deberán incluirse en el proyecto, con sus planos y mediciones.

Tomando como referencia el Real Decreto 346/2011, la infraestructura de cada una de las Redes de Acceso estará formada por:

6.1.2.1 Arqueta de entrada ICT y canalización externa

La arqueta de entrada se define como el recinto que permite establecer la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicaciones de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicaciones del centro. Se encuentra en la zona exterior del centro (dominio público) y a ella confluyen, por un lado, las canalizaciones de los distintos operadores y, por otro, la canalización externa de la ICT del centro. Su construcción corresponde a la propiedad y será de dimensiones interiores 600 x 600 x 800 mm. (largo x ancho x fondo).

Se instalará en la zona exterior del centro, próxima al cierre perimetral de la parcela y a una distancia igual o menor de 10 m con respecto a la infraestructura existente de los operadores de red pública (arquetas, cajas de fachada, armarios, postes, etc.). En todo momento se intentará minimizar el recorrido y longitud de la canalización exterior (distancia entre arqueta de entrada y el punto de entrada general al centro) en la vía pública. A dicha arqueta accederán los distintos operadores, sin restricciones.

Según el R.D. 346/2011-Anexo III “Especificaciones técnicas mínimas de las edificaciones en materia de telecomunicaciones”, Apartado 5: “Diseño y dimensionado”, en aquellos casos excepcionales en que, por insuficiencia de espacio en acera o por prohibición expresa del organismo competente, la instalación de este tipo de arquetas no fuera posible, se habilitará un punto general de entrada formado por:

- Registro de acceso en la zona limítrofe de la finca (en este caso el edificio) de dimensiones capaces de albergar los servicios equivalentes a la arqueta de entrada. En todo caso, sus dimensiones mínimas serán de 400 x 600 x300 mm (altura x anchura x profundidad). O:
- Pasamuros que permita el paso de la canalización externa en su integridad. Dicho pasamuros coincidirá en su parte interna con el registro de enlace, y deberá quedar señalizada su posición en su parte externa.

Será responsabilidad del Operador el entronque entre su red de servicio y la arqueta o el punto de entrada general del centro.

La canalización externa hace referencia a la canalización entre la arqueta de entrada y el punto de entrada general al recinto de cada Edificio. Estará formada por al menos **4 conductos de PVC rígido o flexible de 63 mm** de diámetro exterior como mínimo y de pared interior lisa.

6.1.2.2 Punto de entrada general y canalización de enlace

El punto de entrada general es el lugar donde la canalización externa accede a la zona común del centro a partir de la cual, por medio de la canalización de enlace, se guían los cables de los operadores hasta el Recinto TIC (RTIC) donde estará situado el punto de terminación de red óptica (PTRO). Este PTRO se alojará dentro del repartidor principal (RT).

Para la canalización de enlace se pueden dar diferentes casos:

Si la canalización de enlace es exterior (toda o parte) se construirá una canalización subterránea de las mismas características que la canalización externa hasta el edificio que permita enlazar con la sala RTIC.

Si la canalización de enlace es interior (toda o parte) al edificio se realizará teniendo en cuenta que:

- Si se trata de instalación bajo tubo se instalarán 4 tubos de PVC rígido y liso de M50.
- Si se realiza en bandeja o canal, esta debe disponer de una sección equivalente a los 4 tubos de 50 mm y contará con tabiques divisores para disponer de 4 compartimentos.

En el caso de que el punto de entrada al centro sea una valla o muro perimetral se construirá una canalización subterránea de las mismas características que la canalización externa hasta el edificio que permita enlazar con la sala RTIC, eliminándose el registro de enlace asociado al punto de entrada general. En estos casos el punto de entrada general se considera que es el elemento pasa muro, capaz de albergar los conductos de 63 mm de diámetro exterior que provienen de la arqueta de entrada.

6.1.2.3 Arquetas de Registro

Las arquetas de registro, de dimensiones interiores mínimas 400x400x400 mm con tapa de fundición, deben instalarse en los siguientes casos:

- Una primera arqueta en el interior de los terrenos de la Propiedad, justo después del muro o valla perimetral que actúa de linde con la acera.
- Una arqueta cada 50 metros máximo en línea recta y otra siempre que haya un cambio de dirección de la canalización.
- Al llegar al edificio, es necesaria otra arqueta de registro lo más cercana a la fachada.

Se instalarán en el interior del centro (canalización de enlace para la Red de Acceso).

6.1.3 Infraestructura de la Red de Campus

La infraestructura de la red de campus es el conjunto de canalizaciones y arquetas o armarios de registro entre los COREs y el resto de salas de repartidores de edificio (RE) o entre ambos COREs. Posibilita la continuidad de las redes de acceso y la distribución de los servicios centrales desde la sala de comunicaciones a todos los edificios del nuevo complejo judicial.

Se proyectará la canalización contemplando los dos anillos indicados en el apartado 6.1.1., de forma que queden interconectados los diferentes edificios. La canalización externa subterránea estará formada por

un **mínimo de 6 conductos de PVC rígido o flexible, de 63 mm de diámetro exterior, y de pared interior lisa**.

La canalización por recorridos de interior estará formada por un mínimo de 4 conductos de PVC rígido de 40 mm de diámetro exterior y de pared interior lisa o bandejas o canales con capacidades equivalentes.

Los registros de paso serán armarios de dimensiones mínimas 450 x 450 x150 mm (alto x ancho x fondo), o arquetas de dimensiones interiores mínimas, 400 x 400 x 400 mm.

Será necesario incluir en proyecto los planos y mediciones correspondientes.

6.2 Fibra óptica para Campus y Verticales

Para la interconexión de CORES, Distribuidores (RE's) y Repartidores de Planta (RP's) como norma general se utilizará:

- Para enlaces a través de canalizaciones 100 % exteriores cables de exterior con 12 fibras ópticas OS2 de estructura holgada, rellenos de gel antihumedad y protección contra roedores. En caso de que la fibra recorra tramos de interior y exterior (lo habitual para red de campus) la cubierta deberá ser adecuada para interior/exterior y el CPR cumplir con las necesidades de interior indicadas en la NT de Madrid Digital (Cca-s1b, d1, a1).
- Para tendidos interiores serán enlaces formados por cables de 12 fibras óptica multimodo OM4, con protección para interiores y recubrimiento exterior ajustado (tipo tight buffer) de 900 µm en dos capas, de fibras de índice gradual, con diámetro nominal de 50/125 µm con nivel de cumplimiento CPR mínimo Cca-s1b, d1, a1. Ejemplo de estos tendidos: unión entre Distribuidores y Repartidores de Planta o entre Distribuidor 1 y 2 de un mismo edificio.
- Cables de 12 fibras monomodo OS2 en aquellos enlaces interiores en los que no se pueda utilizar fibra OM4 debido a que la distancia de enlace sea superior a la permitida para la fibra multimodo según la aplicación a instalar deseada (garantizar en red troncal de edificio velocidad de 10 Gbps y 40 Gbps para red de campus). Teóricamente esta distancia son 400 metros. Este tipo de fibra también se utilizará en uno de los dos enlaces redundantes entre Distribuidores de un mismo edificio.
- Los pigtails utilizarán conectores de fibra óptica del tipo LC con pulido PC (o UPC). Y siempre del mismo tipo y fabricante que la fibra a los que se fusionan.

Todo el cable de fibra a incorporar en el proyecto que transcurra por el interior de un edificio total o parcialmente debe garantizar un CPR de clase Cca-s1b,a1,d1 o superior.

Todo el cableado de fibra de un enlace (canal) deberá ser del mismo fabricante y no deben existir en dicho enlace diferentes tipos de fibra. Esto incluye el cable, los pigtails, los adaptadores, los paneles de fibra enracables y los latiguillos de parcheo. El fabricante garantizará el canal formado por cable, componentes y aplicaciones durante un periodo de 20 años.

Los enlaces entre CORE's y Distribuidores (RE's) deben garantizar una velocidad de 40 Gbps. Misma velocidad para los enlaces entre Distribuidores de un mismo edificio. Para la red vertical de cada edificio la velocidad a garantizar será de 10 Gbps.

6.2.1 Pruebas y medidas de la red de fibra

Se deberá incluir en el proyecto la obligatoriedad de que el integrador realice la verificación del 100 % de las fibras instaladas, considerando el grupo de normas ISO 11801:2002 y el ISO/IEC 14763-3, para obtener una especificación completa y garantizar que el cableado instalado admita los requisitos para las aplicaciones de red pretendidas.

Deben realizarse las medidas mínimas exigidas según los niveles I y II.:

Nivel I o Nivel Básico de Certificación (LSPM - Fuente de luz y Medidor de potencia).

Nivel II o Nivel Extendido de Certificación: El test extendido suplementa las medidas del test básico. El Nivel II proporciona información de la calidad del enlace mediante la evaluación de cada segmento y debe realizarse mediante el uso de un reflectómetro (OTDR).

Estas pruebas deberán realizarse siguiendo la NT de Madrid Digital.

6.3 Cableado horizontal U/UTP categoría 6A (clase Ea)

El cableado horizontal se debe implementar en estrella desde cada uno de los Repartidores de Planta (RP's) y deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Será 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) y calibre del conductor 23-AWG (0,51 Ø mm).
- Cubierta con nivel de cumplimiento CPR Cca-s1b,d1,a1 o superior y certificado por un laboratorio independiente mediante su Declaration of Performance (DoP) correspondiente.
- Conector RJ45 categoría 6A sin apantallar, tipo keystone.
- Tanto el cable como el conector RJ45 han de soportar 4PPoE (tipo 4 hasta 90 W).
- 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 metros ni tener puntos de corte en su recorrido. Los latiguillos no podrán superar los 5 metros.
- No se admiten puntos de consolidación en la red de cableado horizontal.
- Todo el canal de comunicaciones deberá ser del mismo fabricante y categoría acorde al cable instalado (cable, conectores RJ45, paneles parcheo y latiguillos) y se deberá entregar certificado categoría 6A (clase Ea) del canal completo no apantallado por laboratorio independiente.
- Todos los latiguillos deberán ser no apantallados U/UTP.
- No se admiten soluciones inteligentes ni propietarias.
- La dotación de latiguillos de equipo y de área de usuario deberán estar incluidos en proyecto.

6.3.1 Pruebas y certificaciones del cableado horizontal

Se deberá incluir en el proyecto la obligación por parte del integrador de realizar las pertinentes pruebas que indica la NT de Madrid Digital (documento "05-Certificación") al 100 % de los cables U/UTP instalados. Llevadas a cabo 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) sin punto de consolidación.

Las pruebas se realizarán con aparatos de certificación homologados. Los equipos de ensayo deben tener un certificado de calibración válido emitido en los últimos 12 meses que respalde su utilización en el momento de comienzo de las pruebas. Las medidas se realizarán sobre el Enlace Permanente (Permanent Link –no se acepta pruebas en Channel-).

El integrador procederá a la comprobación de todas y cada uno de los canales (tomas RJ45 más cables) corrigiendo los posibles errores que pudieran surgir en la instalación si fuera preciso hasta obtener el resultado de “PASA”.

Las pruebas se realizarán bajo el estándar internacional ISO 11.801 para clase Ea (categoría 6A) y el resultado debe ser siempre “PASA”(no son válidas certificaciones en otro estándar, por ejemplo TIA). Tampoco se aceptarán pruebas con resultado en “FALLO” o “PASA*” (pasa con asterisco). En caso de obtenerse resultado insatisfactorio deberá localizarse la causa, proceder a su subsanación y volver a certificar hasta obtener “PASA”.

6.4 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.

Las cajas serán modulares y 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 y de color rojo protegidas por SAI (2TT+2EE). Las tomas de corriente vendrán provistas de piloto LED de señalización de corriente.

Se puede incluir en ellas un tercer módulo con 2 tomas de corriente de color blanco para usos varios (UV) integrado en estas cajas, pero la alimentación al mismo deberá proceder de un cuadro de Usos Varios del edificio ajeno a la red eléctrica exclusiva para uso de informático/telecomunicaciones.

Para la red inalámbrica wi-fi la configuración de los puestos será 2TT (2 tomas RJ45).

En el RTIC, próximo al SAI, se deberá instalar un puesto con configuración 1TT para conexión de tarjeta SNMP de monitorización.

6.5 Canalizaciones interiores

Se deberá definir en el proyecto una red de canalizaciones separadas para distribuir el cableado de voz/datos y fibra óptica del cableado de potencia eléctrica. Siempre el cableado de datos y fibra deberá ir en canalizaciones diferentes al cableado eléctrico.

Al haber redundancia, se deberá contemplar en proyecto bandejas que permitan desplegar los enlaces de fibra óptica redundantes por caminos diferentes. Esto ocurrirá para la unión entre ambos CORE’s, entre los Distribuidores de cada uno de los edificios y, dentro de cada edificio, para los dos enlaces de fibra entre Distribuidores y Repartidores de Planta.

Se asegurará que las canalizaciones de cualquier tipo (bandejas, tubos, canaletas, etc.) sean de dimensiones tales que permitan la adecuada ventilación de los cables para disipar correctamente el calor generado (sobre todo en usos PoE) y además garantizar una reserva de un 40% en previsión de futuras ampliaciones.

Una posibilidad como elemento de canalización es el uso de bandeja metálica de rejilla conectada a la red de tierra y asegurando su continuidad eléctrica en todo el recorrido.

Cuando se utilice en los ramales a los puestos de trabajo el tubo corrugado, este deberá ser de tipo forroplast de diámetro exterior normalizado, no propagador de la llama y libre de halógenos.

6.6 Infraestructura WI-FI

Se deberá dotar a cada edificio de una red inalámbrica para dotar de cobertura WI-FI.

Se incluirá en proyecto un estudio de cobertura teórico, indicando la ubicación óptima de los Puntos de Acceso (AP's), que deberá plasmarse en los planos correspondientes.

Las cajas de datos serán cerradas y con la configuración 2TT (2 RJ45) sin necesidad de incluir tomas de corriente ya que tanto la electrónica de acceso como los AP's serán PoE.

En su instalación, las cajas de datos para puntos wi-fi deberán anclarse a elementos estructurales del edificio o en su defecto a elementos que formen parte del sistema de cableado estructurado (lateral de bandeja distribuidora de voz/datos), nunca a otros elementos removibles utilizados para otros servicios ni dejarlas sueltas en el interior del plenum.

6.7 Cableado para Ascensores

- Ascensores/ montacargas.

  El 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 indica que las cabinas de los elevadores estarán dotadas de un equipo de comunicación bidireccional que permita una comunicación permanente con un servicio de intervención rápida y que deberá diseñarse y fabricarse de manera que funcione incluso cuando falte el suministro normal de energía. Su tiempo de funcionamiento deberá ser suficiente para permitir la intervención normal de los servicios de socorro.

  Consecuentemente es responsabilidad del fabricante o mantenedor del ascensor el dotar al mismo de un sistema de comunicación autónomo en caso de falta de suministro eléctrico. Realizar dicho servicio de comunicación externa a través de la red de cableado estructurado del edificio no es una práctica correcta conforme al Real Decreto, ya que en muchos casos estos sistemas no son tolerantes a cortes de suministro eléctrico. La solución en este caso para la comunicación del ascensor deberá estar basada en sistemas autónomos GSM con baterías propias o similar.

7 Salas Técnicas

Las salas técnicas de comunicaciones para Madrid Digital deberán tener las siguientes características constructivas comunes:

- Debido a las necesidades de espacio y la geometría de los elementos a integrar, es necesario que las salas de comunicaciones tengan una distribución lo más próxima posible a la ortogonal, esto es, con forma cuadrada o rectangular.
- Se evitará su ubicación en Plantas de Sótano para eludir los peligros de inundación.
- En ningún caso deberán pasar por el interior de la sala tuberías o conductos que puedan originar pérdidas de agua en el interior de la sala.
- En ningún caso deberán existir sumideros, desagües, arquetas, etc. en el suelo que puedan provocar inundaciones en la sala.
- Por necesidades de seguridad y del mantenimiento de condiciones higrotérmicas, en las salas técnicas no deben existir ventanas. En el caso de que el espacio reservado dispusiera de ellas se deberá proceder a su cerramiento para conseguir un adecuado aislamiento.
- Para los edificios que dispongan de suelo técnico (siempre se recomienda disponibilidad de plenum técnico de accesibilidad inmediata y sencilla, con una altura mínima de 20 cm.), es necesario que todas las salas de comunicaciones estén dotadas igualmente de suelo técnico (plénum de altura mínima de 20 cm.). En su plénum se realizarán todas las instalaciones que se precisen: canaletas, líneas de datos, cables de energía, etc. El tipo de suelo técnico a instalar será el especificado en el mercado para su uso en este tipo de entornos con las adecuadas características de conductividad y resistencia mecánica, tal que pueda soportar el peso de los armarios y equipos SAI según cada instalación en concreto. La parte metálica del suelo técnico deberá ponerse a tierra. Para edificios que no estén dotados de suelo técnico, no es requisito necesario que las salas técnicas descritas en este documento cuenten con el mismo, realizándose la distribución del cableado horizontal mediante bandejas ubicadas en altura.
- Es recomendable, cuando exista posibilidad, la instalación de un falso techo en las salas de comunicaciones capaz de albergar una consola de techo (tipo cassette) para climatización. Siempre con la obligatoriedad de seleccionar la correcta ubicación para evitar caídas de condensados sobre los posibles racks ubicados en su vertical.

  En todo caso, el techo de la sala técnica deberá estar instalado, para evitar así la caída de suciedad sobre los elementos de la sala técnica.
- Se requiere una altura libre en la sala de, al menos, 2,50 metros desde la terminación del suelo hasta el falso techo.
- Cuando la evaporadora del equipo de climatización sea de tipo mural (de pared) se intentará situar sobre el espacio de apertura de la puerta permitiendo su mantenimiento para de esta forma no inutilizar el espacio bajo el equipo y evitando la posible caída directa de condensados sobre equipamiento.
- El acceso a las salas de comunicaciones se producirá de forma directa desde una zona común de circulación, sin tener que pasar por otros cuartos o dependencias que condicionen el acceso a las mismas.
- Se preverá siempre la existencia de al menos una ruta de acceso, desde el exterior del edificio hasta las salas de comunicaciones, con un paso mínimo libre de 90 cm de ancho en todo el recorrido.

- El acceso a las Salas de Comunicaciones destinadas a Madrid Digital en los Centros Públicos será restringido. Únicamente el personal de mantenimiento y/o seguridad autorizado por Madrid Digital tendrá permitido el acceso a estas salas.
- Para evitar choques eléctricos y mejorar la protección contra las perturbaciones electromagnéticas todos los equipos y estructuras metálicas deberán estar conectadas a tierra, no siendo necesario para salas técnicas pequeñas realizar un anillo equipotencial que sólo es apropiado en salas donde se prevea una gran movilidad y variedad de equipos montados en bastidores independientes, como en grandes CPD's o nodos de operadores de telecomunicaciones.
- Consideradas estas salas como locales de Riesgo Bajo según la clasificación establecida en el DB-SI del Código Técnico de Edificación: Las puertas de acceso a las salas de comunicaciones deberán cumplir las disposiciones del Código Técnico de Edificación con una resistencia al fuego mínima EI2 45-C5, dispondrán de una anchura libre mínima de 90 cm. para el paso del equipamiento de comunicaciones a su interior (Racks, Cuadros, SAI, etc.), con apertura hacia el exterior siempre que sea posible para aprovechar al máximo el espacio de la sala y dispondrán de cerradura con llave. En caso de que el espacio entre la puerta y el suelo sea de 1,5 cm o superior, se instalará un burlete para evitar la entrada de polvo y la salida del aire climatizado.
- La resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio deben cumplir con una resistencia mínima EI 90.

En función de su utilización se distinguen dos tipos de Salas Técnicas de Comunicaciones (Es importante diferenciar las Salas de Comunicaciones de los Armarios Repartidores). En cuanto a salas de Comunicaciones, serán de dos tipos:

- **Dos Salas Técnicas Principales (denominadas RTIC y que actuarán como CORE)** = En ellas se aloja el armario repartidor principal (RT), el cuadro eléctrico SAI principal (uso informático) y el SAI con sus baterías.
- **Salas técnicas Secundarias** = En ellas irán los armarios repartidores de Edificio (RE o Distribuidores – capa de agregación), o lo repartidores de planta (RP), y su cuadro eléctrico secundario SAI.

Por lo tanto, en el diseño de cada Edificio deberán incluirse todas las salas técnicas necesarias para la correcta implementación del SCE y su instalación eléctrica auxiliar. No sólo para dar el correcto servicio en la puesta en marcha de cada edificio, sino para garantizar la disponibilidad de espacio reserva necesario para futuras ampliaciones y crecimiento del mismo en las próximas décadas.

Será necesario la construcción de 2 salas Principales para albergar sendos COREs, dos salas secundarias por cada gran edificio para albergar los 2 Distribuidores (RE's), si bien en los edificios donde vayan los Core puede coincidir el Core con uno de los RE, y tantas salas técnicas secundarias como repartidores de planta en cada edificio.

Según se ha indicado con anterioridad, se ha contemplado la construcción del CORE 1 en el edificio identificado como REGISTRO CIVIL, y el CORE 2 en el edificio identificado como MENORES.

Las salas técnicas deberán ser cuartos de comunicaciones de uso exclusivo y de acceso controlado, evitando pasillos y salas compartidas con otros servicios (limpieza, almacenes, etc…). Deberán permitir la implantación de todas las instalaciones de comunicaciones necesarias (racks, cuadro eléctrico SAI, equipo de climatización, SAI y sus baterías en RTIC's, etc.), y reservar espacio para crecimiento del 100

% del cableado horizontal, por lo que la reserva de huellas de rack para ampliaciones es primordial a la hora de definir el tamaño de estas salas. Hay que tener presente a la hora del diseño de éstas, que el SCE se implanta para un escenario de décadas en donde habrá un crecimiento garantizado.

En condiciones, óptimas el armario o armarios de bastidor rack deberán disponer de un espacio libre de 90 cm en cada una de las caras que no vayan unidas a otro armario (siempre que los armarios sean de doble puerta frontal). Dicha distancia como mínimo en todo caso nunca deberá ser inferior a 80 cm en frontal y 60 en laterales y trasera.

Otro elemento importante que determinará las dimensiones de la sala técnica es la existencia o no de SAI. Aunque existan diferentes repartidores de planta en diferentes salas secundarias, siempre se contemplará la instalación de un SAI centralizado en el RTIC, en lugar de un SAI independiente en cada una de las salas técnicas. Por tanto, la existencia de un SAI sólo afectará a las dimensiones del RTIC en el que se instale.

Se deberán situar y dimensionar las salas de repartidores de plantas lo más próximas a la vertical de la sala principal de comunicaciones del edificio. Existirá un mínimo de una sala de repartidor por planta, o cada 200 puestos de trabajo o 1.000 m^2, con la restricción de 90 m de tirada máxima.

Aplicarán las mismas restricciones y dimensiones indicadas para el RTIC, si bien como ya se ha comentado las salas secundarias no llevarán SAI, al estar centralizado en el RTIC.

Se dispondrá de tantos RP's como sea necesario para cumplir las especificaciones técnicas de cableado (90 metros como máxima distancia que pueden tener los cables, y por tanto las canalizaciones, entre el punto de conexión en el repartidor y la TT del puesto de usuario), de tal forma que se cubra toda la superficie de la planta.

Se recomienda distribuir los RP's de manera estratégica, para así poder llegar a cualquier punto de red de cualquier planta respetando la distancia máxima para este tipo de cableado.

Deberán situarse de forma que se minimicen las perturbaciones electromagnéticas (separarlos mínimo 2 metros de equipos de potencia tales como maquinaria de aparatos elevadores o ascensores, centros de transformación, condensadoras de equipos de climatización, etc.).

7.1 Dimensiones mínimas de las salas técnicas

Como ya se ha explicado en el apartado anterior, las salas técnicas deben ser dimensionadas correctamente para albergar todo el equipamiento necesario para poner en funcionamiento los servicios del edificio, y tener en cuenta el crecimiento seguro que van a soportar durante las próximas décadas.

Este dimensionamiento es muy importante realizarlo correctamente y deberá calcularse una vez se disponga de toda la información necesaria donde el número de racks a definir será determinante.

Como una simple orientación, se indican dimensiones mínimas de salas a continuación:

Para el dimensionamiento adecuado de una sala técnica que contenga un SAI y sus baterías se tendrá que analizar cada caso de forma independiente, comprobando las necesidades de espacio según el SAI que se defina.

Como referencia, tomaremos al menos las siguientes medidas de espacios libres para manipulación de los equipos SAI, así como también para Armarios de Baterías independientes:

- Parte trasera: 60 cm como distancia mínima. Para distancias óptimas debe aplicarse 90 cm.

- Parte delantera: 60 cm como distancia mínima. Para distancias óptimas debe aplicarse 90 cm.
- Lateral sin ventilación: 20 cm
- Lateral con ventilación o extracción de baterías: 60 cm como distancia mínima. Para distancias óptimas debe aplicarse 90 cm.

En función de los espacios alrededor de los equipos definidos anteriormente, se muestra, **a modo de orientación,** los tamaños mínimos imprescindibles definidos para cada uno de los siguientes casos, si bien esto no es más que una orientación y deberán realizarse los cálculos para cada caso en función del equipamiento existente en cada sala técnica y número de racks.

Nº y tipo de armarios de bastidor rack	**Tamaño Óptimos de la sala técnica**	**Pared con longitud mínima de**	**Tamaño Mínimo de la sala técnica**	**Pared con longitud mínima de**
1 Rack 42U sin SAI	6,8 m^2.	2,6 m.	4 m^2.	2 m.
1 Rack 42U + SAI con baterías integradas	8,75 m^2.	2,65 m.	5,5 m^2.	2,05 m.
1 Rack 42U + SAI con armario de baterías aparte	10,1 m^2.	2,65 m.	6,6 m^2.	2,05 m.
1 Rack 42U + SAI con bancada de baterías aparte	20,8 m^2.	4,3 m.	14,4 m^2.	3,4 m.

Tabla 1 - Estimación orientativa de tamaño del RTIC con sólo 1 Rack, SAI y Cuadro Eléctrico (no incluye reserva de espacio para crecimiento futuro)

Las estimaciones del tamaño de la sala técnica mostrados en la tabla anterior están realizadas para albergar un único armario de bastidor de 42U, con cuadro eléctrico de uso informático, unida interior de climatización y equipo SAI en sus diferentes modalidades de ubicación de baterías. En caso de tratarse de elementos diferentes (como dos o más armarios de bastidor, más bancadas de baterías, etc.) deberán hacerse los cálculos del dimensionamiento de la sala, teniendo en cuenta los requerimientos de espacio indicados en la NT de MD. No deberá obviarse para el cálculo del tamaño de la sala técnica, el resto de elementos que también forman parte de la misma (cuadro eléctrico, equipo de climatización, etc.) y reserva de espacio.

Estas dimensiones no incluyen el espacio de reserva necesario e imprescindible para futuro crecimiento que será obligatorio tener en consideración a la hora de dimensionar las salas.

También hay que tener en cuenta que son dimensiones determinadas para albergar un único rack.

7.2 Repartidores y Armarios de Distribución (RT/RE/RP)

En los RTIC's (CORE's o Distribuidores), los racks a instalar serán de 42 U's de altura y huella de dimensiones 800x1.000 mm (ancho por fondo) para permitir alojar equipamiento extra largo.

El número de armarios a instalar en estas salas deberán ser los suficientes para albergar todo el equipamiento necesario (bastidor de fibra de Operadora, routers, ONT's, firewall, controladora wifi, switches core, switches distribución, servidores ToIP, paneles repartidores de fibra enlaces verticales, etc. y la reserva necesaria para nuevas aplicaciones u Operadoras).

Los racks instalados en los RTIC's (CORE's) se denominan RT's.

Adicionalmente, en ciertos casos dentro del RTIC pudiera existir un armario RP para las tomas horizontales de esa planta a las que deba darse servicio.

Respecto a las salas técnicas secundarias, habrá un repartidor RP por cada una de ellas, que podrá estar constituido por uno o más armarios, dimensionado para alojar el número de componentes necesarios para la realización de las conexiones, así como la electrónica de red. Se dejará siempre una reserva del 100 % del total de las unidades libres para futuro crecimiento.

Estos armarios estarán basados en bastidores según la norma UNE EN 60297-3-100 y el estándar de formato rack de 19" de ancho con la altura y profundidad adecuada a cada uso.

En las salas técnicas secundarias se instalarán armarios de 42 U's de altura y huella de dimensiones 800x800 mm (ancho x profundidad).

7.2.1 Características básicas de los armarios de bastidor

A continuación, se indican las especificaciones que deben tener los armarios de comunicaciones bajo normativa de Madrid Digital:

TIPOS Y CARACTERÍSTICAS	
1. ARMARIOS DE BASTIDOR DE 42U's:	
1.1	Dimensión de 800x800 mm o 800x1000 mm para los casos anteriormente indicados.
1.2	Suministro del armario montado.
1.3	Diseño desmontable para, en caso necesario, facilitar su ubicación.
1.4	Facilidad de montaje en batería con herrajes de unión.
1.5	Preparado con conexiones a tomas de tierra en toda la estructura, incluidas las puertas.
1.6	Pintado exterior e interiormente. Pintura epoxi. Color RAL 7016
1.7	Fabricado en su totalidad en chapa de primera calidad de con espesores mínimos de 1,5 mm y la estructura en chapa de 1,2 mm mínimo de espesor.
1.8	Dos montantes 19" delanteros y dos traseros, ambos deslizantes mediante guías y tuercas.

1.9	Puerta frontal doble, de cristal laminado de seguridad, con rendijas o microperforadas en los lados para ventilación de los equipos y con cierre de dos puntos con maneta.
1.10	Puerta trasera doble, microperforada y con cierre de bombín con llave (misma llave que la delantera). Facilidad de cambio de sentido de apertura.
1.11	Conjunto de laterales microperforados, con cierre de bombín con llave (misma llave que la frontal y trasera).
1.12	Conjunto de tapas verticales pasacables.
1.13	Guíacables laterales verticales para fijación y distribución del cableado, incluyendo anillas de sección transversal circular y orificios frontales para permitir la entrada de cables.
1.14	Tapa trasera con entrada de cables, instalable opcionalmente en la parte superior o inferior según vengan los cables del techo o del suelo.
1.15	Registrable por el suelo para paso de cables o refrigeración.
1.16	Patas niveladoras (4 unidades).
1.17	Bandeja de ventilación en techo con 4 ventiladores, interruptor y termostato analógico regulable.
1.18	Tapeta superior elevable mediante soportes para permitir la salida del aire evacuado por los ventiladores, con espacio libre mínimo de 2 cm entre la tapeta y el techo del armario.
1.19	Zócalo inferior de altura 100mm con tapa frontal y posterior desmontable para permitir alojar la coca de los cables en dicho hueco del zócalo.
1.20	Los armarios distribuidores de 42U deberán soportar una capacidad de carga estática de 750 kg. y los de 24U de 500 kg.
1.21	Opción de: Juego de ruedas 2 con freno + 2 sin freno. Las ruedas que se suministran con los armarios deben estar preparadas para soportar una carga dinámica de igual valor que la estática.

Los elementos que se dispondrán en el interior de los armarios, y que tendrán que tenerse en cuenta en el proyecto, son:

- Unidades de Ventilación: Bandeja de 4-6 ventiladores que se coloca en la parte superior del armario, en su interior y que deberá disponer de termostato manual y analógico fácilmente accesible. No enracable en bastidor.
- PTRO enracable en los RT's: Puede suceder que existan dos provisiones de servicio de distintos Operadores. Irá ubicado en zona superior del rack.
- Paneles de Fibra Óptica: Paneles de fibra óptica del subsistema troncal de campus o vertical de edificio. Con frontal extraíble de hasta 24 adaptadores LC-dúplex en vertical. En su interior se fusionan los pigtails con las fibras.
- Paneles de parcheo de la Red Horizontal: Paneles de cobre categoría 6A UTP modulares para conectores RJ45 categoría 6A tipo keystone del subsistema horizontal. No se admite solución inteligente ni propietaria.

- Pasahilos tipo de cepillo: para favorecer el ordenamiento de los latiguillos destinados a los parcheos.
- Regletas eléctricas con enchufes (PDU's): con piloto luminoso y sin interruptor, colocadas en el bastidor trasero del armario. Deberán disponer de 8 tomas de corriente tipo shucko.
- Bandeja portaequipos: para ubicar de forma ordenada posibles equipos no enracables en el interior de los armarios. Ubicada en zona inferior.

7.3 Instalaciones especiales en entorno técnico

En este apartado se relaciona la infraestructura auxiliar específica para el entorno técnico de las redes de comunicaciones que por sus requerimientos técnicos necesitan disponer de unas características especiales para el funcionamiento de los equipos y sistemas de información que deben alojar:

- Aire acondicionado (sólo frío).
- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).
- Control de acceso, Protección Contra Incendio y Supervisión de Alarmas.

7.3.1 Sistema de Climatización

Los recintos de comunicaciones (RTIC o secundarios) reúnen una serie de características que les hacen especiales y, por tanto, precisarán un tratamiento especial mediante una instalación propia y exclusiva (no compartida con el resto del edificio) de equipos de climatización y control ambiental, para garantizar la refrigeración de los equipos informáticos.

Requerimientos para la instalación de un Sistema de Aire Acondicionado en las Salas Técnicas:

- Se deberá calcular y seleccionar el sistema de climatización adecuado para cada sala según un estudio detallado y específico de cada caso cumpliendo el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) según el R.D. 1027/2007 de 20 de julio, sus instrucciones técnicas y modificaciones posteriores del Ministerio de Industria.
- Esta instalación debe ser autónoma e independiente del resto del edificio.
- En función de la dotación de equipamiento y las características ambientales de cada sala técnica, el termostato deberá regularse a una temperatura concreta. En salas técnicas que incorporen SAI entre sus equipos desde Madrid Digital se considera una temperatura de consigna de la sala de 22 ºC y en aquellas donde no haya SAI de 28 ºC.
- El sistema de climatización se alimentará desde el cuadro eléctrico propio de la sala desde circuito de Usos Varios.

Requisitos técnicos de los equipos de Aire Acondicionado a instalar:

- Los equipos deben ser de gama industrial.
- Deberán utilizar tecnología Inverter.
- Según las características de cada sede el equipo será monofásico o trifásico.

- El fabricante de los equipos de climatización contará con Servicio Técnico ubicado en la Comunidad de Madrid.
- Equipo contará con rearme automático. Tras un corte del suministro eléctrico el equipo se autoconfigurará para seguir prestando el servicio.
- La instalación incluirá un mando de control con conexión mediante cable, instalado en la pared.
- El drenaje del agua se realizará por gravedad, sin bomba de condensados, siempre que las condiciones de la sala lo permitan.
- La potencia nominal de cada equipo se adaptará a las necesidades de refrigeración de cada sala técnica.
- El rango de temperaturas de funcionamiento de la unidad exterior será como mínimo de entre -15 ºC / +46 ºC.
- La unidad interior será preferentemente del tipo Split o Casete teniendo en cuenta la distribución de los elementos a refrigerar en cada sala técnica.
- Todos los equipos instalados utilizarán el gas R32 como refrigerante.
- Las unidades interiores contarán adicionalmente con una tarjeta de control que se empleará para monitorizar remotamente el funcionamiento del equipo.
- En edificios con más de 4 salas técnicas o distancias de tuberías entre máquinas interiores y exteriores superiores a 30 m., se recomienda la instalación de sistemas de climatización con tecnología VRV de dos tubos (sólo aporte de frío).
- La decisión de instalar la tecnología multisplit o VRV dependerá de las características del edificio, las posibles ubicaciones de las máquinas exteriores en fachada o cubierta, número de salas a climatizar, pero en todos los casos el diseño deberá ser ajustado a la situación en particular.

7.3.2 Sistema de Alimentación Ininterrumpida

El Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) es un equipo dedicado exclusivamente para las instalaciones competencia de Madrid Digital, a efectos de operación y mantenimiento, capaz de mantener en funcionamiento constante la red eléctrica del centro asociada al SCE multiservicio.

Las especificaciones técnicas del equipo seleccionado habrán de ser tenidas en cuenta para determinar las características que debe tener la sala de comunicaciones (por ejemplo: espacio, resistencia falso suelo, etc.). En el apartado “Salas Técnicas” de la NT de Madrid Digital se indican dichas especificaciones en función del tamaño del SAI.

Todos los materiales y procedimientos de diseño e instalación relacionados con la parte eléctrica de los proyectos deberán cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) según el R.D. 842/2002 e instrucciones técnicas complementarias del Ministerio de Industria.

Requisitos técnicos requeridos en la instalación de SAI a mantener por Madrid Digital:

- Tecnología de doble conversión.
- El factor de potencia de la salida será mayor o igual a 0,95.
- Para el cálculo de potencia de las baterías a instalar se tendrá en cuenta una autonomía de 10 minutos

al 100% de la carga con $cos\varphi = 0{,}8$.

- Los equipos con potencia aparente mayor o igual a 15 kVA contarán con 2 ramas de baterías independientes con sus correspondientes disyuntores independientes de disparo frente a descargas profundas.
- Las baterías empleadas estarán entre las marcas utilizadas por Madrid Digital: PANASONIC, YUASA, CSB, ENERSYS, FIAMM o EXIDE.
- Las baterías suministradas con el SAI se ajustarán a los siguientes criterios de duración establecidos a nivel de diseño por EUROBAT:
- Las baterías integradas en los módulos de potencia tendrán una duración certificada de diseño de 6 – 9 años (Propósito general).
- Cuando las baterías se monten en armario externo de bloques de baterías o en bancada, tendrán una duración certificada de diseño de 10 – 12 años (Larga duración).
- El adjudicatario presentará el documento de EUROBAT que certifica que las baterías instaladas en el SAI cumplen con los requisitos definidos en el presente apartado.
- Todas las baterías sustituidas en un SAI serán del mismo fabricante, con un periodo de almacenaje desde la salida de fábrica con una trazabilidad no superior a 1 mes.
- Por defecto, los equipos tendrán dos entradas de corriente trifásica: bypass estático y rectificador, siendo la salida trifásica.
- El equipo contará con la función de rearme automático.
- El SAI será modular, con ruedas y pantalla táctil (LCD o equivalente) que permitirá supervisar las notificaciones y alarmas del equipo, adicionalmente contará con un diagrama sinóptico independiente para la señalización del estado del SAI para el caso en el que falle de la pantalla táctil. Todos los interfaces de usuario del SAI deberán proporcionarse en castellano o, cuando no esté disponible en dicho idioma, en inglés.
- El SAI permitirá añadir módulos de potencia adicionales para adaptarse al incremento de la carga eléctrica del Edificio o a criterio de Madrid Digital: conseguir alta disponibilidad mediante la redundancia de los equipos.
- La emisión de ruido audible, medido a 1 metro de distancia, será menor o igual a 60 dB para los equipos con una potencia aparente menor o igual a 40 kVA. Para los equipos de potencia superior la emisión de ruido será menor o igual a 65 dB.
- El SAI contará con uno varios sensores de temperatura para medir las condiciones ambientales en las que se encuentran las baterías, para los equipos que integran las baterías en el módulo de potencia o los que cuenten con armarios de bloques de baterías.
- El equipo dispondrá, al menos, con ranura de expansión que permita la instalación de una tarjeta SNMP o Modbus. El SAI será totalmente monitorizable a través de ambos protocolos.
- El equipo se dotará con una tarjeta SNMP y una sonda externa de temperatura/humedad conectable a la tarjeta para medir las condiciones ambientales de la sala técnica. Se incluirá el cableado necesario para la configuración de la tarjeta y del SAI mediante la utilización de un ordenador portátil.
- La tarjeta SNMP, dentro del catálogo ofrecido por el fabricante del SAI, será la versión más actualizada

y de mayores prestaciones. El instalador presentará una carta o declaración firmada y sellada por el fabricante confirmando el cumplimiento de este requisito para las tarjetas suministradas.

- El instalador incluirá y conectará el latiguillo de red de la tarjeta SNMP al punto de red indicado por la Agencia.
- La eficiencia energética mínima será del 95% en modo doble conversión.
- Dependiendo de las características técnicas del RTIC donde se ubique el SAI, el instalador será responsable de dotar de todo el equipamiento y las infraestructuras que sean precisas para la correcta y segura instalación del SAI y las baterías. En el caso concreto de las baterías, el instalador las montará integradas en el módulo de potencia, en un armario dedicado de bloques de baterías o en una bancada construida al efecto. También se incluye en este apartado la adecuación del suelo donde se instalen las baterías: ya sea mediante la dotación de planchas de acero, patas reforzadas para el suelo técnico, etc.
- El instalador será responsable de adecuar el cuadro eléctrico al que se conecte el SAI, instalando la correspondiente maniobra de mantenimiento del equipo y todas las protecciones que sean precisas.
- Posibilidad de aislar y reemplazar las baterías en caliente sin necesidad de cortar la alimentación eléctrica.
- La autonomía del SAI podrá ampliarse mediante la adicción en caliente de nuevos módulos externos de baterías. Los módulos adicionales serán automáticamente reconocidos por el SAI.
- El fabricante de los SAI contará Servicio Técnico ubicado en la Comunidad de Madrid. El instalador presentará firmada y sellada una carta o declaración del fabricante que certifique:
- La ubicación del Servicio Técnico en la Comunidad de Madrid.
- Si dispone de un centro de atención telefónica en la Comunidad de Madrid para la recepción de las incidencias.
- El número de técnicos en plantilla disponibles para atender presencialmente las averías de los equipos.

7.3.3 Control de acceso

El acceso a las salas de comunicaciones destinadas a Madrid Digital en los Centros Públicos será restringido. Únicamente el personal de mantenimiento y/o seguridad autorizado por Madrid Digital tendrá permitido el acceso a estas salas, aunque por temas de seguridad las llaves de los cerramientos siempre estarán en posesión de los Centros.

7.3.4 Protección contra Incendios

Todos los recintos de comunicaciones dispondrán de la protección pasiva y de la protección activa como mínimo requeridas según normas y dependientes del proyecto general de construcción del Edificio, así como de los planes de autoprotección establecidos.

Todos los materiales y procedimientos de diseño, construcción e instalación relacionados con la protección contra incendios de los proyectos deberán cumplir el Código Técnico de la Edificación (CTE) según el R.D. 314/2006 en su DB-SI: Seguridad en caso de Incendio y modificaciones posteriores del

Ministerio de la Vivienda.

7.3.5 Supervisión de alarmas

Los recintos de comunicaciones son salas normalmente desatendidas equipadas con una importante cantidad de elementos sensibles de diferente naturaleza que conforman la red de comunicaciones del inmueble de la que depende la operatividad del centro, de sus usuarios y del servicio prestado a los ciudadanos por lo que resulta conveniente disponer de un servicio de supervisión y control remoto de los parámetros fundamentales de dichas salas y los subsistemas que contienen para garantizar una respuesta rápida y precisa de los servicios de seguridad y mantenimiento.

8 Red eléctrica auxiliar al SCE

Para cada Edificio que compone la Nueva Ciudad de la Justicia se deberá diseñar una instalación eléctrica de uso exclusivo, destinada a energizar a los equipos de comunicaciones presentes en las salas técnicas y a las tomas de corriente de color rojo integradas en los puestos de trabajo destinadas a uso informático. También se deberá dar alimentación eléctrica a los equipos de climatización, circuitos de usos varios y alumbrado (normal y emergencia) de las propias salas.

Toda la instalación eléctrica dedicada al SCE deberá disponer de SAI centralizado con respaldo de Grupo Electrógeno o el sistema de alimentación redundante que se estime para este proyecto. Dado que cada Edificio es independiente, se deberá dotar al mismo de un único SAI por Edificio, adecuadamente dimensionado, ubicado en el RTIC, para proteger los racks de comunicaciones y las tomas de corriente rojas integradas en los puestos de trabajo. Los equipos de refrigeración de los cuartos técnicos, circuitos de usos varios y alumbrado (normal y emergencia) de las salas, estarán alimentados por Red de Compañía.

Con carácter general, la NT de Madrid Digital prescribe la instalación de dos tipos de cuadros eléctricos asociados al SCE:

- El Principal ubicado en el RTIC (o Recinto Principal de Telecomunicaciones).
- Los Secundarios ubicados en las salas técnicas secundarias (CS SAI). Uno por sala.

El principal alberga las protecciones del SAI, las protecciones de todas las acometidas a todos los cuadros secundarios SAI y, dependiendo del caso, las protecciones de los circuitos que alimentan a los racks y a las tomas de corriente rojas (SAI) de los puestos de trabajo de su área de influencia (esto ocurre sobre todo en sedes pequeñas y medianas).

Se dotará a cada sala técnica secundaria de un cuadro eléctrico secundario CS SAI, alimentado mediante acometida trifásica por el cuadro eléctrico de Informática Principal.

Los CS SAI albergan, principalmente, las protecciones de los circuitos que alimentan a los racks de la sala y a las tomas de corriente rojas (SAI) de los puestos de trabajo de su área de influencia y asociadas al cableado horizontal de ese repartidor.

Tanto el Principal como los Secundarios deben incorporar las protecciones de los circuitos dedicados a energizar a los equipos de refrigeración, tomas de usos varios y alumbrado (normal y emergencia) de las propias salas. Estos circuitos son NO SAI (es decir, red de Compañía).

La salida de los cuadros de sala a los equipos y tomas de corriente se realizarán en monofásico.

Los cuadros se dimensionarán para permitir el crecimiento futuro de hasta el 25% del espacio físico disponible en el mismo para protecciones eléctricas.

A continuación, se representan esquemas unifilares tipo, tanto del cuadro Principal como de los Secundarios. En el cuadro Principal se incorporan también circuitos destinados a los racks de la sala y a posibles puestos de trabajo existentes (para sedes medianas y pequeñas).

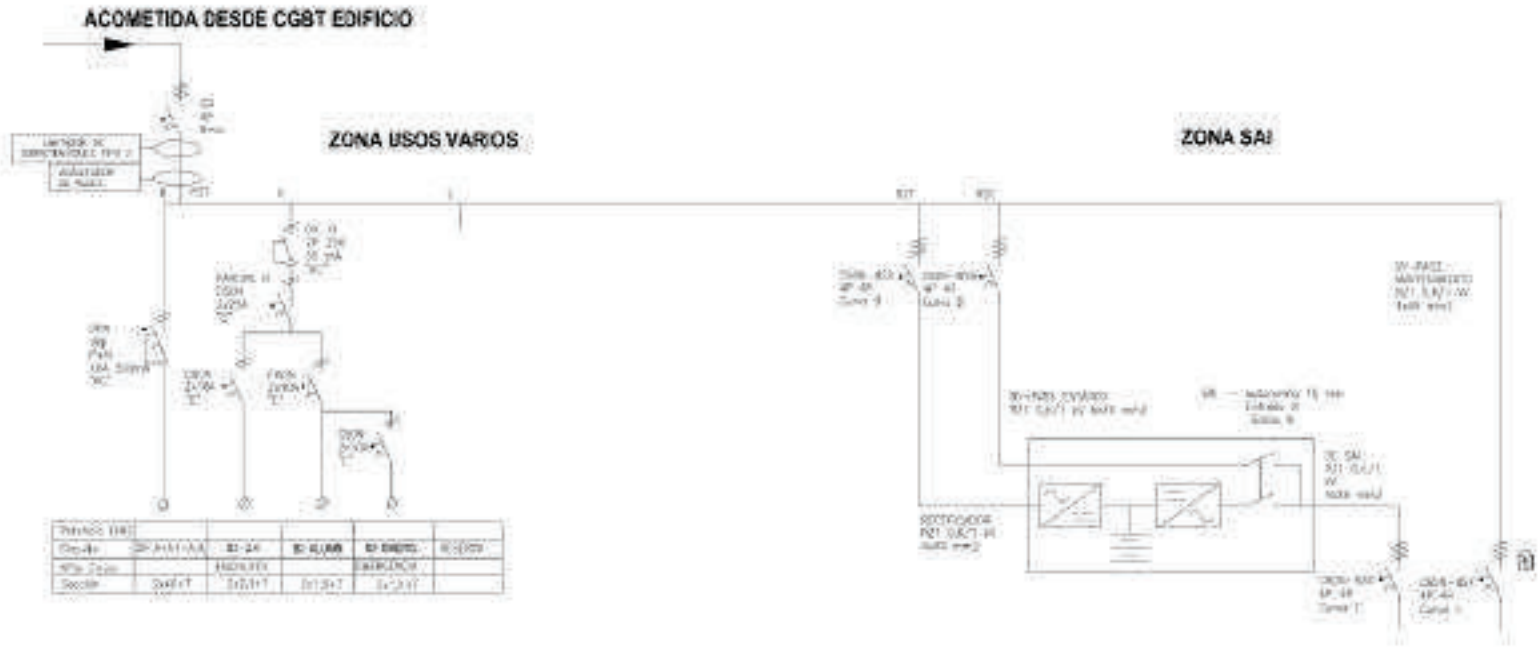


Figura 14 - Esquema Unifilar Tipo Cuadro Eléctrico de RTIC (parte 1)

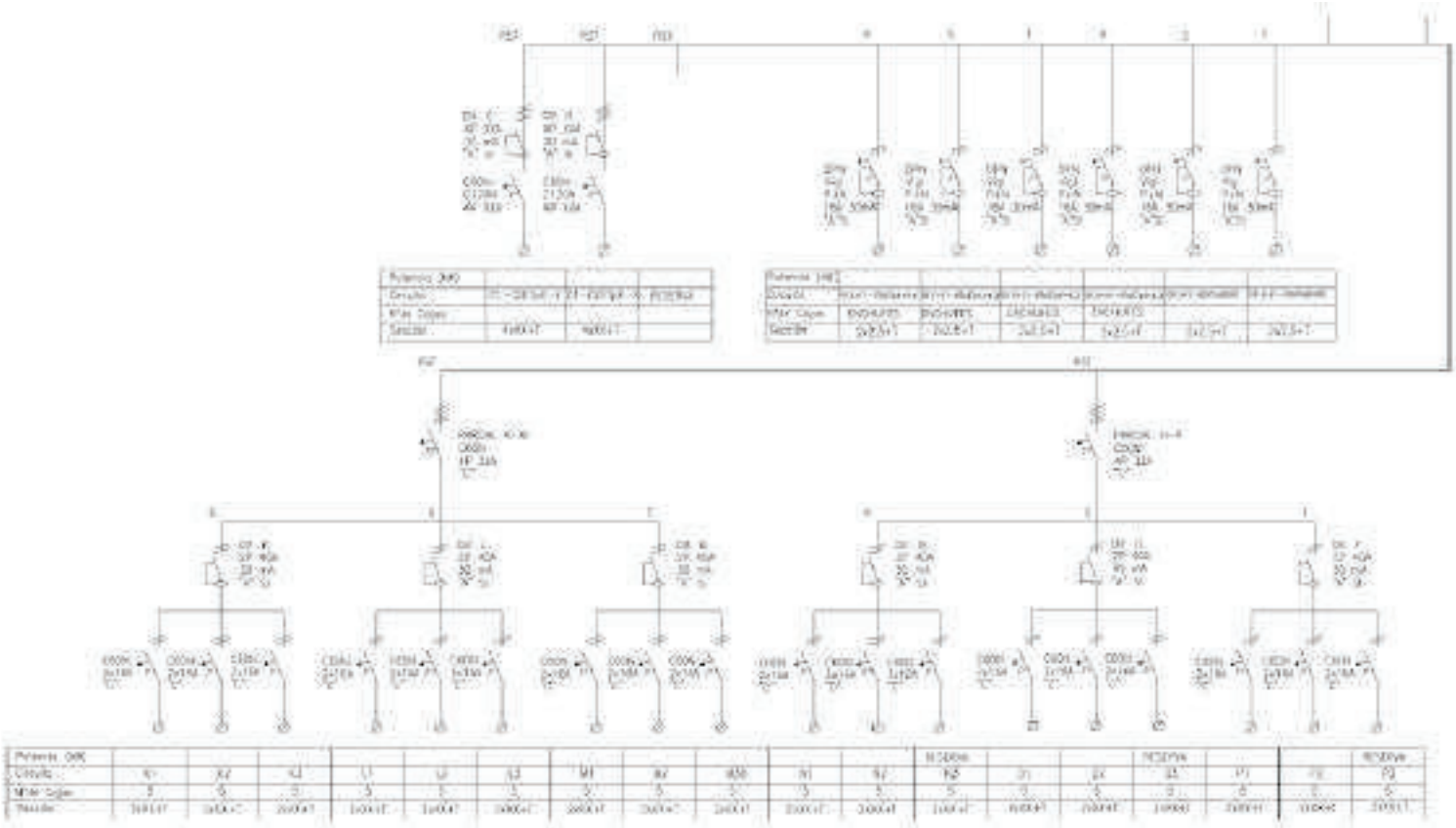


Figura 15 - Esquema Unifilar Tipo Cuadro Eléctrico de RTIC (parte 2)

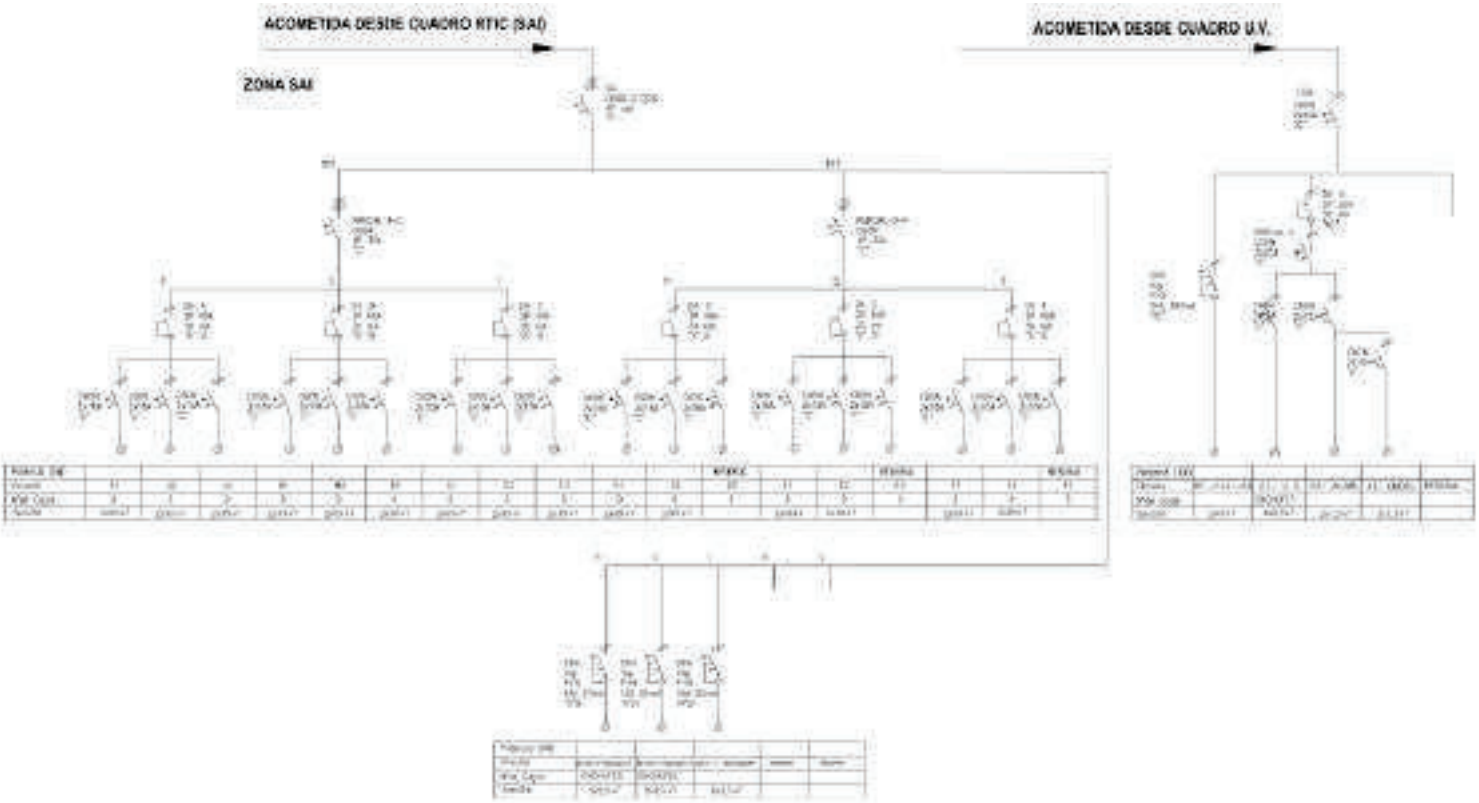


Figura 16 - Esquema Unifilar Tipo Cuadro Eléctrico Secundario de planta

Para alimentación SAI de los puestos de trabajo de uso informático, la instalación se diseñará de tal forma que aguas abajo de cada interruptor diferencial de clase A y superinmunizado (enumerados con letras secuenciales: A, B, C, D, etc.) sólo se conecten tres circuitos protegidos por interruptores magnetotérmicos de 16 A (enumerados como A1, A2, A3, B4, B5, etc.) y a cada uno de estos interruptores se conecten un máximo de cinco puestos de trabajo, formados cada uno de ellos de dos tomas eléctricas de color rojo, evitando así la sobrecarga de circuitos y limitando las corrientes de fugas generadas por los equipos informáticos y los disparos intempestivos.

Se muestran a continuación unas tablas, a modo de resumen, con las características de todos los elementos que componen un cuadro principal de RTIC. Si bien la composición y características finales irán en función de las necesidades específicas de cada proyecto.

A modo de ejemplo, en la columna elementos, se incluyen referencias de Schneider Electric siendo válido cualquier fabricante de calidad equivalente.

CUADRO PRINCIPAL		
FUNCIÓN	**DESCRIPCIÓN**	**ELEMENTOS**
ACOMETIDA	Protección en CGBT	C60N C120N– NSX curva D
		ID – 300 mA clase A SI Selectivo
	Línea de acometida	Trifásica 0,6/1 kV RZ1

CUADRO PRINCIPAL		
FUNCIÓN	**DESCRIPCIÓN**	**ELEMENTOS**
ENVOLVENTE	Cuadros	PRISMA Plus
ENTRADA	Protección IGA	C60N –C120N NSX curva D
	Central de medida	protección + equipo de medida
	Limitador de sobretensiones Tipo 3	Protección + limitador
	Bornero	Distribloc
AIRE ACONDICIONADO (no protegido por SAI)	Protección	DPN Vigi XX A – 300 mA clase AC
	Línea	Monofásico 3xXX mm2
ALUMBRADO Y USOS VARIOS (no protegidos por SAI)	Diferencial común	ID 2x25 A – 30 mA clase AC
	Parcial Usos Varios	C60N 2x25 A curva C
	Automático alumbrado	C60N 10 A curva C
	Línea	Monofásico 3x1,5 mm2
	Aut. alumbrado emergencia	C60N 10 A curva C
	Línea	Monofásico 3x1,5 mm2
	Automático enchufes	C60N 16 A curva C
	Línea	Monofásico 3x2,5 mm2
RECTIFICADOR	Alimentación a SAI	C60N – C120N- NSX curva D
BY-PASS ESTÁTICO	Alimentación a by-pass SAI	C60N –C120N- NSX curva D
DE SAI	Salida de SAI a cuadro	C60N-C120N– NSX curva C
BY-PASS MANTENIMIENTO	By-pass manual de SAI	C60N-C120N– COMPACT NSX curva C Con mecanismo de bloqueo y candado
ACOMETIDAS SAI	Líneas cuadro - SAI	Trifásica 0,6/1 kV RZ1
ACOMETIDA A PLANTAS (si existen)	Protección	C60N – C120N curva C ID clase A-SI – 300 mA
	Línea	Trifásica 0,6/1 kV RZ1
PARCIAL PLANTA	Parcial A-C	C60N 4x32 A curva C
DISTRIBUCIÓN Diferenciales A-B-C	Protecciones A-B-C	3x ID 40 A – 30 mA clase A SI
	Parcialización a puestos	3x C60N 16 A curva C
	Líneas 1 a 9	Monofásico 3x2,5 mm2 0,6/1 kV RZ1

CUADRO PRINCIPAL		
FUNCIÓN	**DESCRIPCIÓN**	**ELEMENTOS**
PARCIAL PLANTA	Parcial D-F	C60N 4x32 A curva C
DISTRIBUCIÓN Diferenciales D-E-F	Protecciones D-E-F	3x ID 40 A – 30 mA clase A SI
	Parcialización a puestos	3x C60N 16 A curva C
	Líneas 10 a 18	Monofásico 3x2,5 mm2 0,6/1 kV RZ1
PARCIAL DE SALA	Parcial Sala	C60N 4x32 A curva C
CIRCUITOS DE ARMARIOS	Protección regleta enchufes	DPN Vigi 16 A – 30 mA clase A SI
	Ventiladores	DPN Vigi 16 A – 30 mA clase A SI
	Líneas	Monofásico 3x2,5 mm2 0,6/1 kV RZ1
RESERVA	Reserva equipada para puestos	Un circuito equipado y libre
RESERVA	Espacio de reserva	25% del total de elementos

Notas:

Las protecciones en el CGBT y la de IGA deberá seleccionarse en función del dimensionamiento del cuadro, cumpliendo en todo momento con los requerimientos de la presente normativa.

Las protecciones para el equipo SAI deben seleccionarse de acuerdo con las necesidades del equipo que se defina.

La protección o protecciones para el aire acondicionado de la Sala de Comunicaciones debe seleccionarse de acuerdo con el equipo o equipos que se definan.

El calibre (amperios) de los elementos se seleccionará en función de potencia máxima prevista coordinándose con la sección del cableado de las líneas de acometida.

La protección prevista a plantas se equipará si hay cuadros y repartidores de cableado en plantas, instalando una protección por cada cuadro que sea necesario, calculando en cada caso la protección necesaria.

Desde cada magnetotérmico de salida a puestos sólo se podrán conectar un máximo de cinco cajas de puestos de trabajo (cada caja corresponde a dos tomas schuko de color naranja).

Para la parcialización de las protecciones de los equipos de comunicaciones del RTIC se preverá un interruptor general del que partirán los circuitos a los armarios y equipos de sala.

Se dejará un circuito equipado y libre a modo de reserva para dotación de futuros puestos de usuarios.

Tabla 2 - Tabla de selección rápida elementos Cuadro Principal de RTIC

Se muestra a continuación una tabla a modo de resumen con las características de todos los elementos que componen un cuadro secundario de planta.

CUADROS SECUNDARIOS DE PLANTAS		
FUNCIÓN	**DESCRIPCIÓN**	**ELEMENTOS**
ENVOLVENTE	Cuadros	PRISMA G
ENTRADA	Protección IGA	C60N –C120N–curva C
	Bornero	Distribloc
PARCIAL DE PLANTA	Parcial A-C	C60N 4x32 A curva C
DISTRIBUCIÓN Diferenciales A-B-C	Protecciones A-B-C	3x ID 40 A – 30 mA clase A SI
	Parcialización a puestos	3x C60N 16 A curva C
	Líneas 1 a 9	Monofásico 3x2,5 mm2 0,6/1 kV RZ1
PARCIAL DE PLANTA	Parcial D-F	C60N 4x32 A curva C
DISTRIBUCIÓN Diferenciales D-E-F	Protecciones D-E-F	3x ID 40 A – 30 mA clase A SI
	Parcialización a puestos	3x C60N 16 A curva C
	Líneas 10 a 18	Monofásico 3x2,5 mm2 0,6/1 kV RZ1
CIRCUITOS DE ARMARIOS	Protección regletas enchufes	DPN Vigi 16 A – 30 mA clase A SI
	Ventiladores	DPN Vigi 16 A – 30 mA clase A SI
	Líneas de salida	Monofásico 3x2,5 mm2 0,6/1 kV RZ1
RESERVA	Reserva equipada para puestos	Un circuito equipado y libre
RESERVA	Espacio de reserva	25% del total de elementos
ENTRADA USOS VARIOS	Protección IGA	C60N – X curva C
	Bornero	Distribloc
AIRE ACONDICIONADO (no protegido por SAI)	Protección	DPN Vigi XX A – 300 mA clase AC
	Línea	Monofásico 3xXX mm2
ALUMBRADO Y USOS VARIOS (no protegidos por SAI)	Diferencial común	ID 2x25 A – 30 mA clase AC
	Parcial Usos Varios	C60N 2x25 A curva C
	Automático alumbrado	C60N 10 A curva C
	Línea	Monofásico 3x1,5 mm2
	Aut. alumbrado emergencia	C60N 10 A curva C
	Línea	Monofásico 3x1,5 mm2
	Automático enchufes	C60N 16 A curva C

CUADROS SECUNDARIOS DE PLANTAS		
FUNCIÓN	**DESCRIPCIÓN**	**ELEMENTOS**
	Línea	Monofásico 3x2,5 mm2

Notas:

La protección o protecciones para el aire acondicionado de las Salas de Repartidores en Planta debe seleccionarse de acuerdo con el equipo o equipos de cada planta (en caso de existir). Será en todo caso un circuito de Usos Varios (no SAI).

El calibre (amperios) de los elementos se seleccionará en función de potencia máxima prevista coordinándose con la sección del cableado de las líneas de acometida.

Se dispondrán tantos interruptores parciales como sea necesario siempre con la máxima distribución de equipos como se muestra en el modelo de la tabla.

Desde cada magnetotérmico de salida a puestos sólo se podrán conectar un máximo de cinco cajas de puestos de trabajo (cada caja corresponde a dos tomas schuko de color rojo).

Se dejará un circuito equipado y libre a modo de reserva para dotación de futuros puestos de usuarios.

Tabla 3 - Tabla de selección rápida elementos Cuadros Secundarios

9 Salas de Vistas

9.1 Esquema de instalación tipo

Típicamente las Salas de Vistas son salas cuadradas o rectangulares con una configuración equivalente a la que se representa en el plano de la Figura 1.

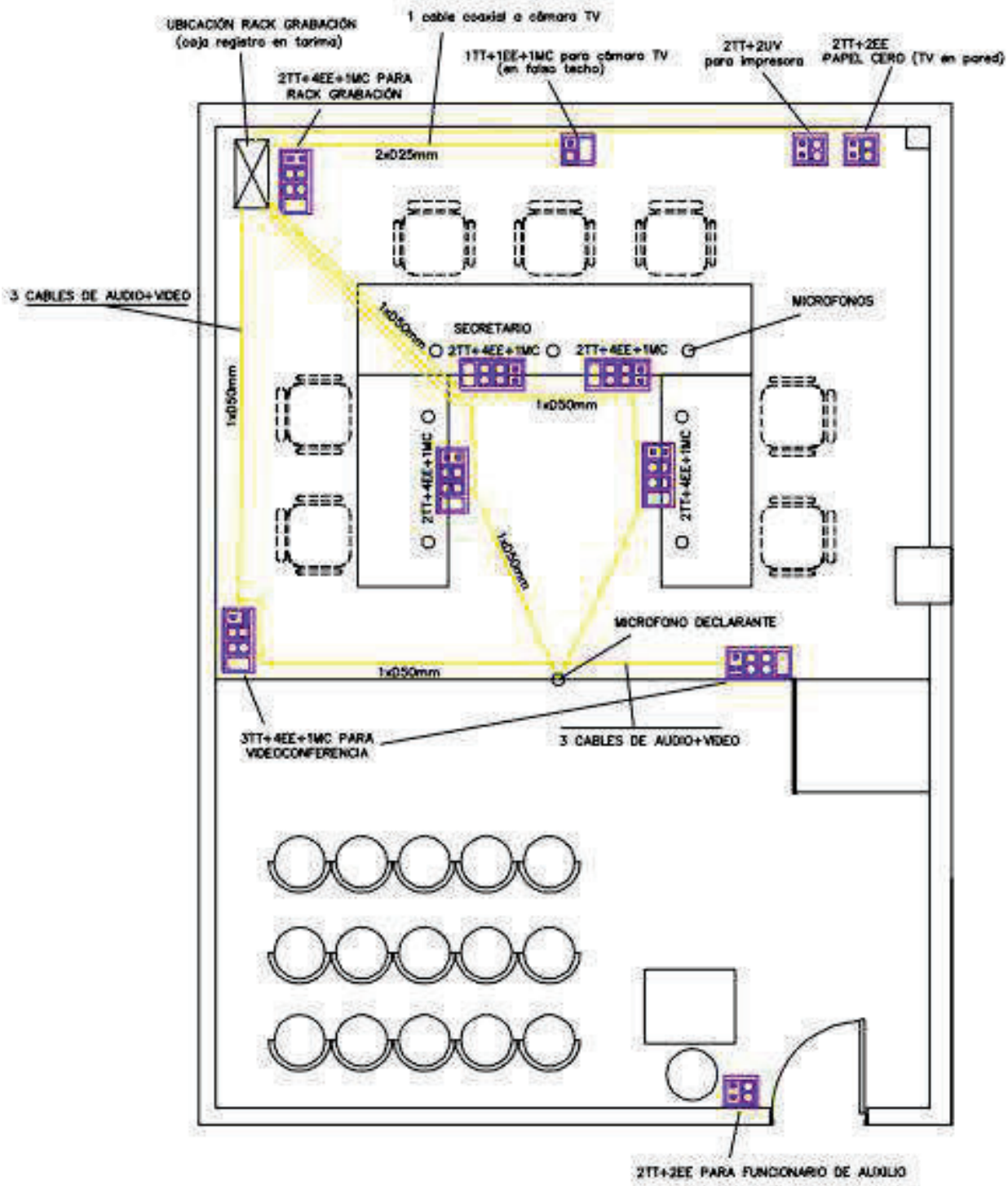


Figura 1 – Plano genérico mostrando instalación tipo de una Sala de Vistas

Figura 2 – Visión general del estrado de una sala de vistas

Figura 3 – Ejemplo de sistema de videoconferencia en sala de vistas

9.2 Dotación de Canalizaciones

- **Canalizaciones para Datos y Electricidad:**

Los módulos de datos (TT) y eléctricos (EE) de todas las **cajas de la Sala de Vistas serán alimentados desde el correspondiente armario rack y armario eléctrico que dé servicio a los puestos de usuario de dicha planta del edificio**. Dicho cableado contará con su propia canalización e irá en todo momento separado el cableado eléctrico del de datos. En la Figura 1 no se muestra dicha canalización de datos y electricidad para simplificar el gráfico, pero deberá ser tenida en cuenta desde el primer momento para

que estas canalizaciones circulen bajo la tarima con tubo corrugado libre de halógenos para las tomas correspondientes.

- **Canalizaciones para Audiovisuales:**

Al armario rack de grabación llegarán todos los tubos por los que transcurrirá el cableado de audiovisuales de los diferentes equipos de la sala y que se conectarán con el equipamiento de videograbación que irá ubicado en el rack. Consecuentemente, debe preverse un **registro en la tarima** para que dichos tubos finalicen en la parte inferior o trasera del rack.

Desde toda caja de puesto que conste con **1MC (1 Módulo Ciego) deberá instalarse un tubo forroplast** desde dicha caja, hasta el registro del rack de grabación. Será de 50 mm para las Cajas de Magistrados y Secretario, Videoconferencia y Micrófono del Declarante. Será de 25 mm desde el puesto de Cámara de Vídeo a ubicar en el techo en la zona del juez, hasta el registro del rack de grabación.

Los puestos de los magistrados, junto con el puesto del micrófono del declarante formarán un lazo abierto de tubo corrugado libre de halógenos de 50 mm cuyos dos extremos llegarán al registro del rack de grabación (tal y como muestra la Figura 1).

Adicionalmente, el puesto de trabajo del Secretario hay que conectarlo al rack de grabación con un segundo tubo forroplast de 50 mm de diámetro para poder canalizar a su través el cableado y conectores propios del puesto informático (VGA, 2 USB y audio). Ver Figura 1.

- **Canalización para Altavoces de Megafonía:**

Ciertas salas de vista puede que requieran de la instalación de un sistema de altavoces de megafonía. Para las que así lo requieran, llevarán de manera general hasta 6 altavoces, si bien las salas de gran tamaño o “macrosalas” pueden requerir incluso de más altavoces. Deberá confirmarse cada caso con Madrid Digital.

Los altavoces son para trasmitir el sonido al público y deben ir en la pared a la altura de donde están las sillas o bien ubicados sobre dicho público, en caso de tratarse de altavoces de techo. Deberá consultarse con el responsable pertinente de Madrid Digital la ubicación de los altavoces para cada caso.

Estos altavoces estarán conectados a un amplificador ubicado en el rack, por lo que deberá instalarse un tubo de obra forroplast de 25mm de diámetro, desde la ubicación prevista para cada altavoz hasta el armario rack de grabación.

9.3 Dotación de Cajas

Se recomienda una altura mínima de la tarima de 20 cm. Si embargo, suele ser **habitual que el espacio disponible bajo la tarima de estas salas sea de escasa magnitud**, estando en torno a los 10 cm de altura o incluso menos. Esta limitación de altura impide que las cajas correspondientes a los puestos de usuario sean regulables en altura para poder ubicar los mecanismos de su interior en un plano lo suficientemente bajo en relación con la tapa y, conseguir de este modo, que cuando se conecte un enchufe se pueda cerrar la tapa en su totalidad y evitar así cualquier problema relacionado con un posible tropiezo y posterior caída de las personas.

Por ello, desde Madrid Digital se recomienda que, en estos casos, para los puestos de trabajo empotrados en aquellas tarimas con poca altura, se **seleccionen cajas con los mecanismos girados 90º** respecto a la posición estándar tal y como se muestra en las imágenes siguientes:

Figura 4 – Caja con mecanismos en vertical y detalle de los mismos

La dotación consta de las siguientes cajas, que están representadas en la Figura 1:

- **Rack de Grabación:** puesto de trabajo del tipo 2TT+4EE+1MC empotrado en la tarima junto a la ubicación donde irá el Rack de Grabación (generalmente en la esquina opuesta a la puerta de entrada a la sala). El objeto de este módulo ciego (MC) es finalizar el cableado y conectores (vídeo+audio) procedente de cada uno de los módulos ciegos de las dos cajas asociadas a la videoconferencia.
- **Magistrados y Secretario Judicial:** En la mesa frontal donde se ubica el Juez y el Secretario Judicial, así como en las mesas laterales del estrado empotradas en el suelo de la tarima se instalarán tomas con una configuración 2TT+4EE+1MC. Su propósito es suministrar datos y corriente eléctrica limpia (protegida por SAI, si es que existe) a los portátiles de los magistrados, abogados, etc., así como al monitor y teclado del PC del Secretario. Por la tapa ciega del módulo ciego se subirá posteriormente el cableado de los micrófonos a las mesas, de modo que no haya que perforar nuevamente el suelo.

Figura 5 – Puesto de trabajo 2TT+4EE+1MC

Figura 6 – Ejemplo de micrófono

- **Videoconferencia:** En la parte delantera de la tarima se deben instalar dos cajas para la videoconferencia del tipo 3TT+4EE+1MC, una en cada uno de los lados de la tarima, lo más cerca posible de su límite con la zona del público (empotrado en tarima o en pared, dependiendo de si interfiere o no con la rampa de acceso a la tarima).

  Este puesto es para la conexión del sistema de videoconferencia. Con ellas se da la posibilidad de elegir el lugar más apropiado para ubicar el mueble que contiene el sistema de videoconferencia. Es importante que en el lado donde se ubique la **rampa de subida a la tarima** para personas de movilidad reducida, esta caja se debe desplazar hacia el interior de la tarima con la finalidad de que los cables de conexión del sistema de videoconferencia a la misma no atraviesen dicha rampa, tal y como se puede observar en la Figura 1.

Figura 7 – Puesto trabajo para videoconferencia (caso empotrado en pared)

- **Micrófono del testigo:** Una caja de salida de cableado para el micrófono del testigo, en la parte frontal de la tarima, tal y como se puede apreciar en la Figura 2. Este tipo de caja sería tipo pasacables, preferiblemente redonda y de color a juego con el resto de las cajas que estuvieran a la vista. Su finalidad consiste en permitir el paso del cable del micrófono del testigo tapando el agujero realizado en el canto de la tarima. El diámetro deberá adecuarse al tamaño del taladro realizado y a la escasa altura habitual de la tarima.

Figura 8 – Caja pasacables tipo para canto de tarima

- **Pantalla Papel Cero**: Puesto de trabajo con configuración 2TT+2EE para el monitor de pantalla plana de Papel Cero. Se suele instalar en la pared existente detrás del tribunal, cerca de la esquina contraria a donde se ubica el rack de grabación. La ubicación exacta de dicho monitor deberá ser acordada con los responsables del centro en el momento de la instalación de la misma, si bien deberá ir ubicada a la altura del monitor empotrada en el paramento vertical.
- **Impresora**: En la zona trasera de la tarima, lo más alejada del público, se ubicará un puesto de trabajo tipo 2TT+2UV para dar servicio a una impresora de red. Es importante que las **tomas eléctricas de esta caja sean de Usos Varios del edificio y no de SAI**, dado que las impresoras no deben conectarse a circuitos SAI ya que provocan picos de consumo que afectan al equipo de protección SAI. La ubicación exacta de dicha impresora deberá ser acordada con los responsables del centro en el momento de la instalación de la misma.
- **Funcionario de auxilio**: Para el funcionario de auxilio de la sala de vistas se debe dotar una nueva caja del tipo 2TT+2EE. Su ubicación dependerá de la arquitectura de la sala si bien por norma general, se debe instalar empotrada en la pared lo más cercano a la puerta de acceso del público,

en donde vaya a colocarse su mesa de trabajo. La ubicación exacta de dicho puesto deberá ser acordada con los responsables del centro en el momento de la instalación de la misma.

Figura 9 – Puesto trabajo para funcionario de auxilio (empotrado en pared)

- **Cámara de Vídeo**: Puestos de trabajo con configuración 1TT+1EE+1MC para la cámara de vídeo que se debe instalar en la zona donde se ubica el juez, en el techo, centrada al tribunal. Esta cámara de video se destina a la grabación de la vista.

9.4 Dotación de Cableado y Armario Rack

- **Armario Rack:** Deberá dotarse de un armario rack (en suelo) de 600 mm de ancho y de 24U de altura, ubicado en la esquina opuesta a la puerta de entrada a la sala. En dicho armario convergirán los cableados de audiovisuales de los distintos equipos de la sala de vistas y se conectarán los mismos con el equipamiento de audiovisuales que se instalará en dicho rack.

  Toda la instalación quedará **timbrada y probada a nivel de cableado**, y debidamente identificada y rotulada. Típicamente las terminaciones de todo el cableado **se dejarán en el suelo con coca suficiente para subirlas a las mesas** cuando éstas estén dispuestas.

- **Puesto informático del Secretario:** se cablea desde la posición donde se ubica el rack de grabación los siguientes prolongadores:
  - Cable **VGA** de longitud y coca adecuada, terminado en conector macho en el lado del puesto informático (conectado directamente al monitor) y conector macho en el lado del rack de grabación (conectado directamente a la CPU).
  - 2 USB terminados ambos en hembra en el lado del puesto informático y macho en el lado del rack de grabación, con longitud y coca adecuada. Para los casos excepcionales en los que la distancia de estos cables para USB exceda los 5 metros, deberán utilizarse **extensores de señal USB por RJ45 de hasta 45 metros**.
  - 1 cable de audio terminado en minijack hembra en el lado del puesto informático y macho en el lado del rack de grabación, con longitud y coca adecuada.

- **Videoconferencia**:

- En caso de que la **Videoconferencia se vaya a dotar con electrónica IP** (confirmar para cada caso con Madrid Digital), el cableado de conexión requerido será suficiente con el ya previsto en las tomas RJ45 y tomas schuko eléctricas de las cajas indicadas en apartados anteriores y no será necesario ninguno adicional para este propósito.
- En caso de que la **Videoconferencia no vaya a ser dotada inicialmente con electrónica IP**, el módulo ciego dispondrá de una toma de video con un conector RCA hembra más dos tomas de audio tipo RCA hembra para la señal estéreo de audio. La caja se canaliza hasta la posición donde se ubica el rack de grabación mediante 1 tubo forroplast de diámetro 50 mm y los cables se terminan en el módulo ciego correspondiente al puesto de trabajo de ese rack, terminando con los mismos conectores (para su posterior conexión al equipo de grabación digital).

  El cable de video para la videoconferencia tendrá las siguientes características:

  - Conductor interior Acero-Cobre Diámetro 0,57 mm
  - Aislante interior PVC
  - Cubierta lamina – Trenza alta resistencia
  - Diámetro 5,9 mm
  - Radio de curvatura 30 mm
  - Conector macho en el lado de grabación digital y hembra en la caja de videoconferencia y puesto informático.

  Las especificaciones del cable de audio, que será del tipo Pinanson LSOH, cumplirán lo siguiente:

  - Conductor de Cobre desnudo
  - Aislamiento de Polietileno
  - Cableado de los conductores
  - Pantalla en cinta de Aluminio – Poliéster
  - Drenaje de Cobre estañado
  - Cubierta exterior de compuesto libre de halógenos
  - Conector macho en el lado de grabación digital y hembra en la caja de videoconferencia y puesto informático.

- **Cámara de Vídeo**:
  - En caso de que la **Cámara de Vídeo vaya a ser IP** (confirmar para cada caso con Madrid Digital), el cableado de conexión requerido será suficiente con el ya previsto en la toma RJ45 de la caja indicada en apartados anteriores y no será necesario ninguno adicional para este propósito (la alimentación eléctrica será mediante PoE a través de dicha toma RJ45).
  - En caso de que la **Cámara de Vídeo no vaya a ser IP** (confirmar para cada caso con Madrid Digital), debe conectarse con el rack de grabación mediante un cable coaxial que se dispondrá bajo tubo y estará terminado en conector BNC y se dotará con una conexión schuko de corriente eléctrica limpia (protegida por SAI –tipo EE-) desde el cuadro eléctrico de planta correspondiente, para alimentar a la propia cámara.

El cable de video para la cámara tendrá las siguientes características:

- Conductor interior Acero-Cobre Diámetro 0,57 mm
- Aislante interior PVC
- Cubierta lamina – Trenza alta resistencia
- Diámetro 5,9 mm
- Radio de curvatura 30 mm

- **Micrófonos**:
  - En caso de que los **Micrófonos vayan a ser IP** (confirmar para cada caso con Madrid Digital), bastará con añadir dos tomas RJ45 cableadas hasta el correspondiente armario rack de planta en los módulos ciegos (1MC) de cada una de las cajas de puestos de usuario previstas para Magistrados y Secretario Judicial (2TT+4EE+1MC). Adicionalmente la caja de salida de cableado para el Micrófono del testigo en la parte frontal de la tarima se sustituirá por una caja 1TT cableada igualmente hasta el correspondiente armario rack de planta.
  - En caso de que los Micrófonos vayan a ir conectados a un **Mezclador de audio Digital DSP** o a un **Mezclador Analógico** (confirmar para cada caso con Madrid Digital), se instalarán 8 líneas de micro terminadas en conector XLR hembra del lado de los micrófonos. Corresponden a 3 en la parte central de la mesa de los magistrados, 2 en cada uno de los lados y 1 en la posición de los testigos (zona central de la tarima). En el caso de que el **Mezclador de audio sea Digital DSP** (confirmar para cada caso con Madrid Digital), las 8 líneas terminan con los cables en punta en el rack de grabación donde serán conectadas a los *conectores de tornillo cautivo del mezclador* por el equipo de Grabación Digital. En el caso de que el **Mezclador de audio sea Analógico** (confirmar para cada caso con Madrid Digital), las 8 líneas terminarán con conectores macho en el rack de grabación donde son conectadas al mezclador por el equipo de Grabación Digital. En ambos casos el cable será del tipo 333-SR con las siguientes características:
    - Conductor Interior 2xMultifilar 0,2 mm de sección
    - 1ª Pantalla Espiral
    - 2ª Pantalla Cubierta
    - Cubierta exterior PVC/Goma
    - Resistencia de Bucle 114 Ohmios/Km
    - Baja Perdida
    - Par trenzado para inmunidad ante interferencias

Figura 10 – Cableado de micrófono en sala de vistas

- **Altavoces de Megafonía:**

En los casos en los que la Sala de Vista vaya a estar dotada de altavoces de megafonía para el público, deberá tenderse por la canalización prevista para cada altavoz, cableado paralelo de audio en el cual los hilos se diferencien uno de otro y dejando una distancia de 40 cm de coca en cada uno de los extremos para la posterior conexión del equipamiento:

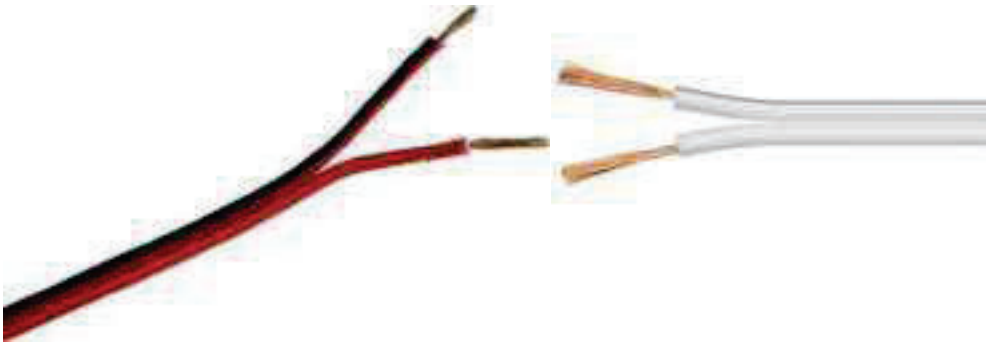


Figura 11 – Cableado de Altavoces de Megafonía

10 Cámaras Gesell

Las cámaras Gesell son un tipo especial de salas de vistas cuya dotación de tomas y cableados debe considerarse a la hora de realizar el diseño e incorporarlo a un proyecto. Se trata de lugares donde declaran menores de edad e incluyen un falso espejo con cristal de visión unidireccional que separa dos salas diferenciadas: sala de entrevista (zona del menor junto a un psicólogo) y sala de observación (donde se ubica el fiscal, abogados y demás personal).

Dichas salas requieren de tres cámaras IP con alimentación PoE, una microfonía también PoE no intrusiva (sistema de audio en panel para techo) y un sistema que permite grabar el contenido.

10.1 Esquema de instalación tipo

A continuación, se representa un esquema genérico de los puestos de trabajo necesarios a tener en cuenta a la hora de proyectar este tipo de instalación:

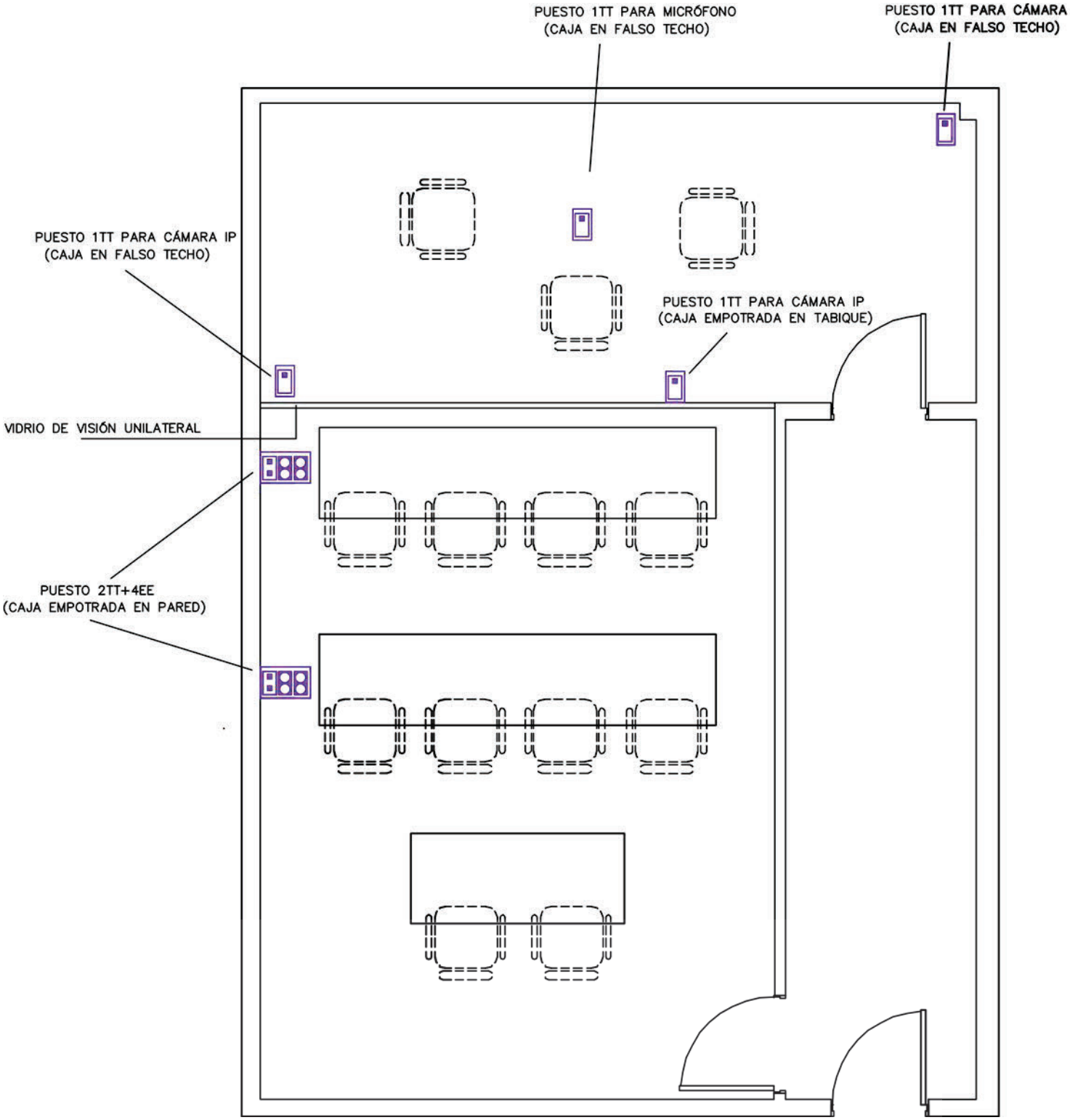


Figura 11 – Esquema genérico de instalación tipo para Cámara Gesell

10.2 Dotación de Cajas

La infraestructura necesaria para estas Cámaras Gesell está formada por el siguiente equipamiento:

Sala de Entrevista:

- Para **cámaras IP PoE**: un puesto del tipo 1TT en dos de las esquinas de la sala, oculto en el falso techo. Es importante dejar durante su instalación suficiente cable UTP sobrante en forma de coca almacenada en el falso techo, para permitir cambiar la ubicación de esos puestos a las esquinas opuestas si fuera necesario. Será necesario una tercera toma 1TT empotrada en pared bajo el cristal que separa las salas (su fin sería grabar un primer plano de la cara del entrevistado).
- Para **panel de microfonía PoE** de techo: un puesto del tipo 1TT en zona media de la sala, oculto en el falso techo. Permite a través de un único cable de red transmitir el audio.

Sala de Observación:

- 2 puestos del tipo 2TT+4EE distribuidos por la sala en función de los puestos de trabajo existentes. Uno en la primera fila y el otro en la segunda. Estas cajas estarán, preferentemente, empotradas en pared. El cableado UTP y de alimentación eléctrica se distribuye desde el repartidor más cercano perteneciente al SCE del edificio. Las 4 tomas rojas (EE) están destinadas para permitir la conexión de 1 PC con dos monitores (si fuera necesario).

11 Salas de Videoconferencia para Juzgados

En las salas de videoconferencia que pudieran existir en los juzgados se deben instalar dos puestos de trabajo del tipo 2TT+2EE.

Uno de ellos irá instalado en la zona donde se ubique el propio equipo destinado a la videoconferencia, ya que este necesita conexión a la red y por ello tomas RJ45 de datos. El otro puesto se instalará en la zona destinada a la mesa de trabajo, para dar servicio a los usuarios de la sala.

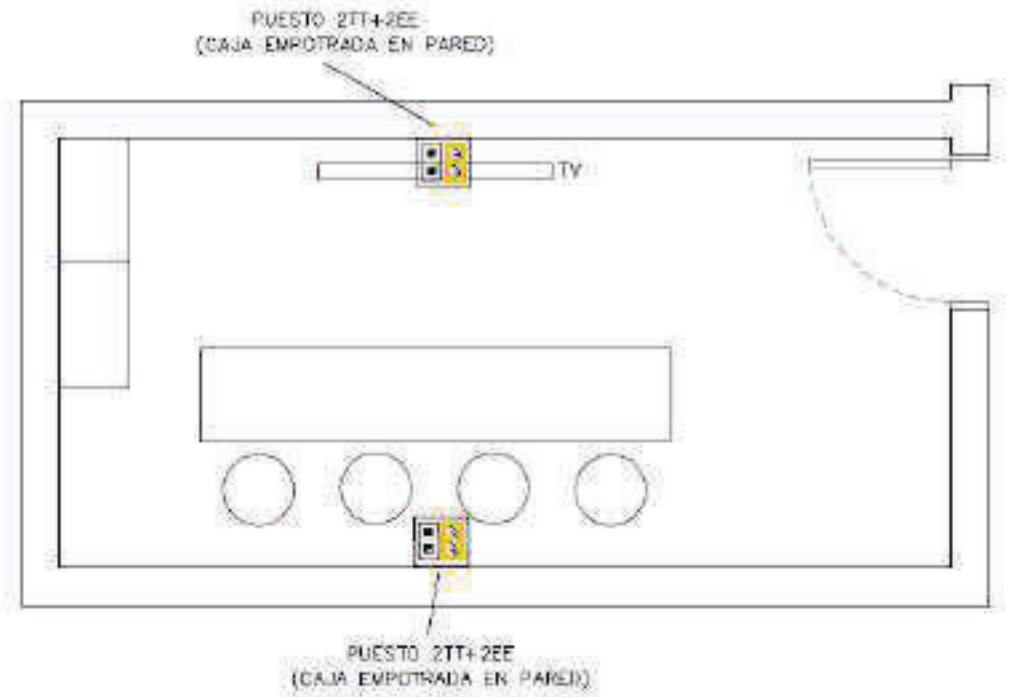
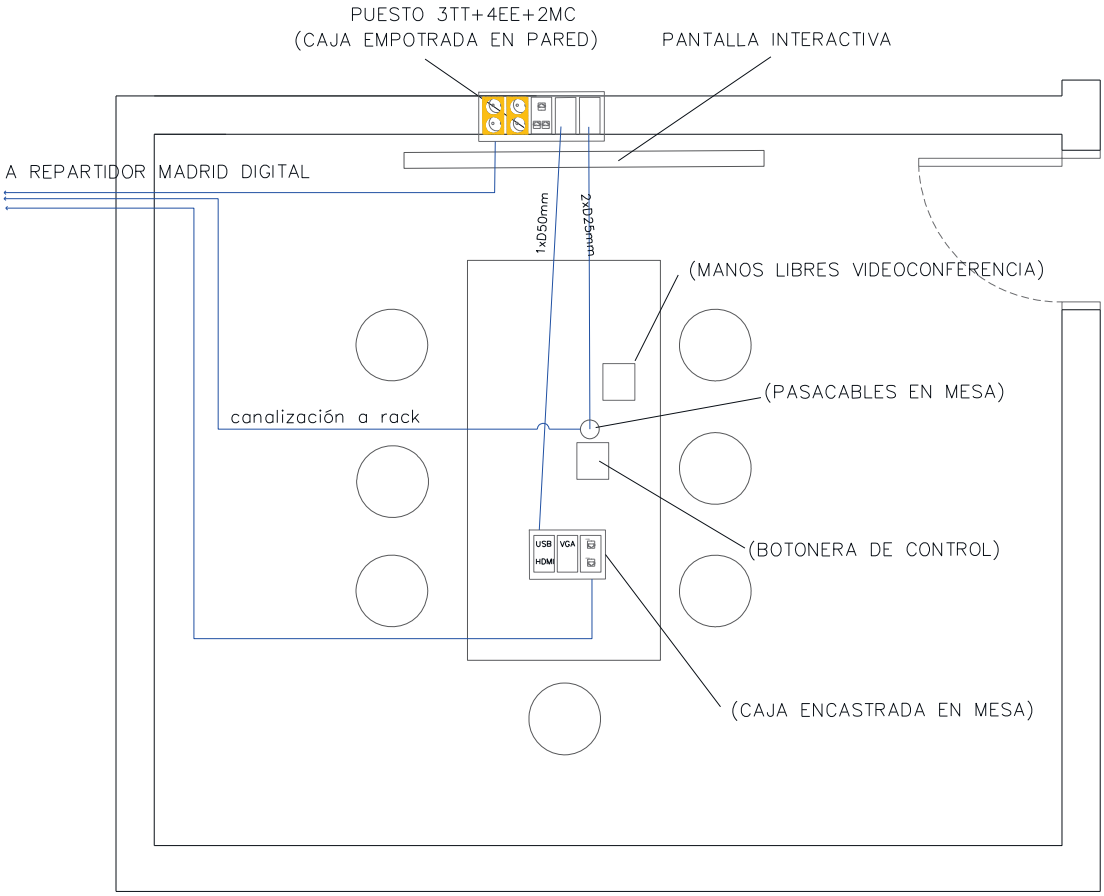


Figura 12 – Esquema genérico de instalación tipo para Sala Videoconferencia

12 Salas Colaborativas

Este tipo de salas cuentan con una pantalla interactiva de grandes dimensiones que permite su operación mediante un lápiz digital y a su vez son controladas desde la mesa de reuniones existente en dicha sala.

12.1 Esquema de instalación tipo



Nota: en la zona de la mesa es necesario añadirle una toma de corriente doble roja (SAI) para poder conectar el portátil.

Figura 16 – Esquema genérico de instalación tipo para Sala Colaborativa

12.2 Dotación de Cajas y Canalizaciones

Es de esperar que la sala cuente con suelo técnico. En caso de no existir y que las canalizaciones no puedan ser embebidas en el suelo, deberá dotarse de canalizaciones de media caña sobre el suelo.

- Caja 4EE+3TT+2MC
  - La ubicación de la caja será empotrada en la pared, centrada bajo la televisión y a la vista tal que pueda ser manipulable.
  - Los módulos hembra 3TT de dicha caja irán canalizados hasta el armario repartidor de la sala técnica más próxima de Madrid Digital. Dichos conectores 3TT será para la posterior conexión

por parte del instalador multimedia, del equipamiento: “Pantalla táctil”, “PC NUC” y “Equipo de Presentación Inalámbrica”.

- Los módulos ciegos 2MC serán para albergar los conectores de los distintos cableados que se detallan más adelante en este documento.

Figura 17 - Caja usuario configuración 4EE+3TT+2MC

- “Caja de conexiones”
  - Caja que será proporcionada como parte de la dotación multimedia de la sala.
  - Irá encastrada en la mesa de reuniones.
  - Deberá ir canalizada desde la mesa hasta los módulos ciegos de la caja empotrada en la pared (4EE+3TT+2MC), mediante un tubo corrugado libre de halógenos de 50mm mínimo.
  - Los módulos RJ45 hembra de dicha caja irán canalizados hasta el armario repartidor de la sala técnica más próxima de Madrid Digital.
- “Botonera de control”
  - Equipo que formará parte de la dotación multimedia de la sala.
  - Irá apoyado sobre la mesa de reuniones, si bien requiere de un pasacables a través de dicha mesa.
  - Deberá ir canalizadas desde la mesa hasta la caja en pared (4EE+3TT+2MC), mediante un tubo corrugado libre de halógenos de 25mm.
  - Deberá existir también una canalización para la conexión de este equipo con el armario repartidor de la sala técnica más próxima de Madrid Digital.
- “Manos libres Videoconferencia”
  - Equipo que irá sobre la mesa de la sala de reuniones.
  - Deberán ir canalizada desde la mesa hasta la caja en pared (4EE+3TT+2MC), mediante un tubo corrugado libre de halógenos de 25mm.

12.3 Dotación de Cableado

El cableado entre los diferentes equipos que formarán parte de este tipo de salas es el siguiente:

- El cableado UTP hasta el switch de planta de Madrid Digital deberá ser instalados en obra (siempre que se cree la sala durante la construcción o remodelación del edificio en cuestión).
- Los cables multimedia que transcurran por una canalización, serán provistos e instalados (salvo los que sean de fabricante) por el equipo de Infraestructuras de Cableado de Madrid Digital:
  - De la “Caja de Conexiones” a la caja 4EE+3TT+2MC para la “Pantalla táctil”, se instalarán los siguientes cables y conectores (Origen – Destino):
    - 2 USB hembra – 2 USB hembra
    - 1 HDMI hembra – 1 HDMI hembra
    - 1 VGA hembra – 1 VGA hembra
  - De la “Botonera de control”:
    - 1 UTP acabado en punta en ambos extremos, tanto en la “Botonera de control” como en la caja 4EE+3TT+2MC para la “Pantalla táctil”, con coca de sobra para que pueda conectarse al equipamiento en ambos extremos. El proveedor del equipamiento multimedia conectará el UTP en la clema propia de la “Botonera de control” y del lado de la “Pantalla táctil” instalará un conector DB9 para poder conectar el cable con dicha pantalla.

  - 1 UTP finalizado en conector RJ45 macho del lado de la “Botonera de control”, con coca de sobra para conectar con el equipo. El otro extremo de dicho UTP deberá estar canalizado hasta el armario repartidor de la sala técnica más próxima de Madrid Digital.
- Del “Manos libres Videoconferencia” a la caja 4EE+3TT+2MC para el “PC NUC”:
  - 1 cable propietario de fabricante, acabado en punta en ambos extremos. Se instalará si se proporciona a su debido tiempo. Si no es así, habrá que verificar que la canalización queda disponible para su futura instalación.

- Los cables multimedia que no vayan canalizados serán provistos, conectados y colocados por el proveedor del equipamiento multimedia.

13 Salas multiusos con proyector

Esta tipología corresponde con una sala en la que existe un proyector en el techo que enfoca sobre una pared o pantalla mural.

Detrás de la mesa principal ubicada en la cabecera de la sala sobre la que se proyectarán las imágenes, se dotará de un puesto de trabajo del tipo 2TT+2EE+1MC (dará servicio al equipo informático que se ubique en la mesa y mediante el módulo ciego -MC- podrán incorporarse los conectores propios del proyector) y otro puesto idéntico deberá ser ubicado en el techo en zona central donde se prevea la instalación del proyector (este puesto dará conexión al proyector y permitirá a través del módulo ciego -MC- encaminar las conexiones del proyector hasta el puesto correspondiente al equipo informático de emisión de señal).

El objeto del módulo ciego (MC) es permitir la unión de ambas cajas con cableado audiovisual (HDMI, VGA, etc.).

TT: toma de telecomunicaciones RJ45 categoría 6A

EE: toma eléctrica protegida por SAI de color rojo (Electricidad Estabilizada)

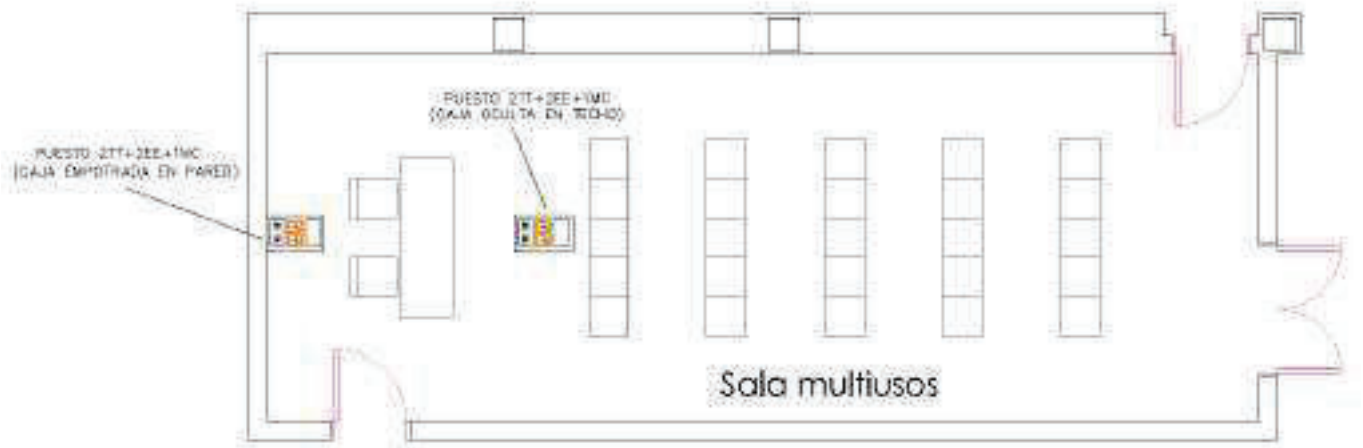


Figura 15 – Esquema genérico de instalación tipo para Sala Multiusos con Proyector

14 Certificados de garantía

Tras la completa instalación del sistema y la correspondiente inspección, el contratista deberá proporcionar a Madrid Digital un certificado de garantía numerado de la empresa fabricante, registrando la instalación. Para ello, el instalador seguirá el procedimiento de solicitud del certificado de garantía que tenga establecido el fabricante, rellenando los formularios que procedan y adjuntando los resultados de las medidas finales, en el plazo que se tenga fijado desde la realización de las pruebas.

Se proveerá una garantía extendida sobre producto, -que cubrirá contra defectos de los componentes pasivos-, aplicaciones y CEM para el sistema de cableado por un periodo mínimo de veinte años. Esta garantía se aplicará a todos los componentes pasivos del SCE.

La garantía cubrirá contra defectos del producto y asegura que todos los componentes aprobados del sistema superan las especificaciones establecidas en las normas para canales/enlaces de cableado y que la instalación supera los requisitos de ancho de banda y pérdidas para canales/enlaces de fibra óptica.

Como parte de la garantía el fabricante reparará, o autorizará a instalador homologado a reparar, los productos instalados sin ningún coste, incluyendo la mano de obra necesaria para reparar o sustituir cualquier producto defectuoso. Esta reparación o sustitución tendrá una garantía equivalente al resto de tiempo hasta que expire la garantía original.

La instalación quedará registrada en el Programa de Garantías del fabricante.

15 Identificación y etiquetado de elementos

Madrid Digital dispone de una norma técnica denominada “06 - Etiquetado”, que será de aplicación en todas las instalaciones de los edificios, en el ámbito del SCE y su instalación eléctrica auxiliar.

Se deberá incluir en proyecto la obligación de que el integrador identifique a través de su etiquetado a todos los elementos del SCE y de su instalación eléctrica auxiliar SAI según NT de Madrid Digital.

Se procederá a la comprobación de todas y cada una de las tomas de voz/datos y se irán etiquetando los puntos y los diferentes elementos que constituyen la red. Las etiquetas deberán ser resistentes y permanecer legibles durante toda la vida útil del cableado.

El sistema de etiquetado y los materiales a emplear será el establecido por la NT de Madrid Digital. No se admitirá el etiquetado definitivo de cables o elementos con rotulador. El sistema de etiquetado a emplear debe ser mediante etiquetas BRADY o similar.

El etiquetado de los elementos deberá coincidir con la nomenclatura indicada en los planos final de instalación que se entreguen como parte de la documentación final (As-Built).

Los distintos tipos de elementos que deben ser identificados por el integrador como mínimo dentro de un SCE son:

- Todos los armarios de comunicaciones.
- Tomas para los Puntos de Acceso wifi.
- Envolvente de los cuadros eléctricos SAI y toda su aparamenta interior.
- Tomas de corriente eléctricas SAI (color rojo) integradas en los puestos de trabajo.
- Tomas de telecomunicaciones en paneles de parcheo de los racks y en puestos de trabajo.
- Enlaces de fibra en los paneles de fibra de los racks.

- Etc.

16 Pruebas y medidas finales

Una vez completada la instalación será necesario efectuar las pruebas indicadas en la norma de Madrid Digital denominada “05-Certificación “, en su última versión disponible, que permitan comprobar que la red de comunicaciones ha sido construida de acuerdo con las especificaciones y normativa técnica del proyecto.

Por lo tanto, se debe incluir en proyecto la obligatoriedad del integrador de realizar y entregar estas pruebas con resultado PASA en todas ellas.

La norma europea UNE-EN 50346: Tecnologías de la Información. Instalación del cableado. Ensayo de cableados instalados, especifica los procedimientos para el ensayo de las características de transmisión del cableado instalado. Estos procedimientos se aplican tanto al cableado balanceado de cobre, como al cableado de fibra óptica. Para cada procedimiento de ensayo la norma incluye: parámetro de ensayo; método de ensayo.

Estos procedimientos de ensayo se pueden utilizar para:

- Pruebas de recepción contra límites convenidos de funcionamiento del cableado.
- Verificación de soporte de aplicaciones específicas.
- Investigación de fallos.

Las pruebas se realizarán con aparatos de certificación homologados y de acuerdo con la categoría y especificaciones que requiera el cable instalado (Equipos Certificadores de Nivel III para Categoría 6 y Nivel IV para Categoría 6A). Los equipos de ensayo deben tener un certificado de calibración vigente obtenido en los 12 meses previos a las mediciones que respalde su utilización en el momento de comienzo de las pruebas.

El contratista notificará a Madrid Digital la fecha prevista para la realización de las pruebas. Madrid Digital se reserva el derecho de asistir personalmente o por delegación a la ejecución de las pruebas, por lo que la fecha de realización de las mismas deberá ser acordada con los responsables técnicos de Madrid Digital.

El contratista realizará las medidas según se establece en las normas indicadas en documento 05-Certificación perteneciente al conjunto de NT de MD y de acuerdo con los protocolos fijados por el fabricante, para obtener la certificación del sistema instalado y proporcionar la garantía correspondiente.

Forma parte de la documentación general a entregar la copia de las medidas que genera el certificador de cobre y fibra para cada uno de los enlaces o canales.

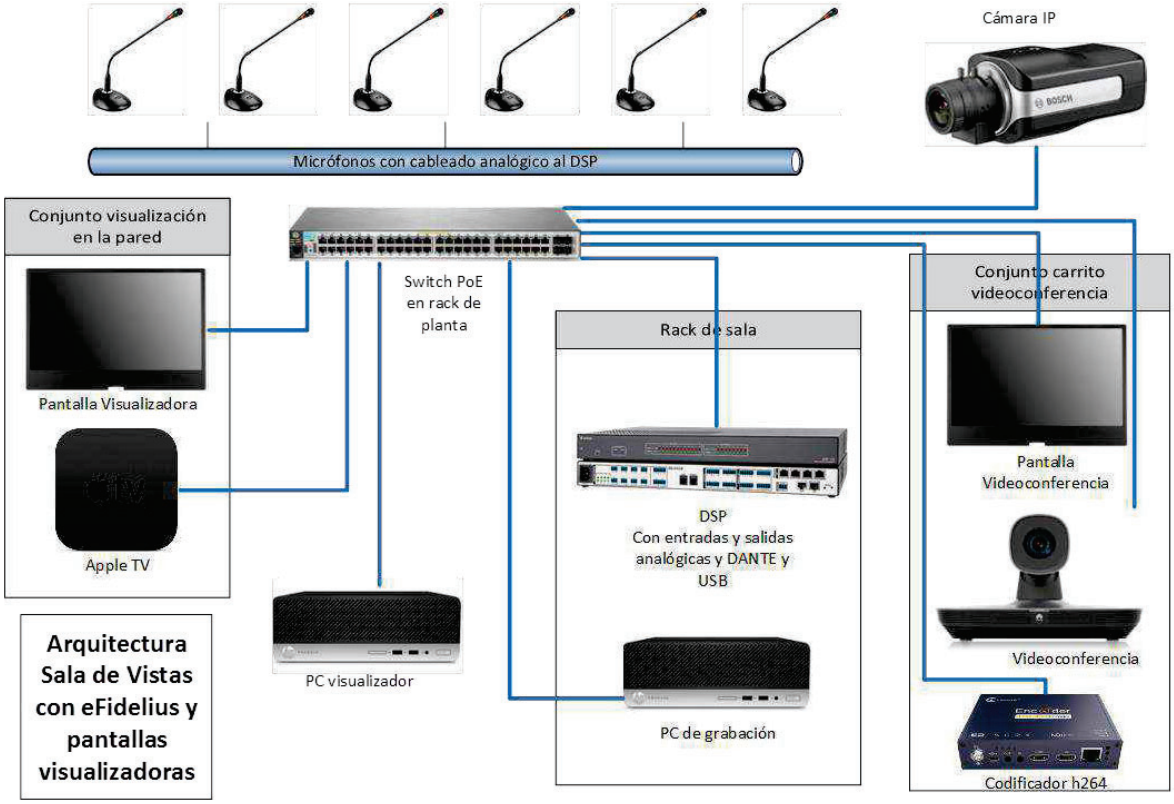
El fichero de las pruebas realizadas se entregará en formato nativo del certificador para su administración y en también formato .pdf.

ANEXO. ARQUITECTURA TÉCNICA DE LAS SALAS DE VISTAS Y MACROJUICIOS

Requisitos técnicos requeridos Sala de Vistas doble.

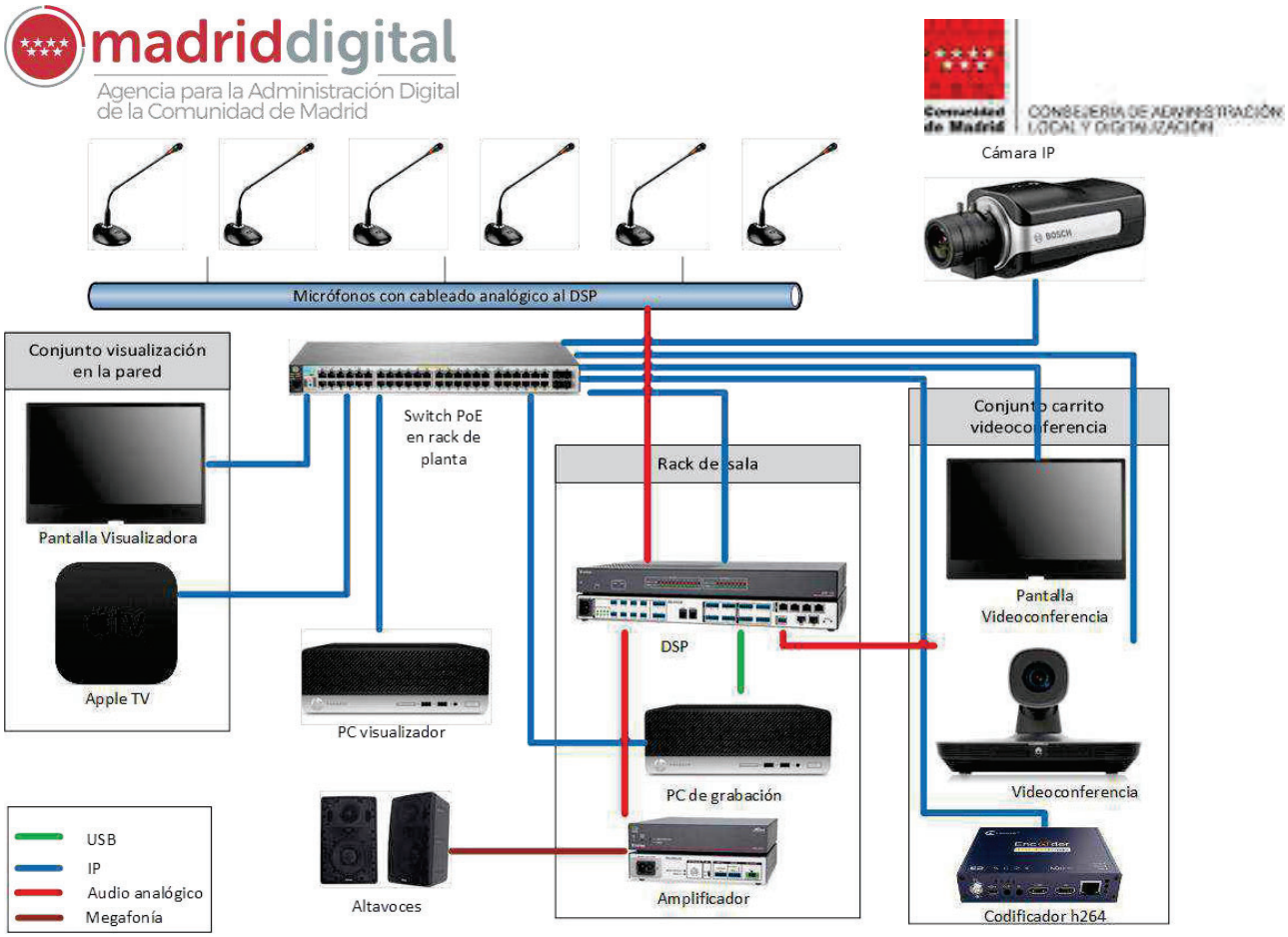
En la sala de vistas se necesita conexión de red de datos para:

- Cámara IP
- DSP
- Videoconferencia
- Conversor HDMI a h264
- PC eFidelius
- Pantalla papel 0
- Apple TV
- Pc papel 0
- Controlador audiovisual
- Impresora
- Teléfono



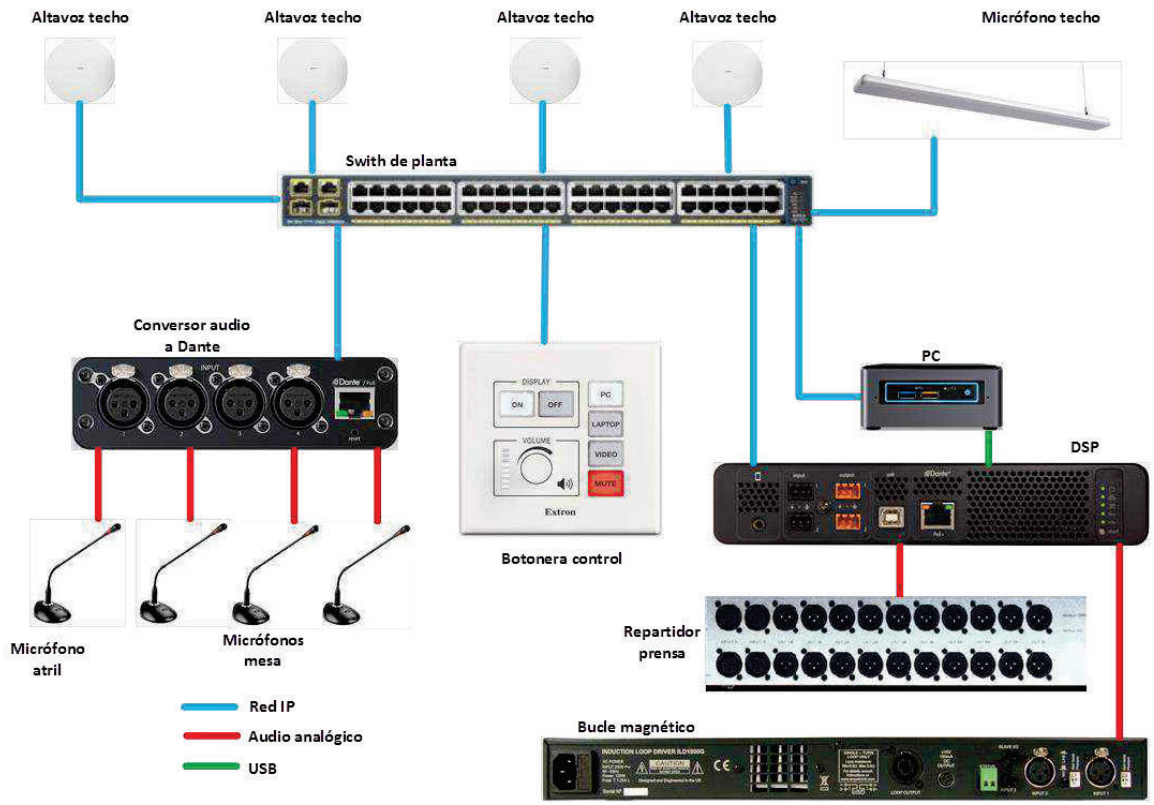
Requisitos técnicos requeridos Sala de Macrojuicios.

En una sala de macrojuicios, hay que añadir, adicionalmente, cableado de megafonía al número de altavoces, que comúnmente son 4 unidades.



Requisitos técnicos requeridos Salón de Actos.

Para montar un salón de actos se necesitan 14 puntos de red, como mínimo, según el siguiente gráfico:



ANEXO 3.

CERTIFICACIÓN LEED V4 BD+C ESP.

LEED v4 para

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS

Incluye:
LEED BD+C: Nueva Construcción
LEED BD+C: Núcleo y Envoltorio
LEED BD+C: Educativo
LEED BD+C: Superficies Comerciales
LEED BD+C: Centros de Datos
LEED BD+C: Logística (Almacenes y Centros de Distribución)
LEED BD+C: Hospedaje
LEED BD+C: Salud

Para Consulta y Uso Público

Aprobado por los Miembros del USGBC

Documento de Ayuda del Spain Green Building Council®, SpainGBC

Documento de Ayuda del Spain Green Building Council®, SpainGBC

Advertencia: Este documento ha sido traducido del original en inglés del U.S. Green Building Council, para uso de las personas de habla española en el mundo, con la buena intención de facilitar la comprensión y el entendimiento del sistema de Certificación LEED. Este documento en español no sustituye al original en inglés, es solo una ayuda. La redacción exacta de las frases así como el significado exacto de las palabras sobre todo técnicas y legales corresponde al documento original en inglés. El SpainGBC ha aplicado la traducción que, a su entender y en base a su experiencia de más de 15 años, le ha parecido la más idónea. El Copyright de la versión en español corresponde al Spain Green Building Council - Consejo Construcción Verde España y al U.S. Green Building Council.

Traducción para el SpainGBC®: Pilar Martínez Pérez, www.zeta3.com

©Copyright de la Versión Española: SpainGBC® y USGBC
©Copyright de la Versión Original en inglés: USGBC

PRERREQUISITO: PLANIFICACIÓN Y DISEÑO INTEGRADOS DE UN PROYECTO 8

CRÉDITO: PROCESO INTEGRADOR 10

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 10

LOCALIZACIÓN Y TRANSPORTE (LT) 12

CRÉDITO LT: LEED PARA LOCALIZACIÓN EN DESARROLLO URBANO 12

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 12

CRÉDITO LT: PROTECCIÓN DE SUELOS SENSIBLES 13

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 13

CRÉDITO LT: PARCELA DE ALTA PRIORIDAD 15

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 15

CRÉDITO LT: DENSIDAD DEL ENTORNO Y USOS DIVERSOS 16

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, HOSPEDAJE 16

LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN) 17

SALUD 18

CRÉDITO LT: ACCESO A TRANSPORTE PÚBLICO DE CALIDAD 19

NC, CS, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SUPERFICIES COMERCIALES 19

EDUCATIVO 20

SALUD 21

CRÉDITO LT: INSTALACIONES PARA BICICLETAS 23

NC, CS, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE 23

EDUCATIVO 24

SUPERFICIES COMERCIALES 24

SALUD 25

CRÉDITO LT: HUELLA DE APARCAMIENTO REDUCIDA 27

NC, CS, SUPERFICIES COMERCIALES, EDUCATIVO, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 27

CRÉDITO LT: VEHÍCULOS SOSTENIBLES 28

NC, CS, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, HOSPEDAJE, SUPERFICIES COMERCIALES, SALUD 28

EDUCATIVO 29

LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN) 30

PARCELAS SOSTENIBLES (PS) 31

PRERREQUISITO PS: PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN EN ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN 31

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 31

PRERREQUISITO PS: EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA PARCELA 32

EDUCATIVO, SALUD 32

CRÉDITO PS: EVALUACIÓN DE LA PARCELA 33

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 33

CRÉDITO PS: DESARROLLO DE LA PARCELA - PROTEGER O RESTAURAR EL HÁBITAT 34

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 34

CRÉDITO PS: ESPACIO ABIERTO 36

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 36

CRÉDITO PS: GESTIÓN DEL AGUA DE LLUVIA 37

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 37

CRÉDITO PS: REDUCCIÓN DE LAS ISLAS DE CALOR 39

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 39

CRÉDITO PS: REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA 41

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 41

CRÉDITO PS: PLAN GENERAL DE LA PARCELA 45

EDUCATIVO 45

CRÉDITO PS: DIRECTRICES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN PARA EL INQUILINO .. 46

NÚCLEO Y ENVOLTORIO (CS) 46

CRÉDITO PS: LUGARES DE DESCANSO 47

SALUD 47

CRÉDITO PS: ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR 48

SALUD 48

CRÉDITO PS: USO CONJUNTO DE INSTALACIONES 49

EDUCATIVO 49

EFICIENCIA EN AGUA (EA) 50

PRERREQUISITO EA: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL EXTERIOR 50

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 50

PRERREQUISITO EA: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL INTERIOR 51

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 51

PRERREQUISITO EA: MEDICIÓN DE AGUA A NIVEL DE TODO EL EDIFICIO 54

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 54

CRÉDITO EA: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL EXTERIOR 55

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 55

CRÉDITO EA: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL INTERIOR 56

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 56

CRÉDITO EA: CONSUMO DE AGUA DE LAS TORRES DE REFRIGERACIÓN 59

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 59

CRÉDITO EA: MEDICIÓN DEL AGUA 60

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 60

ENERGÍA Y ATMÓSFERA (EYA) 62

PRERREQUISITO EYA: RECEPCIÓN Y VERIFICACIÓN BÁSICAS 62

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 62

PRERREQUISITO EYA: MÍNIMA EFICIENCIA ENERGÉTICA 64

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 64

CENTROS DE PROCESO DE DATOS 65

PRERREQUISITO EYA: MEDICIÓN DE ENERGÍA A NIVEL DE TODO EL EDIFICIO 67

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 67

CS 67

PRERREQUISITO EYA: GESTIÓN BÁSICA DE REFRIGERANTES 68

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 68

CRÉDITO EYA: RECEPCIÓN MEJORADA 69

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 69

CRÉDITO EYA: OPTIMIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA 72

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 72

CENTROS DE PROCESO DE DATOS 74

CRÉDITO EYA: MEDICIÓN AVANZADA DE ENERGÍA 75

NC, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 75

CS 75

CRÉDITO EYA: RESPUESTA A LA DEMANDA 76

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 76

CRÉDITO EYA: PRODUCCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE 77

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 77

CRÉDITO EYA: GESTIÓN MEJORADA DE REFRIGERANTES 78

NC, CS, EDUCATIVO, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 78

SUPERFICIES COMERCIALES, NC 80

CRÉDITO EYA: ENERGÍA VERDE Y COMPENSACIONES DE CARBONO 81

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 81

MATERIALES Y RECURSOS (MR) 82

PRERREQUISITO MR: ALMACENAMIENTO Y RECOGIDA DE RECICLABLES 82

NC, CS, EDUCATIVO, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE NC, SALUD 82

SUPERFICIES COMERCIALES NC 82

PRERREQUISITO MR: PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 83

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES NC, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE NC , SALUD 83

PRERREQUISITO MR: REDUCCIÓN DE FUENTES DE PBT - MERCURIO 84

SALUD 84

CRÉDITO MR: REDUCCIÓN DEL IMPACTO DEL CICLO DE VIDA DEL EDIFICIO 86

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES NC, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE NC , SALUD 86

CRÉDITO MR: REVELACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL EDIFICIO - DECLARACIONES AMBIENTALES DE PRODUCTOS 88

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 88

CRÉDITO MR: REVELACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL EDIFICIO - FUENTES DE MATERIAS PRIMAS 90

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES NC, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE NC, SALUD 90

CRÉDITO MR: REVELACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL EDIFICIO - COMPONENTES DE LOS MATERIALES 92

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES NC, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE NC, SALUD 92

CRÉDITO MR: REDUCCIÓN DE FUENTES DE PBT - MERCURIO 94

SALUD 94

CRÉDITO MR: REDUCCIÓN DE FUENTES DE PBT - PLOMO, CADMIO Y COBRE 96

SALUD 96

CRÉDITO MR: MUEBLES Y ACCESORIOS MÉDICOS 97

SALUD 97

CRÉDITO MR: DISEÑO PARA FLEXIBILIDAD 99

SALUD 99

CRÉDITO MR: GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 100

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES NC, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE NC, SALUD 100

CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR (CAI) 101

PRERREQUISITO CAI: MÍNIMA EFICIENCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR . 101

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE 101

SALUD 103

PRERREQUISITO CAI: CONTROL DEL HUMO DEL TABACO EN EL AMBIENTE 104

NC, CS, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 104

EDUCATIVO 105

PRERREQUISITO CAI: MÍNIMA EFICIENCIA ACÚSTICA 106

EDUCATIVO 106

CRÉDITO CAI: ESTRATEGIAS MEJORADAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR 108

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 108

CRÉDITO CAI: MATERIALES DE BAJA EMISIÓN 111

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 111

CRÉDITO CAI: PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN 116

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE 116

SALUD 116

CRÉDITO CAI: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR 118

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 118

CRÉDITO CAI: CONFORT TÉRMICO 120

NC, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, HOSPEDAJE, SALUD120

LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN) 120

NC, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE 121

SALUD 121

CRÉDITO CAI: ILUMINACIÓN INTERIOR 122

NC, EDUCATIVO, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE 122

SUPERFICIES COMERCIALES NC 123

SALUD 123

CRÉDITO CAI: LUZ NATURAL 124

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 124

CRÉDITO CAI: VISTAS DE CALIDAD 127

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, HOSPEDAJE 127

LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN) 127

SALUD 127

CRÉDITO CAI: EFICIENCIA ACÚSTICA 129

NC, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE 129

EDUCATIVO 131

SALUD 131

INNOVACIÓN (IN) 133

CRÉDITO IN: INNOVACIÓN 133

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 133

CRÉDITO IN: PROFESIONAL ACREDITADO LEED 134

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 134

PRIORIDAD REGIONAL (PR) 135

CRÉDITO PR: PRIORIDAD REGIONAL 135

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES NC, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD 135

APÉNDICES 136

APÉNDICE 1. TIPOS Y CATEGORÍAS DE USOS 136

APÉNDICE 2. RECUENTO DE OCUPACIÓN POR DEFECTO 137

APÉNDICE 3. LÍNEAS BASE DE CARGAS DE PROCESO EN SUPERFICIES COMERCIALES 138

PRERREQUISITO: PLANIFICACIÓN Y DISEÑO INTEGRADOS DE UN PROYECTO

Requerido

Este prerrequisito se aplica a:

- Salud

Propósito

Maximizar las oportunidades de adoptar de forma integrada y coste-eficaz estrategias de diseño y construcción sostenibles, enfatizando la salud humana como un criterio básico de evaluación de las estrategias de diseño, construcción y operación de edificios. Utilizar planteamientos y técnicas innovadoras de diseño y construcción sostenibles.

Requisitos

SALUD

Utilizar diseños y toma de decisiones multidisciplinares desde el principio de las fases de programación y anteproyecto. Como mínimo, asegurar los procesos siguientes:

Documento de Requisitos para el Proyecto del Propietario. Preparar un documento de Requisitos para el Proyecto del Propietario (RPP). Desarrollar una declaración de compromiso con la salud e incorporarla al RPP. La declaración de compromiso con la salud debe abordar los valores de "triple equilibrio" - económico, ambiental y social. Incluir metas y estrategias para salvaguardar la salud de los ocupantes del edificio, de la comunidad local y el medioambiente global, mientras se crea un ambiente curativo de alta eficiencia para los pacientes, personal sanitario y personal del edificio.

Objetivos Preliminares de la Clasificación. Mantener una reunión preliminar sobre LEED lo más pronto posible a efectos prácticos y preferiblemente antes de contar con un proyecto básico, con un mínimo de cuatro miembros clave del equipo y un representante del propietario o propietarios del proyecto. Como parte de la reunión crear un plan de acción LEED que, como mínimo:

- Determine el nivel de certificación LEED que se persigue (Certificado, Plata, Oro o Platino);
- Elija los créditos LEED para cumplir el nivel de certificación deseado; e
- Identifique las partes responsables de asegurar que se cumplen los requisitos LEED para cada prerrequisito y crédito seleccionado.

Equipo Integrado del Proyecto. Reunir un equipo integrado del proyecto e incluir tantos de los siguientes profesionales como sea factible (mínimo cuatro), además del representante del propietario o propietarios.

- Gestor del presupuesto de capital del propietario
- Arquitecto o diseñador del edificio
- Ingeniero mecánico
- Ingeniero estructural
- Modelizador energético
- Planificador de equipos
- Consultor acústico
- Diseñador de telecomunicaciones
- Diseñador de controles
- Otras disciplinas adecuadas a cada tipo de proyecto específico
- Agentes técnicos en edificios o controladores de la eficiencia
- Consultor en construcción o diseño sostenible
- Equipos de instalaciones sostenibles
- Equipos de médicos y enfermeros
- Gestores de instalaciones
- Personal de servicios ambientales
- Programadores de función y espacios
- Agente de recepción
- Consultor en servicios de alimentación
- Ingeniero de Caminos
- Arquitecto paisajista
- Ecologista
- Planificador urbanístico
- Gestor de construcción o contratista general
- Analista de costes de ciclo de vida; estimador de costes de construcción
- Diseñador de iluminación
- Representantes de la comunidad
- Personal de control de infecciones

Comisión de Diseño. Tan pronto como sea posible y preferentemente antes del proyecto básico, mantener una reunión de coordinación para un diseño integrado de cuatro horas como mínimo, con el equipo del

proyecto como se ha definido anteriormente. El objetivo es optimizar la integración de estrategias sostenibles en todos los aspectos del diseño, construcción y operaciones del edificio, aprovechando la experiencia de todos los participantes.

CRÉDITO: PROCESO INTEGRADOR

BD&C

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción
- Núcleo y Envoltorio
- Educativo
- Superficies Comerciales
- Centros de Proceso de Datos
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución)
- Hospedaje
- Salud

Propósito

Apoyar los resultados de alta eficiencia y coste-eficaces en los edificios a través de un análisis previo de las relaciones entre sistemas.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Empezando en el anteproyecto y continuando a través de las fases de diseño, identificar y utilizar las oportunidades de alcanzar sinergias entre las distintas disciplinas y sistemas del edificio. Utilizar los análisis descritos abajo para informar de los requisitos para el proyecto del propietario (RPP), bases del diseño (BD), documentos del diseño y documentos de construcción.

Sistemas Relacionados con la Energía

Descubrimiento: Realizar un análisis previo de modelización energética de "prisma sencillo" antes de completar el proyecto básico que explore cómo reducir las cargas energéticas en el edificio y que cumpla los objetivos de sostenibilidad correspondientes cuestionando las suposiciones por defecto. Valorar al menos dos estrategias potenciales asociadas con:

- *Condiciones de la parcela*. Evaluar las sombras, la iluminación exterior, los elementos duros no vegetales de jardinería, la jardinería y las condiciones de la parcela adyacente.
- *Masa y orientación.* Valorar cómo afectan la masa y la orientación al tamaño de los sistemas de CVAC, al consumo de energía, la iluminación y las oportunidades de energía renovable.
- *Atributos básicos del envoltorio.* Tener en cuenta los valores de aislamiento, el ratio muro-ventanas, las características del acristalamiento, los dispositivos de sombra y la operabilidad de las ventanas.
- *Niveles de iluminación.* Establecer los valores de reflectancia de las superficies interiores y los niveles de iluminación en espacios ocupados.
- *Rangos de confort térmico.* Valorar las opciones de rangos de confort térmico.
- *Necesidades de carga de proceso y enchufes.* Valorar la reducción de cargas de proceso y enchufes a través de soluciones programáticas (ej.: políticas de compras y equipos, opciones de diseño).
- *Parámetros programáticos y operativos.* Valorar los espacios multifuncionales, los horarios de operaciones, el espacio asignado por persona, el trabajo a distancia, la reducción del área del edificio y operación y mantenimiento anticipados.

Implantación: Documentar cómo el análisis anterior modificó las decisiones sobre diseño y forma del edificio en PRR y BD del proyecto y el eventual diseño del proyecto, incluyendo los elementos siguientes, si son aplicables:

- Programa para el edificio y la parcela;
- Forma y geometría del edificio;
- Tratamientos del envoltorio y la fachada del edificio en las diferentes orientaciones;
- Eliminación y/o disminución significativa de la dimensión de los sistemas del edificio (ej: CVAC, iluminación, controles, materiales exteriores, acabados interiores y elementos funcionales del programa); y
- Otros sistemas

Y

Sistemas Relacionados con el Agua

Descubrimiento: Realizar un análisis previo del presupuesto de agua antes de la finalización del proyecto básico que explore cómo reducir posibles cargas de agua en el edificio y cumplir los objetivos de sostenibilidad correspondientes. Valorar y estimar las fuentes potenciales de suministro de agua no potable y los volúmenes de demanda de agua, incluyendo los siguientes:

- *Demanda de agua interior.* Evaluar los volúmenes de demanda para el caso de diseño en aparatos de caudal y de descarga, calculados de acuerdo con el Prerrequisito EA, Reducción del Consumo de Agua Interior.
- *Demanda de agua exterior.* Evaluar el volumen de demanda para el caso de diseño de riego de jardines calculado de acuerdo con el Crédito EA, Reducción del Consumo de Agua Exterior.
- *Demanda de agua de proceso.* Valorar los volúmenes de demanda de cocina, lavandería, torres de refrigeración y otros equipos, según sea aplicable.
- *Fuentes de suministro.* Evaluar todos los volúmenes potenciales de fuentes de suministro de agua no potable, tales como agua de lluvia recogida in situ y aguas grises, agua no potable de suministro municipal y agua de condensación del equipo CVAC.

Implantación: Documentar cómo el análisis anterior modificó las decisiones de diseño del edificio y la parcela en RPP y BO. Demostrar cómo se utilizó al menos una fuente de suministro de agua no potable in situ para reducir la carga del suministro municipal o de los sistemas de tratamiento de aguas residuales contribuyendo al menos a dos de los componentes de demanda de agua de la lista anterior. Mostrar cómo el análisis modificó el diseño del proyecto, incluyendo lo siguiente, según sea aplicable:

- sistemas de fontanería;
- transporte de aguas residuales y/o sistemas de tratamiento in situ;
- sistemas de gestión de la cantidad y calidad del agua de lluvia;
- jardinería, riego y elementos de la parcela;
- sistemas de tejados y/o forma y geometría del edificio; y
- otros sistemas

LOCALIZACIÓN Y TRANSPORTE (LT)

CRÉDITO LT: LEED PARA LOCALIZACIÓN EN DESARROLLO URBANO

BD&C
3 – 16 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (8 - 16 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (8 - 20 puntos)
- Educativo (8 - 15 puntos)
- Superficies Comerciales (8 - 16 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (8 - 16 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (8 - 16 puntos)
- Hospedaje (8 - 16 puntos)
- Salud (5 - 9 puntos)

Propósito

Evitar desarrollos en parcelas inapropiadas. Reducir los kilómetros recorridos por vehículo. Aumentar la habitabilidad y mejorar la salud humana favoreciendo la actividad física diaria.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Situar el proyecto dentro de los límites de un desarrollo certificado LEED para Desarrollo Urbano (Etapa 2 o Etapa 3 según los sistemas de clasificación Piloto o 2009, Planificación Urbana o Desarrollo Urbano - Urbanización Construida, según el sistema de clasificación LEED v4):

Los edificios que persiguen este crédito no son elegibles para ganar puntos bajo otros créditos de Localización y Transporte.

Tabla 1. Puntos LEED para localización en Desarrollo Urbano (ND).

Nivel de Certificación	Puntos BD&C	Puntos BD&C (Núcleo y Envoltorio)	Puntos BD&C (Educativo)	Puntos BD&C (Salud)
Certificado	8	8	8	5
Plata	10	12	10	6
Oro	12	16	12	7
Platino	16	20	15	9

CRÉDITO LT: PROTECCIÓN DE SUELOS SENSIBLES

BD&C

1 – 2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1 punto)
- Núcleo y Envoltorio (2 puntos)
- Educativo (1 punto)
- Superficies Comerciales (1 punto)
- Centros de Proceso de Datos (1 punto)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)
- Hospedaje (1 punto)
- Salud (1 punto)

Propósito

Evitar desarrollos en suelos sensibles ambientalmente y reducir el impacto ambiental debido a la localización de un edificio en una parcela.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Opción 1.

Situar la huella del desarrollo en terrenos que han sido *previamente desarrollados*.

O

Opción 2.

Situar la huella del desarrollo en terrenos que han sido *previamente desarrollados* o que no cumplen los siguientes criterios para terrenos sensibles:

- *Terreno de regadío de alta calidad*. Tierras de regadío de alta calidad, explotaciones agrícolas excepcionales o terrenos cultivables de importancia regional o local tal como están definidos en el Código de Regulaciones Federales (Code of Federal Regulations), Título 7, Volumen 6, Partes 400 a 699, Sección 657,5 (o requisitos locales equivalentes fuera de U.S.) e identificados en el estudio de suelos del Servicio Nacional de Conservación de Recursos Naturales (o el equivalente local para proyectos fuera de U.S.);
- *Llanuras inundables.* Áreas con riesgo de inundación mostradas en un mapa legalmente adoptado de tierras en riesgo de inundación o bien legalmente designadas como tal por la jurisdicción local o estatal. Para proyectos en lugares sin mapas legalmente adoptados o sin designaciones legales de riesgo de inundación localizar una parcela que esté por completo fuera de una llanura inundable sujeta a un 1% o mayor riesgo de inundación en un año dado.
- *Hábitat.* Terreno identificado como hábitat para:
  - especies que figuran en listas de especies amenazadas o en peligro de extinción según el Acta de Especies en Peligro de Extinción de U.S. o leyes equivalentes a nivel regional o local, o
  - especies o comunidades ecológicas clasificadas por NatureServe como GH (en posible extinción), G1 (en peligro crítico) o G2 (en peligro) o
  - especies que figuran en listas como amenazadas o en peligro de extinción según normas locales equivalentes (para proyectos fuera de U.S.) que no estén cubiertas por los datos de NatureServe.
- *Cuerpos de Agua.* Áreas dentro de un radio de 30 metros (100 pies) respecto a un *cuerpo de agua,* excepto para pequeñas mejoras.
- *Humedales.* Áreas en un radio de 15 metros (50 pies) respecto a un *humedal,* excepto para pequeñas mejoras.

Se pueden emprender pequeñas mejoras en las reservas de humedales y cuerpos de agua para aumentar su

apreciación, teniendo en cuenta que dichas instalaciones estén abiertas a todos los usuarios del edificio. Solo se consideran pequeñas las siguientes mejoras:

- Senderos peatonales y carriles bici con no más de 3,5 metros (12 pies) de ancho, de los cuales no más de 2,5 metros (8 pies) pueden ser impermeables:
- Actividades para mantener o restaurar las comunidades naturales autóctonas y/o la hidrología natural;
- Una estructura de una sola planta por cada 90 metros lineales (300 pies lineales) de media, sin exceder los 45 metros cuadrados (500 pies cuadrados) cada una de dichas estructuras;
- Cambios de pendiente necesarios para asegurar el acceso público;
- Claros, limitados a uno por cada 90 metros lineales (300 pies lineales) de media, sin exceder los 45 metros cuadrados (500 pies cuadrados) cada uno;
- Eliminación de los siguientes tipos de árboles:
    - Árboles peligrosos, hasta el 75% de los árboles muertos
    - Árboles de menos de 150 milímetros (6 pulgadas) de diámetro a la altura del pecho
    - Hasta el 20% de árboles de más de 150 milímetros (6 pulgadas) de diámetro a la altura del pecho con una clasificación de condición del árbol del 40% o mayor
    - Árboles con una clasificación de condición del árbol por debajo del 40%

      La clasificación de condición se debe basar en la valoración de un especialista certificado por la Sociedad Internacional de Arboricultura (International Society of Arboriculture (ISA)) utilizando medidas estándar ISA o las locales equivalentes para proyectos fuera de U.S.
- Actividades de recuperación de *Terrenos Contaminados.*

CRÉDITO LT: PARCELA DE ALTA PRIORIDAD

BD&C
2 – 3 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1 -2 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (2 - 3 puntos)
- Educativo (1 - 2 puntos)
- Superficies Comerciales (1- 2 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1- 2 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 - 2 puntos)
- Hospedaje (1- 2 puntos)
- Salud (1 - 2 puntos)

Propósito

Fomentar la localización del edificio en áreas con limitaciones al desarrollo y promover la salud del área circundante.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Opción 1. **Distrito Histórico (1 punto BD&C excepto Núcleo y Envoltorio, 2 puntos Núcleo y Envoltorio)**

Situar el edificio en una parcela vacía del *casco histórico*.

O

Opción 2. **Designación Prioritaria (1 punto BD&C excepto Núcleo y Envoltorio, 2 puntos Núcleo y Envoltorio)**

Situar el proyecto en una de las siguientes parcelas:

- Parcela que figura en la Lista de Prioridades Nacionales del Ministerio de Medio Ambiente;
- Parcela de una Zona Propiedad del Gobierno Central;
- Parcela de una Comunidad de Empresas Públicas del Gobierno Central;
- Parcela de una Comunidad de Rehabilitación del Gobierno Central;
- Parcela calificada como Comunidad de Viviendas de Protección Oficial;
- Parcela calificada como Área de Difícil Desarrollo (ADD); o
- Programa local equivalente administrado a nivel nacional para proyectos fuera de U.S.

O

Opción 3. **Recuperación de Terrenos Contaminados (2 puntos BD&C excepto Núcleo y Envoltorio, 3 puntos Núcleo y Envoltorio)**

Situar el edificio en un terreno contaminado donde se haya identificado la contaminación del suelo o de las aguas subterráneas y donde las autoridades locales, comunitarias o nacionales (las que tengan jurisdicción) requieran su recuperación. Realizar la recuperación a satisfacción de dicha autoridad.

CRÉDITO LT: DENSIDAD DEL ENTORNO Y USOS DIVERSOS

BD&C

1 – 6 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1 -5 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (1 - 6 puntos)
- Educativo (1 - 5 puntos)
- Superficies Comerciales (1- 5 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1- 5 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 - 5 puntos)
- Hospedaje (1- 5 puntos)
- Salud (1 punto)

Propósito

Conservar el suelo y proteger las tierras de cultivo y el hábitat natural favoreciendo desarrollos en áreas con infraestructuras ya existentes. Promover las áreas peatonales y la eficiencia del transporte y reducir la distancia recorrida por los vehículos. Mejorar la salud pública favoreciendo la actividad física diaria.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, HOSPEDAJE

Opción 1. **Densidad del Entorno (2-3 puntos BD&C excepto Núcleo y Envoltorio, 2 -4 puntos Núcleo y Envoltorio)**

Situar el edificio en una parcela a la que corresponda una densidad del entorno en 400 metros (1/4 millas) respecto a los límites del proyecto que cumpla los valores de la Tabla 1. Utilizar, bien las "densidades residenciales y no residenciales por separado" o bien valores de "densidad combinada".

Tabla 1a. **Puntos para la densidad media en un radio de 1/4 milla del edificio (unidades IP)**

Densidad combinada	Densidades residenciales y no residenciales separadas		Puntos BD&C (excepto Núcleo y Envoltorio)	Puntos BD&C (Núcleo y Envoltorio)
Pies cuadrados por acre de superficie edificable	Densidad residencial (UR/acre)	Densidad no residencial (FAR)		
22 000	7	0,5	2	2
35 000	12	0,8	3	4

Tabla 1b. **Puntos para la densidad media en un radio de 400 metros del proyecto (unidades SI)**

Densidad combinada	Densidades residenciales y no residenciales separadas		Puntos BD&C (excepto Núcleo y Envoltorio)	Puntos BD&C (Núcleo y Envoltorio)
Metros cuadrados por hectárea de superficie edificable	Densidad residencial (UR/hectárea)	Densidad no residencial (FAR)		
5 050	17,5	0,5	2	2

Densidad combinada	Densidades residenciales y no residenciales separadas		Puntos BD&C (excepto Núcleo y Envoltorio)	Puntos BD&C (Núcleo y Envoltorio)
8 035	30	0,8	3	4

(DU) UR = unidad residencial; FAR = relación superficie bruta construida-área de la parcela

Solo educativo

Los espacios para educación física que forman parte de la parcela del edificio, tales como campos de juego y edificios asociados utilizados solo durante eventos deportivos (ej.: puestos de comida) y patios de recreo con equipamiento para juegos, se excluyen de los cálculos de densidad del desarrollo.

Y/O

Opción 2. **Usos Diversos (1 - 2 puntos)**

Construir o renovar un edificio o un espacio dentro de un edificio de forma que la entrada principal de dicho edificio esté como máximo a 800 metros (1/2 milla) de distancia peatonal respecto a la entrada principal de cuatro a siete (1 punto), ocho o más (2 puntos) usos diversos existentes y públicamente disponibles (en las listas del Apéndice 1).

Se aplican las siguientes restricciones:

- Un uso cuenta solo como un tipo (ej.: una tienda solo se cuenta una vez aunque venda productos de distintas categorías).
- No se pueden contar más de dos usos en cada tipo (ej.: si hay cinco restaurantes dentro del área peatonal, solo se cuentan dos)
- Los usos contados deben representar al menos tres de las cinco categorías, limitados al uso primario del edificio.

LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

Opción 1. **Desarrollo y Colindancia (2 - 3 puntos)**

Construir o renovar el edificio en una parcela previamente desarrollada que fuera utilizada para propósitos industriales o comerciales (2 puntos).

O

Construir o renovar el edificio en una parcela que haya sido a la vez previamente desarrollada y parcela colindante. Las parcelas colindantes deben ser actualmente utilizadas para propósitos industriales o comerciales (3 puntos).

Y/O

Opción 2. **Recursos de Transporte (1 - 2 puntos)**

Construir o renovar el edificio en una parcela que tenga dos o tres (1 punto) o cuatro (2 puntos) de los siguientes recursos de transporte:

- La parcela está como máximo a 16 km (10 millas) de distancia recorrida conduciendo respecto a un complejo logístico principal, definido como aeropuerto, puerto marítimo, *instalación de transporte intermodal o centro de transportes* con transporte intermodal.
- La parcela está como máximo a 1.600 metros (1 milla) de distancia recorrida conduciendo respecto a un ramal de acceso a una *autopista*.
- La parcela está como máximo a 1.600 metros (1 milla) de distancia recorrida conduciendo respecto a un punto de acceso a una línea activa de ferrocarril de mercancías.
- La parcela está servida por un ramal de transporte de mercancías por ferrocarril.

En todos los casos se debe disponer de recursos de transporte planificados, presupuestados y en construcción en la fecha de la cédula de habitabilidad y completados en 24 meses a partir de dicha fecha.

SALUD

Opción 1. Densidad del Entorno (1 punto)

Situar el edificio en una parcela cuya densidad del entorno existente en 400 metros (1/4 milla) respecto a los límites del edificio sea:

1. Al menos 17,5 unidades residenciales por hectárea (7 UR por acre) con una relación superficie bruta construida-área de la parcela de 0,5. La densidad contada debe ser densidad existente, no densidad zonificada, o
2. Al menos 5.050 metros cuadrados por hectárea (22.000 pies cuadrados por acre) de terreno edificable.

Para parcelas de campus sanitarios rurales previamente desarrollados, alcanzar una densidad mínima del desarrollo de 6.890 metros cuadrados por hectárea (30.000 pies cuadrados por acre).

O

Opción 2. Usos Diversos (1 punto)

Construir o renovar un edificio en una parcela de forma que la entrada principal del edificio esté como máximo a 800 metros (1/2 milla) de distancia peatonal hasta la entrada principal de al menos siete usos operativos y públicamente accesibles (en las listas del Apéndice 1).

Se aplican las siguientes restricciones:

- Un uso cuenta solo como un tipo (ej.: una tienda solo se cuenta una vez aunque venda productos de distintas categorías).
- No se pueden contar más de dos usos en cada tipo (ej.: si hay cinco restaurantes dentro del área peatonal, solo se cuentan dos)
- Los usos contados deben representar al menos tres de las cinco categorías, limitados al uso primario del edificio.

CRÉDITO LT: ACCESO A TRANSPORTE PÚBLICO DE CALIDAD

BD&C
1 – 6 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1 - 5 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (1 - 6 puntos)
- Educativo (1 - 4 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1- 5 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 - 5 puntos)
- Hospedaje (1- 5 puntos)
- Superficies Comerciales (1 - 5 puntos)
- Salud (1 - 2 puntos)

Propósito

Fomentar desarrollos en parcelas que cuentan con medios de transporte multimodal o por otra parte se hace un uso reducido de vehículos a motor, reduciendo así la emisión de gases efecto invernadero, la contaminación del aire y otros daños para la salud pública y medioambiental asociados con el uso de vehículos a motor.

Requisitos

NC, CS, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SUPERFICIES COMERCIALES

Situar las *entradas funcionales* del edificio a 400 metros (1/4 milla) como máximo de *distancia peatonal* hasta una parada de autobús, *tranvía* o *paradas para compartir vehículo*, planificadas o ya existentes o a 800 metros (1/2 milla) como máximo de distancia peatonal hasta paradas de *autobús de tránsito rápido*, estaciones de ferrocarril o tren ligero, estaciones de tren de cercanías, o terminales de ferry planificadas o ya existentes. El servicio de transporte en dichas paradas y estaciones en conjunto debe cumplir el mínimo que consta en las listas de las Tablas 1 y 2. Las paradas y estaciones planificadas pueden tenerse en cuenta si ya están disponibles, presupuestadas y en construcción en la fecha de la cédula de habitabilidad y se completan en 24 meses a partir de dicha fecha.

Se debe cumplir un número mínimo de viajes tanto en días de diario como en fin de semana.

- Las rutas de transporte que permiten obtener el crédito deben disponer de servicios de ruta pares (en direcciones opuestas).
- Para cada ruta de transporte elegible para conseguir el crédito, solo se cuentan los viajes en una dirección para alcanzar el umbral.
- Si una ruta de transporte que permite obtener el crédito tiene múltiples paradas dentro de la distancia peatonal requerida, solo se cuentan los viajes desde una parada para alcanzar el umbral.

Tabla 1. **Servicio de transporte diario mínimo para edificios con tipos múltiples de transporte (autobús, *tranvía*, tren o ferry)**

Viajes a diario	Viajes en fin de semana	Puntos BD&C (excepto Núcleo y Envoltorio)	Puntos BD&C (Núcleo y Envoltorio)
72	40	1	1
144	108	3	3
360	216	5	6

Tabla 2. **Servicio de transporte diario mínimo para edificios solo con tren de cercanías o ferry**

Viajes a diario	Viajes en fin de semana	Puntos (todos los proyectos)
24	6	1
40	8	2
60	12	3

Los edificios servidos por dos o más rutas de transporte de forma que ninguna ruta proporcione más del 60% de los niveles documentados puede ganar un punto adicional, hasta el máximo número de puntos.

Si el servicio de transporte *existente* modifica temporalmente las rutas de forma que no cumplan las distancias requeridas durante menos de dos años, el proyecto puede cumplir los requisitos, si la agencia local de transportes se compromete a restaurar las rutas hasta el mismo o mayor nivel que tenían.

EDUCATIVO

Opción 1. **Ubicación servida por el Transporte (1 - 4 puntos)**

Ubicar las *entradas funcionales* del edificio a 400 metros (1/4 milla) como máximo de distancia peatonal hasta una parada de autobús, *tranvía* o *paradas para compartir vehículo,* planificados o ya existentes, o a 800 metros (1/2 milla) como máximo de distancia peatonal hasta paradas de *autobús de tránsito rápido*, estaciones de ferrocarril o tren ligero, estaciones de tren de cercanías, o terminales de ferry planificadas o ya existentes. El servicio de transporte en dichas paradas y estaciones en conjunto debe cumplir el mínimo que aparece en las listas de las Tablas 1 y 2. Las paradas y estaciones planificadas pueden tenerse en cuenta si ya están disponibles, presupuestadas y en construcción en la fecha de la cédula de habitabilidad y se completan en 24 meses a partir de dicha fecha.

- Las rutas de transporte elegibles deben disponer de servicios de ruta pares (en direcciones opuestas).
- Para cada ruta de transporte elegible, solo se cuentan los viajes en una dirección para alcanzar el umbral.
- Si una ruta de transporte elegible tiene múltiples paradas dentro de la distancia peatonal requerida, solo se cuentan los viajes desde una parada para alcanzar el umbral.

Tabla 1. **Servicio de transporte diario mínimo para edificios con tipos múltiples de transporte (autobús, *tranvía*, tren o ferry)**

Viajes a diario	Puntos
72	1
144	2
360	4

Tabla 2. **Servicio de transporte diario mínimo para edificios solo con tren de cercanías o ferry**

Viajes a diario	Puntos
24	1
40	2
60	3

Los edificios servidos por dos o más rutas de transporte de forma que ninguna ruta proporcione más del 60% de los niveles prescritos pueden ganar un punto adicional, hasta el máximo número de puntos.

Si el servicio de transporte *existente* modifica temporalmente las rutas de forma que no cumplan las distancias requeridas durante menos de dos años, el proyecto puede cumplir los requisitos, si la agencia local de transportes se compromete a restaurar las rutas hasta el mismo o mayor nivel que tenían.

O

Opción 2. **Acceso Peatonal (1 - 4 puntos)**

Mostrar que el edificio tiene un *límite de concurrencia* tal que hay un porcentaje especificado de estudiantes que viven a no más de 1.200 metros (3/4 millas) de distancia peatonal (para cursos hasta 2º E.S.O., o hasta 14 años), y 2.400 metros (1 1/2 millas) de distancia peatonal (para cursos a partir de 3º E.S.O. o a partir de 15 años) de una entrada funcional de un edificio educativo. Se conceden puntos de acuerdo con la Tabla 3.

Tabla 3. **Puntos para la población estudiantil dentro de una distancia peatonal**

Porcentaje de estudiantes	Puntos
50%	1
60%	2
70% o más	4

Además, situar el proyecto en una parcela que permita el acceso peatonal a la parcela desde todos los barrios residenciales que albergan a la población de estudiantes planificada.

SALUD

Ubicar las *entradas funcionales* del edificio a 400 metros (1/4 milla) como máximo de distancia peatonal hasta una parada de autobús, *tranvía* o *paradas para compartir vehículo* planificados o ya existentes, o a 800 metros (1/2 milla) como máximo de distancia peatonal hasta paradas de *autobús de tránsito rápido*, estaciones de ferrocarril o tren ligero, estaciones de tren de cercanías, o terminales de ferry planificadas o ya existentes. El servicio de transporte en dichas paradas y estaciones en conjunto debe cumplir el mínimo que figura en las listas de las Tablas 1 y 2. Las paradas y estaciones planificadas pueden tenerse en cuenta si ya están disponibles, presupuestadas y en construcción en la fecha de la cédula de habitabilidad y se completan en 24 meses a partir de dicha fecha.

Se deben cumplir los mínimos de viajes tanto en días de diario como en fin de semana.

- Las rutas de transporte permitidas para obtener el crédito deben disponer de servicios de ruta pares (en direcciones opuestas).
- Para cada ruta de transporte elegible solo se cuentan los viajes en una dirección para alcanzar el umbral.
- Si una ruta de transporte elegible tiene múltiples paradas dentro de la distancia peatonal requerida, solo se cuentan los viajes desde una parada para alcanzar el umbral.

Tabla 1. **Servicio de transporte diario mínimo para proyectos con tipos múltiples de transporte (autobús, *tranvía*, tren o ferry).**

Viajes a diario	Viajes en fin de semana	Puntos
72	40	1
144	108	2

Tabla 2. **Servicio de transporte diario mínimo para proyectos solo con tren de cercanías o ferry**

Viajes a diario	Viajes en fin de semana	Puntos
24	6	1
40	8	2

Los proyectos servidos por dos o más rutas de transporte de forma que ninguna ruta proporcione más del 60% de los niveles prescritos puede ganar un punto adicional, hasta el máximo número de puntos.

Si el servicio de transporte *existente* modifica temporalmente las rutas de forma que no cumplan las distancias requeridas durante menos de dos años, el proyecto puede cumplir los requisitos, si la agencia local de transportes se compromete a restaurar las rutas hasta el mismo o mayor nivel que tenían.

CRÉDITO LT: INSTALACIONES PARA BICICLETAS

BD&C
1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1 punto)
- Núcleo y Envoltorio (1 punto)
- Educativo (1 punto)
- Centros de Proceso de Datos (1 punto)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)
- Hospedaje (1 punto)
- Superficies Comerciales (1 punto)
- Salud (1 punto)

Propósito

Promover el uso de bicicletas y la eficiencia del transporte y reducir la distancia recorrida por los vehículos. Mejorar la salud pública favoreciendo la actividad física funcional y recreativa.

Requisitos

NC, CS, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE

Red para Bicicletas

Diseñar o situar el *edificio* de forma que haya una *entrada funcional* o aparcamiento de bicicletas a 180 metros (200 yardas) como máximo de *distancia peatonal* o *distancia en bicicleta* hasta una red para bicicletas que conecte con al menos uno de los siguientes elementos:

- al menos 10 usos diversos (ver Apéndice 1);
- un colegio o *centro de empleo*, si el 50% o más de la superficie total construida del edificio es residencial; o
- una parada de *autobús de tránsito rápido*, estación de ferrocarril o tren ligero, estación de cercanías o terminal de ferry

Todos los destinos deben estar como máximo a 4.800 metros (3 millas) de distancia recorrida en bicicleta a partir del límite del edificio.

Los senderos o carriles para bicicletas planificados se pueden tener en cuenta si están presupuestados en su totalidad a fecha de la cédula de habitabilidad y programados para ser completados en un año a partir de dicha fecha.

Aparcamiento para Bicicletas y Vestuarios

Caso 1. Edificios Comerciales o Institucionales

Disponer de *un aparcamiento de bicicletas a corto plazo* para al menos el 2,5% de toda la punta de visitantes, pero no menos de cuatro espacios de aparcamiento por edificio.

Disponer de *un aparcamiento de bicicletas a largo plazo* para al menos el 5% de todos los ocupantes habituales del edificio, pero no menos de cuatro espacios de aparcamiento por edificio además de los espacios de aparcamiento de bicicletas a corto plazo.

Disponer de al menos una ducha in situ con instalaciones de vestuarios para los primeros 100 ocupantes habituales del edificio y una ducha adicional por cada 150 ocupantes habituales a partir de aquellos.

Caso 2. Edificios Residenciales

Disponer de *un aparcamiento de bicicletas a corto plazo* para al menos el 2,5% de toda la punta de visitantes, pero no menos de cuatro espacios de aparcamiento por edificio.

Disponer de *un aparcamiento de bicicletas a largo plazo* para al menos el 30% de todos los ocupantes habituales del edificio, pero no menos de un espacio de aparcamiento por unidad residencial.

Caso 3. Edificios de Uso Mixto

Cumplir los requisitos de aparcamiento del Caso 1 y el Caso 2 para las partes del edificio no residenciales y residenciales, respectivamente.

Para todos los Edificios

El aparcamiento a corto plazo debe estar como máximo a 30 metros (100 pies) de distancia peatonal respecto a una entrada principal.

El aparcamiento a largo plazo debe estar como máximo a 30 metros (100 pies) de distancia peatonal respecto a una *entrada funcional*.

La capacidad de aparcamiento de bicicletas no se debe contar dos veces: el aparcamiento destinado por completo a los ocupantes de instalaciones que no pertenecen al edificio no puede servir también para los ocupantes del edificio.

Los proyectos de Núcleo y Envoltorio se deben referir al Apéndice 2, Recuentos de Ocupación por Defecto, en cuanto a requisitos y directrices de recuento de ocupación.

EDUCATIVO

Red para Bicicletas

Diseñar o situar el *edificio* de forma que haya una *entrada funcional* y/o aparcamiento de bicicletas dentro de 180 metros (200 yardas) de *distancia peatonal* o *distancia en bicicleta* hasta una *red para bicicletas* que conecte con al menos uno de los siguientes elementos:

- al menos 10 usos diversos (ver Apéndice 1); o
- una parada de *autobús de tránsito rápido*, estación de ferrocarril o tren ligero, estación de cercanías o terminal de ferry.

Todos los destinos deben estar dentro de 4.800 metros (3 millas) de distancia recorrida en bicicleta a partir del límite del edificio.

Disponer de carriles bici que se extiendan al menos hasta el final de la propiedad del centro educativo sin barreras (ej.: vallas) en dicha propiedad.

Los senderos o carriles para bicicletas planificados se deben tener en cuenta si están presupuestados en su totalidad a fecha de la cédula de habitabilidad y programados para ser completados en un año a partir de dicha fecha.

Aparcamientos para Bicicletas y Vestuarios

Proporcionar *un aparcamiento de bicicletas a largo plazo* para al menos el 5% de todos los ocupantes habituales del edificio (excluyendo estudiantes de 3º de primaria y menores), pero no menos de cuatro plazas de aparcamiento por edificio.

Proporcionar al menos una ducha in situ con vestuarios para los primeros 100 ocupantes habituales del edificio (excluyendo estudiantes) y una ducha adicional por cada 150 ocupantes habituales del edificio más (excluyendo estudiantes).

Los espacios de aparcamiento a largo plazo deben ser fácilmente accesibles para los ocupantes y estar dentro de 30 metros (100 pies) de distancia peatonal respecto a una entrada principal.

La capacidad de aparcamiento de bicicletas no se debe contar dos veces: el aparcamiento destinado por completo a los ocupantes de instalaciones que no pertenecen al edificio no puede servir también para los ocupantes del edificio.

SUPERFICIES COMERCIALES

Red para Bicicletas

Diseñar o situar el *edificio* de forma que haya una *entrada funcional* y/o aparcamiento de bicicletas dentro de 180 metros (200 yardas) de *distancia peatonal* o *distancia en bicicleta* hasta una *instalación para bicicletas* que conecte con al menos uno de los siguientes elementos:

- al menos 10 usos diversos (ver Apéndice 1); o
- una parada de *autobús de tránsito rápido*, estación de ferrocarril o tren ligero, estación de cercanías o terminal de ferry.

Todos los destinos deben estar dentro de 4.800 metros (3 millas) de distancia recorrida en bicicleta a partir del límite del proyecto.

Los senderos o carriles para bicicletas planificados se pueden contar si están presupuestados en su totalidad a fecha de la cédula de habitabilidad y programados para ser completados en un año a partir de dicha fecha.

Aparcamientos para Bicicletas y Vestuarios

Proporcionar al menos dos espacios de *aparcamiento de bicicletas a corto plazo* por cada 465 metros cuadrados (5.000 pies cuadrados), pero no menos de dos espacios de aparcamiento por edificio.

Proporcionar *aparcamiento de bicicletas a largo plazo* para al menos el 5% de los ocupantes habituales del edificio, pero no menos de dos espacios de aparcamiento por edificio además de los espacios de aparcamiento a corto plazo.

Proporcionar al menos una ducha in situ con vestuarios para los primeros 100 ocupantes habituales del edificio y una ducha adicional por cada 150 ocupantes habituales del edificio a partir de los primeros.

Los *aparcamientos de bicicletas a corto plazo* deben estar dentro de 30 metros (100 pies) de distancia peatonal respecto a una entrada principal.

Los *aparcamientos de bicicletas a largo plazo* deben estar dentro de 30 metros (100 pies) de distancia peatonal respecto a una *entrada funcional*.

La capacidad de aparcamiento de bicicletas no se debe contar dos veces: el aparcamiento adjudicado por completo a los ocupantes de instalaciones que no pertenecen al proyecto no puede servir también para los ocupantes del edificio.

Disponer de un programa de mantenimiento de bicicletas para los empleados o asistencia en ruta para bicicletas de empleados y clientes. La asistencia en ruta se debe proporcionar de forma fácilmente accesible tanto para empleados como para clientes.

Para edificios que forman parte de un complejo con muchos inquilinos: Si se dispone de espacios de aparcamiento de bicicletas en el complejo en el que se sitúa el edificio, determinar el número de espacios que se pueden atribuir al edificio dividiendo la superficie del edificio por la superficie total del desarrollo (solo edificios) y multiplicando el resultado en porcentaje por el número total de espacios. Si este número no cumple el requisito del crédito, el edificio debe proporcionar plazas de aparcamiento adicionales.

.

SALUD

Red para Bicicletas

Diseñar o situar el *edificio* de forma que haya una *entrada funcional* y/o aparcamiento de bicicletas dentro de 180 metros (200 yardas) de *distancia peatonal* o *distancia en bicicleta* hasta una *red para bicicletas* que conecte con al menos uno de los siguientes elementos:

- al menos 10 usos diversos (ver Apéndice 1); o
- una parada de *autobús de tránsito rápido*, estación de ferrocarril o tren ligero, estación de cercanías o terminal de ferry.

Todos los destinos deben estar dentro de 4.800 metros (3 millas) de distancia recorrida en bicicleta a partir del límite del proyecto.

Los senderos o carriles para bicicletas planificados se deben contar si están presupuestados en su totalidad a fecha de la cédula de habitabilidad y programados para ser completados en un año a partir de dicha fecha.

Aparcamientos para Bicicletas y Vestuarios

Caso 1. Edificios Comerciales o Institucionales

Proporcionar *aparcamiento a corto plazo* de bicicletas para al menos el 2,5% de toda la punta de visitantes, pero no menos de cuatro espacios de aparcamiento por edificio.

Proporcionar *aparcamiento de bicicletas a largo plazo* para al menos el 5% de todos los ocupantes habituales del edificio, pero no menos de cuatro espacios de aparcamiento por edificio además de los espacios de aparcamiento de bicicletas a corto plazo.

Proporcionar al menos una ducha in situ con instalaciones de vestuarios para los primeros 100 ocupantes habituales del edificio (excluidos los pacientes) y una ducha adicional por cada 150 ocupantes habituales más a partir de aquellos.

Caso 2. Proyectos Residenciales

Proporcionar aparcamiento de bicicletas seguro y cerrado para al menos el 30% de todos los ocupantes habituales del edificio (excluyendo pacientes) medido en períodos punta, pero no menos de un espacio de aparcamiento por unidad residencial.

Para todos los Proyectos

El aparcamiento a corto plazo debe estar dentro de 30 metros (100 pies) de distancia peatonal respecto a una entrada principal.

El aparcamiento a largo plazo debe estar dentro de 30 metros (100 pies) de distancia peatonal respecto a una *entrada funcional*.

La capacidad de aparcamiento de bicicletas no se puede contar dos veces: el aparcamiento adjudicado por completo a los ocupantes de instalaciones que no pertenecen al edificio no puede servir también para los ocupantes del edificio.

CRÉDITO LT: HUELLA DE APARCAMIENTO REDUCIDA

BD&C
1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1 punto)
- Núcleo y Envoltorio (1 punto)
- Educativo (1 punto)
- Centros de Proceso de Datos (1 punto)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)
- Hospedaje (1 punto)
- Superficies Comerciales (1 punto)
- Salud (1 punto)

Propósito

Minimizar los daños medioambientales asociados con las instalaciones de aparcamiento, incluyendo la dependencia de los automóviles, el consumo de suelo y la escorrentía de agua de lluvia.

Requisitos

NC, CS, SUPERFICIES COMERCIALES, EDUCATIVO, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

No exceder los requisitos mínimos de las normas locales para la capacidad de aparcamiento.

Proporcionar una capacidad de aparcamiento que represente una reducción del porcentaje por debajo de los ratios base recomendados por el Consejo de Consultores de Aparcamientos (Parking Consultants Council), como se muestra en el Manual de Planificación del Transporte del Instituto de Ingenieros del Transporte, 3ª edición, Tablas 18-2 hasta 18-4. (Institute of Transportation Engineers' Transportation Planning Handbook).

Caso 1. Localización de la Línea Base

Los edificios que no han obtenido puntos del Crédito LT Densidad del Entorno y Usos Diversos o Crédito LT Acceso a Transporte Público de Calidad deben alcanzar un 20% de reducción a partir de los ratios base.

Caso 2. Localización en una Zonza Densa y/o con Servicio de Transporte Público

Los edificios que obtienen 1 o más puntos, bien del Crédito LT Densidad del Entorno y Usos Diversos o bien del Crédito LT Acceso a Transporte Público de Calidad deben alcanzar un 40% de reducción a partir de los ratios base.

Para todos los Proyectos

Los cálculos del crédito deben incluir todos los espacios de aparcamiento en superficie existentes y nuevos que estén alquilados o sean de propiedad del edificio, incluyendo aparcamientos fuera de los límites del edificio pero usados por el mismo. El aparcamiento en la calle en vías de acceso público se excluye de estos cálculos.

Para edificios que utilizan aparcamiento de vehículos con más de un ocupante, calcular el cumplimiento usando la parte de aparcamiento de vehículos con más de un ocupante del edificio.

Proporcionar aparcamiento preferente a vehículos con más de un ocupante para el 5% de los espacios totales de aparcamiento después de haber hecho reducciones a partir de los ratios base. No se requiere aparcamiento preferente si no se proporciona aparcamiento en superficie.

Los proyectos de uso mixto deben determinar el porcentaje de reducción agrupando primero la cantidad de aparcamiento de cada uso (como se especifica en los ratios base) y determinando el porcentaje de reducción a partir de la cantidad agrupada de aparcamiento.

No se cuentan los espacios de aparcamiento para flotas y vehículos de inventario a no ser que dichos vehículos se utilicen habitualmente por empleados para viajar al trabajo así como para propósitos de negocio.

CRÉDITO LT: VEHÍCULOS SOSTENIBLES

BD&C
1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1 punto)
- Núcleo y Envoltorio (1 punto)
- Centros de Proceso de Datos (1 punto)
- Hospedaje (1 punto)
- Superficies Comerciales (1 punto)
- Salud (1 punto)localización
- Educativo (1 punto)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)

Propósito

Reducir la contaminación promoviendo alternativas a los automóviles alimentados por combustibles convencionales.

Requisitos

NC, CS, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, HOSPEDAJE, SUPERFICIES COMERCIALES, SALUD

Designar el 5% de todos los espacios de aparcamiento utilizados por el edificio como *aparcamiento preferente* para vehículos sostenibles. Identificar y hacer cumplir claramente el uso único para vehículos sostenibles. Distribuir los espacios de aparcamiento preferente proporcionalmente entre diversas secciones del aparcamiento (ej.: entre los espacios para corto y largo plazo).

Los vehículos sostenibles deben alcanzar una puntuación sostenible mínima de 45 según la guía anual de clasificación de vehículos del Consejo Americano para una Economía Eficiente en Energía (American Council for an Energy Efficient Economy) (ACEEE) (o el equivalente local para proyectos fuera de U.S.)

Se puede aceptar como sustituto para espacios de aparcamiento preferente una tarifa con descuento de al menos el 20% para vehículos sostenibles. La tarifa con descuento se debe anunciar públicamente a la entrada del área de aparcamiento y estar permanentemente disponible para cualquier vehículo que cumpla dicho requisito.

Además del aparcamiento preferente para vehículos sostenibles, cumplir una de las dos opciones siguientes para estaciones de servicio de combustible alternativo:

Opción 1. **Recarga de Vehículos Eléctricos**

Instalar *equipos de suministro para vehículos eléctricos (ESVE)* en el 2% de todos los espacios de aparcamiento utilizados en el edificio. Identificar y reservar claramente estos espacios para el uso único de la recarga eléctrica de estos vehículos. Se debe disponer de espacios de aparcamiento ESVE además de los espacios de aparcamiento preferente para vehículos sostenibles.

Los ESVE deben:

- Proporcionar una capacidad de carga de Nivel 2 (208 - 240 voltios) o mayor.
- Cumplir las normas locales o regionales para los conectores eléctricos, tales como la Práctica Recomendada para Vehículos en Superficie de SAE J1772, Acoplador de Carga Conductiva para Vehículos Eléctricos SAE o IEC 62196 de la Comisión Electrotécnica Internacional para proyectos fuera de U.S.
- Estar disponibles en internet y ser capaces de participar en un programa de respuesta a la demanda o de tarifas de precios con discriminación por tiempo de uso para favorecer la recarga fuera de las horas punta.

O

Opción 2. **Instalaciones para líquidos, gases o baterías**

Instalar servicios para repostar con *combustibles alternativos* líquidos o gases o estaciones de recarga de baterías capaces de alimentar a un número de vehículos diarios igual al menos al 2% de todos los espacios de aparcamiento.

EDUCATIVO

Opción 1. **Vehículos Sostenibles para Pasajeros**

Designar el 5% de todos los espacios de aparcamiento usados por el edificio como *aparcamiento preferente* para vehículos sostenibles. Identificar y hacer cumplir claramente el uso único para vehículos sostenibles. Distribuir los espacios de aparcamiento preferente proporcionalmente entre diversas secciones del aparcamiento (ej.: entre los espacios para corto y lago plazo).

Los vehículos sostenibles deben conseguir una puntuación sostenible mínima de 45 según la guía anual de clasificación de vehículos del Consejo Americano para una Economía Eficiente en Energía (American Council for an Energy Efficient Economy) (ACEEE) (o el equivalente local para proyectos fuera de U.S.)

Se puede aceptar como sustituto para espacios de aparcamiento preferente una tarifa con descuento de al menos el 20% para vehículos sostenibles. La tarifa con descuento se debe anunciar públicamente a la entrada del área de aparcamiento y estar permanentemente disponible para cualquier vehículo que cumpla dicho requisito.

Además del aparcamiento preferente para vehículos sostenibles, cumplir una de las dos opciones siguientes para estaciones de combustible alternativo:

Vía 1. **Recarga de Vehículos Eléctricos**

Instalar *equipos de suministro para vehículos eléctricos (ESVE)* en el 2% de todos los espacios de aparcamiento utilizados en el proyecto. Identificar y reservar claramente estos espacios para el uso único de la recarga eléctrica de estos vehículos. Se debe disponer de espacios de aparcamiento ESVE además de los espacios de aparcamiento preferente para vehículos sostenibles.

Los ESVE deben:

- Proporcionar una capacidad de carga de Nivel 2 (208 - 240 voltios) o mayor.
- Cumplir las normas locales o regionales para los conectores eléctricos, tales como la Práctica Recomendada para Vehículos en Superficie de SAE J1772, Acoplador de Carga Conductiva para Vehículos Eléctricos de SAE o IEC 62196 de la Comisión Electrotécnica Internacional para proyectos fuera de U.S.
- Estar disponibles en internet y ser capaces de participar en un programa de respuesta a la demanda o tarifas de precios con discriminación por tiempo de uso para favorecer la recarga fuera de las horas punta.

O

Vía 2. **Instalaciones para líquidos, gases o baterías**

Instalar servicios de repostaje de *combustibles alternativos* líquidos o gases o estaciones de recarga de baterías capaces de alimentar a un número de vehículos diarios igual al menos al 2% de todos los espacios de aparcamiento.

O

Opción 2. **Autobuses sostenibles o vehículos propiedad del centro educativo**

Desarrollar e implantar un programa para que cada autobús de servicio del centro educativo cumpla las siguientes normas de emisiones durante siete años después de la cédula de habitabilidad del edificio:

- emisiones de óxido de nitrógeno (NOx) de 0,50 gramos o menos por potencia de frenada en CV/h; y
- emisiones de partículas de materia de 0,01 gramos o menos por potencia de frenada en CV/h.

Los estándares de emisión se deben cumplir para cada autobús y no para la media de la flota completa que preste servicio al centro educativo.

Desarrollar e implantar un programa para el 100% de los otros vehículos (no autobuses) en propiedad o alquilados por el centro educativo de forma que sean vehículos sostenibles. Estos deben cumplir una puntuación mínima de 45 según la guía anual de clasificación de vehículos del Consejo Americano para una Economía Eficiente en Energía (American Council for an Energy Efficient Economy) (ACEEE) (o el equivalente local para proyectos fuera de U.S.).

LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

Opción 1. **Vehículos de Combustible Alternativo (1 punto)**

Disponer de una flota in situ con al menos una cabeza tractora alimentada por electricidad, propano o gas natural. Disponer de estaciones de recarga o repostaje in situ para los vehículos. Las estaciones de servicio para líquido o gas deben estar ventiladas por separado o localizadas en el exterior.

O

Opción 2. **Reducir los Camiones que permanecen al ralentÍ (1 punto)**

Disponer de una conexión eléctrica en al menos el 50% de todas las puertas de entrada a los muelles para limitar los camiones al ralentí en los muelles.

PARCELAS SOSTENIBLES (PS)

PRERREQUISITO PS: PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN EN ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN

Requerido

BD&C

Este prerrequisito se aplica a:

- Nueva Construcción
- Núcleo y Envoltorio
- Educativo
- Superficies Comerciales
- Centros de Proceso de Datos
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución)
- Hospedaje
- Salud

Propósito

Reducir la contaminación procedente de las actividades de construcción mediante el control de la erosión del suelo, la sedimentación en las vías de agua y el polvo transportado por el aire.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Crear e implantar un plan de Control de Erosión y Sedimentación (CES) para todas las actividades de construcción asociadas con el edificio. El Plan CES se adecuará a los requisitos de erosión y sedimentación del Permiso General de Construcción 2012 de EPA o las normas y códigos locales de control de erosión y sedimentación, las que sean más restrictivas. Los edificios deben aplicar dichas normas independientemente del tamaño de los mismos. El plan debe describir las medidas implantadas.

PRERREQUISITO PS: EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA PARCELA

Requerido

BD&C

Este prerrequisito se aplica a:

- Educativo
- Salud

Propósito

Proteger la salud de las poblaciones vulnerables asegurando que se realiza una valoración de la contaminación ambiental de la parcela y que cualquier contaminación ambiental se ha remediado.

Requisitos

EDUCATIVO, SALUD

Llevar a cabo una Evaluación Ambiental de la Parcela, Fase I, como se describe en ASTM E1527-05 (o norma local equivalente) para determinar si existe contaminación ambiental en la parcela. Si se sospecha que existe contaminación ambiental, llevar a cabo una Valoración Ambiental de la Parcela, Fase II, como se describe en ASTM E1903-11 (o norma local equivalente).

Si la parcela está contaminada, recuperarla para cumplir las normas residenciales para la región de la agencia de protección ambiental local, regional o nacional (sin restricciones), las que sean más restrictivas.

CRÉDITO PS: EVALUACIÓN DE LA PARCELA

BD&C

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1 punto)
- Núcleo y Envoltorio (1 punto)
- Educativo (1 punto)
- Superficies Comerciales (1 punto)
- Centros de Proceso de Datos (1 punto)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)
- Hospedaje (1 punto)
- Salud (1 punto)

Propósito

Valorar las condiciones de la parcela antes del diseño para evaluar las opciones sostenibles y realizar un informe sobre las decisiones relativas al diseño de la parcela.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Completar y documentar un estudio o valoración[1] de la parcela que incluya la siguiente información:

- *Topografía*. Mapas de curvas de nivel, características topográficas únicas, riesgos de estabilidad de los taludes.
- *Hidrología*. Áreas con riesgo de inundación, humedales delineados, lagos, corrientes, orillas, oportunidades de recogida y de reutilización de agua de lluvia, capacidad inicial de almacenamiento de agua TR-55 de la parcela (o norma local equivalente para proyectos fuera de U.S.).
- *Clima*. Exposición solar, potencial del efecto islas de calor, ángulos de sol estacionales, vientos dominantes, rangos de temperaturas y precipitaciones mensuales.
- *Vegetación*. Tipos primarios de vegetación, áreas no urbanizadas, mapas de árboles significativos, especies amenazadas o en peligro de extinción, hábitat único, especies de plantas invasoras.
- *Suelos*. Delineación de suelos por el Servicio de Conservación de Recursos Naturales, tierras de regadío de primera calidad, suelos sanos, desarrollos previos, suelos perturbados según el Departamento de Agricultura de U.S.(se pueden utilizar normas locales equivalentes para proyectos fuera de U.S.)
- *Uso humano*. Vistas, infraestructuras de transporte colindantes, propiedades colindantes, materiales de construcción con un potencial existente de reciclaje o reutilización.
- *Efectos en la salud humana*. Proximidad de poblaciones vulnerables, oportunidades de actividad física, proximidad a fuentes importantes de contaminación del aire.

El estudio o valoración debe demostrar las relaciones entre las características de la parcela y los elementos citados arriba y cómo estas características influyeron en el diseño del proyecto; dar razones para no tener en cuenta alguno de dichos elementos.

[1] Componentes adaptados a partir de Iniciativaa de Parcelas Sostenibles: Directrices e Índices de Eficiencia 2009, Prerrequisito 2.1: Evaluación de la Parcela

CRÉDITO PS: DESARROLLO DE LA PARCELA - PROTEGER O RESTAURAR EL HÁBITAT

BD&C
1 – 2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1 - 2 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (1 - 2 puntos)
- Educativo (1 - 2 puntos)
- Superficies Comerciales (1- 2 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1 - 2 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)
- Hospedaje (1 - 2 puntos)
- Salud (1 punto)

Propósito

Conservar las áreas naturales existentes y restaurar las áreas dañadas para proporcionar hábitat y promover la biodiversidad.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Preservar y proteger de todas las actividades de construcción y desarrollo el 40% del área de terrenos no desarrollados en la parcela (si dicha área existe).

Y

Opción 1. **Restauración in situ (2 puntos excepto Salud, 1 punto para Salud)**

Utilizando vegetación autóctona o adaptada, restaurar el 30% (incluyendo la huella del edificio) de todas las partes de la parcela identificadas como previamente perturbadas. Los edificios que alcancen una densidad de 1,5 de proporción superficie bruta construida-área de la parcela pueden incluir superficies de cubiertas vegetadas en este cálculo si las plantas son autóctonas o adaptadas, se proporciona hábitat y se promueve la biodiversidad.

Restaurar todos los suelos perturbados o compactados que se van a replantar dentro de la huella del desarrollo del edificio para cumplir los siguientes requisitos[2]:

- Los suelos (importados e in situ) se deben reutilizar para funciones comparables a las de su función original.
- La tierra vegetal importada o mezclas de suelos designados para servir como tierra vegetal no pueden incluir lo siguiente:
  - suelos definidos a nivel regional por el estudio de suelos en la web del Servicio de Conservación de Recursos Naturales (u organismo equivalente para proyectos fuera de U.S.) como tierras de regadío de primera calidad, tierras de cultivo excepcionales o tierras de cultivo de especial importancia regional o local; o
  - suelos procedentes de otros terrenos no urbanizados, a no ser que dichos suelos sean un subproducto de un proceso de construcción.
- Los suelos restaurados deben cumplir los criterios de *suelos de referencia* en las categorías 1 - 3 y cumplir los criterios de la categoría 4 o bien de la 5:
  1. materia orgánica;
  2. compactación;
  3. índices de infiltración;

[2] Componentes adaptados de la Iniciativa de Parcelas Sostenibles: Directrices e Índices de Eficiencia 2009, Crédito 7.2: Restaurar Suelos Perturbados durante la Construcción

4. función biológica del suelo; y
5. características quimicas del suelo.

Los equipos de proyecto pueden excluir áreas de los jardines con vegetación que se hayan construido para adecuarse a la infiltración de agua de lluvia a partir de los requisitos de la vegetación y los suelos, teniendo en cuenta que todas esas áreas de infiltración de agua de lluvia se traten consistentemente con el Crédito PS Gestión del Agua de Lluvia.

Solo educativo

Los campos deportivos que solo tienen este uso están exentos de los criterios de restauración del suelo. Estas áreas no se pueden tener en cuenta para el área mínima requerida.

O

Opción 2. Apoyo Financiero (1 punto)

Proporcionar un apoyo financiero equivalente al menos a 4 US $ por metro cuadrado (0,40 $ por pie cuadrado) para el área total de la parcela (incluyendo la huella del edificio).

Se debe proporcionar apoyo financiero a una organización de conservación o un fideicomiso de tierras nacional o localmente reconocidos dentro de la misma eco-región de Nivel III de EPA o de la región del edificio (o en un radio de 160 km - 100 millas) para proyectos fuera de U.S. En proyectos dentro de U.S., el fideicomiso de tierras debe estar acreditado por el Land Trust Alliance.

CRÉDITO PS: ESPACIO ABIERTO

BD&C
1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1 punto)
- Núcleo y Envoltorio (1 punto)
- Educativo (1 punto)
- Superficies Comerciales (1 punto)
- Centros de Proceso de Datos (1 punto)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)
- Hospedaje (1 punto)
- Salud (1 punto)

Propósito

Crear un espacio abierto exterior que favorezca la interacción con el medioambiente, la interacción social, el recreo pasivo y las actividades físicas.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Disponer de un espacio abierto exterior mayor o igual al 30% del área total de la parcela (incluyendo la huella del edificio). Se debe plantar vegetación en un mínimo del 25% de dicho espacio abierto exterior (el césped no cuenta como vegetación) o disponer de *marquesinas con cubiertas vegetadas*.

El espacio exterior debe ser físicamente accesible y pertenecer a una o más de las siguientes categorías:

- un pavimento de uso peatonal o área de césped con elementos físicos que se ajusten a las actividades sociales en el exterior;
- un pavimento para uso recreativo o césped con elementos físicos que favorezcan la actividad física;
- un espacio de jardín con diversos tipos de vegetación y especies que presente oportunidades de interés visual a lo largo del año;
- un espacio de jardín dedicado a jardines comunitarios o producción de comida en huertos urbanos;
- hábitat preservado o creado que cumpla los criterios del Crédito PS Desarrollo de la Parcela - Proteger o Restaurar el Hábitat y también incluya elementos de interacción humana.

Para edificios que alcancen una densidad de 1,5 superficie bruta construida-área de la parcela (FAR), las cubiertas vegetadas grandes o pequeñas y físicamente accesibles pueden ser utilizadas para cumplir con el requisito del mínimo del 25% de vegetación y las áreas pavimentadas elegibles, físicamente accesibles, de la cubierta se pueden emplear para cumplir este crédito.

Pueden contar como espacio abierto los humedales o estanques diseñados como si fueran naturales si la media de gradiente de las orillas es 1:4 (vertical: horizontal) o menos y dichas orillas están vegetadas.

Solo para proyectos que forman parte de un complejo con múltiples inquilinos

El espacio abierto puede ser adyacente al edificio o estar en otro lugar dentro del *plan general de la parcela*. El espacio abierto también puede estar en otra parcela de desarrollo del plan general mientras esté protegida y no se pueda desarrollar. Si el espacio abierto no está adyacente al edificio, proporcionar documentación mostrando que se han cumplido los requisitos y que el terreno está en estado natural o se ha recuperado para su estado natural y conservado durante la vida del edificio.

CRÉDITO PS: GESTIÓN DEL AGUA DE LLUVIA

BD&C
1–3 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (2-3 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (2-3 puntos)
- Educativo (2-3 puntos)
- Superficies Comerciales (2-3 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (2-3 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (2-3 puntos)
- Hospedaje (2-3 puntos)
- Salud (1-2 puntos)

Propósito

Reducir el volumen de escorrentía y mejorar la calidad del agua replicando la hidrología natural y el equilibrio hídrico de la parcela, basándose en condiciones históricas y ecosistemas no desarrollados en la región.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Opción 1. Percentil de Precipitaciones

Vía 1. Percentil 95 (2 puntos excepto Salud, 1 punto Salud)

Con el fin de replicar de la mejor forma los procesos *hidrológicos naturales de la parcela*, *gestionar in situ* la escorrentía procedente de la parcela desarrollada para un percentil 95 de las precipitaciones locales o regionales usando un *desarrollo de bajo impacto* (DBI) y una *infraestructura sostenible*.

Usar los datos de precipitaciones diarias y la metodología de las Directrices Técnicas sobre Implantación de los Requisitos de Escorrentía de Aguas de Tormenta para Proyectos Federales en la Sección 438 del Acta de Independencia y Seguridad Energética de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de U.S. para determinar la cantidad del percentil 95.

O

Vía 2. Percentil 98 (3 puntos excepto Salud, 2 puntos Salud)

Alcanzar la Vía 1 pero para un percentil 98 de las precipitaciones regionales o locales, usando DBI y una infraestructura sostenible

O

Vía 3. Solo para edificios construidos entre medianeras- Percentil 85 (3 puntos excepto Salud, 2 puntos Salud).

El siguiente requisito se aplica a edificios construidos entre medianeras en áreas urbanas con una densidad mínima de 1,5 de proporción superficie bruta construida-área de la parcela. Con el fin de replicar mejor la hidrología natural de la parcela, gestionar in situ la escorrentía procedente de la parcela desarrollada para un percentil 85 de las precipitaciones locales o regionales, usando DBI y una infraestructura sostenible.

O

Opción 2. Condiciones Naturales de la Cubierta Vegetal (3 puntos excepto Salud, 2 puntos Salud)

Gestionar in situ el incremento anual del volumen de escorrentía desde la condición natural de la cubierta vegetal del terreno hasta la condición post-desarrollo.

Solo para proyectos que forman parte de un complejo de múltiples inquilinos

Los requisitos del crédito se pueden cumplir utilizando un planteamiento coordinado que afecte a la parcela definida en el proyecto que esté dentro de los *límites del plan general.* Entonces se requieren técnicas distribuidas basadas en un planteamiento de cuenca hidrográfica.

CRÉDITO PS: REDUCCIÓN DE LAS ISLAS DE CALOR

BD&C
1-2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (2 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (2 puntos)
- Educativo (2 puntos)
- Superficies Comerciales (2 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (2 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (2 puntos)
- Hospedaje (2 puntos)
- Salud (1 punto)

Propósito

Minimizar los efectos en los microclimas y el hábitat humano y de la vida salvaje reduciendo las islas de calor.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Elegir una de las siguientes opciones:

Opción 1. **No Tejado y Tejado (2 puntos excepto Salud, 1 punto Salud)**

Cumplir los siguientes criterios**:**

$$\frac{\text{Medidas Área No Tejado}}{0{,}5} + \frac{\text{Área de Tejado Alta Reflectancia}}{0{,}75} + \frac{\text{Área de Tejado Vegetado}}{0{,}75} \geq \text{Área Pavimentada Total de la Parcela} + \text{Área Tejado Total}$$

Para calcular el cumplimiento se puede usar alternativamente el *Índice de Reflectancia Solar* (IRS) y un planteamiento de media ponderada de *Reflectancia Solar* (RS).

Utilizar una combinación de las siguientes estrategias.

Medidas No Tejado

- Utilizar el material vegetal existente o poner plantas que proporcionen sombra a las áreas pavimentadas (incluyendo parques infantiles) en la parcela al cabo de 10 años de la plantación. Instalar maceteros con plantas. Las plantas deben estar ya en su lugar en el momento del permiso de ocupación y no se puede incluir césped artificial.
- Proporcionar sombra con estructuras cubiertas por sistemas de generación de energía, tales como paneles solares térmicos, fotovoltaicos y turbinas eólicas.
- Proporcionar sombra con elementos arquitectónicos o estructuras que tengan un valor de reflectancia solar (RS) a los 3 años de al menos 0,28. Si no está disponible la información del valor de reflectancia solar a los 3 años, utilizar materiales con un RS inicial de al menos 0,33 en el momento de su instalación.
- Proporcionar sombra con estructuras vegetadas.
- Utilizar materiales de pavimentación con un valor de *RS* a los 3 años de al menos 0,28. Si no está disponible la información del valor de reflectancia solar a los 3 años, utilizar materiales con un RS inicial de al menos 0,33 en el momento de su instalación.
- Utilizar un sistema de *pavimentación de rejilla abierta* (al menos un 50% de apertura).

Tejado de Alta Reflectancia

Utilizar materiales para el tejado que tengan un IRS igual o mayor que los valores de la Tabla 1. Cumplir el valor de IRS a los 3 años. Si no hay información disponible sobre el valor a los 3 años, utilizar materiales que cumplan el valor de IRS inicial.

Tabla 1. Valor Mínimo del Índice de Reflectancia Solar, según la pendiente del tejado

	Pendiente	IRS Inicial	IRS a los 3 años
Tejado de baja pendiente	≤ 2:12	82	64
Tejado de pendiente pronunciada	> 2:12	39	32

Tejado Vegetado

Instalar un tejado vegetado.

O

Opción 2. **Aparcamiento bajo Cubierta (1 punto)**

Situar un mínimo del 75% de los *espacios de aparcamiento bajo cubierta*. El tejado utilizado para proporcionar sombra o cubrir el aparcamiento debe (1) tener un IRS a los 3 años de al menos 32 (si no está disponible la información del valor de reflectancia solar a los 3 años, utilizar materiales con un IRS inicial de al menos 39 en el momento de su instalación), (2) ser una cubierta vegetada, o (3) estar cubierto por sistemas de generación de energía, tales como paneles solares térmicos, fotovoltacicos o turbinas eólicas.

CRÉDITO PS: REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

BD&C

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1 punto)
- Núcleo y Envoltorio (1 punto)
- Educativo (1 punto)
- Superficies Comerciales (1 punto)
- Centros de Proceso de Datos (1 punto)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)
- Hospedaje (1 punto)
- Salud (1 punto)

Propósito

Incrementar el acceso al cielo nocturno. mejorar la visibilidad en horas nocturnas y reducir las consecuencias del desarrollo para la vida salvaje y las personas.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Cumplir los requisitos de iluminación hacia arriba y de invasión de luz fuera de los límites del edificio, utilizando bien el método de iluminación hacia atrás, hacia arriba y deslumbramiento (backlight-uplight-glare- BUG) (Opción 1) o el método de cálculo (Opción 2). Los proyectos pueden usar diferentes opciones para la iluminación hacia arriba y la invasión de luz fuera de los límites.

Cumplir estos requisitos para todas las luminarias exteriores situadas dentro de los límites del edificio (excepto aquellas que figuran en listas como "Excepciones"), en función de lo siguiente:

- las características fotométricas de cada luminaria cuando están montadas en la misma orientación y se inclinan como se especifica en el diseño del edificio; y
- la zona de iluminación de la propiedad del edificio (en el momento en que comienza la construcción). Clasificar el edificio bajo una de las zonas de iluminación usando las definiciones de zonas de iluminación contenidas en la Guía de Usuario de la Ordenanza de Modelización de la Iluminación (Model Lighting Ordinance-MLO) de la Sociedad de Ingeniería de Iluminación y la Asociación Internacional de Cielo Nocturno (Illuminating Engineering Society and Dark Sky Association-IES/IDA).

Además, cumplir los requisitos de la señalización iluminada interiormente.

Iluminación hacia Arriba

Opción 1. Método de Clasificación BUG

No exceder la siguiente clasificación de iluminación hacia arriba de las luminarias, en función de la fuente de luz específica instalada en la luminaria, tal como se define en IES TM-15-11, Apéndice A.

Tabla 1. Índices Máximos de iluminación hacia arriba para luminarias

Zona de Iluminación MLO	Clasificación de iluminación hacia arriba de las luminarias
LZO	U0
LZ1	U1
LZ2	U2
LZ3	U3
LZ4	U4

O

Opción 2. Método de Cálculo

No exceder los siguientes porcentajes de lúmenes totales emitidos por encima de la horizontal.

Tabla 2. Porcentaje máximo de los lúmenes totales emitidos por encima de la horizontal, por zona de iluminación

Zona de Iluminación MLO	Porcentaje máximo permitido de los lúmenes totales emitidos por encima de la horizontal
LZ0	0%
LZ1	0%
LZ2	1,50%
LZ3	3%
LZ4	6%

Y

Invasión de Luz

Opción 1. Método de Clasificación BUG

No exceder los siguientes índices de luz hacia atrás y deslumbramiento de las luminarias (en función de la fuente de luz específica instalada en la luminaria), tal como se define en IES TM-15-11, Addenda A, en función de la situación y distancia del montaje respecto al límite de iluminación.

Tabla 3. Índices máximos de luz hacia atrás y deslumbramiento

	Zona de iluminación MLO				
Montaje de la luminaria	LZ0	LZ1	LZ2	LZ3	LZ4
	Índices de luz hacia atrás permitidos				
> 2 veces la altura de montaje desde el límite de la iluminación	B1	B3	B4	B5	B5
1 a 2 veces la altura de montaje desde el límite de la iluminación y adecuadamente orientada	B1	B2	B3	B4	B4
0,5 a 1 veces la alturas de montaje desde el límite de la iluminación y adecuadamente orientada	B0	B1	B2	B3	B3
< 0,5 veces la altura de montaje hasta el límite de la iluminación y adecuadamente orientada	B0	B0	B0	B1	B2
	Índices de deslumbramiento permitidos				
Montada en el edificio > 2 veces la altura de montaje desde cualquier límite de iluminación	G0	G1	G2	G3	G4
Montada en el edificio 1-2 veces la altura de montaje desde cualquier límite de iluminación	G0	G0	G1	G1	G2

Montada en el edificio 0,5-1 veces la altura de montaje desde cualquier límite de iluminación	G0	G0	G0	G1	G1
Montada en el edificio < 0,5 veces la altura de montaje desde cualquier límite de iluminación	G0	G0	G0	G0	G1
Todas las demás luminarias	G0	G1	G2	G3	G4

El límite de iluminación se localiza en los lindes de la parcela o parcelas que ocupa el edificio LEED. El límite de iluminación se puede modificar bajo las siguientes condiciones:

- Cuando el linde de la propiedad es adyacente a un área pública que es un camino peatonal, carril bici, plaza o aparcamiento, el límite de la iluminación se puede ampliar hasta 1,5 metros (5 pies) más allá de la linde de la propiedad.
- Cuando la linde de la propiedad es adyacente a una calle pública, callejón o pasillo de tránsito, el límite de iluminación se puede ampliar hasta la línea central de dicha calle, callejón o pasillo.
- Cuando hay propiedades adicionales pertenecientes a la misma entidad que son contiguas a la propiedad, o propiedades dentro de las cuales está el edificio LEED y tienen la misma o mayor designación de zona de iluminación MLO que el edificio LEED, el límite de iluminación se puede extender para incluir dichas propiedades.

Orientar todas las luminarias a menos de dos veces la altura de montaje desde el límite de iluminación de tal forma que la luz hacia atrás apunte hacia el límite de iluminación más cercano. Las luminarias montadas en el edificio con la luz hacia atrás orientada hacia el edificio están exentas del requisito de índice de luz hacia atrás.

O

Opción 2. Método de Cálculo

No exceder las siguientes iluminancias verticales en el límite de la iluminación (usar la definición de límite de iluminación de la Opción 1). Los puntos de cálculo no pueden estar separados más de 1,5 metros (5 pies). Las iluminancias verticales se deben calcular en planos verticales en paralelo con el límite de iluminación, con la normal de cada plano orientada hacia la propiedad y perpendicular al límite de iluminación, extendiéndose desde el nivel del terreno hasta los 10 metros (33 pies) por encima de la altura de la luminaria más alta.

Tabla 4. Iluminancia vertical máxima en el límite de iluminación, por zona de iluminación

Zona de Iluminación MLO	Iluminancia vertical
LZ0	0,54 lm/m^2 (0,5 lux)
LZ1	0,54 lm/m^2 (0,5 lux)
LZ2	1,08 lm/m^2 (1 lux)
LZ3	2,16 lm/m^2 (2 lux)
LZ4	6,48 lm/m^2 (6 lux)

Y

Señalización Exterior Iluminada Internamente

No exceder una iluminancia de 200 cd/m^2 (nits) durante las horas nocturnas y 2.000 cd/m^2 (nits) durante las horas diurnas.

Excepciones en los Requisitos de Iluminación hacia arriba e Invasión de luz

Las siguientes iluminaciones exteriores están exentas de los requisitos, dado que se controlan independientemente de la iluminación no exenta:

- señal especializada, direccional e iluminación en postes indicadores para el transporte;
- iluminación utilizada únicamente para la fachada e iluminación de los jardines en zonas de iluminación MLO 3 y 4, y apagada automáticamente desde medianoche hasta las 6 de la mañana;

- iluminación para propósitos teatrales en escenarios, películas y filmación de vídeos;
- iluminación de vías por orden gubernamental;
- departamentos de emergencia en hospitales, incluyendo helipuertos asociados;
- iluminación de la bandera nacional en zonas de iluminación MLO 2, 3 o 4; y
- señalización iluminada interiormente.

CRÉDITO PS: PLAN GENERAL DE LA PARCELA

BD&C
1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Educativo

Propósito

Asegurar que los beneficios de la parcela sostenible conseguidos por el edificio continúan, a pesar de futuros cambios en los programas o la demografía.

Requisitos

EDUCATIVO

El proyecto debe alcanzar al menos cuatro de los siguientes seis créditos, usando los métodos de cálculo asociados. Los créditos conseguidos se deben recalcular entonces usando los datos del plan general.

- Crédito ST: Parcela de Alta Prioridad
- Crédito PS: Desarrollo de la Parcela - Proteger o Restaurar el Hábitat
- Crédito PS: Espacio Abierto
- Crédito PS: Gestión del Agua de Lluvia
- Crédito PS: Reducción de las Islas de Calor
- Crédito PS: Reducción de la Contaminación Lumínica

Se debe desarrollar un *plan general de la parcela* para el centro educativo en colaboración con las autoridades del centro educativo. Se deben considerar las medidas previas de diseño de la parcela sostenible en todos los esfuerzos de planificación general de forma que se mantengan las infraestructuras existentes cuando sea posible. El plan general debe incluir las actividades actuales de construcción más actividades futuras (dentro del período de vida útil del edificio) que afecten a la parcela. La huella de desarrollo del plan general de la parcela también debe incluir el aparcamiento, la pavimentación y las instalaciones para distintos servicios de las compañías de agua, gas, electricidad y telecomunicaciones.

Los proyectos donde no se planifican futuros desarrollos no son elegibles para este crédito.

Crédito PS: Directrices de Diseño y Construcción para el Inquilino

BD&C

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Núcleo y Envoltorio (CS)

Propósito

Educar a los inquilinos en la implantación de características de diseño y construcción sostenibles en sus obras de implantación de interiores.

Requisitos

Núcleo y Envoltorio (CS)

Publicar un documento ilustrado para los inquilinos con el siguiente contenido, según sea aplicable:

- una descripción de las características de diseño y construcción sostenibles incorporadas al proyecto de núcleo y envoltorio y las metas y objetivos de sostenibilidad del edificio, incluyendo los objetivos para los espacios de los inquilinos;
- recomendaciones, incluyendo ejemplos, para estrategias, productos, materiales y servicios sostenibles; e
- información que permita a un inquilino coordinar el diseño y la construcción del espacio con los sistemas del edificio cuando persiguen los siguientes prerrequisitos y créditos de LEED v4 para Diseño y Construcción de Interiores:
    - Prerrequisito EA: Reducción del Consumo de Agua en el Interior
    - Crédito EA: Reducción del Consumo de Agua en el Interior
    - Prerrequisito EYA: Mínima Eficiencia Energética
    - Prerrequisito EYA: Gestión Básica de Refrigerantes
    - Crédito EYA: Optimización de la Eficiencia Energética
    - Crédito EYA: MediciónAvanzada de la Energía
    - Crédito EYA: Producción de Energía Renovable
    - Crédito EYA: Gestión Mejorada de Refrigerantes
    - Prerrequisito MR: Almacenamiento y Recogida de Reciclables
    - Prerrequisito CAI: Mínima Eficiencia de Calidad del Aire Interior
    - Prerrequisito CAI: Control Ambiental del Humo del Tabaco
    - Crédito CAI: Estrategias Mejoradas de la Calidad del Aire Interior
    - Crédito CAI: Materiales de Baja Emisión
    - Crédito CAI: Plan de Gestión de la Calidad del Aire Interior durante la Construcción
    - Crédito CAI: Evaluación de la Calidad del Aire Interior
    - Crédito CAI: Confort Térmico
    - Crédito CAI: Iluminación Interior
    - Crédito CAI: Luz Natural
    - Crédito CAI: Vistas de Calidad
    - Crédtio CAI: Eficiencia Acústica

Entregar las directrices a todos los inquilinos antes de firmar el contrato de alquiler.

CRÉDITO PS: LUGARES DE DESCANSO

BD&C

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Salud

Propósito

Proporcionar a los pacientes, empleados y visitantes los beneficios en salud derivados del ambiente natural creando lugares exteriores de descanso en los campus de salud.

Requisitos

SALUD

Proporcionar lugares de descanso que sean accesibles a pacientes y visitantes, correspondientes al 5% de la *superficie neta útil del programa* del edificio.

Proporcionar lugares de descanso adicionales dedicados a los empleados, que ocupen el 2% de la *superficie neta útil del programa* del edificio.

Los lugares de descanso deben estar en el exterior o situados en patios interiores, invernaderos, solarios o espacios acondicionados; dichos espacios interiores se pueden utilizar para cumplir hasta el 30% del área requerida si el 90% de cada superficie bruta construida de dichos espacios elegibles alcanza una línea directa de vistas a la naturaleza sin obstáculos.

Todas las áreas deben cumplir los siguientes requisitos:

- Que el área sea accesible desde el interior del edificio o está situada en un radio de 60 metros (200 pies) respecto a una entrada del edificio o punto de acceso.
- Que el área esté situada en un lugar donde no se produzca una intervención médica o cualquier cuidado médico directo.
- Que se disponga de opciones de sombra o sol indirecto, con al menos un espacio con asientos por cada 18,5 metros cuadrados (200 pies cuadrados) de cada área de descanso, con un espacio para sillas de ruedas por cada cinco asientos.
- Espacios con terapia de horticultura u otros jardines de uso clínico o especial no disponibles para todos los ocupantes pueden tenerse en cuenta para no más del 50% de la superficie requerida.
- Se pueden tener en cuenta senderos naturales con acceso universal que estén disponibles para visitantes, empleados o pacientes para no más del 30% del área requerida, teniendo en cuenta que el comienzo del sendero debe estar a no más de 60 metros (200 pies) de una entrada del edificio.

Además, las áreas exteriores deben cumplir los siguientes requisitos:

- Se debe plantar vegetación a nivel de suelo en un mínimo del 25% del área exterior total (sin incluir el césped) o disponer de *marquesinas con cubiertas vegetales*.
- El área debe estar al aire libre con visión del cielo y de elementos naturales.
- La señalización debe cumplir las Directrices FGI 2012 para Diseño y Construcción de Instalaciones de Salud (Sección 1.2-6.3 y Apéndice A 1.2-6.3: Señalización del Camino)
- Los lugares de descanso no deben estar en un radio de 7,6 metros (25 pies) respecto a un área de fumadores (ver Prerrequisito CAI Control Ambiental del Humo del Tabaco).

Los lugares de descanso existentes en el campus del hospital pueden ser elegibles si cumplen los requisitos del crédito.

CRÉDITO PS: ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR

BD&C
1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Salud

Propósito

Proporcionar a los pacientes, empleados y visitantes los beneficios en salud asociados con el acceso directo al entorno natural.

Requisitos

SALUD

Proporcionar un acceso directo a un patio, terraza, jardín o balcón exteriores. El espacio debe ser al menos de 0,5 metros cuadrados (5 pies cuadrados) por paciente para el 75% de todos los pacientes ingresados y el 75% de los pacientes ambulatorios cuyo período de estancia hospitalaria exceda las cuatro horas.

Los pacientes cuyo período de estancia exceda las cuatro horas y cuyo tratamiento les incapacite para moverse, como en el caso de emergencias, convalecencia quirúrgica de estado 1 y pacientes en cuidados intensivos se pueden excluir.

Los lugares de descanso en el exterior del envoltorio del edificio que cumplan los requisitos del Crédito PS: Lugares de Descanso y que estén inmediatamente adyacentes a las áreas clínicas o con acceso directo desde las unidades de pacientes ingresados se pueden incluir.

Los espacios elegidos se deben designar como espacios sin humo y deben cumplir también los requisitos de concentraciones de contaminantes del aire exterior enumerados en el Crédito CAI Estrategias Mejoradas de Calidad del Aire Interior, Opción 2 y deben situarse a más de 30 metros (100 pies) de los lugares de extracción de aire del edificio, muelles de carga y vías con vehículos al ralentí.

CRÉDITO PS: USO CONJUNTO DE INSTALACIONES

BD&C

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Educativo

Propósito

Integrar el centro educativo con la comunidad compartiendo el edificio y sus campos de juego para eventos y funciones extraescolares.

Requisitos

EDUCATIVO

Opción 1. **Abrir el espacio del edificio al público en general (1 punto)**

En colaboración con las autoridades del centro educativo, asegurar que al menos tres de los siguientes tipos de espacios del centro educativo son accesibles y están disponibles para el uso compartido con el público en general:

- auditorio;
- gimnasio;
- cafetería;
- una o más clases;
- campos de juego y estadios; y
- aparcamiento conjunto.

Disponer de acceso a cuartos de aseo en áreas de uso conjunto después de las horas lectivas.

O

Opción 2. **Contratos con Organizaciones Específicas para compartir los Espacios del Edificio (1 punto)**

En colaboración con las autoridades del centro educativo, hacer un contrato con la comunidad u otras organizaciones para proporcionar al menos dos tipos de espacios de uso específico en el edificio, tales como los siguientes:

- oficinas comerciales;
- clínicas;
- centros de servicios comunitarios (proporcionados por oficinas locales o autonómicas);
- comisaría de policía;
- biblioteca o centro de medios de comunicación;
- aparcamiento; y
- uno o más negocios comerciales.

Disponer de acceso a cuartos de aseo en áreas de uso conjunto después de las horas lectivas.

O

Opción 3. Uso de Espacio Compartido propiedad de Otras Organizaciones (1 punto)

En colaboración con las autoridades del centro educativo, asegurar que al menos dos de los seis siguientes tipos de espacios propiedad de otras organizaciones o agencias son accesibles a los estudiantes:

- auditorio;
- gimnasio;
- cafetería;
- una o más clases;
- piscina: y
- campos de juego y estadios.

Disponer de acceso peatonal directo a estos espacios desde el centro educativo. Además, disponer de acuerdos de uso conjunto firmados con otras organizaciones o agencias que estipulen cómo se compartirán estos espacios.

EFICIENCIA EN AGUA (EA)

PRERREQUISITO EA: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL EXTERIOR

Requerido

BD&C

Este prerrequisito se aplica a:

- Nueva Construcción
- Núcleo y Envoltorio
- Educativo
- Superficies Comerciales
- Centros de Proceso de Datos
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución)
- Hospedaje
- Salud

Propósito

Reducir el consumo de agua en el exterior.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Reducir el consumo de agua en el exterior a través de una de las siguientes opciones. Las superficies no vegetales, tales como pavimentos permeables e impermeables se deben excluir de los cálculos de superficie de jardines. Se pueden incluir o excluir campos de deportes y parques infantiles (si están vegetados) y huertos a discreción del equipo del proyecto.

Opción 1. **No se requiere riego**

Mostrar que los jardines no requieren un sistema de riego permanente más allá de un período máximo de establecimiento de dos años.

O

Opción 2. **Riego reducido**

Reducir los requisitos de agua de riego para los jardines del proyecto al menos un 30% a partir de la línea base calculada para el mes de riego punta de la parcela. Las reducciones se deben conseguir a través de la selección de especies de plantas y la eficiencia del sistema de riego, como se calcula en la Herramienta del Presupuesto en Agua Responsable en Agua (WaterSense Water Budget Tool) de la Agencia de Protección Medioambiental EPA.

PRERREQUISITO EA: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL INTERIOR

Requerido

BD&C

Este prerrequisito se aplica a:

- Nueva Construcción
- Núcleo y Envoltorio
- Educativo
- Superficies Comerciales
- Centros de Proceso de Datos
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución)
- Hospedaje
- Salud

Propósito

Reducir el consumo de agua en el interior.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Consumo de Agua en el Edificio

Para los aparatos y accesorios de la lista de la Tabla 1, según el alcance del edificio, reducir el consumo total de agua un 20% respecto a la línea base. Basar los cálculos en los ratios de volumen y caudal mostrados en la Tabla 1.

Todos los lavabos, urinarios, grifos de lavabos privados y cabezales de ducha de nueva instalación que se pueden elegir deben estar etiquetados como Responsables en agua (WaterSense).

Tabla 1. Consumo de agua de línea base para aparatos y accesorios

Aparato o accesorio	*Línea base (unidades IP)*	*Línea base (unidades SI)*
Sanitarios*	1,6 gpf	6 lpf
Urinarios*	1,0 gpf	3,8 lpf
Grifos de cuartos de baño de servicios públicos	0,5 gpm a 60 psi** todos los demás excepto usos privados	1,9 lpm a 415 kPa, todos los demás excepto usos privados
Grifos de cuartos de baño de servicios no públicos	2,2 gpm a 60 psi	8,3 lpm a 415 kPa
Grifos de cocinas (excepto grifos usados exclusivamente para operaciones de llenado)	2,2 gpm a 60 psi	8,3 lpm a 415 kPa
Cabezales de ducha*	2,5 gpm a 80 psi por cabina de ducha	9,5 lpm a 550 kPa por cabina de ducha

*Etiqueta WaterSense disponible para este tipo de producto

gpf = galones por pulsación
gpm = galones por minuto
psi = libras por pulgada cuadrada

lpf = litros por pulsación
lpm = litros por minuto
kPa = kilopascales

Consumo de Agua en Electrodomésticos y Procesos

Instalar electrodomésticos, equipos y procesos dentro del alcance del proyecto que cumplan los requisitos de las listas de las tablas inferiores.

Tabla 2. Estándares para electrodomésticos

Electrodoméstico	*Requisito*
Lavadoras en edificios residenciales	ENERGY STAR o eficiencia equivalente
Lavadoras en edificios no residenciales	CEE Tier 3A
Lavavajillas en edificios residenciales (normales y compactos)	ENERGY STAR o eficiencia equivalente
Grifos rociadores de platos en cocinas industriales	≤ 4,9 lpm (1.3 gpm)
Máquina de Hielo	ENERGY STAR o eficiencia equivalente y usar enfriamiento por aire enfriado o circuito cerrado, tales como sistemas de agua enfriada o por condensador

gpm = galones por minuto
lpm = litros por minuto

Tabla 3. Estándares para procesos

Proceso	*Requisito*
Disipación de calor y enfriamiento	No utilizar agua potable en sistemas de enfriamiento en una sola pasada (OTC-sin recirculacion) de ningún equipo ni electrodoméstico que disipe calor
Torres de refrigeración y condensadores evaporativos	Equipo con: • contadores de agua suplementaria • controladores de conductividad y alarmas de exceso de caudal • eliminadores de rocío eficientes que reduzcan la deriva a un máximo de 0,002% del volumen de agua de recirculación para torres de flujo inverso y 0,005% de caudal de agua de recirculación para torres de flujo cruzado

<u>Solo Salud, Superfices Comerciales, Educativo y Hospedaje</u>

Además, los electrodomésticos, equipos y procesos que consumen agua, deben cumplir los requisitos de las listas de las Tablas 4 y 5.

Tabla 4. Estándares para electrodomésticos

Equipos de Cocina		*Requisitos (unidades IP)*	*Requisitos (unidades SI)*
Lavavajillas	Bajo la encimera	≤ 1.6 gal/cesta	≤ 6.0 litros/cesta
	Fijo, tanque único, puerta	≤ 1.4 gal/cesta	≤ 5.3 litros/cesta
	Tanque único, cinta transportadora	≤ 1.0 gal/cesta	≤ 3.8 litros/cesta
	Tanque múltiple, cinta transportadora	≤ 0.9 gal/cesta	≤ 3.4litros/cesta
	Lineales (en cadena, arrastre)	≤ 180 galones/hora	≤ 680 litros/hora
Olla a vapor	en tanda (industrial)	≤ 6 galones/hora/olla	≤ 23 litros/hora/olla
	uso individual (doméstico)	≤ 10 galones/hora/olla	≤ 38 litros/hora/olla
Horno combinado	Sobre la encimera o independiente	≤ 3.5 galones/hora/olla	≤ 13 litros/hora/olla
	Bandejas en carro	≤ 3.5 galones/hora/olla	≤ 13 litros/hora/olla

Tabla 5. Requisitos para procesos

Templado de la temperatura del agua de descarga	Donde los requisitos locales limiten la temperatura de descarga de fluidos en el sistema de drenaje, usar dispositivos de templado que echan el agua solo cuando los equipos descargan agua caliente O Disponer de intercambiadores térmicos de recuperación de calor que enfríen el agua de descarga vertida por debajo de la temperatura máxima de descarga requerida por las normas mientras simultáneamente pre-calientan el agua suplementaria de entrada O Si el fluido es vapor condensado, retornarlo a la caldera
Generadores o aspiradores de vacío lineales tipo Venturi	No utilizar dispositivos que generen vacío por medio del caudal de agua a través del dispositivo hacia el desagüe

PRERREQUISITO EA: MEDICIÓN DE AGUA A NIVEL DE TODO EL EDIFICIO

Requerido

BD&C

Este prerrequisito se aplica a:

- Nueva Construcción
- Núcleo y Envoltorio
- Educativo
- Superficies Comerciales
- Centros de Proceso de Datos
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución)
- Hospedaje
- Salud

Propósito

Apoyar la gestión del agua e identificar oportunidades para ahorros de agua adicionales a través del seguimiento del consumo de agua.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Instalar contadores permanentes de agua que midan el consumo total de agua potable en el edificio y los terrenos asociados. Los datos del contador se deben compilar en resúmenes mensuales y anuales; las lecturas del contador pueden ser manuales o automáticas.

Comprometerse a compartir con el USGBC los datos de consumo de agua de todo el edificio resultantes para un período de cinco años que comience en la fecha en la que el edificio acepte la certificación LEED o la ocupación habitual, lo que empiece antes.

Este compromiso se debe llevar a efecto durante cinco años o hasta que el edificio cambie de propietario o arrendatario.

CRÉDITO EA: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL EXTERIOR

BD&C

1–2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1-2 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (1-2 puntos)
- Educativo (1-2 puntos)
- Superficies Comerciales (1-2 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1-2 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1-2 puntos)
- Hospedaje (1-2 puntos)
- Salud (1 punto)

Propósito

Reducir el consumo de agua en el exterior.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Reducir el consumo de agua en el exterior a través de una de las siguientes opciones. Superficies sin vegetación, tales como pavimentos permeables o impermeables, se deben excluir de los cálculos del área de jardinería. Los campos de deportes y parques infantiles (si tienen vegetación) y huertos se pueden incluir o excluir a discreción del equipo del proyecto.

Opción 1. **No se requiere riego (2 puntos excepto Salud, 1 punto, Salud)**

Mostrar que los jardines no requieren un sistema de riego permanente más allá de un período máximo de establecimiento de dos años.

O

Opción 2. **Riego reducido (2 puntos excepto Salud, 1 punto, Salud)**

Reducir los requisitos de agua para jardinería del edificio al menos un 50% a partir de la línea base calculada para el mes punta de riego. Las reducciones se deben conseguir primero a través de una selección de especies de plantas y después de la eficiencia en el sistema de riego tal como se calcula en la Herramienta del Presupuesto en Agua Responsable en Agua (WaterSense Water Budget Tool) de la Agencia de Protección Ambiental (EPA).

Se pueden conseguir reducciones adicionales más allá del 30% usando una combinación de eficiencia, fuentes alternativas de agua y tecnologías de programación inteligente.

Tabla 1. **Puntos para reducción de agua de riego**

Porcentaje de reducción respecto a la línea base	*Puntos (excepto Salud)*	*Puntos (Salud)*
50%	1	1
100%	2	--

CRÉDITO EA: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL INTERIOR

BD&C
1–7 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1-6 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (1-6 puntos)
- Educativo (1-7 puntos)
- Superficies Comerciales (1-7 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1-6 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1-6 puntos)
- Hospedaje (1-6 puntos)
- Salud (1-7 puntos)

Propósito

Reducir el consumo de agua en el interior.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Reducir más a fondo el consumo de agua en aparatos y accesorios a partir de la línea base calculada en el Prerrequisito EA Reducción del Consumo de Agua en el Interior. Se pueden obtener ahorros adicionales de agua potable por encima del nivel del Prerrequisito utilizando fuentes de agua alternativas. Incluir aparatos y accesorios necesarios para cumplir las necesidades de los ocupantes. Algunos de estos aparatos y accesorios pueden estar fuera del espacio del inquilino (para Interiores Comerciales) o de los límites del edificio (para Nueva Construcción). Se obtienen puntos de acuerdo con la Tabla 1.

Tabla 1. **Puntos para reducción del consumo de agua**

Porcentaje de reducción	Puntos (BD&C)	Puntos (Educativo, Superficies Comerciales, Hospedaje, Salud)
25%	1	1
30%	2	2
35%	3	3
40%	4	4
45%	5	5
50%	6	--

SOLO EDUCATIVO, SUPERFICES COMERCIALES, HOSPEDAJE Y SALUD

Cumplir los requisitos de porcentaje de reducción citados arriba

Y

Agua de Electrodomésticos y Procesos. Instalar equipos dentro del alcance del proyecto que cumplan los requisitos mínimos de las Tablas 2, 3, 4 o 5. Se concede un punto por cumplir todos los requisitos aplicables en cualquier tabla. Todos los equipos a considerar en la lista de cada tabla deben cumplir los estándares.

Los edificios de centros educativos, superficies comerciales y centros de salud pueden obtener un segundo punto por cumplir los requisitos de dos tablas.

Tabla 2. **Lavadoras comerciales que cumplan los requisitos**

Para utilizar la Tabla 2, el edificio debe procesar al menos 57.606 kg (120.000 libras) de ropa en la lavandería al año.

Lavadora	*Requisito (unidades IP)*	*Requisito (unidades SI)*
En el edificio, capacidad mínima 1.088 kg (2.400 lbs)/ turno de 8 horas	Máximo 1,8 galones por libra*	Máximo 7 litros por 0,45 kg*

* En función de cantidades iguales de ropa muy sucia, media y ligeramente sucia.

Tabla 3. Estándares para equipos de cocinas comerciales

Para utilizar la Tabla 3, el edificio debe servir al menos 100 comidas cada día de operación. Todos los procesos y equipos de electrodomésticos en la lista de la categoría de equipos de cocina y presentes en el edificio deben cumplir los estándares.

Equipos de cocina		*Requisitos (unidades IP)*	*Requisitos (unidades SI)*
Lavavajillas	Bajo la encimera	ENERGY STAR	ENERGY STAR o eficiencia equivalente
	Fijo, tanque único, puerta	ENERGY STAR	ENERGY STAR o eficiencia equivalente
	Tanque único, cinta transportadora	ENERGY STAR	ENERGY STAR o eficiencia equivalente
	Tanque múltiple, cinta transportadora	ENERGY STAR	ENERGY STAR o eficiencia equivalente
	Lineales (cadena arrastre)	ENERGY STAR	ENERGY STAR o eficiencia equivalente
Olla de vapor	En tanda (sin conexión con desagüe)	≤ 2 galones/hora/olla incluyendo agua de refrigeración de condensados	≤ 7,5 litros/hora/olla incluyendo agua de refrigeración de condensados
	Individual (con conexión con desagüe)	≤ 5 galones/hora/olla incluyendo agua de refrigeración de condensados	≤ 19 litros/hora/olla incluyendo agua de refrigeración de condensados
Horno combinado	Sobre la encimera o independiente	≤ 1,5 galones/hora/olla incluyendo agua de refrigeración de condensados	≤ 5,7 litros/hora/olla incluyendo agua de refrigeración de condensados
	Bandejas en carro	≤ 1,5 galones/hora/olla incluyendo agua de refrigeración de condensados	≤ 5,7 litros/hora/olla incluyendo agua de refrigeración de condensados
Triturador de residuos de comida de fregaderos	Triturador	3-8 gpm, a plena carga , apagado automático en 10 min.; o 1 gpm, en vacío	11-30 lpm, a plena carga, apagado automático en 10 min.; o 43,8 lpm, en vacío
	Colector de trozos	Máximo 2 gpm de agua suplementaria	Máximo 7,6 lpm agua suplementaria
	Reductor a pulpa	Máximo 2 gpm de agua suplementaria	Máximo 7,6 lpm agua suplementaria
	Cesta colador	Sin consumo de agua adicional	Sin consumo de agua adicional

gpm = galones por minuto

gph = galones por hora
lpm = litros por minuto

Tabla 4. Equipos médicos y de laboratorio que cumplen los requisitos

Para utilizar la Tabla 4, el proyecto debe ser un servicio médico o de laboratorio.

Equipo de laboratorio	*Requisito (unidades IP)*	*Requisito (unidades SI)*
Purificador de agua de ósmosis inversa	75% de recuperación	75% de recuperación
Esterilizador de vapor	Para esterilizador de 60 pulgadas, 6,3 galones/ bandeja U.S. Para esterilizador de 48 pulgadas, 7,5 galones/ bandeja U.S.	Para esterilizador de 1.520 mm, 28,5 litros/ bandeja DIN Para esterilizador de 1.220 mm, 28,35 litros/ bandeja DIN
Lavador esterilizador de proceso	0,35 gal/ bandeja U.S.	1,3 litros/ bandeja DIN
Procesador de rayos X, 150 mm o más en cualquier dimensión	Unidad de reciclaje de agua de procesado de películas	
Digitalizador de imágenes, todos los tamaños	Sin consumo de agua	

Tabla 5. Sistemas de vapor municipales que cumplan los requisitos

Para utilizar la Tabla 5, el edificio debe estar conectado a un sistema de vapor municipal o de distrito que no permita el retorno de vapor condensado.

Sistema de Vapor	*Estándar*
Eliminación del condensado de vapor	Condensado de vapor frío suministrado por el municipio (sin retorno) al sistema de drenaje con sistema de recuperación de calor o recuperación de agua
O	
Recuperación y uso del condensado de vapor	100% recuperación y reutilización

CRÉDITO EA: CONSUMO DE AGUA DE LAS TORRES DE REFRIGERACIÓN

BD&C
1-2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1-2 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (1-2 puntos)
- Educativo (1-2 puntos)
- Superficies Comerciales (1-2 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1-2 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1-2 puntos)
- Hospedaje (1-2 puntos)
- Salud (1-2 puntos)

Propósito

Conservar el agua utilizada como agua suplementaria en las torres de refrigeración al mismo tiempo que se controlan microorganismos, corrosión y escamas en el sistema de agua del condensador.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Para torres de refrigeración y condensadores evaporadores realizar un análisis de agua potable en una vez, midiendo al menos los cinco parámetros de control de la lista de la Tabla 1.

Tabla 1. Concentraciones máximas para los parámetros en el agua del condensador

Parámetro	*Nivel máximo*
Ca (como Ca CO3)	1.000 ppm
Alcalinidad total	1.000 ppm
SiO_2	100 ppm
Cl^-	250 ppm
Conductividad	2.000 µS/cm

ppm = partes por millón
µS/cm = micro siemens por centímetro

Calcular el número de ciclos de las torres de refrigeración dividiendo el nivel máximo permitido de concentración de cada parámetro por el nivel de concentración real de cada parámetro encontrado en el agua potable suplementaria. Limitar los ciclos de las torres de refrigeración para evitar exceder los valores máximos de cualquiera de estos parámetros.

Tabla 2. Puntos para los ciclos de las torres de refrigeración

Ciclos de las torres de refrigeración	*Puntos*
Número máximo de ciclos alcanzados sin exceder ningún nivel de filtración ni afectar a la operación del sistema de agua del condensador (hasta un máximo de 10 ciclos)	1
Alcanzar un mínimo de 10 ciclos incrementando el nivel de tratamiento en el condensador o el agua suplementaria O Cumplir el número mínimo de ciclos para obtener 1 punto y utilizar un mínimo del 20% de agua no potable reciclada	2

CRÉDITO EA: MEDICIÓN DEL AGUA

BD&C
1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1 punto)
- Núcleo y Envoltorio (1 punto)
- Educativo (1 punto)
- Superficies Comerciales (1 punto)
- Centros de Proceso de Datos (1 punto)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)
- Hospedaje (1 punto)
- Salud (1 puntos)

Propósito

Apoyar la gestión del agua e identificar oportunidades de ahorros de agua adicionales haciendo un seguimiento del consumo de agua.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Instalar contadores de agua permanentes para dos o más de los siguientes subsistemas de agua, en función de las necesidades del edificio:

- *Riego*. Medir los sistemas de agua que suministran al menos al 80% de la superficie ajardinada regada. Calcular el porcentaje de superficie ajardinada regada servida por el contador como el área total de jardines regados con contador dividida por el área ajardinada regada total. Las superficies ajardinadas completamente cubiertas por xerijardineria o vegetación autóctona que no requiere un riego periódico se pueden excluir del cálculo.
- *Aparatos y accesorios interiores de fontanería*. Medir los sistemas de agua que sirven al menos al 80% de los aparatos y accesorios interiores descritos en el Prerrequisito EA Reducción del Consumo de Agua Interior, bien directamente o bien deduciendo todos los demás consumos de agua medidos del consumo de agua total medido en el edificio y su parcela.
- *Agua caliente doméstica*. Medir el consumo de agua de al menos el 80% de la capacidad de calentamiento del agua caliente doméstica instalada (incluyendo calentadores con depósitos y a demanda).
- *Caldera con consumo agregado anual de agua estimado de 378.500 litros (100.000 galones) o más, o caldera de más de 150 kW (500.000 BtuH).* Un contador suplementario único puede registrar caudales para múltiples calderas.
- *Agua recuperada.* Medir el agua recuperada, independientemente de su proporción. También se debe medir un sistema de agua recuperada con conexión de agua suplementaria para poder determinar el componente real de agua recuperada.
- *Agua de otros procesos.* Medir al menos el 80% del consumo de agua diario esperado para los usos finales de los procesos, tales como sistemas de humidificación, lavavajillas, lavadoras, piscinas y otros subsistemas que utilizan agua de proceso.

SOLO PROYECTOS DE SALUD,

Además de los requisitos anteriores, instalar contadores de agua en cinco cualesquiera de los siguientes puntos:

- sistemas de agua purificada (ósmosis inversa, desionización);
- contralavado de filtros;
- consumo de agua en el departamento de dietética;
- consumo de agua en la lavandería;
- consumo de agua en laboratorios;

- consumo de agua en los departamentos centrales de esterilización y procesado;
- consumo de agua en fisioterapia, hidroterapia y áreas de tratamiento;
- consumo de agua en quirófanos;
- agua suplementaria para sistemas hidrónicos de ciclo cerrado; y
- agua fría suplementaria para sistemas de agua caliente sanitaria.

ENERGÍA Y ATMÓSFERA (EYA)

PRERREQUISITO EYA: RECEPCIÓN Y VERIFICACIÓN BÁSICAS

Requerido

BD&C

Este prerrequisito se aplica a:

- Nueva Construcción
- Núcleo y Envoltorio
- Educativo
- Superficies Comerciales
- Centros de Proceso de Datos
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución)
- Hospedaje
- Salud

Propósito

Apoyar el diseño, la construcción y la operación eventual de un edificio que cumpla los requisitos para el proyecto del propietario (RPP) en energía, agua, calidad ambiental interior y durabilidad.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Alcance del Proceso de Recepción

Completar las siguientes actividades del proceso de recepción (Rx) para sistemas y montajes mecánicos, eléctricos, de fontanería y energía renovable, de acuerdo con las Directrices de ASHRAE 0-2005 y ASHRAE 1.1-2007 para Sistemas CVAC&R, en relación con energía, agua, calidad ambiental interior y durabilidad.

Los requisitos para cerramientos exteriores están limitados a su inclusión en los requisitos para el proyecto del propietario (RPP) y las bases de diseño (BD), así como la revisión de RPP y BD y del diseño del proyecto. Se encuentra una guía adicional en las Directrices 3-2012 NIBS para Cerramientos Exteriores.

- Desarrollo de RPP.
- Desarrollo de BD.

La autoridad de recepción (ARx) debe hacer lo siguiente:

- Revisar RPP, BD y el diseño del proyecto.
- Desarrollar e implantar un plan de Rx.
- Confirmar la incorporación de los requisitos de Rx a los documentos de construcción.
- Desarrollar listas de comprobación de la construcción.
- Desarrollar un procedimiento de prueba de los sistemas.
- Verificar la ejecución de pruebas de los sistemas.
- Mantener una bitácora de temas y beneficios a lo largo del proceso de Rx.
- Preparar un informe final del proceso de Rx.
- Documentar todas las averiguaciones y recomendaciones e informar directamente al propietario durante el proceso.

La revisión del diseño del cerramiento exterior puede ser llevada a cabo por un miembro cualificado del equipo de diseño o construcción (o un empleado de dicha firma) que no sea directamente responsable del diseño y construcción del envoltorio del edificio.

Autoridad de Recepción

Al final de la fase de desarrollo del diseño, contratar una autoridad de recepción con las siguientes cualificaciones:

- La Autoridad de Recepción (ARx) debe tener experiencia documentada en el proceso de recepción de al menos dos proyectos de construcción con un alcance de trabajo similar. La experiencia se debe extender desde la fase temprana del diseño hasta al menos 10 meses de ocupación;
- La ARx puede ser un empleado cualificado del propietario, un consultor independiente o un empleado de la firma de diseño o construcción que no forme parte del equipo de diseño o construcción o un subcontratista desinteresado del equipo de diseño o construcción.
    - Para edificios menores de 1.860 metros cuadrados (20.000 pies cuadrados) la ARx puede ser un miembro cualificado del equipo de diseño o construcción. En todos los casos, la ARx debe informar de sus resultados directamente al propietario.

Los equipos de proyecto que pretenden conseguir el Crédito EYA Recepción Mejorada deben tener en cuenta la diferencia en la cualificación ARx: para el crédito, la ARx no puede ser un empleado de la firma de diseño o construcción ni un subcontratista para la firma de construcción.

Requisitos Actuales para las Instalaciones y Plan de Operación y Mantenimiento

Preparar y mantener los requisitos actuales para las instalaciones y un plan de operación y mantenimiento que contenga la información necesaria para operar el edificio de forma eficiente. El plan debe incluir lo siguiente:

- una secuencia de operaciones para el edificio;
- horarios de ocupación del edificio;
- horarios de funcionamiento de los equipos;
- puntos de consigna del equipo de CVAC;
- establecer niveles de iluminación en todo el edificio;
- requisitos mínimos de aire exterior;
- cambios en los horarios o puntos de consigna para diferentes estaciones, días de la semana y horas del día;
- una narrativa de los sistemas describiendo los sistemas y equipos mecánicos y eléctricos;
- un plan de mantenimiento preventivo para el equipamiento del edificio descrito en la narrativa de sistemas; y
- un programa de recepción que incluya los requisitos periódicos de recepción, tareas de recepción en curso y tareas continuas para instalaciones críticas.

SOLO CENTROS DE PROCESO DE DATOS

Para pequeños edificios con salas de ordenadores cuyas cargas punta de enfriamiento sean menores de 600 kW (2.000.000 Btu/h), o para salas de ordenadores con carga punta total de enfriamiento menor de 175 kW (6000.000 Btu/h), la ARx puede ser un empleado cualificado del equipo de diseño o construcción.

PRERREQUISITO EYA: MÍNIMA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Requerido

BD&C

Este prerrequisito se aplica a:

- Nueva Construcción
- Núcleo y Envoltorio
- Educativo
- Superficies Comerciales
- Centros de Proceso de Datos
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución)
- Hospedaje
- Salud

Propósito

Reducir los daños ambientales y económicos producidos por el consumo excesivo de energía alcanzando un nivel mínimo de eficiencia energética para el edificio y sus sistemas.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Opción 1. **Simulación Energética de Todo el Edificio**

Demostrar una mejora del 5% para edificios de nueva construcción, 3% para grandes remodelaciones o 2% para núcleo y envoltorio en la clasificación energética propuesta para el edificio en comparación con la clasificación de eficiencia de línea base. Calcular la eficiencia del edificio de línea base de acuerdo con la Norma 90.1-2010 de ANSI/ASHRAE/IESNA, Apéndice G, con fe de erratas (o una norma equivalente aprobada por USGBC para proyectos fuera de U.S.), usando un modelo de simulación.

Los edificios deben cumplir el porcentaje mínimo de ahorros antes de acceder al crédito para los sistemas de energía renovable.

El diseño propuesto debe cumplir los siguientes criterios:

- cumplimiento de las provisiones obligatorias de la Norma 90.1-2010 de ANSI/ASHRAE/IESNA con fe de erratas (o una norma equivalente aprobada por USGBC para proyectos fuera de U.S.);
- inclusión de todo el consumo y los costes de energía internos y asociados con el proyecto del edificio; y
- comparación con un edificio de línea base que cumpliera la Norma 90.1-2010 de ANSI/ASHRAE/IESNA, Apéndice G, con fe de erratas (o una norma equivalente aprobada por USGBC para proyectos fuera de U.S.).

Documentar las estimaciones de entrada en la modelización energética para cargas no reguladas. Las cargas no reguladas se deben modelizar con precisión para reflejar el consumo de energía real esperado en el edificio.

Si las cargas no reguladas no son idénticas para el edificio de línea base y para la clasificación de eficiencia propuesta para el edificio, y el programa de simulación no puede modelizar con precisión los ahorros, seguir el método de cálculo excepcional (Norma 90.1-2010 G2.5 de ANSI/ASHRAE/IESNA). Alternativamente, usar las Directrices y Procedimientos de Modelización COMNET para documentar medidas que reduzcan las cargas no reguladas.

SOLO SUPERFICES COMERCIALES

Para la **Opción 1, Simulación Energética de Todo el Edificio**, las cargas de procesos para superficies comerciales pueden incluir equipos de refrigeración, preparación y cocinado de alimentos, lavado de ropa y otros grandes electrodomésticos de apoyo. Muchas de las condiciones de la linea base estándar de la industria para equipos de cocinas comerciales y refrigeración se definen en el Apéndice 3, Tablas 1-4. No se

necesita documentación adicional para substanciar estos sistemas de línea base predefinidos como estándares industriales.

O

Opción 2. **Cumplimiento Preceptivo: Guía de Diseño Energético Avanzado para ahorrar el 50% de ASHRAE (ASHRAE 50%)**

Cumplir las provisiones obligatorias y preceptivas de la Norma 90.1-2010 de ANSI/ASHRAE/IESNA, con fe de erratas (o una norma equivalente aprobada por USGBC para proyectos fuera de U.S.).

Cumplir los requisitos de calentamiento de agua para CVAC y servicio, incluyendo la eficiencia de los equipos, ahorradores, ventilación y conductos y compuertas, en el Capítulo 4, Estrategias y Recomendaciones de Diseño por Zona Climática, para la adecuada Guía de Diseño Energético Avanzado ASHRAE 50% y la zona climática:

- ASHRAE 50% Guía de Diseño Energético Avanzado para Edificios de Oficina Pequeños o Medianos, para edificios de oficinas menores de 9.290 metros cuadrados (100.000 pies cuadrados);
- ASHRAE 50% Guía de Diseño Energético Avanzado para Edificios de Superficies Comerciales Medianos o Grandes, para edificios de superficies comerciales desde 1.800 hasta 9.290 metros cuadrados (20.000 hasta 100.000 pies cuadrados);
- ASHRAE 50% Guía de Diseño Energético Avanzado para Edificios Educativos K-12; o
- ASHRAE 50% Guía de Diseño Energético Avanzado para Grandes Hospitales, para hospitales por encima de 9.290 metros cuadrados (100.000 pies cuadrados)

Para proyectos fuera de U.S. consultar la Norma 90.1-2010 de ANSI/ASHRAE/IESNA, Apéndices B y D, para determinar la zona climática apropiada.

Opción 3. **Cumplimiento Preceptivo: Guía para "Eficiencia del Núcleo" en Edificios Avanzados**. Cumplir las provisiones obligatorias y preceptivas de la Norma 90.1-2010 de ANSI/ASHRAE/IESNA, con fe de erratas (o una norma equivalente aprobada por USGBC para proyectos fuera de U.S.).

Cumplir la Sección 1: Estrategias del Proceso de Diseño, Sección 2: Requisitos de Eficiencia del Núcleo y las tres siguientes estrategias de la Sección 3: Estrategias de Eficiencia Mejoradas, según sea aplicable. Donde las normas entren en conflicto, seguir las más restrictivas. Para proyectos fuera de U.S. consultar la Norma 90.1-2010 de ANSI/ASHRAE/IESNA, Apéndices B y D, para determinar la zona climática adecuada.

3.5 Reajuste de la Temperatura del Aire Suministrado (VAV)
3.9 Rendimiento de los Economizadores de Alta Eficiencia
3.10 Control de Velocidad Variable

Para ser elegible para la Opción 3, el proyecto debe ser menor de 9.290 metros cuadrados (100.000 pies cuadrados).

Nota: No se pueden elegir proyectos de Salud, Logística (Almacenes y Centros de Distribución) o Laboratorios para la Opción 3.

CENTROS DE PROCESO DE DATOS

Simulación Energética para Todo el Edificio

Demostrar un 5% de mejora en el ratio de eficiencia propuesto por encima del ratio de eficiencia de la línea base. Para determinar los ahorros de costes totales en energía, crear dos modelos, uno para el coste energético del edificio y otro para el coste energético de los equipos IT. Calcular la eficiencia de línea base del edificio según la Norma 90.1-2010 de ANSI/ASHRAE/IESNA, Apéndice G, con fe de erratas (o una norma equivalente aprobada por USGBC para proyectos fuera de U.S.), usando un modelo de simulación para todo el edificio y directrices de modelización de los centros de datos.

Determinar el valor de Eficacia en el Uso de la Energía del diseño propuesto.

Para este prerrequisito, un mínimo del 2% del 5% de los ahorros de energía debe proceder de la infraestructura de energía y enfriamiento del edificio.

Los proyectos deben cumplir el porcentaje mínimo de ahorros antes de considerar el crédito para sistemas de energía renovable.

El diseño propuesto debe cumplir los siguientes criterios:

- cumplimiento de las provisiones obligatorias de la Norma 90.1-2010 de ANSI/ASHRAE/IESNA, con fe de erratas (o una norma equivalente aprobada por USGBC para proyectos fuera de U.S.);
- inclusión de todos los consumos y costes energéticos interiores y asociados con el proyecto del edificio; y
- comparación con el edificio de línea base que cumpla la Norma 90.1-2010 de ANSI/ASHRAE/IESNA, Apéndice G, con fe de erratas (o una norma equivalente aprobada por USGBC para proyectos fuera de U.S.), y directrices de modelización de centros de datos.

Para centros de datos, la energía regulada incluye unidades de enfriamiento para salas de procesado de datos y ordenadores, equipos de acondicionamiento de potencia críticos, equipos de distribución críticos, plantas de disipación de calor y salas de apoyo mecánico y eléctrico.

Incluir en las cargas de procesos tanto la carga no regulada como la carga del equipo IT. La carga IT comprende los sistemas críticos y la transformación de potencia eléctrica, que puede incluir uso de potencia en servidores, almacenamiento y redes, y operaciones que afectan a los porcentajes mensuales de utilización de las CPU de los servidores.

Desarrollar dos paquetes de modelos de carga IT usando dos escenarios, uno con el ratio de carga IT máximo estimado y el segundo con el ratio de carga IT en la puesta en marcha esperado en el momento de la recepción.

Documentar las estimaciones de entrada en la modelización energética para cargas no reguladas. Las cargas no reguladas se deben modelizar con precisión para reflejar el consumo de energía real esperado del edificio.

Si las cargas no reguladas no son idénticas tanto para la línea base como para el ratio de eficiencia propuesto para el edificio, y el modelo de simulación no puede modelizar con precisión los ahorros, seguir el método excepcional de cálculo (Norma 90.1-2010 G 2.5 de ANSI/ASHRAE/IESNA) para documentar medidas que reduzcan las cargas no reguladas.

PRERREQUISITO EYA: MEDICIÓN DE ENERGÍA A NIVEL DE TODO EL EDIFICIO

Requerido

BD&C

Este prerrequisito se aplica a:

- Nueva Construcción
- Núcleo y Envoltorio
- Educativo
- Superficies Comerciales
- Centros de Proceso de Datos
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución)
- Hospedaje
- Salud

Propósito

Apoyar la gestión energética e identificar oportunidades de ahorros energéticos adicionales mediante el seguimiento del consumo de energía de todo el edificio.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Instalar contadores de energía nuevos o usar los ya existentes para todo el edificio, o subcontadores que se puedan agregar para proporcionar datos de todo el edificio que representen el consumo total de energía del edificio (electricidad, gas natural, agua enfriada, vapor, fuel oil, propano, biomasa, etc.). Se aceptan contadores propiedad de la compañía de servicios energéticos capaces de agregar el consumo de recursos de todo el edificio.

Comprometerse a compartir con el USGBC los datos de consumo energético resultantes y los datos de demanda de electricidad (si se mide) durante un período de cinco años comenzando en la fecha en la que el proyecto acepta la certificación LEED. Como mínimo, el consumo de energía se debe seguir a intervalos mensuales.

Este compromiso se debe llevar a cabo durante cinco años o hasta que el edificio cambie de propietario o arrendatario.

CS

Instalar contadores de energía nuevos o usar los ya existentes para todo el edificio, o subcontadores que se puedan agregar para proporcionar datos de todo el edificio básico que representen el consumo total de energía del edificio (electricidad, gas natural, agua enfriada, vapor, fuel oil, propano, biomasa, etc.). Se aceptan contadores propiedad de la compañía de servicios energéticos, capaces de agregar el consumo de recursos de todo el edificio.

Comprometerse a compartir con el USGBC los datos de consumo energético resultantes y los datos de demanda de electricidad (si se mide) durante un período de cinco años comenzando en la fecha en que el proyecto acepta la certificación LEED o la ocupación habitual, lo primero que ocurra. Como mínimo, el consumo de energía se debe seguir a intervalos mensuales.

Este compromiso se debe llevar a cabo durante cinco años o hasta que el edificio cambie de propietario o arrendatario.

PRERREQUISITO EYA: GESTIÓN BÁSICA DE REFRIGERANTES

Requerido

BD&C

Este prerrequisito se aplica a:

- Nueva Construcción
- Núcleo y Envoltorio
- Educativo
- Superficies Comerciales
- Centros de Proceso de Datos
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución)
- Hospedaje
- Salud

Propósito

Reducir la disminución de la capa de ozono en la estratosfera.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

No utilizar refrigerantes de clorofluorocarbono (CFC) en los nuevos sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración (CVAC&R). Cuando se reutilizan los equipos CVAC&R existentes, completar una amplia conversión por eliminación gradual de CFC antes de completar el edificio. Se considerarán los planes de eliminación gradual que se extienden más allá de la fecha de finalización del edificio según sus méritos.

Las pequeñas unidades existentes de CVAC&R (definidas así por contener menos de 225 gramos (0,5 libras) de refrigerante) y otros equipos, tales como refrigeradores estándar, pequeños enfriadores de agua y otros equipos que contengan menos de 225 gramos (0,5 libras) de refrigerantes, están exentos.

CRÉDITO EYA: RECEPCIÓN MEJORADA

BD&C
2-6 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (2-6 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (2-6 puntos)
- Educativo (2-6 puntos)
- Superficies Comerciales (2-6 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (2-6 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (2-6 puntos)
- Hospedaje (2-6 puntos)
- Salud (2-6 puntos)

Propósito

Apoyar más a fondo el diseño, la construcción y la eventual operación de un edifico que cumpla los requisitos para el proyecto del propietario para energía, agua, calidad ambiental interior y durabilidad.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Implantar o tener un contrato para implantar las siguientes actividades del proceso de recepción además de aquellas requeridas bajo el Prerrequisito EYA Recepción y Verificación Básicas

Autoridad de Recepción

- La autoridad de recepción ARx debe haber documentado su experiencia en procesos de recepción en al menos dos proyectos de edificios con un alcance de trabajo similar. La experiencia se debe extender desde la fase previa de diseño hasta al menos 10 meses de ocupación.
- La autoridad de recepción ARx debe ser un empleado cualificado del propietario, un consultor independiente o un subcontratista desinteresado del equipo de diseño.

Opción 1. **Recepción de los Sistemas Mejorada (3-4 puntos)**

Vía 1: **Recepción Mejorada (3 puntos)**

Completar las siguientes actividades de los procesos de recepción (PRx) para sistemas y montajes mecánicos, eléctricos, de fontanería y energía renovable de acuerdo con las Directrices de ASHRAE 0-2005 y ASHRAE 1.1-2007 para sistemas CVAC&R, en función de su relación con energía, agua, calidad ambiental interior y durabilidad.

La ARx debe realizar las siguientes tareas:

- Revisar la documentación remitida por el contratista
- Verificar la inclusión de los requisitos de los manuales de los sistemas en los documentos de construcción
- Verificar la inclusión de los requisitos de formación de operadores y ocupantes en la elaboración de los documentos.
- Verificar las actualizaciones y entregas de los manuales de los sistemas.
- Verificar la entrega y eficacia de la formación de operadores y ocupantes.
- Verificar las comprobaciones estacionales.
- Revisar las operaciones del edificio 10 meses después de la finalización substancial.
- Desarrollar un plan de recepción continua.

Incluir todas las tareas de recepción mejoradas en los RPP y BD.

O

Vía 2: **Recepción Mejorada y Basada en la Monitorización (4 puntos)**

Alcanzar la Vía 1.

Y

Desarrollar procedimientos basados en la monitorización e identificar los puntos que se deben medir y evaluar para valorar la eficiencia de los sistemas que consumen agua y energía.

Incluir los procedimientos y puntos de medición en el plan de recepción. Abordar los siguientes puntos:

- papeles y responsabilidades
- requisitos de medición (contadores, puntos, sistemas de medición, acceso a datos);
- puntos que se deben seguir, con la frecuencia y duración para la monitorización de las tendencias;
- límites de los valores aceptables para los puntos de seguimiento y valores medidos (donde sea adecuado, se pueden usar algoritmos predictivos para comparar los valores ideales con los valores reales);
- elementos usados para evaluar la eficiencia, incluyendo conflictos entre sistemas, operación fuera de secuencia de los componentes de los sistemas y perfiles de consumo de energía y agua;
- plan de acción para identificar y corregir errores y deficiencias de operación;
- formación para prevenir errores;
- planificación para las reparaciones necesarias que permitan mantener la eficiencia; y
- frecuencia de los análisis en el primer año de ocupación (al menos trimestralmente).

Actualizar el manual de los sistemas con las modificaciones o nuevos puntos de consigna y dar razones para las modificaciones respecto al diseño original.

Y/O

Opción 2. **Recepción del Envoltorio (2 puntos)**

Cumplir los requisitos en el Prerrequisito EYA Recepción y Verificación Básicas en lo referente al envoltorio térmico del edificio además de los sistemas y montajes mecánicos y eléctricos.

Completar las siguientes actividades del proceso de recepción (PRx) para el envoltorio térmico del edificio de acuerdo con las Directrices 0-2005 de ASHRAE y las Directrices 3-2012 del Instituto Nacional de Ciencias de la Construcción (NIBS), Requisitos Técnicos de la Cubierta Exterior para el Proceso de Recepción, en lo relativo a energía, agua, calidad ambiental interior y durabilidad.

La ARx debe realizar las siguientes tareas:

- Revisar la documentación remitida por el contratista
- Verificar la inclusión de los requisitos de los manuales de los sistemas en los documentos de construcción
- Verificar la inclusión de los requisitos de formación de operadores y ocupantes en la elaboración de los documentos.
- Verificar las actualizaciones y entregas de los manuales de los sistemas.
- Verificar la entrega y eficacia de la formación de operadores y ocupantes.
- Verificar las comprobaciones estacionales.
- Revisar las operaciones del edificio 10 meses después de la finalización substancial.
- Desarrollar un plan de recepción continua.

<u>Solo Centros de Proceso de Datos</u>

Los edificios que seleccionan la Opción 1 deben completar los siguientes procesos de recepción.

Para pequeños edificios con salas de ordenadores cuyas cargas punta de enfriamiento sean menores de 600 kW (2.000.000 Btu/h), o para salas de ordenadores con carga punta total de enfriamiento menor de 175 kW (600.000 Btu/h), la ARx debe realizar las siguientes actividades:

- realizar al menos una revisión de la verificación de la recepción en los Requisitos para el Proyecto del Propietario (RPP), Bases del Diseño (BD) y Documentos del Diseño antes de desarrollar los documentos a media construcción;
- comprobar los comentarios de revisión de todos los documentos del diseño remitidos en adelante; y
- realizar una revisión de la verificación completa adicional al llegar al 95% de la finalización de los documentos del diseño y las bases del diseño.

Para edificios con cargas punta de enfriamiento de 600 kW (2.000.000 Btu/h) o más, o carga punta total de enfriamiento en la sala de ordenadores de 175 kW (600.000 Btu/h) o más, la ARx debe realizar al menos tres revisiones de la verificación de las bases del diseño:

- una revisión de la verificación de los documentos del diseño antes de comenzar el desarrollo del mismo;
- una revisión de la verificación de los documentos del diseño antes de los documentos a media construcción; y
- una revisión final de la verificación de los documentos del diseño completados al 100%, verificando el cumplimiento de los requisitos para el proyecto del propietario y la adjudicación de los comentarios de revisión previos.

CRÉDITO EYA: OPTIMIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

BD&C
1–20 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1-18 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (1-18 puntos)
- Educativo (1-16 puntos)
- Superficies Comerciales (1-18 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1-18 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1-18 puntos)
- Hospedaje (1-18 puntos)
- Salud (1-20 puntos)

Propósito

Conseguir un incremento de los niveles de eficiencia energética más allá de los estándares del prerrequisito para reducir los daños económicos y ambientales asociados con un consumo excesivo de energía.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Establecer un objetivo de eficiencia energética al menos desde la fase de proyecto básico. El objetivo se debe establecer como kW por metro cuadrado y año (kBtu por pie cuadrado y año) de consumo de la fuente de energía.

Elegir una de las opciones siguientes:

Opción 1. **Simulación Energética de Todo el Edificio (1-18 puntos excepto Educativo y Salud, Educativo 1-16 puntos, Salud, 1-20 puntos)**

Analizar las medidas de eficiencia durante el proceso de diseño y tener en cuenta los resultados en la toma de decisiones para el diseño. Utilizar una simulación energética de oportunidades de eficiencia, análisis de simulación energética del pasado para edificios similares o datos publicados (ej.: Guías de Diseño Energético Avanzado) procedentes de análisis para edificios similares.

Analizar las medidas de eficiencia, centrándose en la reducción de cargas y en estrategias relacionadas con los sistemas CVAC (se aceptan medidas pasivas) adecuadas para las instalaciones, Estimar ahorros de energía potenciales e implicaciones holísticas de los costes del edificio relacionadas con todos los sistemas afectados.

Los equipos del proyecto que persiguen el crédito Proceso Integrador deben completar el análisis de energía básico para dicho crédito antes de realizar la simulación energética.

Seguir los criterios del Prerrequisito EYA Mínima Eficiencia Energética para demostrar el porcentaje de mejora del ratio de eficiencia del edificio propuesto en comparación con la línea base. Se conceden los puntos de acuerdo con la Tabla 1.

Tabla 1. **Puntos para el porcentaje de mejora de la eficiencia energética**

Nueva Construcción	Gran Remodelación	Núcleo y Envoltorio	Puntos (excepto Educativo, Salud)	Puntos (Salud)	Puntos (Educativo)
6% 8%	4% 6%	3% 5%	1 2	3 4	1 2

Nueva Construcción	Gran Remodelación	Núcleo y Envoltorio	Puntos (excepto Educativo, Salud)	Puntos (Salud)	Puntos (Educativo)
10% 12% 14% 16%	8% 10% 12% 14%	7% 9% 11% 13%	3 4 5 6	5 6 7 8	3 4 5 6
18% 20% 22% 24%	16% 18% 20% 22%	15% 17% 19% 21%	7 8 9 10	9 10 11 12	7 8 9 10
26% 29% 32% 35%	24% 27% 30% 33%	23% 26% 29% 32%	11 12 13 14	13 14 15 16	11 12 13 14
38% 42% 46% 50%	36% 40% 44% 48%	35% 39% 43% 47%	15 16 17 18	17 18 19 20	15 16 - -

SOLO SUPERFICES COMERCIALES

Para todas las cargas de proceso, definir una línea base clara de comparación con las mejoras propuestas. Las líneas base del Apéndice 3, Tablas 1-4, representan los estándares industriales y se pueden usar sin documentación adicional. Calcular la línea base y el diseño como sigue:

- *Electrodomésticos y equipos.* Para electrodomésticos y equipos no cubiertos en las Tablas 1-4, indicar el consumo energético por hora para equipos propuestos y presupuestados, junto con las horas estimadas de consumo diario. Utilizar el consumo estimado total de energía de electrodomésticos/equipos en el modelo de simulación energética como carga de enchufes. Un tiempo de uso reducido (cambio de horario) no es una categoría de mejora energética para este crédito. Las clasificaciones y evaluaciones de ENERGY STAR son bases válidas para realizar este cálculo.
- *Iluminación de exhibición.* Para la iluminación de exhibición de productos, utilizar el método espacio a espacio de determinación de la potencia de iluminación permitida según la Norma 90.1-2010 de ANSI/ASHRAE/IESNA con fe de erratas (o una norma equivalente aprobada por USGBC para proyectos fuera de U.S.) para determinar la línea base adecuada tanto para el espacio general del edificio como la iluminación de exhibición de productos.
- *Refrigeración.* Para las cargas de refrigeración en circuitos conectados permanentemente modelizar el efecto de las mejoras de la eficiencia energética con un programa de simulación diseñado para tener en cuenta los equipos de refrigeración.

O

Opción 2. **Cumplimiento Preceptivo: Guía ASHRAE de Diseño Energético Avanzado (1-6 puntos).** Para ser elegible para la Opción 2, los proyectos deben usar la Opción 2 en el Prerrequisito EYA Mínima Eficiencia Energética. Implantar y documentar el cumplimiento con las recomendaciones y estándares aplicables en el Capítulo 4, Estrategias y Recomendaciones de Diseño por Zona Climática, para la adecuada ASHRAE 50% Guía de Diseño Energético Avanzado y zona climática. Para proyectos fuera de U.S. consultar la Norma 90.1-2010 de ANSI/ASHRAE/IESNA, Apéndices B y D, para determinar la zona climática adecuada.

ASHRAE 50% Guía de Diseño Energético Avanzado para Edificios de Oficina Pequeños y Medianos

- *Envoltorio del edificio, opaco:* tejados, paredes , suelos, losas, puertas y barreras de aire continuas (1 punto)
- *Envoltorio del edificio, acristalamiento:* ventanas verticales (1 punto)
- *Iluminación interior,* incluyendo luz natural y acabados interiores (1 punto)
- *Iluminación exterior* (1 punto)
- *Cargas de enchufes,* incluyendo equipos y controles (1 punto)

ASHRAE 50% Guía de Diseño Energético Avanzado para Edificios de Grandes Superficies Comerciales

- *Envoltorio del edificio, opaco:* tejados, paredes , suelos, losas, puertas y vestíbulos (1 punto)
- *Envoltorio del edificio, acristalamiento:* ventanas - todas las orientaciones (1 punto)
- *Iluminación interior,* excluyendo densidad de potencia de iluminación para la zona de ventas (1 punto)
- *Iluminación interior adicional* para la zona de ventas (1 punto)
- *Iluminación exterior* (1 punto)
- *Cargas de enchufes,* incluyendo las elecciones y controles de los equipos(1 punto)

ASHRAE 50% Guía de Diseño Energético Avanzado para Edificios de Centros Educativos K-12

- *Envoltorio del edificio, opaco:* tejados, paredes , suelos, losas y puertas (1 punto)
- *Envoltorio del edificio, acristalamiento:* ventanas verticales (1 punto)
- *Iluminación interior,* incluyendo luz natural y acabados interiores (1 punto)
- *Iluminación exterior* (1 punto)
- *Cargas de enchufes,* incluyendo la elección de equipos, controles y equipos de cocinas (1 punto)

ASHRAE 50% Guía de Diseño Energético Avanzado para Grandes Hospitales

- *Envoltorio del edificio, opaco:* tejados, paredes , suelos, losas, puertas, vestíbulos y barreras de aire continuas (1 punto)
- *Envoltorio del edificio, acristalamiento:* ventanas verticales (1 punto)
- *Iluminación interior,* incluyendo luz natural (siguiendo o no el formulario) y acabados interiores (1 punto)
- *Iluminación exterior* (1 punto)
- *Cargas de enchufes,* incluyendo elección de equipos, controles y equipos de cocinas (1 punto)

Solo Superfices Comerciales

Cumplir los requisitos de la Opción 2 y las medidas preceptivas del Apéndice 3, Tablas 1-4, para el 90% del consumo total de energía para todos los equipos de procesos.

Centros de Proceso de Datos

Simulación Energética de Todo el Edificio

Analizar las medidas de eficiencia centradas en la reducción de carga IT y las estrategias relativas a CVAC (economizadores del lado del aire, pasillo caliente-pasillo frío, etc.). Estimar los ahorros de energía potenciales y las implicaciones de costes para todos los sistemas afectados.

Seguir los criterios del Prerrequisito EYA Mínima Eficiencia Energética para demostrar el porcentaje de mejora del ratio de eficiencia energética propuesta en comparación con la línea base.

Usar los ahorros de costes de energía procedentes tanto del edificio como de IT para determinar el porcentaje total de reducción.

CRÉDITO EYA: MEDICIÓN AVANZADA DE ENERGÍA

BD&C

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1 punto)
- Núcleo y Envoltorio (1 punto)
- Educativo (1 punto)
- Superficies Comerciales (1 punto)
- Centros de Proceso de Datos (1 punto)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)
- Hospedaje (1 punto)
- Salud (1 punto)

Propósito

Apoyar la gestión energética e identificar las oportunidades de ahorros de energía adicionales haciendo un seguimiento del consumo de energía a nivel del edificio y de los sistemas.

Requisitos

NC, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Instalar un *contador de energía avanzado* para lo siguiente:

- todas las fuentes de energía del edificio utilizadas por el mismo; y
- cualquier uso final individual de energía que represente el 10% o más del consumo total anual del edificio.

La medición avanzada de energía debe tener las siguientes características:

- Los contadores deben estar permanentemente instalados, registrados a intervalos de una hora o menos, y transmitir datos a distancia.
- Los contadores de electricidad deben registrar tanto el consumo como la demanda. Los contadores de electricidad de todo el edificio deben registrar el factor de potencia, si es conveniente.
- El sistema de recogida de datos debe utilizar una red de área local, un sistema automático del edificio, una red inalámbrica o una infraestructura de comunicación comparable.
- El sistema debe ser capaz de almacenar todos los datos del contador durante al menos 36 meses.
- Los datos deben estar accesibles a distancia.
- Todos los contadores del sistema deben ser capaces de informar del consumo de energía por hora, día, mes y año.

CS

Instalar contadores para futuros espacios de inquilinos de forma que los inquilinos sean capaces de medir independientemente el consumo (electricidad, agua enfriada, etc.) de todos los sistemas dedicados a su espacio. Disponer de un número suficiente de contadores para recoger el consumo energético total de los inquilinos con un mínimo de un contador por fuente de energía por planta.

Instalar un *contador de energía avanzado* para todas las fuentes de energía del edificio base.

La medición de energía avanzada debe tener las siguientes características:

- Los contadores deben estar permanentemente instalados, registrados a intervalos de una hora o menos, y deben transmitir datos a distancia.
- Los contadores de electricidad deben registrar tanto el consumo como la demanda. Los contadores de electricidad de todo el edificio deben registrar el factor de potencia, si es conveniente.
- El sistema de recogida de datos debe utilizar una red de área local, sistema automático del edificio, red inalámbrica o infraestructura de comunicación comparable.
- El sistema debe ser capaz de almacenar todos los datos del contador durante al menos 36 meses.
- Los datos deben estar accesibles a distancia.
- Todos los contadores del sistema deben ser capaces de informar del consumo de energía por hora, día, mes y año.

CRÉDITO EYA: RESPUESTA A LA DEMANDA

BD&C
1-2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1-2 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (1-2 puntos)
- Educativo (1-2 puntos)
- Superficies Comerciales (1-2 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1-2 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1-2 puntos)
- Hospedaje (1-2 puntos)
- Salud (1-2 puntos)

Propósito

Incrementar la participación en tecnologías y programas de respuesta a la demanda que hagan la generación de energía y los sistemas de distribución más eficientes, incrementen la fiabilidad de la red y reduzcan las emisiones de gases con efecto invernadero.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Diseñar el edificio y los equipos para su participación en programas de respuesta a la demanda a través de recorte o desplazamiento de cargas. La generación de electricidad in situ no cumple el propósito de este crédito.

Caso 1. **Programa de Respuesta a la Demanda Disponible (2 puntos)**

- Participar en un programa existente de Respuesta a la Demanda (RD) y completar las siguientes actividades. Diseñar un sistema con la capacidad para una RD completamente automatizada en tiempo real basada en la iniciación externa por un Suministrador de Programas RD. Se puede utilizar en la práctica un programa RD semiautomático.
- Involucrarse en un compromiso contractual mínimo de un año de participación en un programa RD con un suministrador de programas RD cualificado, con el propósito de una renovación plurianual, para al menos el 10% de la demanda punta de electricidad estimada. La demanda punta se determina bajo el Prerrequisito EYA Mínima Eficiencia Energética.
- Desarrollar un plan amplio para cumplir el compromiso contractual durante la fase de Respuesta a la Demanda.
- Incluir el proceso de RD en el alcance del trabajo de la autoridad de recepción, incluyendo la participación en al menos un ensayo completo del plan RD.

Caso 2. **Programa de Respuesta a la Demanda No Disponible (1 punto)**

Disponer de infraestructuras para beneficiarse de programas futuros de respuesta a la demanda o programas dinámicos de fijación de tarifas en tiempo real y completar las siguientes actividades.

- Instalar contadores para registro a intervalos con comunicaciones y capacidad para que el sistema de automatización del edificio acepte una tarifa externa o una señal de control.
- Desarrollar un plan amplio para recortar al menos el 10% de la demanda punta de electricidad estimada para el edificio. La demanda punta se determina bajo el Prerrequisito EYA Mínima Eficiencia Energética.
- Incluir el proceso RD en el alcance de trabajo de la autoridad de recepción, incluyendo la participación en al menos un ensayo completo del plan RD.
- Contactar con los representantes de las empresas de servicios energéticos locales para discutir la participación en futuros programas RD.

CRÉDITO EYA: PRODUCCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE

BD&C

1–3 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1-3 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (1-3 puntos)
- Educativo (1-3 puntos)
- Superficies Comerciales (1-3 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1-3 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1-3 puntos)
- Hospedaje (1-3 puntos)
- Salud (1-3 puntos)

Propósito

Reducir los daños medioambientales y económicos asociados con la energía procedente de combustibles fósiles incrementando el autoabastecimiento de energía renovable.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Usar los sistemas de energía renovable para compensar los costes energéticos del edificio. Calcular el porcentaje de energía renovable con la siguiente ecuación:

$$\% \text{ energía renovable} = \frac{\text{Coste equivalente de energía consumible producida por el sistema de energía renovable}}{\text{Coste energético total anual del edificio}}$$

Utilizar el coste energético anual del edificio, calculado en el Prerrequisito EYA Mínima Eficiencia Energética, si se persigue la Opción 1; o bien utilizar la base de datos del Estudio de Consumo Energético para Edificios Comerciales (CBECS) del Departamento de Energía de U.S. para estimar el coste y el consumo de energía.

El uso de huertos solares o sistemas de energía renovable de la comunidad se permite si se cumplen los dos siguientes requisitos:

- El edificio es propietario del sistema o ha firmado un acuerdo de alquiler por un período de al menos 10 años.
- El sistema está situado en la misma área de servicios energéticos que la instalación que demanda el uso.

El crédito se basa en el porcentaje de la propiedad o el porcentaje de uso asignado en el contrato de alquiler. Se conceden puntos de acuerdo con la Tabla 1.

Tabla 1. Puntos para energía renovable

Porcentaje de energía renovable	*Puntos (NC, Superficies Comerciales, Educativo, Salud)*	*Puntos (CS)*
1%	1	1
3%	--	2
5%	2	3
10%	3	--

CRÉDITO EYA: GESTIÓN MEJORADA DE REFRIGERANTES

BD&C
1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1 punto)
- Núcleo y Envoltorio (1 punto)
- Educativo (1 punto)
- Superficies Comerciales (1 punto)
- Centros de Proceso de Datos (1 punto)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)
- Hospedaje (1 punto)
- Salud (1 punto)

Propósito

Reducir la disminución de la capa de ozono y apoyar el cumplimiento temprano del Protocolo de Montreal mientras se minimizan las contribuciones directas al cambio climático.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Opción 1. **Sin Refrigerantes o con Refrigerantes de Bajo Impacto (1 punto)**

No utilizar refrigerantes, o utilizar solo refrigerantes (procesos naturales o sintéticos) que tengan un potencial de disminución del ozono (PDO) cero y un potencial de calentamiento global (PCG) menor de 50.

O

Opción 2. **Cálculo del Impacto de los Refrigerantes (1 punto)**

Seleccionar los refrigerantes que se utilicen en los equipos de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración (CVAC&R) para minimizar o eliminar la emisión de compuestos que contribuyan a la disminución de la capa de ozono y al cambio climático. La combinación de todos los equipos de CVAC&R nuevos y existentes del edificio base y los equipos de los inquilinos que sirvan al edificio deben cumplir la siguiente fórmula:

unidades IP PCGCV + PDCVO x $10^5 \leq$ 100	unidades SI PCGCV + PDCVO x $10^5 \leq$ 13
Definiciones de cálculo para PCGCV + PDCVO x $10^5 \leq$ 100 (unidades IP)	Definiciones de cálculo para PCGCV + PDCVO x $10^5 \leq$ 13 (unidades SI)
PDCVO = [PDOr x (IPr x Vida + Pr) x Cr]/ Vida PCGCV = [PCGr x (IPr x Vida + Pr) x Cr]/Vida	PDCVO = [PDOr x (IPr x Vida + Pr) x Cr]/ Vida PCGCV = [PCGr x (IPr x Vida + Pr) x Cr]/Vida
PDCVO: Potencial de Disminución del Ciclo de Vida del Ozono (libras CFC 11/Ton-Año)	PDCVO: Potencial de Disminución del Ciclo de Vida del Ozono (kg CFC 11/kW-Año)
PCGCV: Potencial de Calentamiento Global Directo del Ciclo de Vida	PCGCV: Potencial de Calentamiento Global Directo del Ciclo de Vida
(lbCO_2//Ton-Año)	(kg CO_2//kW-Año)
PCGr: Potencial de Calentamiento Global del Refrigerante (0 a 12.000 lb CO_2//lbr)	PCGr: Potencial de Calentamiento Global del Refrigerante (0 a 12.000 kg CO_2/kg r)
PDOr: Potencial de Disminución del Ozono del Refrigerante (0 a 0,2 lb CFC 11/lbr)	PDOr: Potencial de Disminución del Ozono del Refrigerante (0 a 0,2 kg CFC 11/kg r)
IPr: Índice de Pérdidas del Refrigerante (2,0%)	IPr: Índice de Pérdidas del Refrigerante (2,0%)
Pr: Pérdidas de Refrigerante al Fin-vida-útil (10%)	Pr: Pérdidas de Refrigerante al Fin-vida-útil (10%)
Cr: Carga del refrigerante (0,5 a 5,0 lbs de refrigerante por ton de capacidad bruta de refrigeración en el índice AHRI) Vida: Vida Útil del Equipo (10 años; por defecto en función del tipo de equipo, a no ser que se demuestre lo contrario)	Cr: Carga del refrigerante (0,065 a 0,65 kg de refrigerante por kW de capacidad de refrigeración en el índice AHRI o Certificado Eurovent) Vida: Vida Útil del Equipo (10 años; por defecto en función del tipo de equipo, a no ser que se demuestre lo contrario)

Para tipos múltiples de equipos, calcular una media ponderada de todos los equipos básicos de CVAC&R del edificio, usando la siguiente fórmula:

unidades IP Σ (PCGCV + PDCVO x 10^5) x Qunid / Qtotal $\leq$ 100	unidades SI Σ (PCGCV + PDCVO x 10^5) x Qunid / Qtotal $\leq$ 13
Definiciones de cálculo para Σ (PCGCV + PDCVO x 10^5) x Qunid / Qtotal $\leq$ 100 (unidades IP)	Definiciones de cálculo para Σ (PCGCV + PDCVO x 10^5) x Qunid / Qtotal $\leq$ 13 (unidades SI)
Qunid = Capacidad bruta de enfriamiento clasificada según AHRI de una unidad individual de CVAC o de refrigeración (Toneladas) Qtotal = Capacidad total bruta de enfriamiento clasificada por AHRI de todos los sistemas CVAC o de refrigeración	Qunid = Capacidad de enfriamiento certificada según Eurovent de una unidad individual de CVAC o de refrigeración (kW) Qtotal = Capacidad total de enfriamiento certificada por Eurovent de todos los sistemas CVAC o de refrigeración (kW)

SUPERFICIES COMERCIALES, NC

Cumplir la Opción 1 o 2 para todos los sistemas CVAC.

Las tiendas con sistemas de refrigeración comerciales deben cumplir lo siguiente:

- Usar solo refrigerantes que no disminuyan la capa de ozono.
- Seleccionar equipos con una carga de refrigeración media HFC de no más de 2,72 kg de refrigerante por kW (1,75 libras de refrigerante por 1,000 Btu/h) de carga de enfriamiento total del evaporador.
- Demostrar un índice de emisiones anual previsto del refrigerante para toda la tienda de no más del 15%. Realizar un ensayo de pérdidas usando procedimientos de las directrices de mejores prácticas de GreenChill's para disminuir las pérdidas en la instalación.

De forma alternativa, las tiendas con sistemas de refrigeración comerciales pueden presentar una prueba de obtención de certificación de tienda GreenChill nivel Plata para tiendas de nueva construcción.

CRÉDITO EYA: ENERGÍA VERDE Y COMPENSACIONES DE CARBONO

BD&C
1-2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1-2 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (1-2 puntos)
- Educativo (1-2 puntos)
- Superficies Comerciales (1-2 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1-2 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1-2 puntos)
- Hospedaje (1-2 puntos)
- Salud (1-2 puntos)

Propósito

Promover la reducción de gases con efecto invernadero a través del uso de fuentes de la red, tecnologías de energía renovable y proyectos de mitigación de carbono.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Firmar un contrato para los recursos considerados en el crédito que hayan estado on-line desde el 1 de Enero de 2005, durante un mínimo de cinco años, para que sean entregados al menos anualmente. El contrato debe especificar que la provisión de al menos el 50% o el 100% de la energía del edificio debe proceder de energía sostenible, compensaciones de carbono o certificados de energía renovable (CER).

La energía sostenible y los CER deben ser certificados como Energía Green-e o un equivalente. Los CER solo se pueden usar para mitigar los efectos del Alcance 2, consumo de electricidad.

Las compensaciones de carbono se pueden utilizar para mitigar las emisiones del Alcance 1 o el Alcance 2 en base a las toneladas métricas de dióxido de carbono-equivalente y deben ser certificadas Green-e Climate o un equivalente.

Para proyectos de U.S., las compensaciones deben proceder de proyectos de reducción de emisiones de gases con efecto invernadero dentro de U.S.

Determinar el porcentaje de energía sostenible o compensaciones basado en la cantidad de energía consumida, no en los costes. Se conceden puntos en función de la Tabla 1.

Tabla 1. **Puntos para energía procedente de energía sostenible o compensaciones de carbono**

Porcentaje de la energía total procedente de energía verde, CER y/o compensaciones de carbono	*Puntos*
50%	1
100%	2

Utilizar el consumo anual de energía del edificio, calculado en el Prerrequisito EYA Mínima Eficiencia Energética, si se sigue la Opción 1; o bien utilizar la base de datos del Estudio de Consumo Energético para Edificios Comerciales (CBECS) del Departamento de Energía de U.S. para estimar el consumo de energía.

SOLO CS

La energía del núcleo y envoltorio del edificio se define como el consumo de energía de la superficie bruta construida del núcleo y envoltorio tal como aparece definido en los estándares de la Asociación de Propietarios y Gestores de Edificios (BOMA), pero nunca debe ser menos del 15% de la superficie bruta construida del edificio.

MATERIALES Y RECURSOS (MR)

PRERREQUISITO MR: ALMACENAMIENTO Y RECOGIDA DE RECICLABLES

Requerido
BD&C

Este prerrequisito se aplica a:

- Nueva Construcción
- Núcleo y Envoltorio
- Educativo
- Superficies Comerciales
- Centros de Proceso de Datos
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución)
- Hospedaje
- Salud

Propósito

Reducir los residuos generados por los ocupantes del edificio y transportados y depositados en vertederos.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE NC, SALUD

Disponer de áreas especiales accesibles a los transportistas de residuos y a los ocupantes del edificio para la recogida y almacenamiento de materiales reciclables de todo el edificio. Las áreas de recogida y almacenamiento de reciclables pueden estar en localizaciones separadas. Los materiales reciclables deben incluir mezclas de papel, cartón corrugado, vidrio, plásticos y metales. Tomar medidas adecuadas para la recogida, almacenamiento y depósito seguros de dos de los siguientes elementos: pilas, lámparas que contengan mercurio y residuos electrónicos.

SUPERFICIES COMERCIALES NC

Realizar un estudio del flujo de residuos para identificar los cinco flujos principales de residuos reciclables del edificio comercial, bien por peso bien por volumen, manteniendo la consistencia en las métricas. Como resultado del estudio de flujo de residuos, hacer una lista con los cuatro flujos de residuos principales para los cuales se deberá disponer un espacio de recogida y almacenamiento. Si no hay información disponible sobre flujos de residuos en el edificio, utilizar datos procedentes de operaciones similares para hacer previsiones. Los minoristas que posean tiendas de tamaño y función similar pueden usar información histórica procedente de esas otras superficies comerciales.

Disponer de áreas especiales accesibles a los transportistas de residuos y a los ocupantes del edificio para la separación, recogida y almacenamiento de materiales reciclables para al menos los cuatro flujos de residuos más importantes identificadas por el estudio de residuos. Situar los contenedores de recogida y almacenamiento cerca de la fuente de residuos reciclables. Si alguno de los cuatro flujos principales de residuos son pilas, lámparas con mercurio o residuos electrónicos, tomar medidas adecuadas para que la recogida, el almacenamiento y el depósito de los mismos sean seguros.

PRERREQUISITO MR: PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Requerido

BD&C

Este prerrequisito se aplica a:

- Nueva Construcción
- Núcleo y Envoltorio
- Educativo
- Superficies Comerciales
- Centros de Proceso de Datos
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución)
- Hospedaje
- Salud

Propósito

Reducir los residuos procedentes de la construcción y la demolición depositados en vertederos e incineradoras recuperando, reutilizando y reciclando materiales.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES NC, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE NC , SALUD

Desarrollar e implantar un plan de gestión de los residuos de construcción y demolición:

- Establecer objetivos de desviación de residuos del edificio identificando al menos cinco materiales (tanto estructurales como no estructurales) objetivo de la desviación. Hacer una aproximación del porcentaje de los residuos de todo el edificio que representan dichos materiales.
- Especificar si los materiales se separarán o mezclarán y describir la estrategias de desviación para el edificio. Describir dónde se recogerán los materiales y cómo procesará el material la instalación de reciclaje.

Preparar un informe final detallando todos los flujos de residuos principales generados, incluyendo las tasas de vertido y desviación.

Los materiales alternativos de protección diaria (ADC) de vertederos no califican como material desviado de los depósitos. Los residuos de desbroce del terreno no se consideran residuos de construcción, demolición o renovación que puedan contribuir a la desviación de residuos.

PRERREQUISITO MR: REDUCCIÓN DE FUENTES DE PBT - MERCURIO

Requerido

BD&C

Este prerrequisito se aplica a:

- Salud

Propósito

Reducir los productos y dispositivos que contienen mercurio y la liberación de mercurio a través de la substitución, recuperación y reciclado de productos.

Requisitos

SALUD

Como parte del sistema de recogida y reciclaje del edificio, identificar lo siguiente:

- tipos de productos y dispositivos que contienen mercurio que van a ser recogidos;
- criterios que gobiernan cómo deben ser manejados por un programa de reciclaje; y
- métodos de eliminación del mercurio recogido.

Entre los productos y dispositivos que contienen mercurio aplicables se incluyen, sin estar limitados a ellos, lámparas (tales como fluorescentes circulares y lineales, fluorescentes compactos con balasto integrado o con balasto no integrado y de descarga de alta intensidad-HID) y residuos dentales (tales como descartes de amalgama, filtros de recogida y residuos de los separadores de amalgama).

En instalaciones que proporcionan servicios dentales, especificar e instalar dispositivos de separación de amalgama que cumplan o excedan las normas ISO 11143.

Cumplir los requisitos de eliminación de mercurio detallados a continuación, pertenecientes a las Directrices FGI 2010 para el Diseño y Construcción de Instalaciones Sanitarias, Sección A1.3 - 4b, Eliminación de Mercurio.

- 4.2.1.1. Nueva Construcción: las instalaciones sanitarias no pueden usar equipos que contengan mercurio, incluyendo termostatos, dispositivos de apagado y otras fuentes de sistemas del edificio. Se excluyen las lámparas.
- 4.2.1.2. Renovación: las instalaciones sanitarias deben desarrollar un plan para eliminar gradualmente los productos que contengan mercurio y cambiar las lámparas actuales que contienen mercurio por lámparas de alta eficiencia, bajas en mercurio o tecnología de lámparas sin mercurio.

No especificar ni instalar fluorescentes de precalentamiento, T-9, T-10 o T-12 o lámparas de vapor de mercurio de descarga de alta intensidad (HID). No especificar las lámparas HID con iniciador de haluros metálicos en espacios interiores.

Especificar e instalar señales de salida iluminadas que no contengan mercurio y usar menos de 5 vatios de electricidad.

Los fluorescentes y lámparas de sodio de alta presión deben cumplir los criterios de la Tabla 1.

Tabla 1. **Contenido máximo en mercurio de las lámparas**

Lámpara	*Contenido máximo*
Fluorescente T-8, 2,4 m (ocho pies)	10 mg de mercurio
Fluorescente T-8, 1,2 m (cuatro pies)	3,5 mg de mercurio
Fluorescente T-8, doblado en U	6 mg de mercurio
Fluorescente T-5, lineal	2,5 mg de mercurio

Lámpara	*Contenido máximo*
Fluorescente T-5, circular	9 mg de mercurio
Fluorescente compacto, balasto no integrado	3,5 mg de mercurio
Fluorescente compacto, balasto integrado	3,5 mg de mercurio, cualificado ENERGY STAR
Sodio de alta presión, hasta 400 vatios	10 mg de mercurio
Sodio de alta presión, más de 400 vatios	32 mg de mercurio

CRÉDITO MR: REDUCCIÓN DEL IMPACTO DEL CICLO DE VIDA DEL EDIFICIO

BD&C
2-6 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (2-5 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (2-6 puntos)
- Educativo (2-5 puntos)
- Superficies Comerciales (2-5 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (2-5 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (2-5 puntos)
- Hospedaje (2-5 puntos)
- Salud (2-5 puntos)

Propósito

Favorecer la reutilización adaptadora y la optimización de la eficiencia medioambiental de productos y materiales.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES NC, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE NC , SALUD

Demostrar los efectos medioambientales reducidos durante la toma de decisiones inicial debido a la reutilización de los recursos existentes en el edificio o la reducción del uso de materiales a través de la valoración del ciclo de vida. Lograr una de las siguientes opciones.

Opción 1. **Reutilización de Edificios Históricos (5 puntos BD&C, 6 puntos Núcleo y Envoltorio)**

Mantener la estructura, el envoltorio y los elementos no estructurales interiores existentes de un edificio histórico o que pertenece a un distrito histórico. Para obtener puntos, el edificio o distrito histórico debe ser incluido o ser elegible para figurar entre los edificios locales, regionales o nacionales registrados como lugares históricos. No demoler ninguna parte de un edificio histórico ni de un edificio que pertenezca a un distrito histórico a no ser que estructuralmente sea poco sólido o peligroso. Para edificios registrados localmente, la aprobación de una demolición debe ser garantizada por una junta de revisión para la preservación histórica local. Para edificios en listas de registros regionales o en el Registro Nacional de Lugares Históricos de U.S. (u organismo local equivalente para proyectos fuera de U.S.), la aprobación debe aparecer en el acuerdo programático con la oficina de preservación histórica estatal o en el Servicio de Parques Nacionales (u organismo local equivalente para proyectos fuera de U.S.).

Cualquier alteración (preservación, restauración o rehabilitación) de un edificio histórico, o un edificio que pertenezca a un distrito histórico, en la parcela del edificio se debe hacer de acuerdo con los estándares locales o nacionales para la rehabilitación, los que sean adecuados. Si el edificio no está sujeto a revisión histórica, incluir en el equipo de proyecto un profesional de la preservación que cumpla las condiciones para arquitectos históricos de U.S. (o locales equivalentes para proyectos fuera de U.S.); el profesional de la preservación debe confirmar la aprobación de la Secretaría de Estándares Interiores para el Tratamiento de Propiedades Históricas (o locales equivalentes para proyectos fuera de U.S.).

O

Opción 2. **Renovación de Edificios Abandonados o en Ruinas (5 puntos BD&C, 6 puntos Núcleo y Envoltorio)**

Mantener al menos el 50%, por superficie bruta construida, de la estructura, cerramiento y elementos estructurales interiores del edificio existente para edificios que cumplan los criterios locales de edificios abandonados o sean considerados en ruinas. El edificio debe ser renovado hasta un estado de

ocupación productiva. Se puede excluir hasta el 25% de la superficie del edificio del cálculo del crédito debido al deterioro o daño del mismo.

O

Opción 3. **Reutilización del Edificio y los Materiales (2-4 puntos BD&C, 2-5 puntos Núcleo y Envoltorio)**

Reutilizar o rescatar materiales de construcción procedentes de fuera de la parcela o de la misma parcela como un porcentaje de la superficie tal como se indica en la Tabla 1. Incluir elementos estructurales (ej.: suelos, cubierta del tejado), materiales del cerramiento (ej.: piel, estructuras) y elementos interiores permanentemente instalados (ej.: paredes, puertas, pavimentos de suelos, sistemas de techos). Excluir de los cálculos los montajes de ventanas y materiales peligrosos que son recuperables como parte del proyecto.

Los materiales que contribuyen a obtener este crédito no pueden contribuir al Crédito MR Revelación y Optimización de Materiales.

Tabla 1. **Puntos por reutilización de materiales de construcción**

Porcentaje del área reutilizada respecto a la superficie total del edificio acabado	*Puntos BD&C*	*Puntos BD&C (Núcleo y Envoltorio)*
25%	2	2
50%	3	3
75%	4	5

O

Opción 4. **Valoración del Ciclo de Vida de Todo el Edificio (3 puntos)**

Para nueva construcción (edificios o partes de edificios), realizar una valoración del ciclo de vida de la estructura del edificio y del cerramiento que demuestre un mínimo del 10% de reducción, en comparación con el edificio de línea base, de al menos tres de las seis categorías de impacto que figuran más abajo, una de las cuales debe ser el potencial de calentamiento global. Ninguna categoría de impacto valorada como parte de la valoración del ciclo de vida puede incrementarse más del 5% en comparación con el edificio de línea base.

El edificio de línea base y el edificio propuesto deben ser de tamaño, función, orientación y operación de eficiencia energética comparables tal como se define en el Prerrequisito EYA Mínima Eficiencia Energética. La vida de servicio de los edificios de línea base y propuesto debe ser la misma y al menos de 60 años para dar cuenta por completo del mantenimiento y la sustitución. Usar las mismas herramientas de software y conjuntos de datos para la valoración del ciclo de vida con el fin de evaluar tanto el edificio de línea base como el propuesto e informar de todas las categorías de impacto de la lista. Los conjuntos de datos deben cumplir ISO 14044.

Seleccionar al menos tres de las siguientes categorías de impacto para su reducción:
- potencial de calentamiento global (gases efecto invernadero), en CO_2e;
- disminución de la capa de ozono de la estratosfera, en kg CFC-11;
- acidificación de la tierra y las fuentes de agua, en moles de H+ o kg SO_2;
- eutrofización, en kg de nitrógeno o kg de fosfato;
- formación de ozono troposférico, en kg NO_x o kg de eteno; y
- disminución de recursos energéticos no renovables, en MJ.

SALUD SOLO

Para todas las opciones de este crédito, se pueden contar como materiales conservados para los cálculos los materiales demolidos para crear patios con el fin de incrementar la luz natural, siempre que los nuevos patios cumplan los requisitos del Crédito Calidad Ambiental: Luz Natural y Vistas.

CRÉDITO MR: REVELACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL EDIFICIO - DECLARACIONES AMBIENTALES DE PRODUCTOS

BD&C
1–2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1-2 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (1-2 puntos)
- Educativo (1-2 puntos)
- Superficies Comerciales (1-2 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1-2 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1-2 puntos)
- Hospedaje (1-2 puntos)
- Salud (1-2 puntos)

Propósito

Promover el uso de productos y materiales para los cuales haya información disponible sobre el ciclo de vida y que tengan impactos del ciclo de vida preferibles ambiental, económica y socialmente. Solicitar a los equipos de proyecto que seleccionen productos de fabricantes que hayan verificado impactos medioambientales mejorados del ciclo de vida.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Alcanzar una o más de las opciones que se citan a continuación, para un máximo de 2 puntos.

Opción 1. **Declaración Ambiental de Producto (DAP) (1 punto)**

Usar al menos 20 productos permanentemente instalados procedentes de al menos cinco fabricantes diferentes que cumplan uno de los criterios de revelación siguientes:

- Declaración de especificaciones del producto.
  - Los productos con una valoración del ciclo de vida disponible públicamente y revisada críticamente de acuerdo con ISO 14044 que tenga al menos un alcance desde la "cuna hasta la puerta" (desde el origen de las materias primas hasta la salida por la puerta de la fábrica) se valoran como un cuarto (1/4) de un producto para los propósitos de cálculo de logro del crédito.
- Declaraciones Ambientales de Producto que se adecuen a ISO 14025, 14040, 14044 y EN 15804 o ISO 21930 y tengan al menos un alcance desde la "cuna a la puerta".
  - DAP (genéricos) de toda la industria -- Los productos con una certificación por tercera parte (Tipo III), incluyendo una verificación externa, en la cual el fabricante es explícitamente reconocido como participante por el operador del programa, se valoran como la mitad de un producto (1/2) para los propósitos del cálculo del logro del crédito.
  - DAP Tipo III específica de un producto -- Los productos con una certificación por tercera parte (Tipo III), incluyendo una verificación externa en la cual el fabricante es explícitamente reconocido como participante por el operador del programa, se valoran como un producto completo para los propósitos de cálculo del logro del crédito.
- Programa aprobado por USGBC -- Productos que cumplen otros marcos de declaración ambiental de productos aprobados por USGBC.

Opción 2. **Optimización Multi-Atributos (1 punto)**

Usar productos que cumplan uno de los criterios que figuran a continuación para el 50%, por coste, del valor total de los productos permanentemente instalados en el edificio. Los productos se valorarán como sigue:

- Productos certificados por tercera parte que demuestren una reducción del impacto por debajo de la media de la industria en al menos tres de las siguientes categorías se valoran al 100% de su coste para los cálculos del logro del crédito.
  - potencial de calentamiento global (gases efecto invernadero) en CO_2e;

- disminución de la capa de ozono de la estratosfera, en kg CFC-11;
- acidificación de la tierra y las fuentes de agua, en moles de H+ o kg SO_2;
- eutrofización, en kg de nitrógeno o kg de fosfato;
- formación de ozono troposférico, en kg NO_x o kg de eteno; y
- disminución de recursos energéticos no renovables, en MJ.

- Programa aprobado por USGBC -- Productos que cumplan otros marcos de declaración ambiental de productos aprobados por USGBC.

Para el cálculo del logro del crédito, los productos cuya fuente (extraídos, fabricados, comprados) está en un radio de 160 km (100 millas) de la parcela del edificio se valoran el 200% de su coste base de contribución.

Los materiales de la estructura y el cerramiento no pueden constituir más del 30% del valor de los productos cumplidores del edificio.

CRÉDITO MR: REVELACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL EDIFICIO - FUENTES DE MATERIAS PRIMAS

BD&C
1–2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1-2 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (1-2 puntos)
- Educativo (1-2 puntos)
- Superficies Comerciales (1-2 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1-2 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1-2 puntos)
- Hospedaje (1-2 puntos)
- Salud (1-2 puntos)

Propósito

Fomentar el uso de productos y materiales para los cuales haya información disponible sobre el ciclo de vida y que tengan impactos del ciclo de vida preferibles ambiental, económica y socialmente. Solicitar a los equipos de proyecto que seleccionen productos de fabricantes que hayan verificado haberlos extraído o recogido de las fuentes de forma responsable.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES NC, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE NC, SALUD

Opción 1. **Informe sobre Fuentes y Extracción de Materias Primas (1 punto)**

Usar al menos 20 productos diferentes instalados permanentemente procedentes de al menos cinco fabricantes diferentes que dispongan de un informe a disposición pública de sus suministradores de materias primas que incluya los lugares de extracción que utilizan aquellos, un compromiso de utilización de la tierra responsable ecológicamente a largo plazo, un compromiso para reducir los daños medioambientales derivados de la extracción y/o los procesos de fabricación y un compromiso para cumplir las normas aplicables o programas voluntarios que tengan en cuenta criterios de fuentes responsables.

- Los productos cuyo origen está en fabricantes con informes de auto-declaración son valorados como un medio (1/2) de un producto para lograr el crédito.
- Los productos con Informes de Sostenibilidad Corporativos (ISC) verificados por tercera parte que incluyan impactos medioambientales de operaciones y actividades de extracción asociadas con los productos del fabricante y la cadena de suministro de productos, son valorados como un único producto para el cálculo de logro del crédito. Los marcos de ISC aceptables incluyen los siguientes:
  - **Informe de Sostenibilidad (Global Reporting Initiative) (GRI)**
  - **Directrices para las Empresas Multinacionales de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)**
  - **Global Compact ONU.:** Comunicación del Progreso
  - **ISO 26000:** Directrices sobre Responsabilidad Social
  - **Programa aprobado por USGBC:** Otros programas aprobados por USGBC que cumplan los criterios ISC.

Opción 2. **Prácticas de Liderazgo en Extracción (1 punto)**

Usar productos que cumplan al menos uno de los criterios de extracción responsable citados a continuación para al menos el 25%, por coste, del valor total de los productos de construcción permanentemente instalados en el edificio.

- *Responsabilidad extendida al productor*. Productos adquiridos a un fabricante (productor) que participe en un programa de responsabilidad extendida al productor o sea directamente responsable de la responsabilidad extendida al productor. Los productos que cumplen los criterios de

responsabilidad extendida al productor se valoran al 50% de su coste para los propósitos de cálculo para lograr el crédito.

- *Materiales con base biológica*. Los productos con base biológica deben cumplir la Norma de Agricultura Sostenible de la Red de Agricultura Sostenible. Las materias primas con base biológica se deben probar usando el Método de Ensayo D6866 de ASTM y tienen que ser legalmente recogidas, tal como definan los países exportadores e importadores. Excluir productos de piel tales como cuero y otros materiales procedentes de la piel de animales. Los productos que cumplan los criterios de materiales biológicos se valoran al 100% de su coste para los propósitos de cálculo para lograr el crédito.
- *Productos de madera*. Los productos de madera deben ser certificados por el Consejo Regulador de Bosques (FSC) o el equivalente aprobado por el USGBC. Los productos que cumplan los criterios de productos de madera se valoran al 100% de su coste para los propósitos de cálculo para lograr el crédito.
- *Reutilización de materiales*. La reutilización incluye productos recuperados, rehabilitados o reutilizados. Los productos que cumplan los criterios de reutilización de materiales se valoran al 100% de su coste para los propósitos de cálculo para lograr el crédito.
- *Contenido en reciclados*. El contenido en reciclados es la suma del contenido en reciclados post-consumidor más la mitad del contenido en reciclados pre-consumidor, en función del coste. Los productos que cumplan los criterios de productos de contenido en reciclados se valoran al 100% de su coste para los propósitos de cálculo para lograr el crédito.
- *Programa aprobado por USGBC*. Otros programas aprobados por USGBC que cumplan los criterios de liderazgo en la extracción.

Para los cálculos de logro del crédito, los productos originados (extraídos fabricados, adquiridos) en un radio de 160 km (100 millas) de la parcela del edificio se valoran al 200% de su coste contributivo básico. Para los cálculos de logro del crédito, este coste contributivo básico de los productos individuales que cumplan múltiples criterios de extracción responsable no tiene permitido exceder el 100% de su coste real total (antes de los multiplicadores regionales) y no se permite el doble recuento de componentes individuales de un producto que cumplan múltiples criterios de extracción responsables y, en ningún caso, se permite que un producto contribuya a más del 200% de su coste real total.

Los materiales de la estructura y el cerramiento no pueden constituir más del 30% del valor de los productos cumplidores del edificio.

CRÉDITO MR: REVELACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL EDIFICIO - COMPONENTES DE LOS MATERIALES

BD&C
1–2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1-2 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (1-2 puntos)
- Educativo (1-2 puntos)
- Superficies Comerciales (1-2 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1-2 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1-2 puntos)
- Hospedaje (1-2 puntos)
- Salud (1-2 puntos)

Propósito

Fomentar el uso de productos y materiales para los cuales haya información disponible sobre el ciclo de vida y que tengan impactos del ciclo de vida preferibles ambiental, económica y socialmente. Recompensar a los equipos de proyecto que seleccionen productos para los cuales se hayan inventariado los componentes químicos usando una metodología aceptada y que elijan productos verificados para minimizar el uso y la generación de sustancias peligrosas. Recompensar a los fabricantes de materias primas que fabriquen productos verificados para permitir impactos del ciclo de vida mejorados.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES NC, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE NC, SALUD

Opción 1. **Informe sobre Componentes de los Materiales (1 punto)**

Usar al menos 20 productos diferentes instalados permanentemente procedentes de al menos cinco fabricantes diferentes que usen alguno de los siguientes programas para mostrar el inventario químico del producto para al menos los elementos que lleguen al 0,1% (1.000 ppm).

- *Inventario del Fabricante.* El fabricante ha publicado un inventario completo de contenidos para los productos siguiendo estas directrices:
  - Un inventario disponible públicamente de todos los componentes identificados por su nombre y el Número de Registro del Chemical Abstract Service Registration Number (CASRN).
  - Materiales definidos como secreto comercial o propiedad intelectual pueden mantener el nombre y/o CASRN pero deben desvelar el papel, la cantidad y el punto de referencia GreenScreen, como se definen en GreenScreen v1.2.
- *Declaración de Producto Saludable.* El producto de uso final tiene una Declaración de Producto Saludable publicada y completa con una revelación total de los riesgos conocidos en cumplimiento de la Norma abierta de Declaración de Producto Saludable.
- *Cuna a Cuna (Cradle to Cradle).* El producto de uso final se ha certificado en Cradle to Cradle v2 nivel Básico o Cradle to Cradle v3 nivel Bronce.
- *Programa aprobado por USGBC.* Otros programas aprobados por USGBC cumpliendo los criterios de información sobre componentes de los materiales.

Y/O

Opción 2. **Optimización de los Componentes de los Materiales (1 punto)**

Usar productos que documenten la optimización de los componentes de sus materiales usando las vías citadas a continuación para al menos el 25%, por coste, del valor total de los productos instalados permanentemente en el proyecto.

- *Índice GreenScreen v1.2.* Productos que tienen componentes químicos completamente inventariados hasta 100 ppm que no presentan riesgos de Índice 1:

    - Si los componentes están evaluados con el Traductor de Lista de GreenScreen, valorar estos productos al 100% del coste.
    - Si todos los componentes están catalogados en una Evaluación de GreenScreen completa, valorar estos productos al 150% del coste.
- *Certificado Cuna-a-Cuna (Cradle to Cradle).* Los productos de uso final se certifican Cuna-a-Cuna. Los productos se valoran como sigue:
    - Cuna-a-Cuna v2 Oro: 100% del coste
    - Cuna-a-Cuna v2 Platino: 150% del coste
    - Cuna-a-Cuna v3 Plata: 100% del coste
    - Cuna-a-Cuna v3 Oro o Platino: 150% del coste
- *Vía de Cumplimiento Alternativo Internacional - Optimización REACH.* Productos de uso final y materiales que no contienen substancias que cumplan los criterios REACH para substancias de muy alta preocupación. Si el producto no contiene ingredientes de la lista de Autorización o la lista de Candidatos REACH, valorarlos al 100% del coste.
- *Programa aprobado por USGBC.* Productos que cumplan los criterios de optimización de productos de construcción aprobados por USGBC.

Y/O

Opción 3. **Optimización de la Cadena de Suministro de Fabricantes de Productos (1 punto)**

Usar productos de construcción para al menos el 25%, por coste, del valor total de los productos permanentemente instalados en el proyecto que:

- Procedan de fabricantes de productos que estén comprometidos en programas validados y sólidos de seguridad, salud, peligros y riesgos que documenten como mínimo el 99% (por peso) de los componentes usados para fabricar el producto o el material de construcción, y
- Procedan de fabricantes de productos con una verificación independiente por tercera parte de su cadena de suministro que verifique como mínimo que:
    - Existen procesos para comunicar y priorizar con transparencia los componentes químicos a lo largo de la cadena de suministro de acuerdo con una información disponible sobre peligros, exposición y usos para identificar aquellos que requieren una evaluación más detallada.
    - Existen procesos para identificar, documentar y comunicar información sobre salud, seguridad y características medioambientales de los componentes químicos.
    - Existen procesos para implantar medidas para gestionar la salud, seguridad y peligros y riesgos medioambientales de los componentes químicos.
    - Existen procesos para optimizar los impactos en salud, seguridad y medioambiente cuando se diseñan y mejoran los componentes químicos.
    - Existen procesos para comunicar, recibir y evaluar la seguridad de los componentes químicos y administrar la información a lo largo de la cadena de suministro.
    - La información sobre seguridad y salud y tutela de producto sobre los componentes químicos está públicamente disponible a lo largo de todos los puntos de la cadena de suministro.

Los productos que cumplen los criterios de la Opción 3 se valoran al 100% de su coste para el propósito del cálculo del logro del crédito.

Para el cálculo del logro del crédito de las Opciones 2 y 3, los productos obtenidos (extraídos, fabricados, adquiridos) en un radio de 160 km (100 millas) de la parcela del edificio se valoran al 200% de su coste básico de contribución. Para el cálculo del alcance del crédito, el valor de los productos individuales que cumplen, bien la opción 2, bien la opción 3, se puede combinar para alcanzar el umbral del 25% pero los productos que cumplen ambas opciones solo pueden contarse una vez.

Los materiales de la estructura y el cerramiento no pueden constituir más del 30% del valor de cumplimiento de los productos del edificio.

CRÉDITO MR: REDUCCIÓN DE FUENTES DE PBT - MERCURIO

BD&C
1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Salud

Propósito

Reducir la liberación de productos químicos persistentes, bio-acumulables y tóxicos (PBT) asociados con el ciclo de vida de los materiales de construcción.

Requisitos

SALUD

Especificar e instalar lámparas fluorescentes que tengan dos características: bajo contenido en mercurio (Prerrequisito MR Reducción de Fuentes de PBT-Mercurio) y lámparas de vida larga, como se refleja en la Tabla 1.

Tabla 1. Criterios para la vida promedio de lámparas de bajo-mercurio

Lámpara	*Contenido máximo*	*Vida de la lámpara (hr)*
Fluorescente T-8, 2,4 m (ocho pies)	10 mg mercurio	Rendimiento estándar-24.000 horas promedio en balastos de encendido instantáneo (3 horas por encendido) Alto rendimiento -18.000 horas promedio en balastos instantáneos o balastos de encendido programado (3 horas por encendido)
Fluorescente T-8, 1,2 m (cuatro pies)	3,5 mg mercurio	Tanto estándar como alto rendimiento - 30.000 horas promedio en balastos de encendido instantáneo, o 36.000 horas promedio en balastos de encendido programado (3 horas por encendido)
Fluorescente T-8, 0,6 m y 0,9 m (dos pies y tres pies)	3,5 mg mercurio	24.000 horas promedio en balastos de encendido instantáneo o balastos de encendido programado (3 horas por encendido)
Fluorescente T-8, doblado en U	6 mg mercurio	18.000 horas promedio en balastos de encendido instantáneo, o 24.000 horas promedio en balastos de encendido programado (3 horas por encendido)
Fluorescente T-5, lineal	2,5 mg mercurio	Tanto estándar como alto rendimiento - 25.000 horas promedio en balastos de encendido programado
Fluorescente T-5, circular	9 mg mercurio	Tanto estándar como alto rendimiento - 25.000 horas promedio en balastos de encendido programado
Fluorescente compacto, balasto no integrado	3,5 mg mercurio	12.000 horas promedio
Fluorescente compacto, balasto integrado, bombillas incandescentes	3,5 mg mercurio, aceptado en ENERGY STAR	Bombilla incandescente - 10.000 horas promedio. Los modelos cubiertos, como globos, reflectores, A-19s - 8.000 horas

Lámpara	*Contenido máximo*	*Vida de la lámpara (hr)*
Sodio de alta presión, hasta 400 vatios	10 mg mercurio	Usar un tipo no cíclico o sustituirlo por lámparas LED o de inducción
Sodio de alta presión, por encima de 400 vatios	32 mg mercurio	Usar un tipo no cíclico o sustituirlo por lámparas LED o de inducción

No especificar ni instalar lámparas fluorescentes circulares ni lámparas con iniciadores de haluros metálicos.

CRÉDITO MR: REDUCCIÓN DE FUENTES DE PBT - PLOMO, CADMIO Y COBRE

BD&C
2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Salud

Propósito

Reducir la liberación de productos químicos persistentes, bio-acumulables y tóxicos (PBT) asociados con el ciclo de vida de los materiales de construcción.

Requisitos

SALUD

Especificar los sustitutos para los materiales fabricados con plomo y cadmio, como sigue:

Plomo

- Para agua destinada al consumo humano, especificar y utilizar soldador y fundente para conectar las tuberías de fontanería in situ que cumplan la norma AB1953 de California, que especifica que el soldador no contenga más del 0,2% de plomo, y el fundente no más de la media ponderada del 0,25% de plomo para superficies húmedas. La etiqueta "libre de plomo" tal como está definida por el Acta de Agua Potable Segura (Safe Drinking Water Act SDWA) no proporciona una información adecuada para los propósitos de este crédito porque el SDWA define "libre de plomo" como soldaduras y fundente conteniendo el 0,2% de plomo o menos.
- Para agua destinada al consumo humano, especificar y utilizar tuberías, accesorios de tuberías, accesorios de fontanería y grifos que cumplan la ley AB1953 de California de un contenido medio ponderado de plomo de la superficie húmeda de no más de 0,25% de plomo.
- Especificar y usar tejados y luminosos intermitentes sin plomo.
- Especificar y usar cable eléctrico y otros cables con un contenido en plomo menor de 300 partes por millón.
- Especificar que no se utilizan pinturas para interiores ni para exteriores que contengan plomo.
- Para proyectos de renovación, asegurar la eliminación y el traslado al vertedero o punto limpio adecuado de cables desconectados con estabilizadores de plomo, consistentes con los requisitos del Código Eléctrico Nacional 2002.

El plomo usado para el blindaje contra la radiación y el cobre usado para los blindajes de salas de resonancia magnética (MRI) están exentos.

Cadmio

- Especificar que no se utilizan pinturas para interiores ni para exteriores que contengan cadmio añadido intencionadamente.

Cobre

- Para aplicaciones de tuberías de cobre, reducir o eliminar las fuentes de corrosión de cobre ligadas a las uniones:
  - usar sistemas de unión de cobre ensamblados mecánicamente; o
  - especificar que todas las juntas de soldadura cumplen la Norma B828 de ASTM 2002 y especificar y usar la Norma B813 2010 de ASTM para el fundente .

CRÉDITO MR: MUEBLES Y ACCESORIOS MÉDICOS

BD&C
2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Salud

Propósito

Mejorar los atributos de eficiencia ambiental y de la salud humana asociados con el mobiliario de libre colocación y los accesorios médicos.

Requisitos

SALUD

Usar al menos el 30% (1 punto) o el 40% (2 puntos), en función del coste, de todos los muebles de libre colocación y accesorios médicos (ej.: colchones, espumas, tejidos para paneles, cortinas para crear cubículos, coberturas para ventanas, otros textiles) que cumplan los criterios de una de las siguientes tres opciones.

Incluir cajonerías y carpintería empotrada en los cálculos del edificio básico, incluso si se fabrican fuera de la parcela. El valor de un producto individual se puede incluir en el valor total permitido para el crédito si el producto cumple los criterios.

Opción 1. **Mínimo Contenido en Productos Químicos**

Todos los componentes que constituyen al menos el 5%, por peso, de un mueble o montaje de accesorios médicos, incluyendo textiles, acabados y tintes, debe contener menos de 100 partes por millón (ppm) de al menos cuatro de los cinco grupos de productos químicos siguientes:

- urea formaldehído;
- metales pesados, incluyendo mercurio, cadmio, plomo y antimonio;
- cromo hexavalente en acabados plateados consistentes con la Directiva de la Unión Europea sobre Restricción del Uso de Ciertas Substancias Peligrosas (Eu RoHS);
- tratamientos anti manchas y antiadherentes derivados de compuestos perfluorados (PFC), incluyendo ácido perfluoro-octanoico (PFOA); y
- tratamientos con antimicrobianos añadidos.

Y/O

Opción 2. **Ensayos y Modelización del Contenido en Productos Químicos**

Todos los componentes de un mueble o un montaje de accesorios médicos, incluyendo textiles, acabados y tintes, deben contener menos de 100 ppm de al menos dos de los cinco productos químicos o materiales de la lista de la Opción 1.

El mobiliario o los montajes de accesorios médicos nuevos deben concordar con el Método M7.1- 2011 de ANSI/BIFMA. Cumplir la Norma para la Sostenibilidad del Mobiliario ANSI/BIFMA e3-2010, Secciones 7.6.1 y 7.6.2, usando, bien el planteamiento de modelización de la concentración, bien el planteamiento de factor de emisiones. Modelizar los resultados de la prueba usando escenarios de oficina abierta (jardín), despacho individual o área con asientos en ANSI/BIFMA M7.1, los que sean adecuados. También son aceptables las metodologías de ensayo equivalente y de umbrales de contaminantes aprobados por el USGBC. La documentación remitida para el mobiliario debe indicar los escenarios modelizados usados para determinar el cumplimiento.

Los muebles recuperados y reutilizados de más de un año de antigüedad en el momento de su uso se consideran aceptables, en caso de que cumplan los requisitos de pinturas, recubrimientos, adhesivos y sellantes de aplicación en cualquier lugar.

Y/O

Opción 3. **Valoración Multi-Atributos de los Productos**

Usar productos que cumplan al menos uno de los criterios citados a continuación. Cada producto puede recibir crédito por cada criterio cumplido. El alcance de la Declaración Ambiental del Producto (DAP) debe ser al menos de cuna-a-puerta.

- Declaración específica del producto.
  - Productos con una valoración del ciclo de vida públicamente disponible y críticamente revisada en conformidad con ISO 14044 que tengan al menos un alcance de cuna-a-puerta se valoran como un cuarto (1/4) de producto para el propósito de cálculo del logro del crédito.
- Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) que sean conformes con ISO 14025, 14040, 14044 y EN 15804 o ISO 21930 y tengan al menos un alcance de cuna-a-puerta.
  - DAP para toda la industria (genéricas) - Productos con una certificación por tercera parte (Tipo III), incluyendo una verificación externa, en la cual el fabricante sea explícitamente reconocido como participante por el operador del programa se valoran como medio (1/2) producto para los propósitos de cálculo del logro del crédito.
  - DAP Tipo III específica para el producto - Productos con una certificación por tercera parte (Tipo III), incluyendo una verificación externa, en la cual el fabricante sea explícitamente reconocido como participante por el operador del programa se valoran como un producto completo para los propósitos de cálculo del logro del crédito.
- *Reutilización de materiales*. Utilizar productos recuperados, rehabilitados o reutilizados.
- *Contenido en reciclados*. Usar productos con contenido en reciclados. El contenido en reciclados es la suma del contenido en reciclados post-consumidor más la mitad del contenido en reciclados pre-consumidor.
- *Responsabilidad extendida al productor*. Productos adquiridos a un fabricante (productor) que participe en un programa de responsabilidad extendida al productor o sea directamente responsable de la responsabilidad extendida al productor.
- *Materiales con base biológica*. Los productos con base biológica deben cumplir la Norma de Agricultura Sostenible de la Red de Agricultura Sostenible. Las materias primas con base biológica se deben examinar usando el Método de Prueba D6866 de ASTM y tienen que ser legalmente recogidos, tal como definan los países exportadores e importadores. Excluir productos de piel tales como cuero y otros materiales procedentes de piel de animales.
- *Productos de madera*. Los productos de madera deben ser certificados por el Consejo Regulador de Bosques (FSC) o el equivalente aprobado por el USGBC.

Los productos que cumplan los criterios anteriores se valoran de acuerdo con la situación de las fuentes (los puntos de extracción, fabricación y adquisición deben estar dentro de las distancias que figuran más abajo):

Para el cálculo del logro del crédito, las fuentes de los productos (extracción, fabricación, adquisición) en un radio de 160 km (100 millas) de la parcela del proyecto se valoran al 200% de su coste básico de contribución.

CRÉDITO MR: DISEÑO PARA FLEXIBILIDAD

BD&C
1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Salud

Propósito

Conservar los recursos asociados con la construcción y la gestión de edificios diseñándolos para obtener flexibilidad y facilidad en futuras adaptaciones y para la vida útil de los componentes y montajes.

Requisitos

SALUD

Incrementar la flexibilidad y la facilidad del uso adaptativo a lo largo de la vida de la estructura empleando al menos tres de las siguientes estrategias:

- Uso del *espacio intersticial*. Diseñar los sistemas de las compañías de servicios públicos y equipos incluyendo CVAC, fontanería, electricidad, tecnología de información, gases médicos y sistemas de evacuación de emergencia para una zona de distribución que sirvan a las zonas ocupadas y tengan la capacidad de controlar múltiples zonas en espacios clínicos.
- Proporcionar un espacio flexible programado, para administración o almacén, igual al menos al 5% de la *superficie bruta de cada departamento*. Situar dicho espacio adyacente a los departamentos clínicos que anticipen crecimiento. Determinar una estrategia para acomodar en el futuro el espacio flexible desplazado.
- Disponer de un espacio de reserva igual al menos al 5% de la superficie bruta de cada departamento. Situarlo de tal forma que se pueda ocupar sin desplazar otros espacios ocupados.
- Identificar una capacidad de expansión horizontal para diagnosis y tratamiento u otros espacios clínicos igual al menos al 30% de la superficie construida existente (excluyendo las unidades de pacientes ingresados) sin demolición de espacios ocupados (más allá del punto de conexión). Se permite la reconfiguración del espacio ocupado adicional existente que se haya construido con sistemas de partición desmontables.
- Diseñar para una expansión vertical futura al menos el 75% del tejado, asegurando que las operaciones y sistemas de servicios existentes pueden continuar a la misma o parecida capacidad durante la expansión.
- Designar un espacio para futuras estructuras de aparcamiento elevado igual al 50% de la capacidad existente en superficie, con acceso directo al vestíbulo o áreas de circulación del hospital. Son aceptables las vías de acceso vertical que conducen directamente al vestíbulo o áreas de circulación principales del hospital.
- Usar particiones desmontables para el 50% de las áreas aplicables.
- Usar cabinetería móvil o modular para al menos el 50% de la cabinetería y carpintería a medida. Basar el cálculo en el valor combinado de cabinetería y carpintería, determinado por el estimador de costes o el contratista.

CRÉDITO MR: GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

BD&C
1-2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1-2 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (1-2 puntos)
- Educativo (1-2 puntos)
- Superficies Comerciales (1-2 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1-2 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1-2 puntos)
- Hospedaje (1-2 puntos)
- Salud (1-2 puntos)

Propósito

Reducir los residuos de construcción y demolición depositados en vertederos e incineradoras a través de la recuperación, reutilización y reciclaje de materiales.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES NC, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE NC, SALUD

Reciclar y/o recuperar materiales de construcción y demolición que no sean peligrosos. Los cálculos se pueden hacer por peso o volumen pero deben ser consistentes a lo largo de todos los cálculos.

Excluir el suelo excavado, los restos del desbroce del terreno y materiales alternativos para cubrir diariamente los vertidos (ADC). Incluir en los cálculos residuos de madera convertidos en combustible (biocombustible); no se considera desviación otros tipos de residuos convertidos en energía para este crédito.

Sin embargo, para proyectos que no pueden cumplir los requisitos del crédito usando métodos de reutilización y reciclaje, los sistemas de transformación de residuos en energía se pueden considerar desviación de residuos si siguen la Directiva del Marco de Residuos de la Comisión Europea 2008/98EC y la Directiva de Incineración de Residuos 2000/76/EC y las instalaciones de Residuos transformados en Energía cumplen las normas EN 303 del Comité Europeo de Normalización (CEN).

Opción 1. **Desviación (1-2 puntos)**

Vía 1. Desviación del 50% y Tres Flujos de Materiales (1 punto)

Desviar al menos el 50% de los materiales totales de construcción y demolición; los materiales desviados deben incluir al menos tres flujos de materiales.

O

Vía 2. Desviación del 75% y Cuatro Flujos de Materiales (2 puntos)

Desviar al menos el 75% de los materiales totales de construcción y demolición; los materiales desviados deben incluir al menos cuatro flujos de materiales.

O

Opción 2. **Reducción de los Materiales Totales de Desecho (2 puntos)**

No generar más de 12,2 kg de residuos por metro cuadrado (2,5 libras por pie cuadrado) de superficie bruta construida del edificio.

CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR (CAI)

PRERREQUISITO CAI: MÍNIMA EFICIENCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Requerido

BD&C

Este prerrequisito se aplica a:

- Nueva Construcción
- Núcleo y Envoltorio
- Educativo
- Superficies Comerciales
- Centros de Proceso de Datos
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución)
- Hospedaje
- Salud

Propósito

Contribuir al confort y al bienestar de los ocupantes del edificio estableciendo unas normas mínimas de calidad del aire interior (CAI).

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE

Cumplir los requisitos de ventilación y monitorización.

Ventilación

Espacios Ventilados Mecánicamente

Opción 1. Estándar ASHRAE 62.1-2010

Para espacios ventilados mecánicamente (y sistemas de modo mixto cuando la ventilación mecánica está activada), determinar el caudal mínimo de entrada de aire exterior para sistemas de ventilación mecánica usando el procedimiento de tasa de ventilación de ASHRAE 62.1-2010 o norma local equivalente, la que sea más restrictiva.

Cumplir los requisitos mínimos de la Norma 62.1-2010, Secciones 4-7 de ASHRAE, Ventilación para una Calidad Aceptable del Aire Interior (con fe de erratas), o norma local equivalente, la que sea más restrictiva.

Opción 2. Estándares EN 15251-2007 y EN 13779-2007 de CEN

Los proyectos fuera de U.S. pueden cumplir en su lugar los requisitos mínimos de aire exterior del Anejo B de la Norma EN 15251-2007 del Comité Europeo de Normalización (CEN), Parámetros de Entrada del Ambiente Interior para diseño y valoración de la eficiencia energética de edificios, dirigidos a la calidad del aire interior, ambiente térmico, iluminación y acústica; y cumplir los requisitos de la Norma EN 13779-2007, Ventilación para edificios no residenciales, Requisitos de eficiencia para sistemas de ventilación y acondicionamiento de habitaciones, excluyendo la Sección 7.3; Ambiente térmico; 7.6, Ambiente acústico; A.16; y A.17.

Espacios Ventilados de Forma Natural

Para espacios ventilados de forma natural (y sistemas de modo mixto cuando la ventilación mecánica está desactivada), determinar la apertura mínima para el aire exterior y los requisitos de configuración del espacio usando el procedimiento de ventilación natural de la Norma 62.1-2010 de ASHRAE u otra local equivalente, la que sea más restrictiva. Confirmar que la ventilación natural es una estrategia eficaz para el edificio siguiendo el diagrama de flujo de la Figura 2.8 en el Manual de Aplicaciones AM 10, Marzo 2005, de CIBSE (Chartered Institution of Building Services Engineeers), Ventilación Natural en Edificios No Residenciales,

y cumplir los requisitos de la Norma 62.1-2010 Sección 4 de ASHRAE, o una norma local equivalente, la que sea más restrictiva.

Todos los Espacios

El procedimiento de calidad del aire interior definido en la Norma 62.1-2010 de ASHRAE no puede ser utilizado para cumplir este prerrequisito.

Monitorización

Espacios Ventilados Mecánicamente

Para espacios ventilados mecánicamente (y sistemas de modo mixto cuando la ventilación mecánica está activada) monitorizar el flujo de toma de aire del exterior como sigue:

- Para sistemas de volumen de aire variable, colocar un dispositivo de medición directa del caudal de aire exterior capaz de medir la tasa mínima de aire de entrada del exterior. Este dispositivo debe medir el caudal mínimo de aire tomado del exterior con una precisión de +/- 10% de la tasa mínima de caudal de aire exterior diseñado, tal como se define en los requisitos de ventilación citados anteriormente. Una alarma debe indicar cuándo varía el valor del caudal de aire del exterior un 15% o más respecto al caudal del punto de consigna del aire exterior.
- Para sistemas de volumen constante, equilibrar el caudal de aire del exterior con la tasa mínima de caudal de aire exterior diseñado definido por la Norma 62.1-2010 de ASHRAE (con fe de erratas), o con un valor mayor. Instalar un transductor de corriente en el ventilador de suministro, un interruptor de caudal o un dispositivo de monitorización similar.

Espacios Ventilados de Forma Natural

Para espacios ventilados de forma natural (y sistemas de modo mixto cuando la ventilación mecánica está desactivada), cumplir al menos una de las siguientes estrategias:

- Colocar un dispositivo de medición directa del caudal de aire evacuado capaz de medir el caudal de extracción de aire. Este dispositivo debe medir el caudal con una precisión de +/- 10% de la tasa mínima de caudal de extracción de aire diseñado. Una alarma debe indicar cuándo los valores de caudal de aire varían un 15% o más respecto al punto de consigna de caudal de aire exterior.
- Colocar dispositivos automáticos de indicación en todas las aperturas de ventilación natural previstos para cumplir los requisitos mínimos de apertura. Una alarma debe indicar cuándo está cerrada cualquiera de las aperturas durante las horas de ocupación.
- Monitorizar las concentraciones de dióxido de carbono (CO_2) dentro de cada zona térmica. Los monitores de CO_2 deben colocarse a una altura del suelo entre 900 y 1.800 mm (3 y 6 pies) y dentro de la zona térmica. Los monitores de CO_2 deben tener un indicador audible o visible o alertar al sistema automático del edificio si la concentración percibida de CO_2 excede el punto de consigna más del 10%. Calcular los valores fijados de CO_2 usando los métodos de ASHRAE 62.1-2010, Apéndice C.

<u>Solo CS</u>

Los sistemas ventilados mecánicamente instalados durante la construcción de núcleo y envoltorio deben ser capaces de cumplir los niveles de ventilación proyectados y monitorizarlos en función de los requisitos de inquilinos futuros anticipados.

<u>Solo Residencial</u>

Además de los requisitos anteriores, si el edificio del proyecto contiene unidades residenciales, cada unidad debe cumplir todos los requisitos siguientes:

- No se permiten electrodomésticos de combustión sin ventilación (ej.: troncos decorativos).
- Se deben instalar monitores de monóxido de carbono en cada planta de cada unidad.
- Todas las chimeneas y estufas de leña interiores deben tener cubiertas de cristal macizo o puertas con cerrado hermético.
- Las chimeneas y estufas de leña interiores que no tienen una combustión cerrada o no están ventiladas mediante energía eléctrica deben pasar una prueba de potencial de corriente inversa para asegurar que la despresurización de la zona de influencia de la combustión es menor de 5 Pa.
- El equipo de calefacción del espacio y calentamiento del agua que implique una combustión se debe diseñar e instalar con combustión cerrada (ej.: conductos de suministro y extracción de aire sellados) o con extractores motorizados o estar colocado en un edificio de servicios separado o una instalación al aire libre.

- Para proyectos en áreas de alto riesgo de radón, Zona 1 de Radón de EPA (o norma local equivalente para proyectos fuera de U.S.), diseñar y construir cualquier unidad residencial en los niveles uno hasta cuatro por encima del rasante con técnicas de construcción resistentes al radón. Seguir las técnicas prescritas en el Código Residencial Internacional NFPA 5000, Capítulo 49, Apéndice F; CABO, Apéndice F; ASTM E1465 de EPA Building Radon Out, o norma local equivalente, la que sea más restrictiva.

SALUD

Cumplir los siguientes requisitos para ventilación y monitorización.

Ventilación

Espacios Ventilados Mecánicamente

Para espacios ventilados mecánicamente (y sistemas de modo mixto cuando la ventilación mecánica está activada), determinar el caudal mínimo de entrada de aire exterior para sistemas de ventilación mecánica usando las tasas de ventilación de la Norma 170-2008, Sección 7 de ASHRAE; los requisitos de las Directrices FGI 2010 para Diseño y Construcción de Instalaciones Sanitarias (Tabla 2.1-2) o una norma local equivalente, la que sea más restrictiva y cumplir los requisitos mínimos de la Norma 170-2008, Secciones 6-8 de ASHRAE, Ventilación de Instalaciones Sanitarias (con fe de erratas) o una norma equivalente aprobada por USGBC para proyectos fuera de U.S.

Espacios Ventilados de Forma Natural

Para espacios ventilados de forma natural (y sistemas de modo mixto cuando la ventilación mecánica está desactivada), determinar la apertura mínima para el aire exterior y los requisitos de configuración del espacio usando el procedimiento de ventilación natural de la Norma 62.1-2010 (con fe de erratas) de ASHRAE u otra local equivalente, la que sea más restrictiva. Confirmar que la ventilación natural es una estrategia eficaz para el proyecto siguiendo el diagrama de flujo de la Figura 2.8 en el Manual de Aplicaciones AM 10, Marzo 2005 de CIBSE (Chartered Institution of Building Services Engineeers), Ventilación Natural en Edificios No Residenciales,.

Monitorización

Espacios Ventilados Mecánicamente

Para espacios ventilados mecánicamente (y sistemas de modo mixto cuando la ventilación mecánica está activada) colocar un dispositivo de medida directa del caudal de aire exterior capaz de medir el caudal mínimo de entrada de aire exterior con una precisión de +/- 10% de la tasa mínima de caudal de aire exterior del diseño definida por los requisitos de ventilación anteriores. Una alarma debe alertar al personal cuando los valores de caudal de aire exterior varíen un 15% o más respecto al punto de consigna.

Espacios Ventilados de Forma Natural

Para espacios ventilados de forma natural (y sistemas de modo mixto cuando la ventilación mecánica está desactivada), cumplir al menos una de las siguientes estrategias:

- Colocar un dispositivo de medición directa del caudal de aire de extracción capaz de medir el caudal de extracción con una precisión de +/- 10% de la tasa mínima de caudal de aire de extracción del diseño. Una alarma debe indicar cuándo los valores del caudal de aire varían un 15% o más respecto al punto de consigna.
- Colocar dispositivos automáticos de indicación en todas las aperturas de ventilación natural previstas para cumplir los requisitos mínimos de apertura. Una alarma debe indicar cuándo se cierra cualquiera de las aperturas durante las horas de ocupación.
- Monitorizar las concentraciones de dióxido de carbono (CO_2) dentro de cada zona térmica. Los monitores de CO_2 deben colocarse a una altura del suelo entre 900 y 1.800 mm (3 y 6 pies) y dentro de la zona térmica. Los monitores de CO_2 deben tener un indicador audible o visible o alertar al sistema automático del edificio si la concentración percibida de CO_2 excede el punto de consigna más del 10%. Calcular los puntos de consigna de CO_2 usando los métodos de ASHRAE 62.1-2010, Apéndice C.

PRERREQUISITO CAI: CONTROL DEL HUMO DEL TABACO EN EL AMBIENTE

Requerido

BD&C

Este prerrequisito se aplica a:

- Nueva Construcción
- Núcleo y Envoltorio
- Educativo
- Superficies Comerciales
- Centros de Proceso de Datos
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución)
- Hospedaje
- Salud

Propósito

Prevenir o minimizar la exposición de los ocupantes del edificio, las superficies interiores y los sistemas de distribución del aire de ventilación al humo de tabaco ambiental.

Requisitos

NC, CS, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Prohibir fumar dentro del edificio.

Prohibir fumar fuera del edificio excepto en áreas designadas para fumadores situadas al menos a 7,5 metros (25 pies) de todas las entradas, tomas de aire del exterior y ventanas operables. También se debe prohibir fumar fuera de los límites de la propiedad en espacios usados para propósitos de negocio.

Si no se puede implantar el requisito de prohibir fumar en un radio de 7,5 metros (25 pies) debido a distintos códigos, entregar documentación sobre estas regulaciones.

Se deben colocar señales en un radio de 3 metros (10 pies) de todas las entradas del edificio indicando la política de prohibición de fumar.

RESIDENCIAL SOLO

Opción 1. No fumar

Cumplir los requisitos anteriores.

O

Opción 2. Compartimentación de las Áreas donde se Permite Fumar

Prohibir fumar dentro de todas las áreas comunes del edificio. La prohibición se debe comunicar en los contratos de alquiler o leasing o en los convenios y restricciones de asociaciones cooperativas o comunidades de propietarios. Tomar medidas para que se cumpla.

Prohibir fumar fuera del edificio excepto en áreas destinadas a tal efecto situadas al menos a 7,5 metros (25 pies) de todas las entradas, entradas de aire exterior y ventanas operables. La política de no fumar también se aplica a espacios fuera del límite de la propiedad usados con propósito de negocio.

Si los requisitos para prohibir fumar dentro de los 7,5 metros (25 pies) no se pueden implantar debido a distintos códigos, presentar documentación sobre estas regulaciones.

Se deben colocar señales a 3 metros (10 pies) de las entradas del edificio indicando la política de prohibición de fumar.

Cada unidad debe estar compartimentada para prevenir pérdidas excesivas entre unidades:

- Poner burletes en todas las puertas exteriores y ventanas operables en las unidades residenciales para minimizar las pérdidas hacia el exterior.
- Poner burletes en todas las puertas que conducen desde las unidades residenciales hasta los vestíbulos comunes.

- Minimizar las vías incontroladas que puedan transferir humo y otros contaminantes del aire interior entre las unidades residenciales sellando las penetraciones en las paredes, techos y suelos y sellando también los patinillos (incluyendo patinillos de compañías de servicios públicos, vertederos de basuras, conductos de correos y huecos de ascensores) adyacentes a las unidades.
- Demostrar unas pérdidas máximas del cerramiento de 1,17 litros por segundo por metro cuadrado (0,23 pies cúbicos por minuto por pie cuadrado) a 50 Pa (ej.: todas las superficies que rodean el apartamento, incluyendo paredes exteriores y muros de partición, suelos y techos).

EDUCATIVO

Prohibir fumar en la parcela.

Se deben colocar señales a 3 metros (10 pies) de las entradas del edificio indicando la política de prohibición de fumar.

PRERREQUISITO CAI: MÍNIMA EFICIENCIA ACÚSTICA

Requerido

BD&C

Este prerrequisito se aplica a:

- Educativo

Propósito

Disponer de clases que faciliten la comunicación profesor-alumno y alumno-alumno a través de un diseño acústico eficaz.

Requisitos

EDUCATIVO

Ruido de fondo de CVAC

Conseguir un nivel máximo de ruido de fondo de 40 dBA procedente de los sistemas de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado (CVAC) en las clases y otros espacios del núcleo educativo. Seguir las metodologías recomendadas y las mejores prácticas para el control del ruido de los sistemas mecánicos de la Norma S12.60-2010 de ANSI , Parte 1, Anejo A.1; el Manual de Aplicaciones de CVAC de ASHRAE 2011, Capítulo 48, Control de Sonido y Vibración (con fe de erratas); la Norma 885-2008 de AHRI, o una norma local equivalente para proyectos fuera de U.S.

Ruido Exterior

En parcelas muy ruidosas (por encima de 60 dBA en horas punta durante las horas lectivas), implantar un tratamiento acústico y otras medidas para minimizar la intrusión de ruido procedente de fuentes exteriores y controlar la transmisión de sonido entre clases y otros espacios del núcleo educativo. Se excluyen proyectos situados al menos a 800 metros (1/2 milla) de cualquier fuente significativa de ruido (ej.: vuelos de aviones, autovías, trenes, industrias).

Tiempo de Reverberación

Adherirse a los siguientes requisitos de tiempo de reverberación.

Clases y Espacios del Núcleo Educativo < 566 metros cúbicos (20.000 pies cúbicos)

Diseñar clases y otros espacios del núcleo educativo para incluir suficientes acabados que absorban sonido para cumplir los requisitos de tiempo de reverberación especificados en la Norma S12.60-2010, Parte 1 de ANSI, Criterios de Eficiencia Acústica, Requisitos y Directrices de Diseño para Centros Educativos, o una norma local equivalente para proyectos fuera de U.S.

Opción 1

Para cada habitación, confirmar que la superficie total de paneles acústicos de las paredes, acabados de techos y otros acabados absorbentes de sonido igualen o excedan la superficie total de techo de la habitación (excluyendo luces, difusores y rejillas). Los materiales deben tener un Coeficiente de Reducción de Ruido (NRC) de 0,70 o mayor para ser incluidos en este cálculo.

O

Opción 2

Confirmar a través de los cálculos descritos en la Norma S12.60-2010 de ANSI que las habitaciones se diseñan para cumplir los requisitos de tiempo de reverberación como se especifica en dicha norma.

Clases y Espacios del Núcleo Educativo ≥ 566 metros cúbicos (20.000 pies cúbicos)

Cumplir las recomendaciones de tiempo de reverberación para clases y espacios del núcleo educativo descritas en la Actualización de Tecnologías de Construcción Nº 51 de NRC-CNRC, Diseño Acústico de Salas de Conferencias (2002), o una norma local equivalente para proyectos fuera de U.S.

Excepciones

Se considerarán excepciones en los requisitos en caso de un alcance limitado del trabajo o para observar requisitos de preservación histórica.

CRÉDITO CAI: ESTRATEGIAS MEJORADAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

BD&C
1–2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1-2 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (1-2 puntos)
- Educativo (1-2 puntos)
- Superficies Comerciales (1-2 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1-2 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1-2 puntos)
- Hospedaje (1-2 puntos)
- Salud (1-2 puntos)

Propósito

Fomentar el confort, el bienestar y la productividad de los ocupantes mejorando la calidad del aire interior.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Opción 1. **Estrategias de CAI Mejoradas (1 punto)**

Cumplir los siguientes requisitos según sean aplicables.

Espacios ventilados mecánicamente:

A. sistemas de control en vías de entrada ;
B. prevención de la contaminación cruzada interior; y
C. filtración

Espacios ventilados de forma natural:

A. sistemas de control en vías de entrada; y
D. cálculos de diseño para la ventilación natural.

Sistemas de Modo Mixto:

A. sistemas de control en vías de entrada
B. prevención de la contaminación cruzada interior;
C. filtración;
D. cálculos de diseño para la ventilación natural; y
E. cálculos de diseño de modo mixto.

A. Sistemas de Control en Vías de Entrada

Instalar sistemas permanentes de control en vías de entrada de al menos 3 metros de largo (10 pies) en la dirección primaria de circulación para capturar suciedad y partículas que entran al edificio a través de las entradas exteriores habitualmente usadas. Los sistemas de control en vías de entrada aceptables deben incluir sistemas permanentemente instalados de parrillas, rejillas, y ranurados que permitan la limpieza debajo de ellos, esteras desplegables y otros materiales fabricados como sistemas de control de vías de entrada con una eficiencia equivalente o mejor. Mantener limpios todos los sistemas semanalmente.

SOLO LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

No se requieren sistemas de control de vías de entrada en puertas que conduzcan desde el exterior hasta los muelles de carga o garajes pero se deben instalar entre dichos espacios y áreas adyacentes a oficinas.

SALUD SOLO

Además de los sistemas de control de vías de entrada, disponer de vestíbulos de entrada presurizados en entradas de alto volumen al edificio.

B. Prevención de la Contaminación Cruzada Interior

Ventilar suficientemente cada espacio donde puedan estar presentes o sean utilizados gases o productos químicos peligrosos (ej.: garajes, áreas de limpieza y lavandería, salas de copias e impresoras), usando las tasas de extracción determinadas en el Prerrequisito CAI Mínima Eficiencia de la Calidad del Aire Interior o un mínimo de 2,54 l/s por metro cuadrado (0,50 cfm por pie cuadrado), para crear una presión negativa con respecto a los espacios adyacentes cuando las puertas de la habitación estén cerradas. Para cada uno de estos espacios, disponer de puertas con auto-cierre y particiones de forjado a forjado o falsos techos continuos de yeso.

C. Filtración

Cada sistema de ventilación que suministre aire exterior a los espacios ocupados debe disponer de filtros de partículas o dispositivos de limpieza de aire que cumplan uno de los siguientes requisitos para los medios de filtración:

- Valor Mínimo de Respuesta de Eficiencia (MERV) 13 o mayor, de acuerdo con la Norma 52.2-2007 de ASHRAE; o
- Clase F7 o mayor tal como se define en la Norma EN 779-2002 de CEN, Filtros de Partículas del Aire para Ventilación General, Determinación de la Eficiencia de la Filtración.

Sustituir todos los medios de filtración de aire después de completar la construcción y antes de la ocupación.

SOLO CENTROS DE PROCESO DE DATOS

Los requisitos para medios de filtración citados anteriormente solo son necesarios para sistemas de ventilación que sirvan a espacios ocupados habitualmente.

D. Cálculos para el Diseño de Ventilación Natural

Demostrar que el diseño del sistema para espacios ocupados emplea las estrategias apropiadas que figuran en el Manual de Aplicaciones AM 10, Marzo 2005 de CIBSE (Chartered Institution of Building Services Engineeers),, Ventilación Natural en Edificios No Residenciales, Sección 2.4.

E. Cálculos para el Diseño de Modo Mixto

Demostrar que el diseño del sistema para los espacios ocupados cumple el Manual de Aplicaciones AM 10, Marzo 2005 de CIBSE 13-2000, Ventilación de Modo Mixto.

Opción 2. **Estrategias CAI Mejoradas Adicionales (1 punto)**

Cumplir los siguientes requisitos, según sea aplicable:

Espacios ventilados mecánicamente (elegir uno):

A. prevención de la contaminación exterior;
B. aumento de la ventilación;
C. monitorización del dióxido de carbono; o
D. control y monitorización adicional de fuentes.

Espacios ventilados de forma natural (elegir uno):

A. prevención de la contaminación exterior;
D. control y monitorización adicional de fuentes;
E. cálculos de ventilación natural habitación por habitación;

Sistemas de Modo Mixto (elegir uno):

A. prevención de la contaminación exterior;
B. aumento de la ventilación;
D. control y monitorización adicional de fuentes; o
E. cálculos de ventilación natural habitación por habitación.

A. Prevención de la Contaminación Exterior

Diseñar el edificio para minimizar y controlar la entrada de contaminantes en el edificio. Asegurarse a través de los resultados de una modelización por ordenador de la dinámica de fluidos. Los análisis de dispersión de Gauss, modelización de túnel de viento o modelización por gas trazador deben reflejar concentraciones de contaminantes del aire exterior en las entradas de aire exterior que estén por debajo de

los umbrales de la lista de la Tabla 1 (o normas locales equivalentes para proyectos fuera de U.S., las que sean más restrictivas).

Tabla 1. **Concentraciones máximas de contaminantes en las entradas de aire exterior**

Contaminantes	Concentración Máxima	Estándar
Aquellos regulados por los Estándares Nacionales de Calidad del Aire Ambiental (NAAQS)	Media anual permitida O media de 8 horas o 24 horas donde no exista estándar anual O media acumulada en 3 meses	Estándares Nacionales de Calidad del Aire Ambiental (NAAQS)

B. Aumento de la Ventilación

Incrementar las tasas de ventilación con aire exterior en la zona de respiración para todos los espacios ocupados al menos un 30% por encima de las tasas mínimas como se determina en el Prerrequisito CAI Mínima Eficiencia de la Calidad del Aire Interior.

C. Monitorización del Dióxido de Carbono

Monitorizar las concentraciones de CO_2 dentro de todos los espacios densamente ocupados. Los monitores de CO_2 deben estar a una altura entre 900 y 1.800 mm (3 y 6 pies) del suelo. Los monitores de CO_2 deben tener un indicador audible o visible o alertar al sistema automático del edificio si la concentración de CO_2 registrada por los sensores excede el punto de consigna más de un 10%. Calcular los puntos de consigna de CO_2 apropiados usando métodos de ASHRAE 62-1-2010, Apéndice C.

D. Control Adicional de Fuentes y Monitorización

Para espacios donde es probable la presencia de contaminantes del aire, evaluar las fuentes potenciales de contaminantes además del CO_2. Desarrollar e implantar un plan de manipulación de materiales para reducir la probabilidad de liberación de contaminantes. Instalar sistemas de monitorización con sensores diseñados para detectar los contaminantes específicos. Una alarma debe indicar cualquier condición inusual o peligrosa.

E. Cálculos de Ventilación Natural Habitación por Habitación

Seguir los Cálculos de Diseño de CIBSE AM10, Sección 4, para predecir los caudales de aire habitación por habitación que proporcionarán una ventilación natural eficaz.

CRÉDITO CAI: MATERIALES DE BAJA EMISIÓN

BD&C
1-3 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1-3 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (1-3 puntos)
- Educativo (1-3 puntos)
- Superficies Comerciales (1-3 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1-3 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1-3 puntos)
- Hospedaje (1-3 puntos)
- Salud (1-3 puntos)

Propósito

Reducir las concentraciones de contaminantes químicos que pueden perjudicar la calidad del aire, la salud humana, la productividad y el medioambiente.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Este crédito incluye requisitos para la fabricación de productos así como para equipos de proyectos. Cubre las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) hacia el aire interior y el contenido en COV de los materiales, así como los métodos de comprobación por los cuales se determinan las emisiones de COV interiores. Diferentes materiales deben cumplir distintos requisitos para considerarlos cumplidores de este crédito. El interior y el exterior del edificio se organizan en siete categorías, cada una de ellas con diferentes umbrales de cumplimiento. El interior del edificio se define como todo lo contenido dentro de la membrana impermeable. El exterior del edificio se define como todo lo que se encuentra fuera e incluido en los sistemas de impermeabilización primarios y secundarios, tales como las membranas impermeables y los materiales barrera resistentes al agua y al aire.

Opción 1. Cálculos por Categoría de Producto.

Alcanzar el nivel umbral de cumplimiento de emisiones y estándares de contenido para el número de categorías de productos incluidas en la Tabla 2.

Tabla 1. Umbrales de cumplimiento con estándares de emisiones y contenidos para 7 categorías de materiales

Categoría	Umbral	Requisitos de emisiones y contenido
Pinturas y recubrimientos interiores aplicados in situ	Al menos 90%, por volumen, para las emisiones; 100% para el contenido en COV	• Evaluación General de Emisiones para pinturas y recubrimientos aplicados a paredes, suelos y techos • Requisitos de contenido en COV para productos aplicados húmedos
Adhesivos y sellantes interiores aplicados in situ (incluyendo adhesivos para suelos)	Al menos 90%, por volumen, para las emisiones; 100% para el contenido en COV	• Evaluación General de Emisiones • Requisitos de contenido en COV para productos aplicados en húmedo
Suelos	100%	Evaluación General de Emisiones
Maderas compuestas	100% no cubierto por otras categorías	Evaluación de Maderas Compuestas

Categoría	Umbral	Requisitos de emisiones y contenido
Techos, paredes, aislantes térmicos y acústicos	100%	• Evaluación General de Emisiones • **Solo Salud, Educativo** • Requisitos adicionales de aislamiento
Mobiliario (incluido en los cálculos si forma parte del alcance del trabajo)	Al menos 90%, por coste	Evaluación del Mobiliario
Solo Proyectos de Salud y Educativos: productos aplicados en el exterior	Al menos 90%, por volumen	Productos Aplicados en el Exterior

Tabla 2. Puntos para número de categorías de productos cumplidores

Categorías cumplidoras	Puntos
NC, CS, Superficies Comerciales NC, Centro Proceso Datos, Logística, Hospedaje sin muebles	
2	1
4	2
5	3
NC, CS, Superficies Comerciales NC, Centro Proceso Datos, Logística, Hospedaje con muebles	
3	1
5	2
6	3
Educativo, Salud sin muebles	
3	1
5	2
6	3
Educativo, Salud con muebles	
4	1
6	2
7	3

Opción 2. Método de Cálculo del Presupuesto

Si algunos productos en una categoría no cumplen los criterios, los equipos del proyecto pueden utilizar el método de cálculo del presupuesto (Tabla 3).

Tabla 3. Puntos por porcentaje de cumplimiento, bajo el método de cálculo del presupuesto

Porcentaje del Total	Puntos
≥ 50% y < 70%	1
≥ 70% y < 90%	2
≥ 90%	3

El método del presupuesto organiza el interior del edificio en seis conjuntos:

- suelos
- techos
- paredes
- aislantes térmicos y acústicos
- mobiliario; y
- **solo Salud, Educativo**: productos aplicados en el exterior.

Incluir el mobiliario en los cálculos si forma parte del alcance del trabajo. Paredes, techos y suelos se definen como productos interiores del edificio; cada capa del conjunto, incluyendo pinturas, recubrimientos, adhesivos y sellantes, se debe evaluar para el cumplimiento. El aislamiento se sigue por separado.

Determinar el porcentaje total de materiales cumplidores de acuerdo con la Ecuación 1.

Ecuación 1. Porcentaje Total de Materiales Cumplidores

$$\text{\% Cumplimiento total para edificios sin mobiliario} = \frac{(\text{\% paredes cumplidoras} + \text{\% techos cumplidores} + \text{\% suelos cumplidores} + \text{\% aislamient. cumplidores})}{4}$$

$$\text{\% Cumplimiento total para edificios con mobiliario} = \frac{(\text{\% paredes cump, } + \text{\% techos cump.} + \text{\% suelos cump.} + \text{\% aislamient cump.}) + (\text{\% muebles cump.})}{5}$$

Ecuación 2. Porcentaje de Sistemas Cumplidores

$$\text{\% cumplimiento de suelos, paredes, techos, aislamientos} = \frac{(\text{área superf. cump. capa 1} + \text{área superf. cump. capa 2} + \text{área superf. cump. capa 3 .} + ...)}{(\text{área superf. total capa 1} + \text{área superf. total capa 2} + \text{área superf. total capa 3} + ...)} \times 100$$

Ecuación 3. Sistemas de mobiliario cumplidores, usando la evaluación ANSI/BIFMA

$$\text{\% cumplimiento de mobiliario} = \frac{0{,}5 \times \text{coste cump. 7.6.1 - ANSI/BIFMA e3-2011} + \text{coste cump. 7.6.2 - ANSI/BIFMA e3-2011}}{\text{coste total del mobiliario}} \times 100$$

Calcular el área de la superficie de las capas de montaje en función de la documentación del fabricante para su aplicación.

Si el 90% de un montaje cumple los criterios, el sistema cuenta un 100% de cumplimiento. Si menos del 50% de un montaje cumple los criterios, el montaje cuenta como 0% cumplidor.

Declaraciones del fabricante. Tanto las declaraciones de parte como las de terceros respecto al cumplimiento de los productos deben seguir las directrices de CDPH SM V1.1-2010, Sección 8. Las organizaciones que certifican las declaraciones del fabricante deben acreditarse según la Guía ISO 65.

Requisitos de laboratorios. Los laboratorios que realizan los ensayos especificados en este crédito deben estar acreditados según ISO/IEC 17025 para los métodos de ensayo que utilizan.

Requisitos de Emisiones y Contenido

Para demostrar el cumplimiento, un producto o capa de producto debe cumplir todos los requisitos siguientes, según sea aplicable:

Fuentes no Emisoras Inherentemente. Los productos que no son fuentes emisoras de COV inherentemente (piedra, cerámica, metales pulverulentos, metales plateados o anodizados, vidrio, hormigón, ladrillos de arcilla y suelos de madera maciza sin acabar o sin tratar) se consideran plenamente cumplidores sin necesidad de ensayos de emisiones de COV si no incluyen recubrimientos integrales de su superficie con base orgánica, pegamentos o sellantes.

Evaluación general de emisiones. Los productos de construcción deben ser ensayados y se debe determinar su cumplimiento de acuerdo con el Método Estándar v1.1-2010 del Departamento de Salud Pública de California (CDPH), usando el escenario de exposición aplicable. El escenario por defecto es el escenario de despacho individual. La certificación del fabricante o de tercera parte debe establecer el escenario de exposición usado para determinar el cumplimiento. Las declaraciones de cumplimiento para productos de aplicación húmeda deben establecer la cantidad en peso por superficie.

Las declaraciones de cumplimiento del fabricante con los requisitos anteriores también deben establecer el rango de los COV totales después de 14 días (336 horas), medido como se especifica en el Método Estándar CDPH v1.1:

- 0,5 mg/m^3 o menos;
- entre 0,5 y 5,0 mg/m^3; o
- 5,0 mg/m^3 o más.

Los proyectos fuera de U.S. pueden utilizar productos ensayados y perfectamente cumplidores de acuerdo con (1) el método de estándares CDPH (2010) o (2) el Esquema de Ensayo y Evaluación Alemán AgBB (2010). Ensayar los productos con (1) el Método de Estándares CDPH (2010), (2) el Esquema de Ensayos y Evaluación Alemán AgBB (2010), (3) ISO 16000-3: 2010, ISO 16000-6: 2011, ISO 16000-11:2006, bien junto a AgBB, bien con la Legislación francesa sobre etiquetado de clase de emisión COV, o (4) el método de ensayos DIBt (2010). Si el método de ensayos aplicado no especifica detalles de ensayos para un grupo de productos para los cuales el método de estándares CDPH sí proporciona detalles, usar las especificaciones del método de estándares CDPH. Los edificios en U.S. deben seguir el método de estándares CDPH.

Requisitos adicionales de contenido en COV para productos aplicados en húmedo. Además de cumplir los requisitos generales para las emisiones de COV (arriba), los productos aplicados en húmedo in situ no deben contener excesivos niveles de COV, para cuidar la salud de los instaladores y otros trabajadores expuestos a estos productos. Para demostrar el cumplimiento, un producto o capa de producto debe cumplir los siguientes requisitos, según sea aplicable.

La revelación del contenido en COV la debe hacer el fabricante. Cualquier ensayo debe seguir el método de ensayo especificado en la regulación aplicable.

- Todas las pinturas y recubrimientos aplicados en húmedo in situ deben cumplir los límites de COV aplicables de la Junta de Recursos del Aire de California (CARB) 2007, Medidas de Control Sugeridas (MCS) para Recubrimientos Arquitectónicos, o la Norma 1113 del Distrito de Gestión de Calidad del Aire de la Costa Sur (SCAQMD), del 3 de Junio de 2011.
- Todos los adhesivos y sellantes aplicados en húmedo in situ deben cumplir los requisitos de contenido en productos químicos de la Norma 1168 de SCAQMD, del 1 de Julio de 2005, Aplicaciones de Adhesivos y Sellantes, analizados por los métodos especificados en la Norma 1168. Las provisiones de la Norma 1168 de SCAQMD no se aplican a adhesivos y sellantes sujetos a regulaciones estatales o locales sobre COV en productos para el consumidor.
- Para proyectos fuera de U.S., todas las pinturas, recubrimientos, adhesivos y sellantes aplicados en húmedo in situ deben cumplir, bien los requisitos técnicos de las regulaciones anteriores, o bien las regulaciones nacionales aplicables de control de COV, tales como la Directiva Europea de Pinturas para Decoración (2004/42/EC), la Canadiense Límites de Concentración de COV para Recubrimientos Arquitectónicos o la Regulación de Control de Contaminación del Aire con COV de Hong Kong.
- Si la regulación aplicable requiere la sustracción de compuestos exentos, se debe revelar cualquier contenido en compuestos exentos añadidos intencionadamente mayor del 1% en peso por masa (compuestos exentos totales).
- Si un producto no se puede ensayar razonablemente como se especifica arriba, los ensayos sobre contenido en COV deben cumplir ASTM D2369-10; ISO 11890, Parte 1; ASTM D6886-03; O ISO 11890-2.
- Para proyectos en norteamérica, el cloruro de metileno y el percloroetileno no se pueden añadir intencionadamente a pinturas, recubrimientos, adhesivos o sellantes.

Evaluación de la Madera Compuesta. Debe documentarse que la madera compuesta, tal como la define California Air Resources Board (CARB) en "Medida de Control de Tóxicos en el Aire (ATCM) para Reducir las Emisiones de Formaldehído a partir de la Regulación de Productos de Madera Compuesta", tenga bajas emisiones de formaldehído que cumplan ATCM de CARB en los requisitos de formaldehído para resinas de formaldehído de ultra baja emisión (ULEF) o resinas sin formaldehído añadido.

La carpintería arquitectónica recuperada y reutilizada de más de un año de antigüedad en el momento de la ocupación se considera cumplidora si cumple los requisitos de pinturas, recubrimientos, adhesivos y sellantes aplicados in situ.

Evaluación del mobiliario. Los muebles y elementos de decoración nuevos se deben ensayar de acuerdo con el Método Estándar de ANSI/BIFMA M7.1-2011. Cumplir ANSI/BIFMA e3-2011 Estándares de Sostenibilidad para Mobiliario, Secciones 7.6.1 y 7.6.2, usando bien el planteamiento de modelización de la concentración o bien el planteamiento de factores de emisión. Modelizar los resultados del ensayo usando los escenarios de oficina abierta (jardín), despacho individual, o área con asientos en ANSI/BIFMA M7.1, el más adecuado. También son aceptables las metodologías de ensayo y de umbrales de contaminantes equivalentes, aprobados por USGBC. Para mobiliario de clases, usar el modelo estándar de clases en centros educativos del Método Estándar de CDPH, v1.1. La documentación remitida para el mobiliario debe indicar el escenario de modelización usado para determinar el cumplimiento.

El mobiliario recuperado y reutilizado de más de un año de antigüedad en el momento de su uso se considera cumplidor si cumple los requisitos de pinturas, recubrimientos, adhesivos y sellantes aplicados in situ.

SOLO SALUD, EDUCATIVO

Requisitos Adicionales de Aislamiento. Los productos de aislamiento de fieltro pueden contener formaldehído no añadido, incluyendo urea formaldehído, fenol formaldehído y fenol formaldehído con urea.

Productos aplicados en el Exterior. Adhesivos, sellantes, recubrimientos, tejados y materiales impermeables aplicados in situ deben cumplir los límites para COV de CARB 2007, Medidas de Control Sugeridas (SCM) para Recubrimientos Arquitectónicos, y la Norma 1168, efectiva desde el 1 de Julio de 2005, del Distrito de Gestión de Calidad del Aire de la Costa Sur (South Coast Air Quality Managment District - SCAQMD). Están exentos los pequeños recipientes de adhesivos y sellantes sujetos a regulaciones de COV nacionales o regionales en productos para el consumidor.

Los proyectos fuera de U.S. pueden utilizar bien los requisitos jurisdiccionales de contenido en COV o bien cumplir la Directiva Europea de Pinturas Decorativas (2004/42/EC, actualizada en la versión más reciente cuando esté disponible) Fase II, para recubrimientos al agua tal como se analiza en ISO 11890 partes 1 y 2, en lugar de los estándares reguladores de CARB y SCAQMD.

Dos materiales están prohibidos y no cuentan para el cumplimiento del porcentaje total: asfalto aplicado en caliente para tejados y sellantes de alquitrán de hulla para aparcamientos y otras superficies pavimentadas.

Crédito CAI: Plan de Gestión de la Calidad del Aire Interior durante la Construcción

BD&C
1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1 punto)
- Núcleo y Envoltorio (1 punto)
- Educativo (1 punto)
- Superficies Comerciales (1 punto)
- Centros de Proceso de Datos (1 punto)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)
- Hospedaje (1 punto)
- Salud (1 punto)

Propósito

Promover el bienestar de los trabajadores de la construcción y los ocupantes del edificio minimizando los problemas de calidad del aire interior asociados con la construcción y la renovación.

Requisitos

NC, CS, Educativo, Superficies Comerciales, Centros de Proceso de Datos, Logística (Almacenes & Centros de Distribución), Hospedaje

Desarrollar e implantar un plan de gestión de calidad del aire interior (CAI) para las fases de construcción y pre-ocupación del edificio. El plan debe comprender los siguientes elementos:

Durante la construcción, cumplir o exceder todas las medidas de control recomendadas aplicables de las Directrices de CAI para Edificios Ocupados en Construcción, 2ª edición, 2007, ANSI/SMACNA 008-2008, Capítulo 3, de la Asociación Nacional de Contratistas de Chapas de Metal y Aire Acondicionado (Sheet Metal and Air Conditionig National Contractors - SMACNA).

Proteger los materiales absorbentes almacenados in situ e instalados de daños por humedad.

No operar equipos permanentemente instalados de climatizadores durante la construcción a no ser que se instalen medios de filtración con un valor mínimo de respuesta de eficiencia (MERV) de 8, como determina ASHRAE 52.2-2007, con fe de erratas (o una clase de medio de filtración equivalente de F5 o mayor, como se define en la Norma EN 779-2002 de CEN, Filtros de Aire para Partículas para Ventilación General, Determinación de la Eficiencia de Filtración) en cada rejilla de aire de retorno y abertura de entrada a los conductos de retorno o transferencia de tal forma que no haya bypass alrededor de los medios de filtración. Inmediatamente antes de la ocupación, sustituir todos los medios de filtración por medios de filtración de diseño final, instalados de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes.

Prohibir el uso de tabaco dentro del edificio y hasta 7,5 metros (25 pies) respecto a la entrada del edificio durante la construcción.

Salud

Humedad. Desarrollar e implantar un plan de control de humedad para proteger de los daños por humedad los materiales absorbentes almacenados in situ e instalados. Eliminar inmediatamente del lugar y depositar apropiadamente los materiales susceptibles de crecimiento microbiano y sustituirlos por nuevos materiales no dañados. Incluir también estrategias para proteger el edificio de la intrusión de humedad y prevenir a los ocupantes de la exposición a esporas de mohos.

Partículas. No operar equipos de climatización permanentemente instalados durante la construcción a no ser que se instalen medios de filtración con un mínimo valor de respuesta de eficiencia (MERV) de 8, como determina ASHRAE 52.2-2007, con fe de erratas (o una clase de medio de filtración equivalente de F5 o mayor, como se define en la Norma EN 779-2002 de CEN, Filtros de Aire con Partículas para Ventilación General, Determinación de la Eficiencia de Filtración) en cada rejilla de aire de retorno y abertura de entrada a los conductos de retorno o transferencia de tal forma que no haya bypass alrededor de los medios de filtración. Inmediatamente antes de la ocupación, sustituir todos los medios de filtración por medios de filtración de diseño final, instalados de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes.

COV. Programar los procedimientos de construcción para minimizar la exposición de materiales absorbentes a las emisiones COV. Completar la pintura y el sellado antes de almacenar o instalar materiales "secos", que pueden acumular contaminantes y liberarlos con el tiempo. Almacenar combustibles, disolventes y otras fuentes de COV apartados de los materiales absorbentes.

Emisiones exteriores. Para proyectos de renovación que impliquen impermeabilización, reparación de tejados con asfalto, sellado de aparcamientos u otras actividades exteriores que generen altas emisiones de COV, desarrollar un plan para gestionar los vapores y evitar la infiltración en espacios ocupados. Cumplir los procedimientos establecidos por NIOSH, Exposiciones al Vapor de Asfalto durante la Aplicación de Asfalto Caliente a los Tejados (Publicación 2003-112).

Tabaco. Prohibir el uso de productos de tabaco dentro del edificio y en un radio de 7,5 metros (25 pies) respecto a la entrada del edificio durante la construcción.

Ruido y Vibración. Desarrollar un plan basado en el Estándar Británico (BS 5228) para reducir las emisiones de ruido y vibraciones procedentes de los equipos de construcción y otros motores no pertenecientes a vehículos especificando el diseño para emisiones de bajo nivel sonoro o el menor nivel de decibelios disponible que cumpla los requisitos de eficiencia en el Estándar Británico. El personal de construcción debe llevar protección en los oídos en áreas donde los niveles de ruido excedan los 85 dB durante largos períodos.

Control de Infecciones. Para renovaciones y adiciones adyacentes a las instalaciones ocupadas u ocupación por fases en nueva construcción, seguir las Directrices para Diseño y Construcción de Instalaciones Sanitarias FGI 2010 y la Comisión Conjunta sobre Estándares para establecer un equipo de control de infecciones integrado que reúna al propietario, diseñador y contratista para evaluar los riesgos de control de infecciones y documentar las precauciones requeridas en el plan específico para el edificio. Usar el estándar de valoración de riesgos en el control de infecciones publicado por la Sociedad Americana de Ingeniería para la Salud (American Society of Healthcare Engineering) y los Centros de U.S. para Control y Prevención de Enfermedades (Centers for Disease Control and Prevention - CDC) como guía para valorar el riesgo y seleccionar los procedimientos de mitigación de las actividades de construcción.

CRÉDITO CAI: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

BD&C
1-2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1-2 puntos)
- Educativo (1-2 puntos)
- Superficies Comerciales (1-2 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1-2 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1-2 puntos)
- Hospedaje (1-2 puntos)
- Salud (1-2 puntos)

Propósito

Establecer la mejor calidad del aire interior en el edificio después de la construcción y durante la ocupación.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Seleccionar una de las dos siguientes opciones para ser implantadas después del fin de la construcción y después de que el edificio se haya limpiado completamente. Todos los acabados interiores, tales como carpintería, puertas, pinturas, moquetas, baldosas acústicas y decoración y acabados móviles (ej.: puestos de trabajo, mamparas), deben estar instalados, y los elementos principales de la lista de COV deben estar acabados. No se pueden combinar las opciones.

Opción 1. Impulsión de Aire (1 punto)

Vía 1. Antes de la Ocupación

Instalar nuevos medios de filtración y realizar una limpieza de COV por impulsión de aire suministrando un volumen de aire total de 4.267.140 litros de aire exterior por metro cuadrado (14.000 pies cúbicos de aire exterior por pie cuadrado) de superficie bruta construida mientras se mantiene una temperatura interior de al menos 15ºC (60 Fº) y no mayor de 27ºC (80 Fº) y humedad relativa no mayor del 60%.

O

Vía 2. Durante la Ocupación

Si se desea la ocupación antes de completar la limpieza por impulsión de aire, se debe ocupar el espacio solo después de haber hecho circular un mínimo de 1.066.266 litros de aire exterior por metro cuadrado (3.500 pies cúbicos de aire exterior por pie cuadrado) de superficie bruta construida mientras se mantiene una temperatura interior de al menos 15ºC (60 Fº) y no mayor de 27ºC (80 Fº) y humedad relativa no mayor del 60%.

Una vez que se ocupa el espacio, se debe ventilar a una tasa mínima de 1,5 litros de aire exterior por segundo por metro cuadrado (0,30 pies cúbicos por minuto por pie cuadrado) o la tasa de aire exterior mínima diseñada determinada en el Prerrequisito CAI Mínima Eficiencia de la Calidad del Aire Interior, la que sea mayor. Durante cada día del período de limpieza por impulsión de aire, la ventilación debe empezar al menos tres horas antes de la ocupación y continuar durante la misma. Estas condiciones se deben mantener hasta que se haya hecho circular por el espacio un total de 4.267.140 metros cúbicos de aire exterior por metro cuadrado (14.000 pies cúbicos por pie cuadrado de aire exterior).

O

Opción 2. Ensayos de Aire (2 puntos)

Después del fin de la construcción y antes de la ocupación, pero bajo condiciones de ventilación típicas de dicha ocupación, realizar un ensayo de CAI de línea base usando protocolos consistentes con los métodos de la Tabla 1 para todos los espacios ocupados. Usar las versiones actuales de los métodos estándar ASTM, métodos de compendio de EPA o métodos ISO, empleando los más convenientes. Los laboratorios que

realicen las pruebas de análisis químicos de formaldehído y COV deben estar acreditados bajo ISO/IEC 17025 para los métodos de ensayo que utilicen. Los proyectos de superficies comerciales pueden realizar los ensayos durante 14 días de ocupación.

Demostrar que los contaminantes no exceden los niveles de concentración de la lista de la Tabla 1.

Tabla 1. Niveles Máximos de Concentración, por contaminante y método de ensayo

Contaminante	Concentración máxima	Concentración máxima (solo Salud)	Métodos ASTM y U.S. EPA	Método ISO
Formaldehído	27 ppb	16,3 ppb	ASTM D5197; EPA TO-11 o Método Compendio IP-8 de EPA	ISO 16000-3
Partículas (PM10 para todos los edificios; PM2,5 en áreas no consideradas por EPA, o norma local equivalente)	PM10: 50 µg/m^3 PM2,5: 15 µg/m^3	20 µg/m^3	Método Compendio IP-10 de EPA	ISO 7708
Ozono (para edificios en áreas no consideradas por EPA)	0,075 ppm	0,075 ppm	ASTM D5149-02	ISO 13964
Compuestos orgánicos volátiles totales (COVT)	500 µg/m^3	200 µg/m^3	EPA TO-1, TO-15, TO-17, o Método Compendio de EPA IP-1	ISO 16000-6
Productos químicos objetivo en la lista del Método Estándar CDPH v1.1, Tabla 4-1, excepto formaldehído	Método Estándar CDPH v1.1-2010, Concentraciones Admisibles, Tabla 4-1	Método Estándar CDPH v1.1-2010, Concentraciones Admisibles, Tabla 4-1	ASTM D5197; EPA TO-1, TO-15, TO-17	ISO 16000-3, 16000-6
Monóxido de carbono (CO)	9 ppm; no más de 2 ppm por encima de los niveles exteriores	9 ppm; no más de 2 ppm por encima de los niveles exteriores	Método Compendio IP-3 de EPA	ISO 4224

ppb = partes por billón; ppm = partes por millón; µg/m^3 = microgramos por metro cúbico

Realizar todas las mediciones antes de la ocupación pero durante las horas habituales de ocupación, con el sistema de ventilación del edificio puesto en marcha a la hora diaria de comienzo habitual y operado con la tasa mínima de caudal de aire exterior para el modo de ocupación a lo largo del ensayo.

Para cada punto de muestreo en el que la concentración exceda los límites, tomar las medidas correctivas y volver a hacer el ensayo para los contaminantes que no cumplan los requisitos en los mismos puntos de muestreo. Repetir hasta que se cumplan todos los requisitos.

CRÉDITO CAI: CONFORT TÉRMICO

BD&C
1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1 punto)
- Educativo (1 punto)
- Superficies Comerciales (1 punto)
- Centros de Proceso de Datos (1 punto)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)
- Hospedaje (1 punto)
- Salud (1 punto)

Propósito

Promover la productividad, el confort y el bienestar de los ocupantes proporcionando un confort térmico de calidad.

Requisitos

Cumplir los requisitos tanto para el diseño como para el control del confort térmico.

Diseño del Confort Térmico

NC, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, HOSPEDAJE, SALUD

Opción 1. Norma ASHRAE 55-2010

Diseñar los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (CVAC) y el envoltorio del edificio para cumplir los requisitos de la Norma ASHRAE 55-2010, Condiciones de Confort Térmico para la Ocupación Humana, con fe de erratas o una norma local equivalente.

Para piscinas, demostrar el cumplimiento del Manual de Aplicaciones de CVAC de ASHRAE, edición 2011, Capítulo 5, Lugares de Reunión, Condiciones Habituales de Diseño de Piscinas, con fe de erratas.

O

Opción 2. Normas ISO y CEN

Diseñar los sistemas CVAC y el envoltorio del edificio para cumplir los requisitos de las normas aplicables:

- ISO 7730-2005, Ergonomía del Ambiente Térmico, determinación e interpretación analíticas del confort térmico, usando cálculos de los índices PMV (Voto Medio Previsto) y PPD (Porcentaje Previsto de Insatisfacción) y los criterios locales de confort térmico; y
- Estándar EN 15251:2007, de CEN, Parámetros de Entrada del Ambiente Interior para el Diseño y la Valoración de la Eficiencia Energética de los Edificios, afrontando la calidad del aire interior, el ambiente térmico, la iluminación y la acústica, Sección A2.

SOLO CENTROS DE PROCESO DE DATOS

Cumplir los requisitos anteriores para espacios habitualmente ocupados.

LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

Cumplir los requisitos anteriores para partes del edificio destinadas a oficinas.

En superficies habitualmente ocupadas de los almacenes al por mayor, áreas de clasificación y de distribución del edificio, incluir una o más de las siguientes alternativas de diseño:

- suelo radiante;

- ventiladores de recirculación;
- sistemas pasivos, tales como ventilación nocturna, ventilación para eliminar el calor o ventilación cruzada;
- sistemas activos localizados de enfriamiento o de calefacción (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos); y
- ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente que proporcionen aire en movimiento para el confort de los ocupantes.
- otras estrategias equivalentes de confort térmico.

Control del Confort Térmico

NC, Educativo, Superficies Comerciales, Centros de Proceso de Datos, Logística (Almacenes & Centros de Distribución), Hospedaje

Disponer de controles de confort térmico individuales para al menos el 50% de los espacios ocupados por cada individuo. Disponer de controles de confort térmico de grupo para todos los espacios compartidos por varios ocupantes.

Los controles de confort térmico permiten a los ocupantes, ya sean espacios individuales o compartidos por varios ocupantes, ajustar al menos uno de los siguientes parámetros en su ambiente local: temperatura del aire, temperatura radiante, velocidad del aire y humedad.

Solo Hospedaje

Se asume que las habitaciones de los huéspedes proporcionan unos controles de confort térmico adecuados y por tanto no están incluidas en los cálculos del crédito.

Solo Superfices Comerciales

Cumplir los requisitos anteriores para al menos el 50% de los espacios individualmente ocupados en oficinas y áreas administrativas.

Salud

Disponer de controles individuales de confort térmico para la habitación de cada paciente y al menos el 50% de los espacios ocupados individualmente restantes. Disponer de controles de confort térmico para grupos para todos los espacios compartidos por varios ocupantes.

Los controles de confort térmico permiten a los ocupantes, ya sea en espacios individuales o compartidos por varios ocupantes, ajustar al menos uno de los siguientes parámetros en su ambiente local: temperatura del aire, temperatura radiante, velocidad del aire y humedad.

CRÉDITO CAI: ILUMINACIÓN INTERIOR

BD&C
1-2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1-2 puntos)
- Educativo (1-2 puntos)
- Superficies Comerciales (2 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1-2 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1-2 puntos)
- Hospedaje (1-2 puntos)
- Salud (1 punto)

Propósito

Promover la productividad, el confort y el bienestar de los ocupantes proporcionando una iluminación de alta calidad.

Requisitos

NC, EDUCATIVO, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE

Elegir una de las dos opciones siguientes o bien ambas opciones:

Opción 1. Control de la Iluminación (1 punto)

Para al menos el 90% de los espacios con un solo ocupante, disponer de controles individuales de iluminación que permitan a los ocupantes ajustar la iluminación para adecuarse a las tareas y preferencias individuales, con al menos tres niveles o escenas de iluminación (encendido, apagado, nivel medio). El nivel medio está entre el 30% y el 70% del nivel máximo de iluminación (sin incluir las contribuciones de luz natural).

Para todos los espacios compartidos por varios ocupantes, cumplir todos los requisitos siguientes:

- Disponer de sistemas de control multizonales que permitan a los ocupantes ajustar la iluminación para cumplir las necesidades y preferencias del grupo, con al menos tres niveles o escenas de iluminación (encendido, apagado, medio)
- La iluminación de presentaciones o proyecciones deberá ser controlada por separado.
- Los controles automáticos o manuales se deben localizar en el mismo espacio que las luminarias controladas. La persona que opere los controles debe tener una línea directa de visión de las luminarias controladas.

SOLO HOSPEDAJE

Se asume que las habitaciones de los huéspedes proporcionan unos controles de iluminación adecuados y por tanto no están incluidas en los cálculos del crédito.

Y/O

Opción 2. Calidad de la Iluminación (1 punto)

Elegir cuatro de las siguientes estrategias:

A. Para todos los espacios habitualmente ocupados, usar aparatos de iluminación con una iluminancia de menos de 2.500 cd/m^2 entre 45 y 90 grados respecto al nadir.
   Se incluyen como excepciones las luminarias de baño de paredes adecuadamente enfocadas a las mismas, como se especifica en los datos del fabricante, aparatos de luz indirecta hacia arriba, si no hay visión hacia abajo de estas luces que iluminan hacia arriba desde un área habitualmente ocupada encima, y cualquier otra aplicación específica. (ej.: aparatos ajustables).
B. Para el edificio entero, usar fuentes de luz con un Índice de Reproducción Cromática (CRI) 80 o mayor. Entre las excepciones se incluyen lámparas o aparatos específicamente diseñados para proporcionar iluminación coloreada para efectos especiales, iluminación de la parcela u otros usos específicos.

C. Para al menos el 75% de la carga total de iluminación conectada, usar fuentes de luz que tengan una vida promedio (o L70 para fuentes LED) de al menos 24.000 horas (a tres horas por encendido, según sea aplicable).
D. Usar iluminación solo directa cenital para el 25% o menos de la carga total de iluminación conectada para todos los espacios habitualmente ocupados.
E. Para al menos el 90% de la superficie bruta construida habitualmente ocupada, cumplir o exceder los siguientes umbrales para la reflectancia media de las superficies ponderada con sus áreas: 85% para techos, 60% para paredes y 25% para suelos.
F. Si el mobiliario está incluido en el alcance del trabajo, elegir acabados de mobiliario para cumplir o exceder los siguientes umbrales de reflectancia media de las superficies ponderada con sus áreas: 45% para superficies de trabajo y 50% para mamparas.
G. Para al menos el 75% de la superficie bruta construida ocupada habitualmente, cumplir una relación media de iluminancia de la superficie de las paredes (excluyendo ventanales) frente a una iluminancia del plano medio de trabajo (o superficie de trabajo, si está definida) que no exceda 1:10. También se debe cumplir la estrategia E, estrategia F o demostrar una reflectancia media de las superficies ponderada con sus áreas de al menos 60% para paredes.
H. Para al menos el 75% de la superficie bruta construida habitualmente ocupada, cumplir una relación media de iluminancia del techo (excluyendo ventanales) frente a iluminancia de la superficie de trabajo que no exceda 1:10. También se debe cumplir la opción E, opción F o demostrar una reflectancia media de las superficies ponderada con sus áreas de al menos 85% para techos.

Superficies Comerciales NC

Para al menos el 90% de los espacios ocupados individualmente en áreas de oficina y administrativas, disponer de controles de iluminación individuales.

En áreas de ventas, disponer de controles que puedan reducir los niveles de luz ambiental a un nivel medio (30% hasta 70% del nivel de iluminación máxima sin incluir las contribuciones de luz natural).

Salud

Disponer de controles de iluminación individuales para al menos el 90% de los espacios ocupados individualmente en áreas de personal.

Para al menos el 90% de los lugares ocupados por pacientes, disponer de controles de iluminación que sean fácilmente accesibles desde la cama del paciente. En espacios ocupados por varios pacientes, los controles deben ser también individuales. En habitaciones privadas, disponer también de controles para dispositivos exteriores de sombra, persianas o cortinas para las ventanas que sean fácilmente accesibles desde la cama del paciente. Se consideran excepciones las habitaciones de pacientes en cuidados intensivos, habitaciones de pediatría y de psiquiatría.

Para todos los espacios compartidos por varios ocupantes, disponer de sistemas de control multizonales que permitan a los ocupantes ajustar la iluminación para cumplir las necesidades y preferencias del grupo, con al menos tres niveles o escenas de iluminación (encendido, apagado, nivel medio). El nivel medio es el 30% hasta el 70% del nivel máximo de iluminación (sin incluir las contribuciones de luz natural).

CRÉDITO CAI: LUZ NATURAL

BD&C

1–3 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1-3 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (1-3 puntos)
- Educativo (1-3 puntos)
- Superficies Comerciales (1-3 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1-3 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1-3 puntos)
- Hospedaje (1-3 puntos)
- Salud (1-2 puntos)

Propósito

Conectar a los ocupantes del edificio con el exterior, reforzando los ritmos circadianos y reduciendo el uso de iluminación eléctrica introduciendo luz natural en el espacio.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Contar con dispositivos manuales o automáticos (con paso a control manual) de control de deslumbramiento para todos los espacios habitualmente ocupados.

Elegir una de las tres siguientes opciones:

Opción 1. Simulación: Autonomía Espacial de Luz Natural y Exposición Anual a la Luz del Sol (2-3 puntos, Salud, 1-2 puntos)

Demostrar a través de simulaciones anuales por ordenador que se alcanza una Autonomía Espacial de Luz Natural$_{300/50\%}$(sDA) (spatial daylight autonomy- sDA$_{300/50\%}$) de al menos 55%, 75% o 90%. Usar la superficie bruta construida habitualmente ocupada. Los proyectos de salud debe usar la superficie perimetral determinada por el Crédito CAI Vistas de Calidad. Se conceden puntos de acuerdo con la Tabla 1.

Tabla 1. Puntos para superficie con luz natural. Autonomía Espacial de Luz Natural

NC, CS, Educativo, Superficies Comerciales, Centros de Proceso de Datos, Hospedaje		*Salud*	
sDA (por superficie bruta construida habitualmente ocupada)	*Puntos*	*sDA (para superficie perimetral construida)*	*Puntos*
55%	2	75%	1
75%	3	90%	2

Y

Demostrar a través de simulaciones anuales por ordenador que se consigue una Exposición Anual a la Luz del Sol$_{1000.,250}$ (ASE) (annual sunlight exposure-ASE$_{1000,250}$) no mayor del 10%. Usar la superficie bruta construida habitualmente ocupada que está iluminada por luz solar para las simulaciones sDA$_{300/50\%}$.

Las cuadrículas de cálculos sDA y ASE no deben ser mayores de 600 mm (2 pies) de lado y se deben trazar a lo largo del área habitualmente ocupada a una altura de plano de trabajo de 76 mm (30 pulgadas) por encima de la superficie de suelo acabado (a no ser que se defina de otra forma). Usar un análisis de paso del tiempo hora a hora basado en los datos de un año tipo meteorológico, o equivalente, para la próxima estación del año disponible. Incluir las obstrucciones interiores permanentes. Se deben excluir el mobiliario móvil y las mamparas.

SOLO CS

Si no se van a completar los acabados en el espacio, usar las siguientes reflectancias por defecto de las superficies: 80% para techos, 20% para suelos y 50% para paredes. Asumir que la planta completa, excepto para el núcleo, será espacio habitualmente ocupado.

O

Opción 2. Simulación: Cálculos de Iluminancia (1-2 puntos)

Demostrar a través de una modelización por ordenador que los niveles de iluminancia estarán entre 300 lux y 3.000 lux a las 9 a.m. y las 3 p.m., en ambos casos con un día de cielo claro en el equinoccio, para la superficie bruta construida indicada en la Tabla 2. Usar la superficie construida habitualmente ocupada. Los proyectos de salud debe usar el área perimetral determinada bajo el Crédito CAI Vistas de Calidad.

Tabla 2. Puntos para superficie con luz natural. Cálculos de Iluminancia

NC, CS, Educativo, Superficies Comerciales, Centros de Proceso de Datos, Hospedaje		*Salud*	
Porcentaje de superficie bruta construida habitualmente ocupada	*Puntos*	*Porcentaje de superficie perimetral construida*	*Puntos*
75%	1	75%	1
90%	2	90%	2

Calcular la intensidad de iluminancia del sol (componente directo) y del cielo (componente difuso) en condiciones de cielo claro como sigue:

- Usar datos de un año meteorológico tipo, o un equivalente, para la estación meteorológica más próxima disponible.
- Seleccionar un día entre los 15 días próximos al 21 de Septiembre y un día entre los 15 días próximos al 21 de Marzo que representen las condiciones de cielo más claro.
- Usar la media de los valores en cada hora para los dos días seleccionados.

Excluir persianas o elementos de sombra del modelo. Incluir las obstrucciones interiores permanentes. Se deben excluir los muebles móviles y las mamparas.

SOLO CS

Asumir las siguientes reflectancias de las superficies por defecto si los acabados en el espacio no se van a completar: 80% para techos, 20% para suelos y 50% para paredes. Asumir que la planta completa, excepto el núcleo, será espacio habitualmente ocupado.

O

Opción 3. Medición: (2-3 puntos, 1-2- puntos Salud)

Conseguir niveles de iluminancia entre 300 lux y 3.000 lux para la superficie indicada en la Tabla 3.

Tabla 3. Puntos para superficie con luz natural: Medición

NC, CS, Educativo, Superficies Comerciales, Centros de Proceso de Datos, Hospedaje		*Salud*	
Porcentaje de superficie bruta construida habitualmente ocupada	*Puntos*	*Porcentaje de superficie perimetral*	*Puntos*
75%	2	75%	1
90%	3	90%	2

Con muebles, aparatos y equipos in situ, medir los niveles de iluminancia como sigue:

- Medir a la altura adecuada del plano de trabajo durante cualquier hora entre 9 a.m. y 3 p.m.
- Tomar una medida en cualquier mes habitualmente ocupado y tomar una segunda medida como se indica en la Tabla 4.

- Para espacios mayores de 14 metros cuadrados (150 pies cuadrados), tomar medidas en una cuadrícula máxima de 3 metros (10 pies) de lado.
- Para espacios de 14 metros cuadrados (150 pies cuadrados) o menores, tomar medidas en una cuadrícula máxima de 900 milímetros (3 pies) de lado.

Tabla 4. Elección del momento oportuno para medir la iluminancia

Si la primera medida se toma en...	*tomar la segunda medida en ...*
Enero	Mayo - Septiembre
Febrero	Junio - Octubre
Marzo	Junio-Julio, Noviembre-Diciembre
Abril	Agosto - Diciembre
Mayo	Septiembre - Enero
Junio	Octubre - Febrero
Julio	Noviembre - Marzo
Agosto	Diciembre - Abril
Septiembre	Diciembre-Enero, Mayo-Junio
Octubre	Febrero - Junio
Noviembre	Marzo - Julio
Diciembre	Abril - Agosto

CRÉDITO CAI: VISTAS DE CALIDAD

BD&C
1-2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1 punto)
- Núcleo y Envoltorio (1 punto)
- Educativo (1 punto)
- Superficies Comerciales (1 punto)
- Centros de Proceso de Datos (1 punto)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)
- Hospedaje (1 punto)
- Salud (1-2 puntos)

Propósito

Dar a los ocupantes del edificio una conexión con el ambiente natural exterior, proporcionándoles vistas de calidad.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, HOSPEDAJE

Conseguir una línea directa de visión hacia el exterior a través de un acristalamiento de visión en el 75% de toda la superficie bruta construida habitualmente ocupada. El acristalamiento de visión en el área de contribución debe proporcionar una imagen clara del exterior, no obstruida por tramas, fibras, cristales estampados o cristales tintados que distorsionen el equilibrio del color.

Además, el 75% de toda la superficie construida habitualmente ocupada debe tener al menos dos de las siguientes cuatro clases de vistas:

- múltiples líneas de visión al acristalamiento de visión en diferentes direcciones separadas al menos 90 grados;
- vistas que incluyan al menos dos de los siguientes elementos: (1) flora, fauna o cielo; (2) movimiento; y (3) objetos situados al menos a 7,5 metros (25 pies) del exterior del acristalamiento;
- vistas sin obstrucciones dentro de una distancia de tres veces la altura de la cabeza hasta el acristalamiento de visión; y
- vistas con un factor de visión 3 o mayor, tal como se define en “Ventanas y Oficinas: Un Estudio de la Eficiencia del Trabajador en la Oficina y el Ambiente Interior”.

Incluir en los cálculos las obstrucciones interiores permanentes. Los muebles móviles y las mamparas se deben excluir.

Se pueden usar las vistas hacia patios interiores para cumplir hasta el 30% de la superficie requerida.

LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

Para la parte de oficinas del edificio, cumplir los requisitos anteriores.

Para las partes de almacenes al por mayor, zonas de ventas y distribución del edificio, cumplir los requisitos anteriores en el 25% de la superficie construida habitualmente ocupada.

SALUD

Para unidades de pacientes ingresados, cumplir los requisitos anteriores (1 punto).

Para otras áreas, configurar las áreas en planta del edificio de forma que la superficie hasta 4,5 metros (15 pies) del perímetro exceda los requisitos del área perimetral (Tabla 1), y cumplir los requisitos anteriores para el área perimetral (1 punto).

Tabla 1. Superficie Perimetral Cumplidora Mínima, por área en planta

Área en planta		Área Perimetral	
(pies cuadrados)	**(metros cuadrados)**	**(pies cuadrados)**	**(metros cuadrados)**
Hasta 15 000	Hasta 1 400	7 348	682
20 000	1 800	8 785	816
25 000	2 300	10 087	937
30 000	2 800	11 292	1 049
35 000	3 300	12 425	1 154
40 000	3 700	13 500	1 254
45 000	4 200	14 528	1 349
50 000 y más	4 600 y más	15 516	1 441

CRÉDITO CAI: EFICIENCIA ACÚSTICA

BD&C

1-2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1 punto)
- Educativo (1 punto)
- Centros de Proceso de Datos (1 punto)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)
- Hospedaje (1 punto)
- Salud (1-2 puntos)

Propósito

Disponer de espacios de trabajo y clases que fomenten el bienestar, la productividad y las comunicaciones de los ocupantes a través de un diseño acústico eficaz.

Requisitos

NC, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE

Para todos los espacios ocupados, cumplir los siguientes requisitos, según sea aplicable, para el ruido de fondo de CVAC, el aislamiento del sonido, el tiempo de reverberación y la amplificación y enmascaramiento del sonido.

Ruido de fondo de CVAC

Alcanzar los niveles máximos de ruido de fondo procedente de los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (CVAC) que constan en el Manual de ASHRAE 2011, Aplicaciones a CVAC, Capítulo 48, Tabla 1; Norma AHRI 885-2008, Tabla 15; o normas locales equivalentes. Calcular o medir los niveles de sonido.

Para las mediciones, usar un contador de nivel de sonido que siga la norma de instrumentación de medidas de sonido de ANSI S1.4 para el tipo 1 (precisión) o el tipo 2 (propósitos generales), o una norma local equivalente.

Cumplir los criterios de diseño para niveles de ruido de CVAC que resultan de las vías de transmisión de sonido incluidas en el Manual de Aplicaciones de ASHRAE 2011, Tabla 6; o una norma local equivalente.

Transmisión del Sonido

Cumplir los índices compuestos de Clases de Transmisión del Sonido (STCc) de la lista de la Tabla 1, o códigos locales equivalentes, los que sean más restrictivos.

Tabla 1. Índices máximos compuestos de clases de transmisión del sonido para espacios adyacentes

Combinaciones adyacentes		STCc
Habitación de vivienda (en un edificio residencial), de hotel o motel	Habitación de vivienda, hotel o motel	55
Habitación de vivienda, hotel o motel	Vestíbulos, escaleras comunes	50
Habitación de vivienda, hotel o motel	Superficie Comercial	60
Superficie Comercial	Superficie Comercial	50
Oficina estándar	Oficina estándar	45
Oficina ejecutiva	Oficina ejecutiva	50
Sala de Conferencias	Sala de Conferencias	50

Oficinas, sala de conferencias	Vestíbulos, escaleras	50
Sala de equipos mecánicos	Área ocupada	60

Tiempo de Reverberación

Cumplir los requisitos de tiempo de reverberación de la Tabla 2 (adaptados de la Tabla 9.1 en los Protocolos de Medición de Eficiencia para Edificios Comerciales[3]).

Tabla 2. Requisitos de tiempo de reverberación

Tipo de habitación	Aplicación	T60 (seg), a 500 Hz, 1.000 Hz y 2.000 Hz
Apartamentos y Comunidades de Propietarios	--	< 0,6
Hotel/motel	Habitación o suite individual	< 0,6
	Sala de reuniones o banquetes	< 0,6
Edificios de oficinas	Oficinas ejecutivas o individuales	< 0,6
	Sala de conferencias	< 0,6
	Sala de teleconferencias	< 0,6
	Oficina abierta sin enmascaramiento de sonido	< 0,8
	Oficina abierta con enmascaramiento de sonido	0,8
Sala de audiencias	Voz sin micrófonos	< 0,7
	Voz con micrófonos	< 1,0
Espacio para manifestaciones artísticas	Salas de teatros, conciertos y recitales	Varía en función de la aplicación
Laboratorios	Ensayos o investigaciones con mínima comunicación verbal	< 1,0
	Uso amplio de teléfonos y comunicación verbal	< 0,6
Iglesias, mezquitas, sinagogas	Asamblea general con programas de música críticos	Varía en función de la aplicación
Bibliotecas		< 1,0
Estadios, gimnasios interiores	Gimnasios y piscinas	< 2,0
	Espacio de gran capacidad con micrófonos	< 1,5
Clases	--	< 0,6

[3] Adaptada de ASHRAE (2007d), ASA (2008), ANSI (2002) y CEN (2007)

Sistemas de Amplificación y Enmascaramiento del Sonido

Amplificación del Sonido

Para todas las grandes salas de conferencias y auditorios con asientos para más de 50 personas, evaluar si se necesita capacidad de amplificación del sonido y de reproducción de audio y video.

Si es necesario, los sistemas de amplificación del sonido deben cumplir los siguientes criterios:

- Alcanzar un Índice de Transmisión de la Voz (STI) de al menos 0,60 o índice de Escala de Inteligibilidad Común (CIS) de al menos 0,77 en puntos representativos del área de cobertura para proporcionar una inteligibilidad aceptable.
- Tener un nivel de sonido mínimo de 70 dBA.
- Mantener una cobertura de nivel de sonido dentro de +/- 3 dB en la banda de octavas de 2000 Hz a través del espacio.

Sistemas de Enmascaramiento

Para edificios que usan sistemas de enmascaramiento, los niveles diseñados no deben exceder los 48 dBA. Asegurar que la cobertura de los altavoces proporciona uniformidad de +/- 2 dBA y que el espectro de la voz está eficazmente enmascarado.

EDUCATIVO

Ruido de Fondo de CVAC

Alcanzar un nivel de ruido de fondo de 35 dBA o menos procedente de los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (CVAC) en clases y otros espacios del núcleo educativo. Seguir las metodologías recomendadas y las mejores prácticas para control de ruido en sistemas mecánicos de la Norma ANSI S 12.60-2010, Parte 1, Anejo A.1; Manual de ASHRAE de Aplicaciones de CVAC 2011, Capítulo 48, Control de Sonido y Vibración, con fe de erratas; Norma AHRI 885-2008; o normas locales equivalentes.

Transmisión del Sonido

Diseñar las clases y otros espacios del núcleo educativo para cumplir los requisitos de STC de ANSI S12.60-2010, Parte 1, o norma local equivalente. Las ventanas exteriores deben tener un índice STC de al menos 35, a no ser que se puedan verificar niveles de ruido interiores y exteriores que justifiquen un índice menor.

SALUD

Diseñar las instalaciones para cumplir o exceder los criterios de sonido y vibración detallados a continuación, que están adaptados a partir de las Directrices para Diseño y Construcción de Instalaciones Sanitarias FGI ("Directrices FGI 2010") y el documento de referencia en el que se basan, Directrices de Diseño de Sonido y Vibración para Instalaciones Sanitarias ("Directrices SV 2010").

Opción 1. Privacidad de las Conversaciones, Aislamiento del Sonido y Ruido de Fondo (1 punto)

Privacidad de las Conversaciones y Aislamiento del Sonido

Diseñar el aislamiento del sonido para conseguir la privacidad de las conversaciones, el confort acústico y las molestias mínimas derivadas de las fuentes productoras de ruido. Considerar los niveles de sonido tanto en los lugares de las fuentes como en los lugares de recepción, el ruido de fondo en los lugares de recepción y la privacidad acústica de los ocupantes y las necesidades de confort acústico. La privacidad de la conversación se define como "técnicas... para hacer ininteligibles las conversaciones a oyentes casuales" (ANSI T1.523-2001, Glosario de Telecomunicaciones 2007).

Diseñar la instalación para cumplir los criterios detallados en las secciones de la Tabla 1.2-3, Criterios de Diseño para una Mínima Eficiencia en el Aislamiento del Sonido entre Habitaciones Cerradas, y Tabla 1.2-4 Privacidad de las Conversaciones para Habitaciones Cerradas y Espacios Abiertos (en Directrices FGI 2010 y Directrices SV 2010).

Calcular o medir los resultados de aislamiento del sonido y privacidad de las conversaciones alcanzados para adyacencias representativas en función de la necesidad de confirmar el cumplimiento de los criterios de las Directrices FGI 2010, Secciones 1.2-6.1.5 y 1.2-6.1.6, y las Directrices SV 2010) (incluyendo el apéndice).

Ruido de Fondo

Considerar los niveles de ruido de fondo generados por todos los sistemas mecánicos-eléctricos-de fontanería del edificio, sistemas de distribución de aire y fuentes de ruido de otras instalaciones bajo la supervisión del equipo de diseño-construcción del proyecto.

Diseñar la instalación para cumplir las Directrices FGI 2010, Tabla 1.2-2 Criterios Mínimos-Máximos de Diseño para el Ruido en habitaciones y espacios interiores representativos.

Calcular o medir los niveles de sonido en habitaciones y espacios representativos de cada tipo para confirmar el cumplimiento de los criterios de la Tabla a la que se ha hecho referencia anteriormente usando un contador de nivel de sonido que responda a la instrumentación de mediciones de sonido de ANSI S1.4 para el tipo 1 (precisión) o el tipo 2 (propósito general). Para espacios que no aparecen en la lista de la Tabla 1.2-2, hacer referencia al Manual de ASHRAE 2011, Capítulo 48, Control de Sonido y Vibración, Tabla 1.

Opción 2. Acabados Acústicos y Ruido en el Exterior de la Parcela (1 punto)

Cumplir los requisitos para los acabados acústicos y el ruido en el exterior en la parcela.

Acabados Acústicos

Especificar los materiales, productos, detalles de instalación de sistemas y otras características de diseño para cumplir las Directrices FGI 2010, Tabla 1.2-1, Coeficientes de Absorción de Sonido en el Diseño de Habitaciones (incluyendo las secciones asociadas del apéndice) y las Directrices SV 2010.

Calcular o medir los coeficientes medios de absorción de sonido para habitaciones representativas desocupadas de cada tipo en el edificio para asegurar la conformidad con los requisitos.

Ruido del Exterior de la Parcela

Minimizar el efecto en los ocupantes del edificio del ruido exterior de la parcela producido por el tráfico rodado, aviones que sobrevuelan, ruido de autovías, helipuertos in situ, generadores de emergencia durante los ensayos de mantenimiento, servicios mecánicos, eléctricos y de fontanería (MEP) exteriores y equipos de servicios del edificio, etc. Minimizar también los efectos en la comunidad del entorno derivados de todos los equipos y actividades MEP del edificio requeridos para cumplir (1) los códigos locales aplicables o (2) la Tabla 1.2-1 de las Directrices FGI 2010, Tabla 1.2-1 y las Directrices SV 2010, Tabla 1.3-1, las que sean más restrictivas. Cumplir las Directrices FGI 2010 para las siguientes fuentes de ruido:

- helipuertos, A 1.3-3.6.2.2;
- generadores, 2.1-8.3.3.1;
- equipos mecánicos, 2.1-8.2.1.1; y
- servicios del edificio, A 2.2-5.3

Medir y analizar los datos para determinar la clasificación del ruido exterior (A, B, C o D) de la parcela del edificio. Ver las Directrices FGI 2010, Catalogación de las Parcelas de Instalaciones Sanitarias por el Sonido en el Ambiente Exterior, Tabla A1.2a, y las Directrices SV 2010, Tabla 1.3.1.

Diseñar el índice STCc del envoltorio del edificio en función de las Directrices FGI 2010, Catalogación de las Parcelas de Instalaciones Sanitarias por el Sonido del Ambiente Exterior y mostrar su conformidad con los requisitos.

Para las categorías de exposición de la parcela exterior B, C, o D, calcular o medir la eficiencia de aislamiento del sonido de elementos representativos del envoltorio exterior del edificio para determinar el índice STCc para secciones representativas de la fachada. Las mediciones deberán ajustarse generalmente a la Guía Estándar E966 de ASTM para Mediciones de Campo del Aislamiento del Sonido en el Aire de las Fachadas de los Edificios y Elementos de las Fachadas, edición actual.

INNOVACIÓN (IN)

CRÉDITO IN: INNOVACIÓN

BD&C
1–5 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1-5 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (1-5 puntos)
- Educativo (1-5 puntos)
- Superficies Comerciales (1-5 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1-5 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1-5 puntos)
- Hospedaje (1-5 puntos)
- Salud (1-5 puntos)

Propósito

Animar a los equipos de los edificios a conseguir una eficiencia excepcional o innovadora.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Los equipos del proyecto pueden usar cualquier combinación de innovación, proyectos piloto y estrategias de eficiencia ejemplares.

Opción 1. Innovación (1 punto)

Alcanzar una eficiencia ambiental significativa y medible utilizando una estrategia que no esté recogida en el sistema de clasificación de edificios sostenibles LEED.

Identificar lo siguiente:

- el propósito del crédito de innovación propuesto;
- los requisitos propuestos para su cumplimiento;
- la documentación remitida para demostrar el cumplimiento; y
- el planteamiento de diseño o las estrategias usadas para cumplir los requisitos.

Y/O

Opción 2. Piloto (1 punto)

Conseguir un crédito piloto de la Biblioteca de Créditos Piloto LEED de USGBC

Y/O

Opción 3. Estrategias Adicionales

- **Innovación (1-3 puntos)**
  Definido en la Opción 1 anterior.
- **Piloto (1-3 puntos)**
  Cumplir los requisitos de la Opción 2.
- **Eficiencia Ejemplar (1-2 puntos)**

  Conseguir una eficiencia ejemplar en un prerrequisito o crédito LEED v4 que permita dicha eficiencia ejemplar, como se especifica en la Guía de Referencia LEED, edición v4. Se obtiene habitualmente un punto de eficiencia ejemplar por conseguir el doble de los requisitos del crédito o el siguiente porcentaje en aumento del umbral.

CRÉDITO IN: PROFESIONAL ACREDITADO LEED

BD&C
1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1 punto)
- Núcleo y Envoltorio (1 punto)
- Educativo (1 punto)
- Superficies Comerciales (1- punto)
- Centros de Proceso de Datos (1 punto)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)
- Hospedaje (1 punto)
- Salud (1 punto)

Propósito

Fomentar la integración del equipo requerida por un proyecto LEED y llevar a cabo de forma óptima el proceso de solicitud y certificación.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Al menos uno de los participantes principales del equipo del edificio debe ser un Profesional Acreditado LEED (AP) con una especialidad adecuada al proyecto.

PRIORIDAD REGIONAL (PR)

CRÉDITO PR: PRIORIDAD REGIONAL

BD&C
4 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Nueva Construcción (1-4 puntos)
- Núcleo y Envoltorio (1-4 puntos)
- Educativo (1-4 puntos)
- Superficies Comerciales (1-4 puntos)
- Centros de Proceso de Datos (1-4 puntos)
- Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1-4 puntos)
- Hospedaje (1-4 puntos)
- Salud (1-4 puntos)

Propósito

Proporcionar un incentivo para el logro de créditos que se dirijan a prioridades ambientales, de equidad social y salud pública específicas de la región geográfica.

Requisitos

NC, CS, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES NC, CENTROS DE PROCESO DE DATOS, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN), HOSPEDAJE, SALUD

Aspirar a cuatro de los seis créditos de Prioridad Regional. Estos créditos se han identificado por los consejos y capítulos regionales del USGBC como créditos que tienen una importancia regional adicional para la región del edificio. Existe una base de datos de créditos de Prioridad Regional y su aplicación geográfica disponible en la página web del USGBC, http://www.usgbc.org.

Se concede un punto por cada crédito de Prioridad Regional conseguido, hasta un máximo de cuatro.

APÉNDICES

APÉNDICE 1. TIPOS Y CATEGORÍAS DE USOS

Se usa la siguiente tabla para todos los prerrequisitos y créditos relativos a Diseño y Construcción de Edificios, Diseño y Construcción de Interiores y Desarrollo Urbano. Los tipos de uso se clasifican en categorías.

Categoría	Tipo de Uso
Tiendas de Alimentación	Supermercado
	Otras tiendas de alimentación con secciones para diversos productos
Comercios de Servicios para la Comunidad	Tienda de Ultramarinos
	Mercado de Abastos
	Ferretería
	Farmacia
	Otras tiendas
Servicios	Banco
	Salas para entretenimiento familiar (ej.: teatro, deportes)
	Gimnasios, balnearios, centros de yoga, danza y otras especialidades,...
	Peluquerías
	Lavanderías, Tintorerías
	Restaurantes, Cafés (excluyendo aquellos con servicio solo para coches)
Instalaciones Comunitarias y Cívicas	Centros cívicos o de mayores (con licencia)
	Guarderías (con licencia)
	Centros de ocio o comunitarios
	Instalaciones artístico-culturales (museos, centros de arte)
	Instalaciones educativas (ej.: colegios K-12, universidades, centros de educación de adultos, seminarios, colegios comunitarios)
	Oficinas del gobierno con servicio al público in situ
	Clínicas, ambulatorios, consultorios médicos
	Lugares de culto
	Comisarías o parques de bomberos
	Oficina de correos
	Biblioteca pública
	Aparcamiento público
	Centros de servicios sociales
Usos ancla para la comunidad (BD&C y ID&C solo)	Oficinas comerciales (100 o más puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo)
	Viviendas (100 o más unidades residenciales)

Adaptado a partir de Planificadores de Criterios, indicador de finalización de un barrio INDEX, 2005.

APÉNDICE 2. RECUENTO DE OCUPACIÓN POR DEFECTO

Debido a la naturaleza especulativa de la construcción de núcleo y envoltorio, un equipo de proyecto no puede conocer el recuento final de ocupantes durante el proceso de certificación LEED.

Los proyectos de Núcleo y Envoltorio que no tienen recuentos finales de ocupación deben usar los recuentos de ocupación por defecto presentados aquí.

Los edificios que conocen la ocupación de los inquilinos deben usar los números reales, en la medida en que la superficie bruta por empleado no exceda los números de ocupación por defecto; se acepta una cifra menor de superficie bruta por ocupante.

Los recuentos de ocupación por defecto se presentan para tipos de edificios tipo de núcleo y envoltorio. Para circunstancias no cubiertas a continuación, presentar documentación para la media de superficie bruta por ocupante en edificios comparables.

Tabla 1. Números de Ocupación por Defecto

	Pies cuadrados brutos por ocupante		**Metros cuadrados brutos por ocupante**	
	Empleados	Transeúntes	Empleados	Transeúntes
Oficinas en general	250	0	23	0
Tiendas, en general Tiendas o servicios (ej.: financieros, automóvil)	550 600	130 130	51 56	12 12
Restaurantes Tiendas de comestibles	435 550	95 115	40 51	9 11
Consultorio médico I+D o laboratorios	225 400	330 0	21 37	31 0
Almacenes, distribución Almacenes, depósito	2.500 20.000	0 0	232 1.860	0 0
Hospedaje	1500	700	139	65
Educativos, guarderías Educativos, primaria y secundaria Educativos, post-secundaria	630 1.300 2.100	105 140 150	59 121 195	10 13 14

Fuentes:

Norma 90.1-2004 de ANSI/ASHRAE/ESNA(Atlanta, GA, 2004).

Código de Fontanería Uniforme, 2001 (Los Ángeles, CA).

Comisión de Empresas de Servicios Públicos de California, Base de Datos para Recursos de Eficiencia Energética (DEER) 2004-2005, Estudio Actualizado (2008).

Universidad del Estado de California, Planificación, Diseño y Construcción Fundamentales, Sección VI, Estándares para Programas de Desarrollo de Campus (Long Beach, CA, 2002).

Departamento de Planificación de la Ciudad de Boulder, Empleo con Proyección de Futuro - Cuánto Espacio por Persona (Boulder, 2002).

Metro, Estudio de Densidad del Empleo 1999, (Portland, OR 1999).

Asociación de Hoteles y Alojamientos Americanos, Perfil de la Industria del Alojamiento en Washington, DC, 2008.

Comité Central LEED para Núcleo y Envoltorio, comunicación personal (2003-2006).

Comité Central LEED para Superficies Comerciales, comunicación personal (2007).

OWP/P, Promedios de Proyectos para Consultorios (Chicago, 2008).

OWP/P, Proyectos del Plan General de Universidades (Chicago, 2008).

Administración de Servicios Generales de U.S., Guía para el Diseño de Guarderías (Washington, DC, 2003).

APÉNDICE 3. LÍNEAS BASE DE CARGAS DE PROCESO EN SUPERFICIES COMERCIALES

Tabla 1a. Medidas preceptivas y línea base de electrodomésticos de cocinas comerciales para el presupuesto de coste energético (unidades IP)

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización energética				Niveles para la vía preceptiva	
Tipo de electro-doméstico	*Combus-tible*	*Función*	*Eficiencia de la línea base*	*Tasa de inactividad de la línea base*	*Eficiencia preceptiva*	*Tasa de inactividad preceptiva*
Parrilla, fuego desde abajo	Gas	Cocinar	30%	16.000 Btu/h/ pie^2 entrada punta	35%	12.000 Btu/h/pie^2 entrada punta
Hornos combinados: modo vapor (P= capacidad de la olla)	Electric.	Cocinar	40% modo vapor	0,37 P+4,5 kW	50% modo vapor	0,133 P+ 0,6400 kW
Hornos combinados: modo convección	Gas	Cocinar	20% modo vapor	1.210 P+ 35.810 Btu/h	38% modo vapor	200 P+ 6.511 Btu/h
Hornos combinados: modo convección	Electric.	Cocinar	65% modo convección	0,1 P+ 1,5 kW	70% modo convección	0,080 P+ 0,4989 kW
Hornos combinados: modo convección	Gas	Cocinar	35% modo convección	322 P+ 13.563 Btu/h	44% modo convección	150 P+ 5.425 Btu/h
Horno de convección completo	Electric.	Cocinar	65%	2,0 kW	71%	1,6 kW
Horno de convección completo	Gas	Cocinar	30%	18.000 Btu/h	46%	12.000 Btu/h
Horno de convección, mitad tamaño	Electric.	Cocinar	65%	1,5 kW	71%	1,0 kW
Horno con cinta transportadora > 25 pulgadas	Gas	Cocinar	20%	70.000 Btu/h	42%	57.000 Btu/h
Horno con cinta transportadora ≤ 25 pulgadas	Gas	Cocinar	20%	45.000 Btu/h	42%	29.000 Btu/h
Freidora	Electric.	Cocinar	75%	1,05 kW	80%	1,0 kW
Freidora	Gas	Cocinar	35%	14.000 Btu/h	50%	9.000 Btu/h

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización energética				Niveles para la vía preceptiva	
Plancha (basado en el modelo 3 pies)	Electric.	Cocinar	60%	400 W/pie^2	70%	320 W/pie^2
Plancha (basado en el modelo 3 pies)	Gas	Cocinar	30%	3.500 Btu/h/pie^2	38%	2.650 Btu/h/pie^2
Vitrinas para mantener comida caliente (excluyendo calentadores en cajones y expositores calientes) 0<V < 13 pie$^{3)}$ (V = volumen)	Electric.	Cocinar	nd	40 W/pie^3	nd	21,5 V W
Vitrinas para mantener comida caliente (excluyendo calentadores en cajones y expositores calientes) 13 ≤ V < 28 pie^3	Electric.	Cocinar	nd	40 W/pie^3	nd	2,0 V + 254 W
Vitrinas para mantener comida caliente (excluyendo calentadores en cajones y expositores calientes) 28 pie^3 ≤ V	Electric.	Cocinar	nd	40 W/pie^3	nd	3,8 V + 203,5 W
Freidora de tanque grande	Electric.	Cocinar	75%	1,35 kW	80%	1,10 k W
Freidora de tanque grande	Gas	Cocinar	35%	20.000 Btu/h	50%	12.000 Btu/h
Horno con bandejas, doble	Gas	Cocinar	30%	65.000 Btu/h	50%	35.000 Btu/h
Horno con bandejas, simple	Gas	Cocinar	30%	43.000 Btu/h	50%	29.000 Btu/h
Fogón o Placa	Electric.	Cocinar	70%	-	80%	-
Fogón o Placa	Gas	Cocinar	35%	nd	40% y sin pilotos de señal	nd
Olla a vapor, cocinar en tandas	Electric.	Cocinar	26%	200 W/olla	50%	135 W/olla

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización energética				Niveles para la vía preceptiva	
Olla a vapor, cocinar en tandas	Gas	Cocinar	15%	2 500 Btu/h/olla	38%	2 100 Btu/h/olla
Olla a vapor, alta producción o cocina por persona	Electric.	Cocinar	26%	330 W/olla	50%	275 W/olla
Olla a vapor, alta producción o cocina por persona	Gas	Cocinar	15%	5 000 Byu/h/olla	38%	4 300 Btu/h/olla
Tostadora	Electric.	Cocinar	--	1,8 kW índice energía media de operación	nd	1,2 kW índice energía media de operación
Máquina de hielo, cabeza de hielo, H ≥ 450 lb /día	Electric.	Hielo	6,89 - 0,0011 H kWh/100 lb hielo	nd	$37,72*H^{-0,298}$ kWh/100 lb hielo	nd
Máquina de hielo, cabeza de hielo, H ≤ 450 lb/día	Electric.	Hielo	10,26 - 0,0086 H kWh/100 lb hielo	nd	$37,72*H^{-0,298}$ kWh/100 lb hielo	nd
Máquina de hielo RCU (sin compresor remoto) H<1.000 lb /día	Electric.	Hielo	8,85 - 0,0038 H kWh/100 lb hielo	nd	$22,95*H^{-0,258}$ + 1.00 kWh/100 lb hielo	nd
Máquina de hielo RCU (unidad de condensación remota) 1600 > H ≥ 1.000 lb/ día	Electric.	Hielo	5,10 kWh/ 100 lb hielo	nd	$22,95* H^{-0,258}$ +1.00 kWh/ 100lb hielo	nd
Máquina de hielo RCU (unidad de condensación remota) H≥ 1.600 lb /día	Electric.	Hielo	5,10 kWh/ 100 lb hielo	nd	-0,00011*H +4,60 kWh/100 lb hielo	nd
Máquina de hielo compacta H< 175 lb/día	Electric.	Hielo	18,0 - 0,0469 H kWh/100 lb de hielo	nd	$48.66* H^{-0,326}$ + 0.08 kWh/100 lb de hielo	nd
Máquina de hielo compacta H ≥ 175 lb /día	Electric.	Hielo	9,80 kWh/ 100 lb de hielo	nd	$48.66*H^{-0,326}$ + 0.08 kWh/100 lb de hielo	nd

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización energética				Niveles para la vía preceptiva	
Máquina de hielo, cabeza de hielos refrigerada por agua H ≥ 1.436 lb/día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	4,0 kWh/ 100 lb de hielo	--	3,68 kWh/100 lb de hielo	--
Máquina de hielo, cabeza de hielos refrigerada por agua, 500 lb/ día < H > 1436 lb/día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	5,58 - 0,0011 H kWh/100 lb de hielo	nd	5,13 - 0,001 H kWh/100 lb de hielo	nd
Máquina de hielo, cabeza de hielos refrigerada por agua, H < 500 lb/día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	7,80 - 0,0055 H kWh/100 lb de hielo	nd	7,02 - 0,0049 H kWh/100 lb de hielo	nd
Máquina de hielo, enfriada por agua sin recirculación (circuito abierto)	Electric.	Hielo	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido
Máquina de hielo compacta refrigerada por agua H < 200 lb/día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	11,4 - 0,0190 H kWh/100 lb de hielo	nd	10,6 - 0,177 H kWh/100 lb de hielo	nd
Máquina de hielo compacta refrigerada por agua H ≥ 200 lb /día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	7,6 kWh/ 100 lb de hielo	nd	7,07 kWh/100 lb de hielo	nd
Arcón congelador, puerta opaca o de cristal	Electric.	Refrig.	0,45 V+ 0,943 kW/ día	nd	≤ 0.270 V + 0.130 kWh/día	nd
Frigorífico arcón, puerta opaca o de cristal	Electric.	Refrig.	0,1 V+2,04 kWh/día	nd	≤ 0.125 V + 0.475 kWh/día	nd

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización energética				Niveles para la vía preceptiva	
Congelador con puerta de cristal para dispensación $0 \leq V < 15$ pie^3	Electric.	Refrig.	0,75 V+ 4,10 kWh/ día	nd	≤ 0.607 V + 0.893 kWh/día	nd
Congelador con puerta de cristal para dispensación $15 \leq V<30$ pie^3	Electric.	Refrig.	0,75 V+ 4,10 kWh/ día	nd	≤ 0.733 V + 1,00 kWh/día	nd
Congelador con puerta de cristal para dispensación $30 \leq V<50$ pie^3	Electric.	Refrig.	0,75 V+ 4,10 kWh/ día	nd	≤ 0.250 V + 13,50 kWh/día	nd
Congelador con puerta de cristal para dispensación $50 \leq V$ pie^3	Electric.	Refrig.	0,75 V+ 4,10 kWh/ día	nd	≤ 0.450 V + 3,50 kWh/día	nd
Frigorífico con puerta de cristal para dispensación $0 \leq V <15$ pie^3	Electric.	Refrig.	0,12 V+ 3,34 kWh/ día	nd	≤ 0.118 V + 1,382 kWh/día	nd
Frigorífico con puerta de cristal para dispensación $15 \leq V< 30$ pie^3	Electric.	Refrig.	0,12 V+ 3,34 kWh/ día	nd	≤ 0.140 V + 1,050 kWh/día	nd
Frigorífico con puerta de cristal para dispensación $30 \leq V<50$ pie^3	Electric.	Refrig.	0,12 V+ 3,34 kWh/ día	nd	≤ 0.088 V + 2,625 kWh/día	nd
Frigorífico con puerta de cristal para dispensación $50 \leq V$ pie^3	Electric.	Refrig.	0,12 V+ 3,34 kWh/ día	nd	≤ 0.110 V + 1,500 kWh/día	nd
Congelador con puerta opaca para dispensación $0 \leq V < 15$ pie^3	Electric.	Refrig.	0,4 V+ 1,38 kWh/día	nd	≤ 0.250 V + 1,25 kWh/día	nd
Congelador con puerta opaca, para dispensación $15 \leq V< 30$ pie^3	Electric.	Refrig.	0,4 V+ 1,38 kWh/día	nd	≤ 0.400 V - 1,000 kWh/día	nd

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización energética				Niveles para la vía preceptiva	
Congelador con puerta opaca para dispensación 30 ≤V< 50 pie^3	Electric.	Refrig.	0,4 V+ 1,38 kWh/día	nd	≤ 0.163 V - 6,125 kWh/día	nd
Congelador con puerta opaca para dispensación 50 ≤ V < pie^3	Electric.	Refrig.	0,4 V+ 1,38 kWh/día	nd	≤ 0.158 V + 6,333 kWh/día	nd
Frigorífico con puerta opaca para dispensación 0 ≤ V< 15 pie^3	Electric.	Refrig.	0,1 V+ 2,04 kWh/día	nd	≤ 0.089 V + 1,411 kWh/día	nd
Frigorífico con puerta opaca para dispensación 15 ≤V< 30 pie^3	Electric.	Refrig.	0,1 V+ 2,04 kWh/día	nd	≤ 0.037 V + 2,200 kWh/día	nd
Frigorífico con puerta opaca para dispensación 30 ≤V< 50 pie^3	Electric.	Refrig.	0,1 V+ 2,04 kWh/día	nd	≤ 0.056 V + 1,635 kWh/día	nd
Frigorífico con puerta opaca para dispensación 50 ≤ V < pie^3	Electric.	Refrig.	0,1 V+ 2,04 kWh/día	nd	≤ 0.060 V + 1,416 kWh/día	nd
Lavadora	Gas	Desinfección	1,72 MEF (ENERGY STAR)	nd	2,00 MEF	nd
Lavavajillas tipo puerta, alta temperatura	Electric.	Desinfección	nd	1,0 kW	nd	0,70 kW
Lavavajillas tipo puerta,baja temperatura	Electric.	Desinfección	nd	0,6 kW	nd	0,6 kW
Lavavajillas multitanque de cestas deslizantes, alta temperatura	Electric.	Desinfección	nd	2,6 kW	nd	2,25 kW
Lavavajillas multitanque de cestas deslizantes, baja temperatura	Electric.	Desinfección	nd	2,0 kW	nd	2,0 kW

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización energética				Niveles para la vía preceptiva	
Lavavajillas tanque único de cestas deslizantes, alta temperatura	Electric.	Desinfección	nd	2,0 kW	nd	1,5 kW
Lavavajillas tanque único de cestas deslizantes, baja temperatura	Electric.	Desinfección	nd	1,6 kW	nd	1,5 kW
Lavavajillas bajo meseta, alta temperatura	Electric.	Desinfección	nd	0,9 kW	nd	0,5 kW
Lavavajillas bajo meseta, baja temperatura	Electric.	Desinfección	nd	0,5 kW	nd	0,5 kW
La eficiencia energética, tasas de energía en reposo y requisitos de consumo de agua, según sea aplicable, se basan en los siguientes métodos de prueba:						

ASTM F1275 Standard Test Method for Performance of Griddles
ASTM F1361 Standard Test Method for Performance of Open Deep Fat Fryers
ASTM F1484 Standard Test Methods for Performance of Steam Cookers
ASTM F1496 Standard Test Method for Performance of Convection Ovens
ASTM F1521 Standard Test Methods for Performance of Range Tops
ASTM F1605 Standard Test Method for Performance of Double-Sided Griddles
ASTM F1639 Standard Test Method for Performance of Combination Ovens
ASTM F1695 Standard Test Method for Performance of Underfired Broilers
ASTM F1696 Standard Test Method for Energy Performance of Single-Rack Hot Water Sanitizing, ASTM Door-Type Commercial Dishwashing Machines
ASTM F1704 Standard Test Method for Capture and Containment Performance of Commercial Kitchen Exhaust Ventilation Systems
ASTM F1817 Standard Test Method for Performance of Conveyor Ovens
ASTM F1920 Standard Test Method for Energy Performance of Rack Conveyor, Hot Water Sanitizing, Commercial Dishwashing Machines
ASTM F2093 Standard Test Method for Performance of Rack Ovens
ASTM F2140 Standard Test Method for Performance of Hot Food Holding Cabinets
ASTM F2144 Standard Test Method for Performance of Large Open Vat Fryers
ASTM F2324 Standard Test Method for Prerinse Spray Valves
ASTM F2380 Standard Test Method for Performance of Conveyor Toasters
ARI 810-2007: Performance Rating of Automatic Commercial Ice Makers
ANSI/ASHRAE Standard 72–2005: Method of Testing Commercial Refrigerators and Freezers with temperature setpoints at 38°F for medium-temp refrigerators, 0°F for low-temp freezers, and -15°F for ice cream freezers

TABLA 1B. Medidas preceptivas y línea base de electrodomésticos de cocinas comerciales para el presupuesto de coste energético (unidades SI)

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización de energía				Niveles para la vía preceptiva	
Tipo de electro-doméstico	*Combus-tible*	*Función*	*Eficiencia de la línea base*	*Tasa de inactividad de la línea base*	*Eficiencia preceptiva*	*Tasa de inactividad preceptiva*
Parrilla, fuego desde abajo	Gas	Cocinar	30%	50,5 kW/m^2	35%	37,9 kW/m^2
Hornos combinados: modo vapor (P= capacidad de la olla)	Electric.	Cocinar	40% modo vapor	0,37 P+4,5 kW	50% modo vapor	0,133 P+ 0,6400 kW
Hornos combinados: modo convección	Gas	Cocinar	20% modo vapor	(1.210 P+ 35.810)/ 3.412 kW	38% modo vapor	200 P+ 6.511/3.412 kW
Hornos combinados: modo convección	Electric.	Cocinar	65% modo convección	0,1 P+ 1,5 kW	70% modo convección	0,080 P+ 0,4989 kW
Hornos combinados: modo convección	Gas	Cocinar	35% modo convección	(322 P+ 13.563)/ 3.412 kW	44% modo convección	(150 P+ 5.425)/ 3.412 kW
Horno de convención completo	Electric.	Cocinar	65%	2,0 kW	71%	1,6 kW
Horno de convención completo	Gas	Cocinar	30%	5,3 kW	46%	3,5 kW
Horno de convección, mitad tamaño	Electric.	Cocinar	65%	1,5 kW	71%	1,0 kW
Horno con cinta transportadora > 63,5 cm	Gas	Cocinar	20%	20,5 kW	42%	8,5 kW
Horno con cinta transportadora ≤ 63,5 cm	Gas	Cocinar	20%	13,2 kW	42%	8,5 kW
Freidora	Electric.	Cocinar	75%	1,05 kW	80%	1,0 kW
Freidora	Gas	Cocinar	35%	4,1 kW	50%	2,64 kW
Plancha (basado en el modelo 90 cm)	Electric.	Cocinar	60%	4,3 kW/m^2	70%	3,45 kW/m^2

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización de energía				Niveles para la vía preceptiva	
Plancha (basado en el modelo 3 pies)	Gas	Cocinar	30%	11 kW/m^2	38%	8,35 kW/m^2
Vitrinas para mantener comida caliente (excluyendo calentadores en cajones y expositores calientes) 0<V < 0,368 m^2 (V = volumen)	Electric.	Cocinar	nd	1,4 kW/m^3	nd	(21,5* V)/ 0,0283 kW/m^3
Vitrinas para mantener comida caliente (excluyendo calentadores en cajones y expositores calientes) 0,368 ≤ V < 0,793 m^3	Electric.	Cocinar	nd	1,4 kW/m^3	nd	(2,0* V + 254)/ 0,0283 kW/m^3
Vitrinas para mantener comida caliente (excluyendo calentadores en cajones y expositores calientes) 0,79 m^3 ≤ V	Electric.	Cocinar	nd	1,4 kW/m^3	nd	(3,8* V + 203,5)/0,0283 kW/m^3
Freidora de tanque grande	Electric.	Cocinar	75%	1,35 kW	80%	1,10 k W
Freidora de tanque grande	Gas	Cocinar	35%	5,86 kW	50%	3,5 kW
Horno con bandejas, doble	Gas	Cocinar	30%	19 kW	50%	10,25 kW
Horno con bandejas, simple	Gas	Cocinar	30%	10,25 kW	50%	8,5 kW
Fogón o Placa	Electric.	Cocinar	70%	nd	80%	nd
Fogón o Placa	Gas	Cocinar	35%	nd	40% y sin pilotos de señal	nd
Olla a vapor, cocinar en tandas	Electric.	Cocinar	26%	200 W/olla	50%	135 W/olla
Olla a vapor, cocinar en tandas	Gas	Cocinar	15%	733 W/olla	38%	615 W/olla

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización de energía				Niveles para la vía preceptiva	
Olla a vapor, alta producción o cocina por persona	Electric.	Cocinar	26%	330 W/olla	50%	275 W/olla
Olla a vapor, alta producción o cocina por persona	Gas	Cocinar	15%	1,47 kW/olla	38%	1,26 kW/olla
Tostadora	Electric.	Cocinar	--	1,8 kW índice energía media de operación	--	1,2 kW índice energía media de operación
Máquina de hielo IMH (cabeza productora de hielo) H= cantidad de hielo, H ≥204 kg/día	Electric.	Hielo	0,0015 - 5,3464 E^{-07} kWh/kg hielo	--	≤13,52* $H^{-0.298}$ kWh/100 Kg hielo	--
Máquina de hielo IMH H <204 kg/día	Electric.	Hielo	0,2262 - 4,18 $E^{-0,4}$ kWh/kg hielo	--	≤13,52* $H^{-0.298}$ kWh/100 Kg hielo	--
Máquina de hielo RCU (sin compresor remoto) H<454kg/día	Electric.	Hielo	0,1951 - 1,85 $E^{-0,4}$ kWh/kg hielo	--	≤111.5835*$H^{-0.258}$ + 2,205 kWh/100 Kg hielo	--
Máquina de hielo RCU (unidad de condensación remota) 726 > H ≥ 454 kg/día	Electric.	Hielo	0,1124 kWh/ kg hielo	nd	≤111.5835*$H^{-0.258}$ + 2,205 kWh/100 Kg hielo	nd
Máquina de hielo RCU (unidad de condensación remota) H ≥ 726 kg)/día	Electric.	Hielo	0,1124 kWh/ kg hielo	nd	≤ -0,00024 H + 4,60 kWh/100 Kg hielo	nd
Máquina de hielo SCU (compacta) H< 79 kg/día	Electric.	Hielo	0,3968 - 2,28 $E^{-0,3}$ kWh/kg hielo	nd	236,59* $H^{-0.326}$ + 0,176 kWh/100 Kg hielo	nd
Máquina de hielo SCU (compacta) H ≥ 79 kg/día	Electric.	Hielo	0,2161 kWh/ kg hielo	--	236,59* $H^{-0.326}$ + 0,176 kWh/100 Kg hielo	--

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización de energía				Niveles para la vía preceptiva	
Máquina de hielo, cabeza de hielos refrigerada por agua H ≥ 651 kg/día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	0,0882 kWh/ kg hielo	nd	≤ 8,11 kWh/100 Kg hielo	nd
Máquina de hielo, cabeza de hielos refrigerada por agua, 227 ≤ H < 651 kg/día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	0,1230 - 5,35 $E^{-0,5}$ kWh/kg hielo	nd	≤ 11,31 - 0,065 H kWh/100 Kg hielo	nd
Máquina de hielo, cabeza de hielos refrigerada por agua, H < 227 kg/día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	0,1720 - 2,67 $E^{-0,4}$ kWh/kg hielo	nd	≤ 15 48 - 0,0238 H kWh/100 Kg hielo	nd
Máquina de hielo, enfriada por agua sin recirculación (circuito abierto)	Electric.	Hielo	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido
Máquina de hielo SCU refrigerada por agua (compacta) H < 91 kg/día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	0,2513 - 29,23 $E^{-0,4}$ kWh/kg hielo	nd	≤ 23,37 - 0,086 H kWh/100 Kg hielo	nd
Máquina de hielo SCU refrigerada por agua (compacta) H ≥ 91 kg/día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	0,1676 kWh/ kg hielo	nd	15,57 kWh/ 100 kg hielo	nd
Arcón congelador, puerta opaca o de cristal	Electric.	Refrig.	15,90 V+ 0,943 kWh/ día	nd	9,541 V+ 0,130 kWh/día	nd
Frigorífico arcón, puerta opaca o de cristal	Electric.	Refrig.	3,53 V+2,04 kWh/día	nd	≤ 4,417 V + 0.475 kWh/día	nd

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización de energía				Niveles para la vía preceptiva	
Congelador con puerta de cristal para dispensación 0 <V < 0,42 m^3	Electric.	Refrig.	26,50 V+ 4,10 kWh/día	nd	≤ 21,449 V + 0.893 kWh/día	nd
Congelador con puerta de cristal para dispensación 0,42 ≤ V < 0,85 m^3	Electric.	Refrig.	26,50 V+ 4,10 kWh/día	nd	≤ 25,901 V - 1,00 kWh/día	nd
Congelador con puerta de cristal para dispensación 0,85 ≤V < 1,42 m^3	Electric.	Refrig.	26,50 V+ 4,10 kWh/día	nd	≤ 8,834 V + 13,50 kWh/día	nd
Congelador con puerta de cristal para dispensación 1,42 ≤ V m^3	Electric.	Refrig.	26,50 V+ 4,10 kWh/día	nd	≤ 15,90 V + 3,50 kWh/día	nd
Frigorífico con puerta de cristal para dispensación 0 ≤V < 0,42 m^3	Electric.	Refrig.	4,24 V+ 3,34 kWh/día	nd	≤ 4,169 V + 1,382 kWh/día	nd
Frigorífico con puerta de cristal para dispensación 0,42 ≤ V < 0,85 m^3	Electric.	Refrig.	4,24 V+ 3,34 kWh/día	nd	≤ 4,947 V + 1,050 kWh/día	nd
Frigorífico con puerta de cristal para dispensación 0,85 ≤ V < 1,42 m^3	Electric.	Refrig.	4,24 V+ 3,34 kWh/día	nd	≤ 3,109 V + 2,625 kWh/día	nd
Frigorífico con puerta de cristal para dispensación 1,42 ≤ V m^3	Electric.	Refrig.	4,24 V+ 3,34 kWh/día	nd	≤ 3,887 V + 1,500 kWh/día	nd
Congelador con puerta opaca para dispensación 0 ≤ V< 0,42 m^3	Electric.	Refrig.	14,13 V+ 1,38 kWh/día	nd	≤ 8,834 V + 1,25 kWh/día	nd

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización de energía				Niveles para la vía preceptiva	
Congelador con puerta opaca, para dispensación 0,42 ≤ V < 0,85 m^3	Electric.	Refrig.	14,13 V+ 1,38 kWh/día	nd	≤ 4,819 V - 1,000 kWh/día	nd
Congelador con puerta opaca para dispensación 0,85 ≤ V < 1,42 m^3	Electric.	Refrig.	14,13 V+ 1,38 kWh/día	nd	≤ 5,760 V + 6,125 kWh/día	nd
Congelador con puerta opaca para dispensación 1,42 ≤ V< m^3	Electric.	Refrig.	14,13 V+ 1,38 kWh/día	nd	≤ 5,583 V + 6,333 kWh/día	nd
Frigorífico con puerta opaca para dispensación 0 ≤V < 0,42 m^3	Electric.	Refrig.	3,53 V+ 2,04 kWh/día	nd	≤ 3,145 V + 1,411 kWh/día	nd
Frigorífico con puerta opaca para dispensación 0,42 ≤ V < 0,85 m^3	Electric.	Refrig.	3,53 V+ 2,04 kWh/día	nd	≤ 1,307 V + 2,200 kWh/día	nd
Frigorífico con puerta opaca para dispensación 0,85 ≤ V <1,42 m^3	Electric.	Refrig.	3,53 V+ 2,04 kWh/día	nd	≤ 1,979 V + 1,635 kWh/día	nd
Frigorífico con puerta opaca para dispensación 1,42 ≤ V< m^3	Electric.	Refrig.	3,53 V+ 2,04 kWh/día	nd	≤ 2,120 V + 1,416 kWh/día	nd
Lavadora	Gas	Desinfección	1,72 MEF (ENERGY STAR)		2,00 MEF	
Lavavajillas tipo puerta, alta temperatura	Electric.	Desinfección	nd	1,0 kW	nd	0,70 kW
Lavavajillas tipo puerta,baja temperatura	Electric.	Desinfección	nd	0,6 kW	nd	0,6 kW

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización de energía				Niveles para la vía preceptiva	
Lavavajillas multitanque de cestas deslizantes, alta temperatura	Electric.	Desinfección	nd	2,6 kW	nd	2,25 kW
Lavavajillas multitanque de cestas deslizantes, baja temperatura	Electric.	Desinfección	nd	2,0 kW	nd	2,0 kW
Lavavajillas tanque único de cestas deslizantes, alta temperatura	Electric.	Desinfección	nd	2,0 kW	nd	1,5 kW
Lavavajillas tanque único de cestas deslizantes, baja temperatura	Electric.	Desinfección	nd	1,6 kW	nd	1,5 kW
Lavavajillas bajo meseta, alta temperatura	Electric.	Desinfección	nd	0,9 kW	nd	0,5 kW
Lavavajillas bajo meseta, baja temperatura	Electric.	Desinfección	nd	0,5 kW	nd	0,5 kW

La eficiencia energética, tasas de energía en reposo y requisitos de consumo de agua, según sea aplicable, se basan en los siguientes métodos de prueba:
ASTM F1275 Standard Test Method for Performance of Griddles
ASTM F1361 Standard Test Method for Performance of Open Deep Fat Fryers
ASTM F1484 Standard Test Methods for Performance of Steam Cookers
ASTM F1496 Standard Test Method for Performance of Convection Ovens
ASTM F1521 Standard Test Methods for Performance of Range Tops
ASTM F1605 Standard Test Method for Performance of Double-Sided Griddles
ASTM F1639 Standard Test Method for Performance of Combination Ovens
ASTM F1695 Standard Test Method for Performance of Underfired Broilers
ASTM F1696 Standard Test Method for Energy Performance of Single-Rack Hot Water Sanitizing, ASTM Door-Type Commercial Dishwashing Machines
ASTM F1704 Standard Test Method for Capture and Containment Performance of Commercial Kitchen Exhaust Ventilation Systems
ASTM F1817 Standard Test Method for Performance of Conveyor Ovens
ASTM F1920 Standard Test Method for Energy Performance of Rack Conveyor, Hot Water Sanitizing, Commercial Dishwashing Machines
ASTM F2093 Standard Test Method for Performance of Rack Ovens
ASTM F2140 Standard Test Method for Performance of Hot Food Holding Cabinets
ASTM F2144 Standard Test Method for Performance of Large Open Vat Fryers
ASTM F2324 Standard Test Method for Prerinse Spray Valves
ASTM F2380 Standard Test Method for Performance of Conveyor Toasters
ARI 810-2007: Performance Rating of Automatic Commercial Ice Makers

ANSI/ASHRAE Standard 72–2005: Method of Testing Commercial Refrigerators and Freezers with temperature setpoints at 38°F for medium-temp refrigerators, 0°F for low-temp freezers, and -15°F for ice cream freezers

Tabla 2. Medidas preceptivas y línea base para la refrigeración de supermercados para el presupuesto de coste energético.

Elemento	Atributo	Medida preceptiva	Línea Base para Vía de Modelización energética
Frigoríficos y Congeladores Comerciales	Límites del Consumo de Energía	ASHRAE 90.1-2010 Adenda g. Tabla 6.8.1L	ASHRAE 90.1-2010 Adenda g. Tabla 6.8.1L
Equipos de Refrigeración Comercial	Límites del Consumo de Energía	ASHRAE 90.1-2010 Adenda g. Tabla 6.8.1M	ASHRAE 90.1-2010 Adenda g. Tabla 6.8.1M

Tabla 3. Medidas preceptivas y línea base para habitaciones enfriadoras y congeladoras para el presupuesto del coste energético.

Elemento	Atributo	Medida preceptiva	Línea base
Envoltorio	Aislamiento del congelador	R-46	R-36
	Aislamiento del enfriador	R-36	R-20
	Cierre de puertas automático	Si	No
	Puertas para dispensación de bajo calor o sin calor de alta eficiencia	130 W/m (40 W/pie) de marco de puerta (baja temperatura), 55 W/m (17 W/pie) de marco de puerta (temperatura media)	130 W/m (40 W/pie) de marco de puerta (baja temperatura), 55 W/m (17 W/pie) de marco de puerta (temperatura media)
Evaporador	Motor y control del ventilador del evaporador	Motores de inducción monofásicos y de fase dividida prohibidos, usar motores PSC o EMC	Ventilador de velocidad constante
	Descongelación por gas caliente	No descongelación eléctrica	Descongelación eléctrica
Condensador	Motor y control del ventilador del condensador enfriado por aire	Motores de inducción monofásicos y de fase dividida prohibidos, usar motores PSC o EMC y añadir controladores del ventilador del condensador	Ventilador de velocidad cíclica
	Planteamiento de diseño del condensador enfriado por aire	Controles de presión de cabeza flotante o sub-enfriamiento ambiental	-12º C a -9º C (10º F a 15º F) dependiendo de la temperatura de succión

Elemento	Atributo	Medida preceptiva	Línea base
Iluminación	Densidad de la potencia de iluminación (W/pie^2)	6,5 W/m^2 (0,6 W/pie^2)	6,5 W/m^2 (0,6 W/pie^2)
Frigoríficos y Congeladores Comerciales	Límites del Consumo de Energía	N/D	Usar un Método Excepcional de Cálculo si se pretende obtener ahorros

Tabla 4. Medidas preceptivas y línea base para la ventilación de cocinas comerciales para el presupuesto de coste energético.

Estrategias	Medida preceptiva	Línea base
Control de las campanas de extracción en cocinas	ASHRAE 90.1-2010 Sección 6.5.7.1.3 y Sección 6.5.7.1.4 se aplicarán si la tasa de extracción de aire total excede 960 l/s (2.000 cfm) en oposición a los 2.400 l/s (5.000 cfm) citados en los requisitos de ASHRAE 90.1-2010	ASHRAE 90.1-2010 Sección 6.5.7.1 y Sección G3.1.1 Excepción (d) cuando sea aplicable

ANEXO 4.

TÚNEL EXISTENTE. PROYECTO DE EJECUCIÓN “AS BUILT”.

Firmas del Documento

Fecha de la primera Firma 24/12/2009 12:19 am

Este documento puede incorporar una o mas firmas electrónicas que se han realizado mediante una herramienta del CICCP. Si Vd. desea utilizarla o verificar las firmas, puede obtenerla gratuitamente desde la Web del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos http://pki.ciccp.es

Instrucciones de Firma:

- Use el primer campo de firma disponible.
- Pulse en el campo. Elija el certificado que desea usar.
- Inserte su tarjeta en el lector y teclee su PIN
- El proceso puede durar varios minutos en un documento grande. Sea paciente.

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Proyecto de Ejecución de las Obras de Urbanización de la parcela del Campus de la Justicia de Madrid, Fase 1

Documentación "As-Built" de la obra ejecutada

1. MEMORIA

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN 2

2. ENTIDADES PARTICIPANTES EN LAS OBRAS 2

2.1. PROMOTOR 2
2.2. CONTRATISTAS 2
2.3. DIRECCIÓN DE OBRA 2
2.4. GERENCIA DEL PROYECTO 2

3. EVOLUCIÓN DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN 2

4. EVOLUCIÓN DE LAS OBRAS 4

5. OBJETO DE LA DOCUMENTACIÓN "AS-BUILT" DE LA OBRA EJECUTADA 4

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA URBANIZACIÓN DEL CAMPUS 5

6.1. ORDENACIÓN DEL CAMPUS 5
6.2. DESCRIPCIÓN DEL DISTRIBUIDOR SUBTERRÁNEO Y DE LA GALERÍA TÉCNICA EN EL TÚNEL 6

7. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS 7

7.1. MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS 7
7.2. TÚNEL Y GALERÍA TÉCNICA 7
7.3. CUARTOS TÉCNICOS 9
7.4. ESCALERAS DE EMERGENCIA 9
7.5. BANDEJAS PARA INSTALACIONES 9
7.6. TAPES PROVISIONALES DE HORMIGÓN 10

8. ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE ESTA DOCUMENTACIÓN "AS-BUILT" 10

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID

Expediente	Fecha
142612	Madrid 24/12/2009

VISADO

1. OBJETO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

El **"Proyecto de Ejecución de las Obras de Urbanización de la parcela del Campus de la Justicia de Madrid, Fase 1"** define a nivel de proyecto de ejecución las obras de Infraestructura General del ámbito de actuación, en lo concerniente a la Fase 1.

El ámbito de actuación se enmarca dentro del ámbito definido en el "Proyecto de Urbanización del Ámbito US 4.01 Ciudad Aeroportuaria-Parque de Valdebebas" y corresponde, de acuerdo con las denominaciones del citado proyecto, a las Parcelas 06 y 07, si bien la actuación principal se lleva a cabo sobre la parcela 07 según se indica en el plano de delimitación de las Fases.

Las obras tenían como objetivo la Urbanización de la parcela del Campus de la Justicia de Madrid, Fase 1, cuyo alcance era el movimiento general de tierras del ámbito de actuación, el edificio túnel y galería (obra civil, acabados e instalaciones), redes generales de infraestructuras y campus de superficie (acondicionamiento y edificio pérgola).

2. ENTIDADES PARTICIPANTES EN LAS OBRAS

2.1. Promotor

El promotor es la sociedad Campus de la Justicia de Madrid, S. A.

2.2. Contratistas

El primer contratista es la U.T.E. "Urbanización Campus de la Justicia" formada por las empresas Begar Construcciones y Contratas S. A. y Aldesa Construcciones S. A.

El segundo contratista es Ferrovial Agromán S. A.

2.3. Dirección de obra

La Dirección Facultativa corresponde a la U.T.E. formada por las empresas Técnica y Proyectos S. A. (TYPSA) y Acerta Project Management S. A. (ACERTA).

2.4. Gerencia del proyecto

La Gerencia del proyecto corresponde a Bovis Lend Lease.

3. EVOLUCIÓN DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

La evolución del proyecto ha sido la siguiente (todos los importes que se mencionan corresponden a ejecución por contrata antes de I.V.A.):

- En septiembre de 2006 se visa el proyecto de ejecución de las obras, redactado por Frechilla & Peláez Arquitectos, con el que se realiza el concurso por el procedimiento abierto, por un importe de 80.217.494,04 euros, que es adjudicado en la cantidad de 47.783.560,01 euros.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS MADRID
Expediente 142612
Fecha Madrid 24/12/2009
VISADO

- En noviembre de 2007 se tramita el proyecto modificado nº 1, por un presupuesto de 53.056.936,49 euros, por los siguientes conceptos:
  - Modificación de la solución estructural túnel y galería técnica.
  - Modificación de la solución estructural túnel-galería de la zona 6.2.
  - Cambio de las soluciones de impermeabilización.
- En marzo de 2009 se tramita el proyecto modificado nº 2, por un presupuesto de 44.070.523,24 euros, por los siguientes conceptos:
  - Adecuación de las instalaciones a los objetivos generales y principios de diseño del proyecto global.
  - Modificación de la solución estructural túnel-galería de las zonas 1, 5 y 13.1.
  - Las escaleras de emergencia pasan a ser prefabricadas de hormigón armado sobre estructura metálica.
  - Adaptación de los acabados de túnel a la nueva tipología estructural, y redistribución de los cuartos técnicos y la sección de galería.
  - Supresión de los capítulos de Movimiento General de Tierras (Explanación y preparación de suelos), Campus Superficie (Acondicionamiento y Edificio pérgola), y partidas de Redes Generales de Infraestructuras no necesarias para el funcionamiento de los edificios o del túnel, además del gas energético y el agua regenerada.
- También se han tramitado los siguientes proyectos complementarios, con fecha marzo de 2009:
  - Para la ejecución de prismas de canalizaciones para realizar las acometidas de la compañía eléctrica y los operadores de comunicaciones, con un presupuesto de 13.167,56 euros.
  - Para la ejecución de un nuevo depósito de agua potable trasladando la ubicación del proyectado inicialmente, con un presupuesto de 59.521,13 euros.
  - Para la ejecución de una nueva escalera de emergencia en la zona 13.1 para dar cumplimiento a la Normativa de evacuación, con un presupuesto de 55.842,13 euros.
  - Para la retirada parcial y transporte a vertedero de material acopiado provisionalmente en la parcela 6, en previsión del inicio de las obras de Urbanización, Fase 2, con un presupuesto de 538.177,50 euros.
  - Para la ejecución de arquetas para las acometidas de la compañía eléctrica de M.T. y los operadores de comunicaciones, con un presupuesto de 4.468,03 euros.

Estos proyectos de ejecución desarrollan, a nivel constructivo, las directrices definidas en el documento "Plan Especial Campus de la Justicia".

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente: 142612
Fecha: Madrid 24/12/2009
VISADO

4. EVOLUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras correspondientes al **"Proyecto de Ejecución de las Obras de Urbanización de la parcela del Campus de la Justicia de Madrid, Fase 1"** se adjudicaron a la U.T.E. "Urbanización Campus de la Justicia" formada por las empresas Begar y Aldesa, con un plazo de ejecución de treinta y dos (32) meses.

El Acta de Comprobación del Replanteo se firmó el día 9 de febrero de 2007.

En marzo de 2009, una vez tramitado el proyecto modificado nº 2, quedó establecido un nuevo plazo de ejecución para todas las obras de 40 meses.

Con fecha 8 de julio de 2009 se firma el acuerdo de resolución del contrato de las obras por los siguientes motivos:

- Imposibilidad de contar con la preceptiva autorización para el inicio de la ejecución de los trabajos de estructura bajo Calle 2 de Parque de Valdebebas (zonas 5.2 y 13.1).

- Necesidad de proceder a la ralentización general del proyecto por razones presupuestarias.

El Acta de recepción de las obras tuvo lugar el día 10 de agosto de 2009.

Por motivos de seguridad y para evitar la ruina de las obras que ejecutó la U.T.E. "Urbanización Campus de la Justicia" formada por las empresas Begar Construcciones y Contratas S. A. y Aldesa Construcciones S. A., se hace necesario realizar obras de rellenos en lindero norte de las parcelas 6 y 7, que incluye la ejecución de previa de tapes provisionales de hormigón en tres de los extremos de la estructura de túnel y galería.

Estas obras se adjudicaron a Ferrovial Agromán S. A.

El Acta de Comprobación del Replanteo y comienzo de las obras fue el día 14 de septiembre de 2009, con un plazo de ejecución de 2 meses.

El Acta de recepción de las obras tuvo lugar el día 24 de noviembre de 2009.

Una vez recibidos estos trabajos, Campus de la Justicia de Madrid ha procedido a la resolución del contrato de Dirección Facultativa y Coordinación de Seguridad y Salud a partir del día 1 de diciembre de 2009, fecha a partir de la cual cesan los trabajos contratados a la U.T.E. TYPSA-ACERTA, y por lo tanto las funciones de Dirección Facultativa y Coordinación de Seguridad y Salud que se venían desempeñando hasta la fecha.

5. OBJETO DE LA DOCUMENTACIÓN "AS-BUILT" DE LA OBRA EJECUTADA

El objeto de esta Documentación "As-Built" es dejar recogido el alcance de las obras realmente ejecutadas a la fecha de las recepciones realizadas de los trabajos, tras el acuerdo de resolución de las obras, según la estructura y contenido de esta Documentación, y que se enumeran posteriormente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 142612
Fecha Madrid 24/12/2009
VISADO

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA URBANIZACIÓN DEL CAMPUS

Se incluye a continuación, como referencia, la descripción general del proyecto planteada por el autor del mismo.

El Campus de la Justicia de Madrid se construye en la franja formada por dos subparcelas, situadas una a continuación de otra, en dirección Este-Oeste, entre las Calles 7 y 1, que las limitan en sus lados Norte y Sur respectivamente. Dichas subparcelas están separadas por la Calle 2, que las corta transversalmente en dirección Norte-Sur. En la linde Oeste de dicha franja se encuentra la parcela destinada al futuro intercambiador de transportes y en el Este linda con la Calle 8. La Calle 1 discurre paralela al lindero Sur de la subparcela Oeste, hasta encontrarse con la rotonda que resuelve su intersección con la Calle 2, a partir de la cual se desvía diagonalmente en dirección Noroeste-Sureste, produciéndose entre dicha Calle 1 y el lindero Sur de la subparcela Este un espacio de forma triangular, destinado a futura zona verde.

La propuesta reúne las dos subparcelas en un ámbito único, conectándolas mediante un paso que se dispone sobre la Calle 2, y en el que se abren huecos para iluminar dicha calle bajo él, y a través de un distribuidor rodado subterráneo que une la totalidad de las construcciones, acompañado de una galería técnica situada bajo el mismo. Esta operación permite entender el Campus como un espacio unitario y continuo.

Las dos subparcelas, por tanto, desaparecerán como tales en la construcción final del Campus de la Justicia, y se mencionan solamente en términos de organización de las dos fases en que se dividen las obras de urbanización, que se comienzan por la subparcela Este y el túnel y galería Norte sobre ambas subparcelas que son el objeto de la primera fase. Ambas subparcelas se delimitan por la alineación Este de la Calle 2.

6.1. Ordenación del Campus

El programa del Campus de la Justicia de Madrid se desarrolla en edificios de volumetría básicamente cilíndrica, ateniéndose en disposición y forma a lo establecido en la normativa del correspondiente Plan Especial. De esta manera va a producirse entre ellos un espacio fluido, sin aristas, que se percibe como un espacio de jardín abierto y continuo, cuyo carácter se corresponde con la idea de “Campus” que impulsa, desde el principio, toda esta operación.

La situación concreta de los edificios que albergan los programas judiciales e institucionales se ha fijado de acuerdo a los criterios establecidos por la Dirección General de Modernización de Infraestructuras Judiciales de la Comunidad Autónoma de Madrid, y se recoge en el mencionado Plan Especial. Corresponden a la subparcela Este, que constituye la primera fase del Campus, el Decanato, la Audiencia Provincial, el Tribunal Superior de Justicia, el Juzgado de Menores y el Instituto de Medicina Legal. También se incluyen en esta fase un aparcamiento público que se produce en sótano y emerge en altura y el edificio que alberga parte de las instalaciones centralizadas del Campus de la Justicia. En la subparcela Oeste se ubican el edificio de Accesos y Servicios Generales, el Registro Civil, el Juzgado de Guardia, los Juzgados de lo Penal, los Juzgados de lo Civil, la Fiscalía, los Juzgados de lo Contencioso Administrativo, así como sus ampliaciones previstas y la ubicación de usos complementarios.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS MADRID
Expediente 142612
Fecha Madrid 24/12/2009
VISADO

El ámbito en el que el Campus de la Justicia va a construirse, resultante de la reunión de las dos parcelas anteriormente descritas, constituye una franja alargada, lo cual implica una disposición en secuencias lineales y alternadas de los edificios judiciales, según una

secuencia paralela a la Calle 7 y al tramo principal de la Calle 1, entre el intercambiador de transportes y la rotonda de encuentro con la Calle 2. Esta disposición en líneas, lleva a proponer un camino peatonal interior que tiene un enlace con el pabellón que comunica con el intercambiador de transportes, ramificándose hacia los otros pabellones de acceso y discurriendo por el interior del Campus de una forma quebrada entre los edificios a los que proporciona acceso. El camino peatonal será un elemento unitario cuando se finalice la construcción de la fase 2. En esta primera fase se construirá el situado en la subparcela Este que se cortará, provisionalmente, en la delimitación que dicha fase define.

6.2. Descripción del distribuidor subterráneo y de la galería técnica en el túnel

La galería proyectada se dispone acompañando el trazado del sistema de circulación subterránea, en el nivel inferior a la calzada. Se logra así tener un eje distribuidor de infraestructuras que conecta todos los edificios.

6.2.1. El distribuidor y la galería en la Fase 1

La entrada controlada al paso subterráneo se produce en el extremo Oeste de la Calle 7, próximo a su confluencia con la Calle 3. A partir de este punto se realiza, dentro de esta primera fase de Ejecución de Obras de Urbanización, el tramo principal subterráneo, paralelo a la calle 7 sobre el lindero Norte, con el arranque hacia los futuros ramales de acceso a los edificios judiciales de la segunda fase, incluyendo las salidas de emergencia y elementos de ventilación, tal como se indica en los planos correspondientes. A partir del cruce con la Calle 2 se proyecta la ejecución completa de dicho paso subterráneo, con el acceso al Decanato, a partir del cual se desvía un ramal que da acceso al Tribunal Superior de Justicia, a la Audiencia Provincial, al Juzgado de Menores, al Instituto de Medicinal Legal y al Edificio de la Central Térmica de Campus.

En todos estos tramos se prevén los correspondientes pasos peatonales y de vehículos, paradas de emergencia, apartaderos, salidas y ventilaciones.

El mencionado tramo principal del subterráneo tiene salida controlada a la Calle 8.

Desde esta misma Calle 8, y situado tangente al límite Sur de la Subparcela Este, se ha previsto un acceso subterráneo independiente, con su salida, al Instituto de Medicina Legal y al edificio de Instalaciones Generales centralizadas del Campus.

En todo el conjunto se mantiene un gálibo de 4,50 m y un recubrimiento mínimo de tierras en superficie de 1,00 m.

6.2.2. La galería técnica

Se ha situado la galería técnica principal bajo el viario subterráneo, con lo que se consigue una mayor concentración de uso del suelo y un modelo bien conocido. La “calle” y sus servicios bajo la misma.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS MADRID
Expediente 142612
Fecha Madrid 24/12/2009
VISADO

Además, esta situación permite optimizar el empleo de los núcleos de salidas de emergencia que así son compartidos por galería y túnel. De igual modo, los futuros suministros de reposición o ampliación de los sistemas que discurren por la galería tienen un mejor acceso rodado.

En el trazado de los pasillos de infraestructuras se ha procurado minimizar los quiebros y codos en las acometidas de los diferentes servicios a cada uno de los edificios.

6.2.3. Cuartos anexos

Vinculados a Galería y Túnel aparecen una serie de dependencias de cuartos de máquinas o similares, y los cuartos de acceso de instalaciones, tanto desde el exterior como a los edificios.

7. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS

Las obras ejecutadas quedan definidas en los planos, en el reportaje fotográfico y en la valoración económica realizada (todos ellos incluidos en este documento), tal como se recibieron al finalizar los trabajos después del acuerdo de resolución de las obras.

7.1. Movimiento General de Tierras

El movimiento de tierras queda definido por la planimetría inicial elaborada al inicio de los trabajos, antes de comenzar éstos, y por la altimetría final elaborada al finalizar la totalidad de las obras, quedando reflejado en los planos correspondientes.

7.2. Túnel y galería técnica

7.2.1. Estructura

La obra subterránea principal se ha planteado con una tipología de trabajo a cielo abierto para todo el ámbito. Esta tipología comprende las estructuras necesarias para resolver las necesidades y condicionantes del proyecto, asegurando dos niveles diferenciados que denominaremos Galería Técnica, reservada para las instalaciones de la obra subterránea y de los edificios, y Túnel, reservado para el tráfico rodado de acceso a edificios.

Dentro de estas obras, en general, se distinguen los tramos de túnel principal de lo que se han denominado zonas singulares, que corresponden a ensanchamientos, bien para embocar con ramificaciones para llegar a los distintos edificios o bien por necesidades de servicio. También se han incluido los depósitos de agua potable y contra incendios.

Estas estructuras están diseñadas y calculadas para soportar empujes laterales simétricos durante el proceso de trasdosado de las mismas. Se adjunta un plano con las sobrecargas consideradas en cada zona, tanto a nivel de cubierta como de túnel.

El túnel principal está constituido por una estructura de dos plantas de un solo vano, de 9,90 m libres para el eje 1 y de 9,40 m libres para los ejes 5, 5B y 5C. Los muros laterales, que son muros de hormigón armado, tienen un espesor de 50 cm y están empotrados en la losa superior formada por un 'artesonado de vigas prefabricadas', que consta de vigas rectangulares de 1,40 m de canto y 30 cm de ancho y una losa de compresión de 25 cm de canto, que se unen a los muros con un nudo de empotramiento. Las zonas de geometría más singular están constituidas por una losa aligerada de 1,77 m de canto o una losa maciza de 70 cm de canto. Sobre la losa superior está previsto un relleno de tierras con un mínimo de 1 m y el máximo correspondiente al perfil final de las tierras, y que figura en los planos de cada una de las zonas.

La losa intermedia, que soporta el tráfico, se sitúa a 5,20 m por debajo de la losa de cubierta y tiene una tipología semejante a ésta, salvo que en este caso las vigas son rectangulares de 45 cm de canto y 30 cm de ancho, y la losa de compresión es de 20 cm de canto. Las zonas de geometría singular se ejecutan con una losa maciza de 50 cm de canto.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS MADRID
Expediente 142612
Fecha Madrid 24/12/2009
VISADO

Por debajo de esta losa intermedia, y a una profundidad variable, ya que acompaña a la línea de las tuberías del saneamiento a las que soporta, se sitúa la losa de cimentación, de la cual arrancan los muros y pilares que sustentan los dos niveles superiores. Esta losa es maciza de 70 cm de canto.

Las zonas singulares mantienen el esquema de las dos plantas, si bien necesitan de apoyos intermedios, ya que se mantienen los cantos de las losas por homogeneidad constructiva y de diseño. La necesidad de disponer pilares plantea problemas en la losa intermedia, ya que hay que compatibilizarlos con el trazado de las intersecciones, lo que lleva a un esquema de luces muy irregular.

Finalmente, en las zonas de salida del eje 1 y de acceso del eje 6, se sitúan sendas rampas a cielo abierto que se resuelven con secciones en muro ménsula (secciones en U).

El proceso constructivo comienza con el movimiento de tierras necesario para llegar a cota de losa de cimentación, sobre la que se realiza un control de compactación. Una vez comprobada la estabilidad del terreno, se ejecuta la losa de cimentación junto con los arranques de muros y pilares.

Posteriormente se encofran los muros, para su ejecución, hasta el nivel inferior de la losa maciza, o bien hasta el nivel de empotramiento de la cabeza de compresión de las vigas sobre dichos muros. En el caso de los pilares, se ejecutan hasta el nivel inferior de la viga cargadero que se apoya linealmente sobre ellos y actúa, a su vez, como elemento de apoyo de las vigas prefabricadas. En ambos casos se ha diseñado un solape de acero tal, que cuando quede finalizado el forjado intermedio, se asegure la continuidad de los muros y pilares que deben sustentar el forjado superior.

A continuación se realiza la preparación del encofrado horizontal para la ejecución del ‘artesonado de vigas’ mediante la colocación de torres de cimbra junto al “intradós” de los muros, que trabajan como apoyos de las vigas prefabricadas. Tanto el vano entre vigas, como los tapes laterales del ‘intradós’ de los muros, se han resuelto con encofrado perdido, no colaborante y prefabricado. En el caso de geometrías singulares se opta por cimbrar completamente toda la superficie resuelta con losa maciza entre muros y vigas cargadero.

La ejecución de los muros y pilares de túnel se realizará de forma similar a lo explicado anteriormente para el nivel de Galería Técnica.

La tipología del nivel superior de forjado es similar a la del forjado intermedio, con la salvedad que en éste existen losas aligeradas y macizas. En las zonas singulares aligeradas se realiza el armado completo de la losa de compresión inferior y de las vigas, posteriormente se coloca el material de aligeramiento entre vigas, y por último se ejecuta el armado de la losa de compresión superior y el posterior hormigonado del conjunto.

Durante la ejecución del forjado superior, toda la cimbra está apeada sobre el forjado intermedio. En caso de necesidad se mantiene apeado éste último hasta que dicha estructura es autoportante y además resista el peso de los materiales de encofrado y cimbra, así como el peso propio de la estructura superior.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 142612
Fecha Madrid 24/12/2009
VISADO

7.2.2. Impermeabilización

En cubiertas se emplea una membrana mejorada constituida por dos láminas de betún elastómero (9 Kg/m^2), la primera LBM 40 FV armada con un fieltro de fibra de vidrio, y la

segunda LBM 50 FP-G armada con un fieltro de poliéster reforzado, de más masa que la anterior y acabada en gránulo de pizarra.

En muros se emplea una capa gruesa de emulsión en frío, previa retirada de los tapones de los espadines, y sellado de los huecos mediante masilla de base bituminosa aplicada por calor. Posteriormente se coloca una lámina drenante con geotextil fijada mecánicamente al soporte.

En cuanto a las juntas de dilatación, tanto en la losa superior como en los muros, se realiza una solución que consiste en una lámina de betún elastómero con armadura de fieltro de poliéster LBM 30 FP, un cordón mástic bituminoso, y una segunda lámina igual que la anterior.

En las juntas de trabajo y arranque de muros se coloca una banda hidroexpansiva.

Adicionalmente, y con el fin de evitar el embalsamiento de las aguas sobre la cubierta del túnel, se realizan dos labores previas a la impermeabilización:

- En tramos con pendiente longitudinal inferior al 0,5 %, ejecución de un “pendienteado” de mortero a dos aguas hacia los laterales del túnel, para que las aguas sean recogidas por los drenajes verticales y los longitudinales a pie de muro.

- En el resto de los tramos, ejecución de “alomados” en forma de “espina de pez”, separados en función de la pendiente de la losa y como máximo cada 50 m, evitando de esta manera que las aguas discurran paralelamente al eje en tramos excesivamente largos.

7.3. Cuartos técnicos

Los cuartos técnicos de túnel y galería se ejecutan con las siguientes especificaciones:

- Las tabiquerías son de fábrica de ladrillo perforado de medio pie de espesor, arriostrada mediante perfiles tipo IPE140 de acero S-275JR y UPN140 en juntas de estructura, y enfoscada con mortero de cemento de 20 mm de espesor.

- Las caras interiores y exteriores llevan dos manos de pintura de copolímeros acrílicos.

- Los solados son horizontales de terrazo micrograno 40 cm x 40 cm con rodapié.

- Disposición de puertas cortafuegos RF-60 para algunos cuartos especificados y de chapa para el resto.

7.4. Escaleras de emergencia

En las escaleras especificadas en planos y en el reportaje fotográfico, se ha realizado la estructura metálica de apoyo de las futuras losas de la escalera, así como la fábrica de ladrillo, enfoscada o no, y la colocación de puertas metálicas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS MADRID
Expediente 142612
Fecha Madrid 24/12/2009
VISADO

7.5. Bandejas para instalaciones

En la galería técnica se han instalado bandejas para instalaciones de M.T., B.T. y comunicaciones.

7.6. Tapes provisionales de hormigón

Tapes provisionales de hormigón en tres de los extremos de la estructura de túnel y galería ejecutados para realizar obras de rellenos en lindero norte de las parcelas 6 y 7.

8. ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE ESTA DOCUMENTACIÓN "AS-BUILT"

1. Memoria

2. Planos

Se adjunta la lista de planos que refleja la obra ejecutada. En ella se diferencia si éstos pertenecen a los proyectos modificados nº 1 o 2, o bien son posteriores a este último.

3. Medición valorada

Se adjuntan las mediciones valoradas de liquidación de las obras realizadas correspondientes al proyecto modificado nº 2 y los proyectos complementarios.

El importe total de la obra ejecutada asciende a la cantidad de 26.829.855,98 euros, I.V.A. incluido.

4. Estado de la obra (reportaje fotográfico)

Se adjunta el reportaje fotográfico realizado del estado en el que han quedado las obras, una vez concluidas éstas.

5. Documentación técnica de los equipos y elementos instalados

Se adjuntan los certificados de las puertas cortafuegos RF.

Madrid, noviembre de 2009

D. Diego Tamayo Hurtado

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Director de Obra

UTE TYPSA-ACERTA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID

Expediente	Fecha
142612	Madrid 24/12/2009

VISADO

Proyecto de Ejecución de las Obras de Urbanización de la parcela del Campus de la Justicia de Madrid, Fase 1

Documentación “As-Built” de la obra ejecutada

Noviembre 2009

3. MEDICIÓN VALORADA

3.1. CONTRATO PRINCIPAL

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS								
	SUBCAPÍTULO 01.01 CAMPUS TIERRAS								
	APARTADO 01.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS								
01.01.01.01	**m2 DESP./DESBR. TERRENO VIALES Y PARCELAS, M. MEC.I/CARGA Y TTE.**								
	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO EN VIALES Y PARCELAS, POR MEDIOS MECANICOS, INCLUSO CARGA TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS A ACOPIO, CABALLERO O LUGAR DE EMPLEO, ACOPIOS Y TRANSPORTES INTERMEDIOS, CONFIGURACION DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES Y COMPACTACION AL 90 % DEL PROCTOR NORMAL, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	NOV 07	1	69.782,000			69.782,000			
							69.782,000	0,39	
01.01.01.04	**m3 EXCAV. DESMONTE VIALES Y PARCELAS, EXCEPTO ROCA I/C. TTE**								
	EXCAVACIÓN DESMONTE EN VIALES Y PARCELAS EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, (EXCEPTO ROCA) POR MEDIOS MECANICOS, PARA FORMACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS A ACOPIO O CABALLERO O LUGAR DE EMPLEO, ACOPIOS Y TRANSPORTES INTERMEDIOS, MEDIDA SOBRE PERFIL.								
	Eje 1 parcela 6	1	371,412	100,000	1,000	37.141,200			
		1	1.004,414	100,000	1,000	100.441,400			
		1	555,052	100,000	1,000	55.505,200			
		1	436,983	100,000	1,000	43.698,300			
		0,25	228,586	50,000	1,000	2.857,325			
	Saneo	1	6.065,000	1,000	2,000	12.130,000			
	Saneo	1	1.750,000	1,000	1,000	1.750,000			
	eje 1 parcela 7	1	291,250	100,000	1,000	29.125,000			
		1	426,610	100,000	1,000	42.661,000			
		1	392,770	100,000	1,000	39.277,000			
		1	217,260	100,000	1,000	21.726,000			
		1	607,373	100,000	1,000	60.737,300			
		1	0,027	1,000	1,000	0,027			
	Saneo	1	3.745,000	1,000	1,500	5.617,500			
	Saneo	1	202,500	1,000	1,000	202,500			
	Acceso TSJ	1	681,931	10,000	1,000	6.819,310			
	Accesos parcela 6	1	379,540	10,000	1,000	3.795,400			
		1	0,065	1,000	1,000	0,065			
	Planta hormigón	1	216,494	100,000	1,000	21.649,400			
		1	0,052	1,000	1,000	0,052			
	Eje 5	1	354,190	50,000	1,000	17.709,500			
		1	244,420	50,000	1,000	12.221,000			
		1	356,780	70,760	1,000	25.245,753			
	Eje 5c	1	325,630	40,000	1,000	13.025,200			
		1	278,960	41,810	1,000	11.663,318			
	Eje 5b	1	356,214	20,000	1,000	7.124,280			
		1	496,130	22,260	1,000	11.043,854			
		1	0,010	1,000	1,000	0,010			
	Eje 6	1	65,230	40,000	1,000	2.609,200			
		1	45,230	40,000	1,000	1.809,200			
		1	77,600	42,380	1,000	3.288,688			
		1	4,503	1,000	1,000	4,503			
	SANEOS								
	13,2	1	615,730			615,730			
	4	1	984,690			984,690			
	13,3	1	1.594,310			1.594,310			
	3	2	1.669,460			3.338,920			
	13,4	2	531,460			1.062,920			
	2	2	1.833,010			3.666,020			
	1	1	4.714,650			4.714,650			
							606.855,725	1,41	855.666,57
01.01.01.05	**m2 ESCARIF. MEC. TERRENO NAT. I/NIVELAC. Y COMPACT. 50 TM.**								
	ESCARIFICADO DE TERRENO NATURAL, INCLUSO NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO POR MEDIOS MECANICOS MEDIANTE SUPER COMPACTADOR DE 50 TM., INCLUYE UN MINIMO 6 PASADAS A UNA VELOCIDAD DE 2,5 KM/H, AL 100% DEL PROCTOR NORMAL (HUMEDAD OPTIMA +1 -2 %).								
	nov 07	1	880,000			880,000			
							880,000	0,56	492,80
01.01.01.06	**m3 FORMACION TERRAPLEN EN CIMIENTO M. MEC. SUELOS EXCAV.**								
	FORMACION DE TERRAPLEN EN CIMIENTO, NUCLEO O ESPALDON DE VIALES, PARCELAS Y TRASDOS DE ESTRUCTURAS, POR MEDIOS MECANICOS, CON SUELOS TOLERABLES, ADECUADOS O SELECCIONADOS PROCEDENTES DE LA PROPIA EXCAVACION O DEL ACOPIO, CON CBR >=5, EN TONGADAS DE 30 CM., INCLUSO CARGA, TRANSPORTE, EXTENDIDO, REFINO, NIVELACION, HUMECTACION Y COMPACTACION SEGUN PLIEGO DE CONDICIONES AL 98 % DEL PROCTOR NORMAL (HUMEDAD OPTIMA + 1% , - 2%), MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	Parcela 6	0,29	75.238,000	1,000	1,000	21.819,020			
	Parcela 7	0,81	170.364,150			137.994,962			
	Saneos	1	19.700,000			19.700,000			
	Relleno IML	1	2.380,000			2.380,000			
							181.893,982	0,90	163.704,58
01.01.01.07	**m3 MATERIAL FILTRANTE (MORRO) 80/150 MM.**								
	SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE (MORRO), TAMAÑO 80/150 MM., EN FONDOS DE EXCAVACION.								
	nov 07	1	3.534,960			3.534,960			
		1	3.465,040			3.465,040			
							7.000,000	14,16	99.120,00

01.01.01.08 **PA A JUSTIF. PREVISION INCIDENCIAS GEOTECN., SANEOS, AGOTAM.**

PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN PREVISIÓN DE INCIDENCIAS GEOTECNICAS, SANEOS Y AGOTAMIENTOS.

mar 08	1	0,850	0,850	
				0,850

TOTAL APARTADO 01.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....

APARTADO 01.01.02 EXPLANACION Y PREPARACION DE SUELOS

01.01.01.02 **m2 ESCARIF. MEC. TERRENO NAT. I/NIVELAC. Y COMPACT. 50 TM.**

ESCARIFICADO DE TERRENO NATURAL, INCLUSO NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO POR MEDIOS MECANICOS MEDIANTE SUPER COMPACTADOR DE 50 TM., INCLUYE UN MINIMO 6 PASADAS A UNA VELOCIDAD DE 2,5 KM/H, AL 100% DEL PROCTOR NORMAL (HUMEDAD OPTIMA +1 -2 %).

nov 07	1	1.500,000	1.500,000	
				1.500,000

01.01.01.02.06 **m3 FORM. TERRAPLEN CORON. VIALES/PARCELAS M. MEC. S. SELEC.**

FORMACION DE TERRAPLEN EN CORONACION DE VIALES Y PARCELAS POR MEDIOS MECANICOS CON SUELOS ADECUADOS O SELECCIONADOS PROCEDENTES DE PRESTAMOS PARA CONSEGUIR UNA EXPLANADA E2 (10<= CBR <=20), , EN TONGADAS DE 30 CM., INCLUSO CARGA, TRANSPORTE, EXTENDIDO, REFINO, NIVELACION, HUMECTACION Y COMPACTACION SEGUN PLIEGO DE CONDICIONES AL 100 % DEL PROCTOR NORMAL (HUMEDAD OPTIMA + 1% , - 2%), MEDIDO SOBRE PERFIL.

nov 07	1	2.564,000	2.564,000	
				2.564,000

TOTAL APARTADO 01.01.02 EXPLANACION Y PREPARACIO

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 CAMPUS TIERRAS.....

TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS.....

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 REDES GENERALES DE INFRAESTRUCTURAS								
	SUBCAPÍTULO 02.01 REDES GENERALES MODIFICADO 2								
	APARTADO 02.01.01 DAP.:DISTRIBUCIÓN AGUA								
	SUBAPARTADO 02.01.01.02 DEPOSITO								
	TOTAL SUBAPARTADO 02.01.01.02 DEPOSITO.....								
	TOTAL APARTADO 02.01.01 DAP.:DISTRIBUCIÓN AGUA.....								
	APARTADO 02.01.03 REG.:RED AGUA REGENERADA								
	TOTAL APARTADO 02.01.03 REG.:RED AGUA REGENERADA.....								
	APARTADO 02.01.04 SAN.: SANEAMIENTO-DRENAJE								
	TOTAL APARTADO 02.01.04 SAN.: SANEAMIENTO-DRENAJE.....								
	APARTADO 02.01.05 MT: RED DE MEDIA TENSIÓN								
	SUBAPARTADO 02.01.05.01 CENTROS								
	TOTAL SUBAPARTADO 02.01.05.01 CENTROS.....								
	SUBAPARTADO 02.01.05.02 DISTRIBUCION MEDIA TENSION EN GALERIA								
02.01.05.02.03	**ML Bandeja Metalica de 400mm. 2 niveles**								
	Bandeja perforada de acero laminado galvanizado por inmersión en caliente según une-en iso 1461, dimensiones 400x75x 1,5 mm con tapa de cierre con resorte y parte proporcional de uniones, accesorios y soportes a 2 niveles o pernos de sujeción a techo en función de la posición en la galería. Completamente instalada. Según el REBT y el RLAT								
	eje 5	2	200,000			400,000			
	eje 1	2	100,000			200,000			
							600,000	309,76	185.856,00
	TOTAL SUBAPARTADO 02.01.05.02 DISTRIBUCION MEDIA TENSION EN GALERIA								**185.856,00**
	TOTAL APARTADO 02.01.05 MT: RED DE MEDIA TENSIÓN.....								**185.856,00**
	APARTADO 02.01.06 COM.:COMUNICACIONES								
	SUBAPARTADO 02.01.06.01 O.C. CANALIZACIONES								
02.01.06.01.08	**ML BANDEJA 300x60 MM.**								
	Suministro y montaje de m.l. de Bandeja de rejilla tipo Rejiband, marca PEMSA, fabricada con varillas electrosoldadas de acero al carbono según UNE 10016-95, dimensiones 300x60 y 3 m de longitud, ref. 60232300 con borde de seguridad, certificado de ensayo de resistencia al fuego E90, según DIN 4102-12, marcado N según AENOR, y acabado anticorrosión Galvanizado en Caliente según UNE-EN-ISO 1461-99, con espesor medio de la capa protectora de 70 micras. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, originales de PEMSA, y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537. Señalización cada 25 m. Totalmente Instalada.								
	Tipo G	4	227,000			908,000			
			72,000						
			12,000						
	ACOMETIDAS MENORES		28,000						
	Acometidas ICM CFC1		55,000						
	Tipo I								
	Acometida Decanato		5,000						
			1,500						
	A. Tribunal S. Justicia		16,000						
			1,500						
	A. Audiencia Provincial		21,000						
			1,500						
	A. I. Medicina Legal		24,000						
			1,500						
	Tipo J								
	NPT4		4,000						
	NPT3		4,000						
			4,000						
	NPT1		11,990						
			4,000						
	NPT2 de CFC1		7,000						
			4,000						
	NPT5, NPT7, NPT9 y NPT12		4,000						
			4,000						
	Bandeja Patinillo		10,000						
			32,000						
			30,000						
			6,000						
			5,000						
			4,000						
			4,000						
	Nueva petición ICM		75,000						
							908,000	110,96	100.751,68
02.01.06.01.09	**ML BANDEJA 300x60 MM. (ACOPIO)**								
	Suministro de m.l. de Bandeja de rejilla tipo Rejiband, marca PEMSA, fabricada con varillas electrosoldadas de acero al carbono según UNE 10016-95, dimensiones 300x60 y 3 m de longitud, ref. 60232300 con borde de seguridad, certificado de ensayo de resistencia al fuego E90, según DIN 4102-12, marcado N según AENOR, y acabado anticorrosión Galvanizado en Caliente según UNE-EN-ISO 1461-99, con espesor medio de la capa protectora de 70 micras. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, originales de PEMSA, y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537. Señalización cada 25 m. Acopiada.								
		1	433,220			433,220			
							433,220	62,35	27.011,27
	TOTAL SUBAPARTADO 02.01.06.01 O.C. CANALIZACIONES.....								**127.762,95**
	TOTAL APARTADO 02.01.06 COM.:COMUNICACIONES.....								**127.762,95**

APARTADO 02.01.07 SOPORTES

TOTAL APARTADO 02.01.07 SOPORTES.....

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 REDES GENERALES MODIFIC

SUBCAPÍTULO 02.02 ESPECIALES MODIFICADO 2 BR

APARTADO 02.02.01 D&H:RED DE CLIMA

SUBAPARTADO 02.02.01.02 SUBCENTRALES

TOTAL SUBAPARTADO 02.02.01.02 SUBCENTRALES.....

TOTAL APARTADO 02.02.01 D&H:RED DE CLIMA.....

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 ESPECIALES MODIFICADO 2

TOTAL CAPÍTULO 02 REDES GENERALES DE INFRAESTRUCTURAS.....

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 EDIFICIO TUNEL Y GALERIA								
	SUBCAPÍTULO 03.01 OBRA CIVIL TUNEL Y GALERIA								
	APARTADO 03.01.01 EXCAVACIONES, MOVIMIENTO TIERRAS								
03.01.01.03	**m3 SUM., EXTEND. Y NIVELACION GRAVA 20-40 MM. TRASDOS**								
	UMINISTRO, EXTENDIDO Y NIVELACION DE GRAVA DE 20 A 40 MM., EN TRASDOS DE MUROS Y OBRAS DE FABRICA, EN TONGADAS DE 10 CM., MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	RELLENO GRAVA TRASDÓS	0,9361	4.520,480	1,000	1,000	4.231,621			
							4.231,621	16,31	69.017,14
03.01.01.04	**m1 EJEC. DREN PERIMETRAL 50x50 CM. S/ZARPA CIM. PVC Ø 200 MM.**								
	EJECUCION DE DREN PERIMETRAL DE 50x50 CM. SOBRE LA ZARPA DE LA CIMENTACION FORMADO POR TUBERIA RANURADA DOBLE PARED a 200 MM. DE PVC (RIGIDEZ SN=8 KN/M2), GEOTEXTIL TIPO TS-30, GRAVA 20-40 MM. CON PARTE PROPORCIONAL DE SOLAPES Y CONEXIONES A LA RED DE SANEAMIENTO.								
	DRENAJE PERIMETRAL	0,9361	4.520,428			4.231,573			
							4.231,573	17,63	74.592,68
03.01.01.05	**m3 RELLENO/COMPACT. TIERRAS TONG. 25 CM. TRASDOS**								
	RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRAS EN TONGADAS DE 25 CM. DE TRASDOS DE MUROS Y OBRAS DE FABRICA, CON MATERIAL ADECUADO DE ACOPIO O DE PRESTAMOS, COMPACTACION > 95% DEL PN EN NUCLEO Y 100% PN EN CORONACION.								
	Eje 1 parcela 6	1	99,900	100,000	2,000	19.980,000			
		1	99,900	100,000	2,000	19.980,000			
		1	99,900	100,000	2,000	19.980,000			
		1	99,900	100,000	2,000	19.980,000			
		1	99,900	100,000	2,000	19.980,000			
		0,4	99,900	50,000	2,000	3.996,000			
	eje 1 parcela 7	1	104,980	100,000	2,000	20.996,000			
		1	104,980	100,000	2,000	20.996,000			
		1	104,980	53,000	2,000	11.127,880			
	calle 2		88,522	87,110	2,000				
	Eje 5	1	61,105	85,000	2,000	10.387,850			
		1	89,195	30,000	2,000	5.351,700			
		1	90,730	20,000	2,000	3.629,200			
	Eje 5c	1	90,730	21,810	2,000	3.957,643			
		1	72,170	10,000	2,000	1.443,400			
	Eje 5b	1	72,170	12,260	2,000	1.769,608			
		0,4	18,880	42,380	2,000	640,108			
	Eje 6	0,5	68,757	20,000	2,000	1.375,140			
							185.570,529	2,84	527.020,30
03.01.01.06	**m2 GEOTEX. NO TEJIDO AGUJET. FILAM. CONT. RESIST. >A 30 KN/M2.**								
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL NO TEJIDO AGUJETEADO DE FILAMENTO CONTINUO, CON RESITENCIA A TRACCION MAYOR A 30 KN/M2 (SEGUN NORMAS ISO 10319) INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE SOLAPES.								
	13,2	1	1.343,910			1.343,910			
	4	1	2.099,800			2.099,800			
	13,3	1	3.424,170			3.424,170			
	3	1	3.725,020			3.725,020			
	13,4	1	1.264,370			1.264,370			
	2	1	4.094,780			4.094,780			
	1	1	5.231,800			5.231,800			
							21.183,850	2,26	47.875,58
03.01.01.07	**m3 MATERIAL FILTRANTE (MORRO) 80/150 MM.**								
	SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE (MORRO), TAMAÑO 80/150 MM., EN FONDOS DE EXCAVACION.								
	13,2	1	615,730			615,730			
	4	1	984,690			984,690			
	13,3	1	1.594,310			1.594,310			
	3	2	1.669,460			3.338,920			
	13,4	2	531,460			1.062,920			
	2	2	1.833,010			3.666,020			
	1	1	4.714,650			4.714,650			
							15.977,240	14,16	226.237,72
	TOTAL APARTADO 03.01.01 EXCAVACIONES, MOVIMIENTO TIERRAS								**944.753,89**
	APARTADO 03.01.02 ESTRUCTURAS								
	SUBAPARTADO 03.01.02.06 ESTRUCTURA MODIFICADO								
	ELEMENTO 03.01.02.06.01 ZONA 12								
03.01.02.06.01.01	**m³ HORM. POBRE HM-15/P/20/I, LIMPIEZA**								
	SUMINISTRO Y PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN POBRE EN MASA TIPO HM-15/P/20/I TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO 20 MM. Y CONSISTENCIA PLASTICA, COLOCADO EN FONDOS DE EXCAVACION, A CUALQUIER PROFUNDIDAD, PARA CAPA DE LIMPIEZA Y/O RECALCES, INCLUSO BOMBA DE HORMIGONADO SI FUERA NECESARIO, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	Zona 12								
	Pk 0,6+027,945 a 06+055,864	1	28,060	8,400	0,100	23,570			
	Pk 6B+084,114 a 0,6+027,945	1	15,430	8,600	0,100	13,270			
		1	15,740	7,600	0,100	11,962			
		1	10,280	6,600	0,100	6,785			
	Pk 6B+069,000 a 6B+084,114	1	15,140	6,600	0,100	9,992			
	Pk 6B+054,500 a 6B+069,000	1	6,500	6,600	0,100	4,290			
		1	8,000	12,770	0,100	10,216			
		1	500,000		0,100	50,000			
									130,085
03.01.02.06.01.02	**m³ HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, LOSAS**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION DE LOSAS, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	Zona 12								
	LOSA INFERIOR								
	Pk 06+027,945 a 06+055,864	1	28,060	8,200	0,400	92,037			
	Pk 6B+084,114 a 06+027,945	1	15,430	8,600	0,600	79,619			
		1	15,740	7,600	0,600	71,774			
		1	10,280	6,600	0,600	40,709			
	Pk 6B+069,000 a 6B+084,114	1	15,140	7,000	0,800	84,784			
	Pk 6B+054,500 a 6B+069,000	1	6,500	7,200	1,000	46,800			
		1	8,000	13,020	1,000	104,160			
	DINTEL								
	Pk 6B+054,500 a 6B+069,000	1	6,500	6,400	1,000	41,600			
									561,483
03.01.02.06.01.03	**m³ HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, ALZADOS**								
	UMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION EN MUROS, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	Zona 12								
	Pk 06+027,945 a 06+055,864	2	28,060	0,300	1,940	32,662			
	Pk 06+012,545 a 06+027,945	1	52,230	0,500		26,115			
	Pk 06+012,545 a 06+094,384	1	43,010	0,500		21,505			
	Pk 6B+084,114 a 06+027,945	1	157,950	0,500		78,975			
	Pk 06+069,000 a 6B+084,114	2	15,140	0,700	5,500	116,578			
	Pk 6B+054,500 a 6B+069,000	1	14,030	0,800	5,250	58,926			
		1	14,500	0,800	5,250	60,900			
		1	6,550	0,800	5,250	27,510			
	Coronación de muros								
	Pk 06+012,545 a 06+027,945	1	15,400	0,300	0,550	2,541			
	Pk 06+012,545 a 06+094,384	1	9,670	0,300	0,550	1,596			
	Pk 6B+084,114 a 06+027,945	1	41,400	0,300	0,550	6,831			
	Pk 6B+069,000 a 6B+084,114	2	15,110	0,300	0,550	4,986			
	Imposta	1	7,000	0,300	0,400	0,840			
									439,965
03.01.02.06.01.04	**m³ HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, PILARES**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION DE PILARES, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	Zona 12	1	0,600	0,800	5,160	2,477			
									2,477
03.01.02.06.01.05	**kg COLOC. ACERO P/ARMADURAS EN BARRAS CORRUG. B 500S**								
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO PARA ARMADURAS EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S, SEGUN PESO TEORICO.								
	Zona 12								
	Losas	1	561,480	134,690		75.625,741			
	Muros	1	439,965	134,690		59.258,886			
	Pilares	1	2,480	134,690		334,031			
									135.218,658
03.01.02.06.01.06	**m² ENCOF. VISTO RECTO EN ALZADOS**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO VISTO RECTO EN MUROS DE ESTRUCTURA Y ALZADO Y POSTERIOR DESENCOFRADO, COLOCADO A CUALQUIER PROFUNDIDAD O ALTURA, INCLUSO DESENCOFRADO Y LIMPIEZA, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	Zona 12								
	Pk 06+027,945 a 06+055,864	4	28,060		1,940	217,746			
	Pk 06+012,545 a 06+027,945	2	52,230			104,460			
	Pk 06+012,545 a 06+094,384	2	43,010			86,020			
	Pk 6B+084,114 a 06+027,945	2	157,950			315,900			
	Pk 6B+069,000 a 6B+084,114	4	15,140		5,500	333,080			
	Pk 6B+054,500 a 6B+069,000	2	14,030		5,250	147,315			
		2	14,500		5,250	152,250			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	6,550		5,250	68,775			
	Coronación de muros								
	Pk 06+012,545 a 06+027,945	2	15,400		0,550	16,940			
	Pk 06+012,545 a 06+094,384	2	9,670		0,550	10,637			
	Pk 6B+084,114 a 06+027,945	2	41,400		0,550	45,540			
	Pk 6B+069,000 a 6B+084,114	4	15,110		0,550	33,242			
	Encofrado lateral losa								
	sección EE	2	28,060		0,500	28,060			
		2	8,200		0,500	8,200			
	sección DD	1	41,520		0,600	24,912			
		1	41,400		0,600	24,840			
		1	8,800		0,600	5,280			
		1	8,400		0,600	5,040			
		1	7,200		0,600	4,320			
	seccion CC	2	15,110		0,800	24,176			
		1	7,200		0,800	5,760			
	Sección BB-AA	1	20,620		1,000	20,620			
		1	14,500		1,000	14,500			
		1	18,840		1,000	18,840			
	dintel	1	20,470		1,000	20,470			
		1	14,500		1,000	14,500			
		1	18,740		1,000	18,740			
		1	7,200		1,000	7,200			
	Imposta	2	7,000		0,400	5,600			
		2	0,300		0,400	0,240			
							1.783,203	18,31	32.650,45
03.01.02.06.01.07	**m² ENCOF. CURVO EN PILARES, CUALQ. PROF.Y ALTURA**								
	ENCOFRADO CURVO EN PILARES, COLOCADO A CUALQUIER PROFUNDIDAD O ALTURA, INCLUSO APLICACION DE DESENCOFRANTE Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCION, DESENCOFRADO, REPARACION Y LIMPIEZA.								
	Zona 12								
	galería	2	0,600		5,160	6,192			
		2	0,800		5,160	8,256			
							14,448	27,03	390,53
03.01.02.06.01.08	**m² ENCOFRADO HORIZONTAL SOBRE CIMBRA**								
	ENCOFRADO PLANO TABLERO FENOLICO VISTO SOBRE SISTEMA DE CORREAS Y RIOSTRAS SOBRE CIMBRA, INCLUSO DESENCOFRADO								
	Zona 12								
	Pk 6B+054,500 a 6B+069,000	1	5,400	8,000		43,200			
		1	9,500	11,270		107,065			
							150,265	66,07	9.928,01
03.01.02.06.01.11	**m³ VOLUMEN APARENTE DE CIMBRA C/TUBO 1,5"**								
	VOLUMEN APARENTE DE CIMBRA CON TUBO DE 1,5 PULGADAS, INCLUYENDO LAS GRAPAS METALICAS, LAS HORQUILLAS CON HUSILLO Y EL GATO DE AMARRE, MEDIDA DESDE LA SUPERFICIE DE HORMIGON, COLOCADA								
	Pk 6B+054,500 a 6B+069,000	1	5,400	8,000	5,250	226,800			
		1	9,500	11,270	5,250	562,091			
							788,891	11,65	9.190,58
	TOTAL ELEMENTO 03.01.02.06.01 ZONA 12								**320.623,66**
	ELEMENTO 03.01.02.06.02 ZONAS 11-10.1-10.2-Rampa TSJ-9								
03.01.02.06.02.01	**m³ HORM. POBRE HM-15/P/20/I, LIMPIEZA**								
	SUMINISTRO Y PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN POBRE EN MASA TIPO HM-15/P/20/I TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO 20 MM. Y CONSISTENCIA PLASTICA, COLOCADO EN FONDOS DE EXCAVACION, A CUALQUIER PROFUNDIDAD, PARA CAPA DE LIMPIEZA Y/O RECALCES, INCLUSO BOMBA DE HORMIGONADO SI FUERA NECESARIO, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	EJE 5								
	Zona 9	1	738,180	1,000	0,100	73,818			
	Zona 10.1								
	Pozo de bombeo	1	4,250	4,330	0,100	1,840			
		1	4,200	2,700	0,100	1,134			
	losa de cimentación	1	1.784,000	1,000	0,100	178,400			
	Zona 10.2								
	losa cimentación	1	796,680	1,000	0,100	79,668			
	acceso tsj	1	410,000	1,000	0,100	41,000			
	Zona 11	1	38,700	16,950	0,100	65,597			
							441,457	73,68	32.526,55
03.01.02.06.02.02	**m³ HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, LOSAS**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION DE LOSAS, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	EJE 5								
	Zona 9	1	725,120	1,000	0,700	507,584			
	Zona 10.1								
	Pozo de bombeo	1	4,050	4,130	1,000	16,727			
		1	4,200	2,500	1,000	10,500			
	losa de cimentación	1	1.750,100	1,000	0,700	1.225,070			
	losa intermedia	1	8,070	5,450	0,500	21,991			
		-1	4,560	2,910	0,500	-6,635			
		0,5	10,960	11,480	0,500	31,455			
		0,5	11,260	33,320	0,500	93,796			
		-1	6,000	1,500	0,500	-4,500			
		1	17,340	4,500	0,500	39,015			
		1	34,000	1,000	0,500	17,000			
	Zona 10.2								
	losa cimentación	1	783,520	1,000	0,700	548,464			
	losa intermedia	1	222,260	1,000	0,500	111,130			
	losa superior	1	222,260	1,000	0,700	155,582			
	acceso tsj	1	397,260	1,000	1,050	417,123			
	acceso tsj	1	385,850	1,000	1,050	405,143			
	Zona 11	1	38,500	16,550	0,700	446,023			
									4.035,468
03.01.02.06.02.03	**m³ HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, ALZADOS**								
	UMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION EN MUROS, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	Zona 10.2								
	losa cimentación	1	783,520	1,000	0,700	548,464			
	losa intermedia	1	222,260	1,000	0,500	111,130			
	losa superior	1	222,260	1,000	0,700	155,582			
	acceso tsj	1	397,260	1,000	1,050	417,123			
	acceso tsj	1	385,850	1,000	1,050	405,143			
	Zona 11	1	38,500	16,550	0,700	446,023			
									4.035,468
	Muros de galería								
	zona 1-2	1	5,720	0,500	2,950	8,437			
	zona 3-4	1	18,090	0,500	2,810	25,416			
	zona 4-5	1	13,210	0,500	2,810	18,560			
	zona 6-7	1	65,900	0,500	2,780	91,601			
		1	0,500	1,000	2,780	1,390			
	Muros de tunel								
	zona 1-2	1	5,720	0,500	5,200	14,872			
	zona 3-4	1	18,090	0,500	5,200	47,034			
	zona 4-5	1	13,210	0,500	5,200	34,346			
	zona 6-7	1	65,900	0,500	5,200	171,340			
		1	0,500	0,500	5,200	1,300			
	zona 8-9	1	36,800	0,750	5,200	143,520			
	zona 6-10	1	25,320	0,750	5,200	98,748			
	zona 11								
	Muros de galería								
	zona 1-2	1	38,500	0,500	4,160	80,080			
	zona 3-4	1	38,500	0,500	4,160	80,080			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Muros de tunel								
	zona 1-2	1	38,500	0,500	5,200	100,100			
	zona 3-4	1	38,500	0,500	5,200	100,100			
							2.309,783	100,28	231.625,04

03.01.02.06.02.04 m³ HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, PILARES

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION DE PILARES, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.

EJE 5							
Zona 9							
galeria	1	0,790		3,240	2,560		
tunel	1	0,790		5,200	4,108		
Zona 10.1							
galeria							
pilar 1	1	0,790		4,020	3,176		
pilar 2	1	0,790		4,020	3,176		
pilar 3	1	0,790		4,020	3,176		
pilar 4	1	0,790		4,020	3,176		
pilar 5	1	0,790		4,020	3,176		
pilar 6	1	0,500		4,020	2,010		
pilar 7	1	0,790		4,020	3,176		
pilar 8	1	0,280		4,020	1,126		
pilar 9	1	0,280		4,020	1,126		
pilar 10	1	0,500		4,020	2,010		
pilar 11	1	0,280		4,020	1,126		
pilar 12	1	0,790		4,020	3,176		
pilar 13	1	0,380		4,020	1,528		
pilar 14	1	0,380		4,020	1,528		
pilar 15	1	0,380		4,020	1,528		
pilar 16	1	0,790		4,020	3,176		
pilar 17	1	0,790		4,020	3,176		
pilar 18	1	0,380		4,020	1,528		
pilar 19	1	0,790		4,020	3,176		
pilar 20	1	0,380		4,020	1,528		
pilar 21	1	0,280		4,020	1,126		
pilar 22	1	0,280		4,020	1,126		
pilar 23	1	0,380		4,020	1,528		
pilar 24	1	0,380		4,020	1,528		
pilar 25	1	0,380		4,020	1,528		
pilar 26	1	0,380		4,020	1,528		
pilar 27	1	0,280		4,020	1,126		
tunel							
pilar 1	1	0,500		5,200	2,600		
pilar 2	1	0,500		5,200	2,600		
pilar 3	1	0,500		5,200	2,600		
pilar 4	1	0,500		5,200	2,600		
pilar 5	1	0,500		5,200	2,600		
pilar 6	1	0,380		5,200	1,976		
pilar 7	1	0,500		5,200	2,600		
pilar 8	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 9	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 10	1	0,380		5,200	1,976		
pilar 11	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 12	1	0,500		5,200	2,600		
pilar 13	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 14	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 15	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 16	1	0,500		5,200	2,600		
pilar 17	1	0,500		5,200	2,600		
pilar 18	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 19	1	0,500		5,200	2,600		
pilar 20	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 21	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 22	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 23	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 24	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 25	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 26	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 27	1	0,280		5,200	1,456		
Zona 10.2							
galeria							
pilar 1	1	0,500		2,820	1,410		
pilar 2	1	0,790		2,820	2,228		
pilar 3	1	0,790		2,820	2,228		
pilar 4	1	0,790		2,820	2,228		
pilar 5	1	0,790		2,820	2,228		
pilar 6	1	0,790		2,820	2,228		
pilar 7	1	0,280		2,820	0,790		
tunel							
pilar 1	1	0,380		5,200	1,976		
pilar 2	1	0,790		5,200	4,108		
pilar 3	1	0,500		5,200	2,600		
pilar 4	1	0,500		5,200	2,600		
pilar 5	1	0,500		5,200	2,600		
pilar 7	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 8	1	0,790		5,200	4,108		
Zona 11							
galeria							
pilar 1	1	0,500		4,160	2,080		
pilar 2	1	0,500		4,160	2,080		
pilar 3	1	0,500		4,160	2,080		
pilar 4	1	0,500		4,160	2,080		
pilar 5	1	0,500		4,160	2,080		
pilar 6	1	0,500		4,160	2,080		
pilar 7	1	0,500		4,160	2,080		
pilar 8	1	0,500		4,160	2,080		
pilar 9	1	0,500		4,160	2,080		
pilar 10	1	0,500		4,160	2,080		
tunel							
pilar 1	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 2	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 3	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 4	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 5	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 6	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 7	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 8	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 9	1	0,280		5,200	1,456		
pilar 10	1	0,280		5,200	1,456		
							182,896

03.01.02.06.02.05 kg COLOC. ACERO P/ARMADURAS EN BARRAS CORRUG. B 500S

SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO PARA ARMADURAS EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S, SEGUN PESO TEORICO.

EJE 5				
Losa	1	4.035,470	134,690	543.537,454
Muros	1	2.309,780	134,690	311.104,268
Pilares	1	182,890	134,690	24.633,454
				879.275,176

03.01.02.06.02.06 m² ENCOF. VISTO RECTO EN ALZADOS

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO VISTO RECTO EN MUROS DE ESTRUCTURA Y ALZADO Y POSTERIOR DESENCOFRADO, COLOCADO A CUALQUIER PROFUNDIDAD O ALTURA, INCLUSO DESENCOFRADO Y LIMPIEZA, MEDIDO SOBRE PERFIL.

EJE 5				
Zona 9				
cantos de losa cimentación	1	144,270	0,700	100,989
galeria				
Zona 1-2	2	20,060	3,240	129,989
	2	11,570	3,240	74,974
	2	28,070	3,750	210,525
zona 3-4	2	28,070	3,750	210,525
	2	15,420	3,290	101,464
	2	7,150	3,290	47,047
zona 4-5	2	5,140	2,730	28,064
zona 5-6	2	12,190	2,660	64,851
zona 6-7	2	5,140	2,610	26,831
	2	1,220	2,610	6,368
canto	4	0,500	3,000	6,000
tunel				
canto de losa intermedia	1	134,030	0,770	103,203
encofrado huecos	1	19,660	0,770	15,138
	1	15,280	0,770	11,766
Zona 1-2	2	20,060	5,200	208,624
	2	11,570	5,200	120,328
	2	28,070	5,200	291,928
zona 3-4	2	28,070	5,200	291,928
	2	15,420	5,200	160,368
	2	7,150	5,200	74,360
zona 4-5	2	5,140	5,200	53,456
zona 5-6	2	12,190	5,200	126,776
zona 6-7	2	5,140	5,200	53,456
	2	1,220	5,200	12,688
canto	4	0,500	5,200	10,400
canto de losa superior	1	134,030	1,770	237,233
encofrado huecos	1	19,660	1,770	34,798
	1	15,280	1,770	27,046
acceso TSJ	2	7,530	7,300	109,938
	2	7,950	7,300	116,070
	2	15,000	7,300	219,000
	2	0,800	7,300	11,680
Zona 10.1				
Pozo de bombeo	4	1,800	1,800	12,960
	4	1,300	1,800	9,360
	4	2,850	1,800	20,520
	4	2,730	1,800	19,656
cantos de losa cimentación	1	203,000	0,700	142,100
Muros de galeria				
zona 1-2	2	11,000	3,830	84,260
canto	1	0,500	3,830	1,915
zona 2-3	2	18,180	3,840	139,622
zona 3-4	2	8,130	4,070	66,178
zona 4-5	2	5,850	4,200	49,140
zona 5-6	2	13,720	4,240	116,346
canto	1	0,500	4,240	2,120
zona 7-8	2	13,820	4,240	117,194
	2	2,150	4,340	18,662

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	canto	3	0,500	4,340	6,510				
	zona 8-9	2	33,170	4,160	275,974				
	canto	2	0,500	4,160	4,160				
	zona 9-10	2	6,350	3,930	49,911				
	zona 10-11	2	5,380	3,890	41,856				
	zona 11-12	2	33,910	3,440	233,301				
	canto	1	0,500	3,830	1,915				
	cantos de losa intermedia	1	203,000	0,770	156,310				
	huecos	1	20,290	0,770	15,623				
		1	14,940	0,770	11,504				
		1	15,000	0,770	11,550				
		1	3,000	0,770	2,310				
		1	3,000	0,770	2,310				
		1	19,740	0,770	15,200				
		1	14,830	0,770	11,419				
	tacones losa con viga	1	27,360	0,270	7,387				
		1	45,220	0,270	12,209				
		1	29,030	0,270	7,838				
	tacones losa con muros	1	10,970	0,270	2,962				
		1	32,900	0,270	8,883				
		1	20,610	0,270	5,565				
	entronques de calles	1	13,020	0,770	10,025				
		1	11,310	0,770	8,709				
		1	3,400	0,770	2,618				
	Muros de tunel								
	zona 1-2	2	11,000	5,200	114,400				
	canto	1	0,500	5,200	2,600				
	zona 2-3	2	18,180	5,200	189,072				
	zona 3-4	2	8,130	5,200	84,552				
	zona 4-5	2	5,850	5,200	60,840				
	zona 5-6	2	13,720	5,200	142,688				
	canto	1	0,500	5,200	2,600				
	zona 7-8	2	13,820	5,200	143,728				
		2	2,150	5,200	22,360				
	canto	1	0,500	5,200	2,600				
	zona 8-9	2	33,170	5,200	344,968				
	canto	1	0,500	5,200	2,600				
	zona 9-10	2	6,350	5,200	66,040				
	zona 10-11	2	5,380	5,200	55,952				
	zona 11-12	2	33,910	5,200	352,664				
	canto	1	0,500	5,200	2,600				
	cantos de losa superior	1	203,000	1,700	345,100				
	huecos	1	20,290	1,770	35,913				
		1	14,940	1,770	26,444				
		1	15,000	1,770	26,550				
		1	3,000	1,770	5,310				
		1	3,000	1,770	5,310				
		1	19,740	1,770	34,940				
		1	14,830	1,770	26,249				
	tacones losa con viga	1	27,360	0,270	7,387				
		1	45,220	0,270	12,209				
		1	29,030	0,270	7,838				
	tacones losa con muros	1	10,970	0,270	2,962				
		1	32,900	0,270	8,883				
		1	20,610	0,270	5,565				
	entronques de calles	1	13,020	1,770	23,045				
		1	11,310	1,770	20,019				
		1	3,400	1,770	6,018				
	Zona 10.2								
	cantos de losa cimentación	1	131,220	0,700	91,854				
	Muros de galeria								
	zona 1-2	2	5,720	2,950	33,748				
	zona 2-3	2	18,090	2,810	101,666				
	zona 4-5	2	13,210	2,810	74,240				
	zona 6-7	2	65,900	2,780	366,404				
		2	0,500	2,780	2,780				
	canto	4	0,500	2,800	5,600				
	canto losa intermedia	1	131,220	0,770	101,039				
	tacon losas muro y viga	1	47,730	0,270	12,887				
		1	5,470	0,270	1,477				
	Muros de tunel								
	zona 1-2	2	5,720	5,200	59,488				
	zona 3-4	2	18,090	5,200	188,136				
	zona 4-5	2	13,210	5,200	137,384				
	zona 6-7	2	65,900	5,200	685,360				
		4	0,500	5,200	10,400				
	canto losa superior	1	131,220	1,700	223,074				
	encofrado viga prefabricada	1	32,660	1,000	32,660				
	zona 11								
	cantos de losa cimentación	1	90,850	0,700	63,595				
	Muros de galeria								
	zona 1-2	2	38,500	4,160	320,320				
	zona 3-4	2	38,500	4,160	320,320				
	canto	2	0,500	4,160	4,160				
	cantos de losa intermedia	1	74,600	0,770	57,442				
		1	16,250	0,200	3,250				
	canto de hueco	1	7,000	0,200	1,400				
	Muros de tunel								
	zona 1-2	2	38,500	5,200	400,400				
	zona 3-4	2	38,500	5,200	400,400				
	canto	2	0,500	5,200	5,200				
	cantos de losa superior	1	74,600	1,700	126,820				
		1	16,250	0,250	4,063				
	huecos	1	16,910	0,250	4,228				
									11.033,694

03.01.02.06.02.07 m² ENCOF. CURVO EN PILARES, CUALQ. PROF.Y ALTURA

ENCOFRADO CURVO EN PILARES, COLOCADO A CUALQUIER PROFUNDIDAD O ALTURA, INCLUSO APLICACION DE DESENCOFRANTE Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCION, DESENCOFRADO, REPARACION Y LIMPIEZA.

EJE 5				
Zona 9				
galeria	1	3,140	3,240	10,174
tunel	1	3,140	5,200	16,328
Zona 10.1				
galeria				
pilar 1	1	3,140	4,020	12,623
pilar 2	1	3,140	4,020	12,623
pilar 3	1	3,140	4,020	12,623
pilar 4	1	3,140	4,020	12,623
pilar 5	1	3,140	4,020	12,623
pilar 6	1	2,510	4,020	10,090
pilar 7	1	3,140	4,020	12,623
pilar 8	1	1,880	4,020	7,558
pilar 9	1	1,880	4,020	7,558
pilar 10	1	2,510	4,020	10,090
pilar 11	1	1,880	4,020	7,558
pilar 12	1	3,140	4,020	12,623
pilar 13	1	2,200	4,020	8,844
pilar 14	1	2,200	4,020	8,844
pilar 15	1	2,200	4,020	8,844
pilar 16	1	3,140	4,020	12,623
pilar 17	1	3,140	4,020	12,623
pilar 18	1	2,200	4,020	8,844
pilar 19	1	3,140	4,020	12,623
pilar 20	1	2,200	4,020	8,844
pilar 21	1	1,880	4,020	7,558
pilar 22	1	1,880	4,020	7,558
pilar 23	1	2,200	4,020	8,844
pilar 24	1	2,200	4,020	8,844
pilar 25	1	2,200	4,020	8,844
pilar 26	1	2,200	4,020	8,844
pilar 27	1	1,880	4,020	7,558
tunel				
pilar 1	1	2,510	5,200	13,052
pilar 2	1	2,510	5,200	13,052
pilar 3	1	2,510	5,200	13,052
pilar 4	1	2,510	5,200	13,052
pilar 5	1	2,510	5,200	13,052
pilar 6	1	2,200	5,200	11,440
pilar 7	1	2,510	5,200	13,052
pilar 8	1	1,880	5,200	9,776
pilar 9	1	1,880	5,200	9,776
pilar 10	1	2,200	5,200	11,440
pilar 11	1	1,880	5,200	9,776
pilar 12	1	2,510	5,200	13,052
pilar 13	1	1,880	5,200	9,776
pilar 14	1	1,880	5,200	9,776
pilar 15	1	1,880	5,200	9,776
pilar 16	1	2,510	5,200	13,052
pilar 17	1	2,510	5,200	13,052
pilar 18	1	1,880	5,200	9,776
pilar 19	1	2,510	5,200	13,052
pilar 20	1	1,880	5,200	9,776
pilar 21	1	1,880	5,200	9,776
pilar 22	1	1,880	5,200	9,776
pilar 23	1	1,880	5,200	9,776
pilar 24	1	1,880	5,200	9,776
pilar 25	1	1,880	5,200	9,776
pilar 26	1	1,880	5,200	9,776
pilar 27	1	1,880	5,200	9,776
Zona 10.2				
galeria				
pilar 1	1	2,510	2,820	7,078
pilar 2	1	3,140	2,820	8,855
pilar 3	1	3,140	2,820	8,855
pilar 4	1	3,140	2,820	8,855
pilar 5	1	3,140	2,820	8,855
pilar 6	1	3,140	2,820	8,855
pilar 7	1	1,880	2,820	5,302
tunel				
pilar 1	1	2,200	5,200	11,440
pilar 2	1	3,140	5,200	16,328
pilar 3	1	2,510	5,200	13,052
pilar 4	1	2,510	5,200	13,052
pilar 5	1	2,510	5,200	13,052
pilar 7	1	1,880	5,200	9,776
pilar 8	1	3,140	5,200	16,328
Zona 11				

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	galeria								
	Pilar 1	1	2,510		4,160	10,442			
	Pilar 2	1	2,510		4,160	10,442			
	Pilar 3	1	2,510		4,160	10,442			
	Pilar 4	1	2,510		4,160	10,442			
	Pilar 5	1	2,510		4,160	10,442			
	Pilar 6	1	2,510		4,160	10,442			
	Pilar 7	1	2,510		4,160	10,442			
	Pilar 8	1	2,510		4,160	10,442			
	Pilar 9	1	2,510		4,160	10,442			
	Pilar 10	1	2,510		4,160	10,442			
	tunel								
	pilar 1	1	1,880		5,200	9,776			
	pilar 2	1	1,880		5,200	9,776			
	pilar 3	1	1,880		5,200	9,776			
	pilar 4	1	1,880		5,200	9,776			
	pilar 5	1	1,880		5,200	9,776			
	pilar 6	1	1,880		5,200	9,776			
	pilar 7	1	1,880		5,200	9,776			
	pilar 8	1	1,880		5,200	9,776			
	pilar 9	1	1,880		5,200	9,776			
	pilar 10	1	1,880		5,200	9,776			
							949,759	27,03	25.671,99

03.01.02.06.02.08 m² ENCOFRADO HORIZONTAL SOBRE CIMBRA

ENCOFRADO PLANO TABLERO FENOLICO VISTO SOBRE SISTEMA DE CORREAS Y RIOSTRAS SOBRE CIMBRA, INCLUSO DESENCOFRADO

Zona 9						
intermedia	1	640,470			640,470	
	-1	60,100	5,800		-348,580	
superior	1	640,470			640,470	
	-1	60,100	5,800		-348,580	
Acceso TSJ	1	343,110			343,110	
Zona 10.1						
intermedia	1	1.638,810			1.638,810	
	-1	4,900	18,300		-89,670	
	-1	6,000	32,300		-193,800	
	-1	5,900	38,300		-225,970	
superior	1	1.638,810			1.638,810	
	-1	4,900	18,300		-89,670	
	-1	6,000	32,300		-193,800	
	-1	5,900	38,300		-225,970	
Zona 10.2						
intermedia	1	716,030			716,030	
	-1	49,530	5,800		-287,274	
superior	1	716,030			716,030	
	-1	49,530	5,800		-287,274	
Zona 11						
intermedia	1	305,950			305,950	
superior	1	298,690			298,690	
						4.647,782

66,07 — 20.546,941

03.01.02.06.02.09 m² ENCOFRADO CURVO EN MUROS

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO VISTO CURVO EN MUROS DE ESTRUCTURA Y ALZADO Y POSTERIOR DESENCOFRADO, COLOCADO A CUALQUIER PROFUNDIDAD O ALTURA, INCLUSO DESENCOFRADO Y LIMPIEZA, MEDIDO SOBRE PERFIL.

EJE 5						
Acceso TSJ	2	13,420		7,300	195,932	
	1	17,250		7,300	125,925	
	1	16,100		7,300	117,530	
						439,387

76,16 — 33.463,71

03.01.02.06.02.10 m² TAPE PREFABRICADO EN INTRADOS DE MUROS

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO PERDIDO EN INTRADÓS DE MURO, APOYADO EN VIGAS PREFABRICADAS, FORMADO POR PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO DE 10 CM.

EJE 5						
Zona 9						
losa intermedia	62	1,760	0,500		54,560	
losa superior	62	1,760	1,450		158,224	
Zona 10.1						
losa intermedia	18	1,760	0,500		15,840	
	34	1,760	0,500		29,920	
	40	1,760	0,500		35,200	
	22	1,760	0,500		19,360	
	18	1,760	1,450		45,936	
losa superior	34	1,760	1,450		86,768	
	40	1,760	1,450		102,080	
	22	1,760	1,450		56,144	
Zona 10.2						
losa intermedia	52	1,760	0,500		45,760	
losa superior	52	1,760	1,450		132,704	
Zona 11						
losa intermedia	72	1,760	0,500		63,360	
	8	0,570	0,500		2,280	
losa superior	72	1,760	1,450		183,744	
	8	0,570	1,450		6,612	
						1.038,492

89,34 — 92.778,88

03.01.02.06.02.11 m³ VOLUMEN APARENTE DE CIMBRA C/TUBO 1,5"

VOLUMEN APARENTE DE CIMBRA CON TUBO DE 1,5 PULGADAS, INCLUYENDO LAS GRAPAS METALICAS, LAS HORQUILLAS CON HUSILLO Y EL GATO DE AMARRE, MEDIDA DESDE LA SUPERFICIE DE HORMIGON, COLOCADA

EJE 5					
Zona 9					
intermedia	1	640,470		3,120	1.998,266
	-1	60,100	5,800	3,120	-1.087,570
superior	1	640,470		5,200	3.330,444
	-1	60,100	5,800	5,200	-1.812,616
Acceso TSJ	1	343,110		4,200	1.441,062
Zona 10.1					
intermedia	1	1.638,810		4,020	6.588,016
	-1	4,900	18,300	4,020	-360,473
	-1	6,000	32,300	4,020	-779,076
	-1	5,900	38,300	4,020	-908,399
superior	1	1.638,810		5,200	8.521,812
	-1	4,900	18,300	5,200	-466,284
	-1	6,000	32,300	5,200	-1.007,760
	-1	5,900	38,300	5,200	-1.175,044
Zona 10.2					
intermedia	1	716,030		2,820	2.019,205
	-1	49,530	5,800	2,820	-810,113
superior	1	716,030		5,200	3.723,356
	-1	49,530	5,800	5,200	-1.493,825
Zona 11					
intermedia	1	305,950		4,160	1.272,752
superior	1	298,690		5,200	1.553,188

03.01.02.06.02.13 m JUNTA DILATACION EN MUROS, BANDA PVC BULBO ANCHO 50 CM.

JUNTA DE DILATACION COLOCADA EN MUROS, FORMADA POR BANDA DE PVC CON BULBO TUBULAR DE 50 CM. DE ANCHO, POLIESTIRENO EXPANDIDO Y SELLADO CON MASTIC BITUMINOSO, TOTALMENTE INSTALADA SEGUN DETALLE DE LOS PLANOS.

EJE 5			
Zona 9	2	10,920	21,840
Zona 10.1	2	11,850	23,700
Zona 10.2	2	10,620	21,240
Zona 11	2	11,850	23,700

03.01.02.06.02.14 m JUNTA DILATACION EN SOLERAS, BANDA PVC C/BULBO

JUNTA DE DILATACION COLOCADA EN SOLERAS, FORMADA POR BANDA DE PVC CON BULBO TUBULAR DE 50 CM. DE ANCHO, POLIESTIRENO EXPANDIDO Y SELLADO CON MASTIC BITUMINOSO, TOTALMENTE INSTALADA SEGUN DETALLE DE LOS PLANOS.

EJE 5			
Zona 9	2	10,050	20,100
Zona 10.1	2	15,570	31,140
Zona 10.2	2	10,050	20,100
Zona 11	2	16,050	32,100

03.01.02.06.02.15 u PASATUBO DE MURO PROTEGIDO

EJECUCIÓN DE PASAMUROS MEDIANTE TALADRO DE DIÁMETRO IGUAL O INFERIOR A 100 MM Y DE LONGITUD IGUAL O INFERIOR A 1 M.

EJE 5		
Zona 9		
Zona 10.1		
drenaje	4	4,000
Zona 10.2		
drenaje	1	1,000
Zona 11		

03.01.02.06.02.16 m VIGA CARGADERO. FORJADO INTERMEDIO

EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE PILARES, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO INTERMEDIO EN ZONAS SINGULARES DE MÁS DE 10M DE LUZ

EJE 5		
Zona 9	1	11,680
Zona 10.1	1	13,450
	1	17,280
	1	37,570
	1	34,190
	1	28,450
	1	33,700
Zona 10.2	1	33,270
Zona 11	1	37,300

03.01.02.06.02.17 m VIGA EMPOTRAMIENTO. FORJADO INTERMEDIO

EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE MUROS, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO INTERMEDIO

EJE 5		
Zona 9	1	0,980
	1	51,090
	1	59,700
Zona 10.1	1	7,040

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	11,190			11,190			
		1	6,100			6,100			
		1	22,210			22,210			
		1	0,570			0,570			
	Zona 10.2	1	53,850			53,850			
		1	13,380			13,380			
	Zona 11	2	37,300			74,600			
							300,710	376,59	113.238,06

03.01.02.06.02.18 m² PRELOSA NO COLABORANTE. FORJADO INTERMEDIO

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO PERDIDO FORMADO POR PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN DE 5 CM.

EJE 5					
Zona 9	30	8,800	1,780		469,920
Zona 10.1	9	8,800	1,780		140,976
	17	8,800	1,780		266,288
	19	8,800	1,780		297,616
	11	3,980	1,780		77,928
Zona 10.2	25	8,800	1,780		391,600
Zona 11					
losa intermedia	18	8,800	1,780		281,952
	17	4,450	1,780		134,657
					2.060,937

153,48 — 316.310,51

03.01.02.06.02.19 m² LOSA DE COMPRESIÓN FORJADO INTERMEDIO

EJECUCION DE LOSA DE COMPRESION IN SITU SOBRE PRELOSAS.

EJE 5					
Zona 9	1	8,800	61,830		544,104
Zona 10.1	1	8,800	20,500		180,400
	1	8,800	36,380		320,144
	1	8,800	40,270		354,376
	1	3,980	22,200		88,356
zona 10.2	1	8,800	50,350		443,080
Zona 11	1	8,800	37,300		328,240
	1	4,450	37,300		165,985
					2.424,685

112,02 — 271.613,21

03.01.02.06.02.20 m VIGA PREFABRICADA FORJADO INTERMEDIO

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO RECTANGULAR DE 0.45 M. DE CANTO, ESPESOR 0.30M, LUZ MÁXIMA 10 M. Y SEPARACION MÁXIMA 2M, INCLUSO TRANSPORTE, LANZAMIENTO, COLOCACIÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE APOYOS

EJE 5					
Zona 9	31	8,800			272,800
Zona 10.1	47	8,800			413,600
	11	3,980			43,780
Zona 10.2	26	8,800			228,800
Zona 11	19	8,800			167,200
	18	4,450			80,100
					1.206,280

475,66 — 573.779,14

03.01.02.06.02.21 m VIGA CARGADERO. FORJADO SUPERIOR

EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE PILARES, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO SUPERIOR EN ZONAS SINGULARES DE MÁS DE 10M DE LUZ

EJE 5			
Zona 9	1	11,680	11,680
Zona 10.1	1	13,450	13,450
	1	17,280	17,280
	1	37,570	37,570
	1	34,190	34,190
	1	28,450	28,450
	1	33,700	33,700
Zona 10.2	1	33,270	33,270
	1	19,630	19,630
Zona 11	1	37,300	37,300
			266,520

1.157,24 — 308.477,60

03.01.02.06.02.22 m VIGA EMPOTRAMIENTO. FORJADO SUPERIOR

EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE MUROS, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO SUPERIOR

EJE 5					
Zona 9	1	0,980			0,980
	1	51,090			51,090
	1	59,700			59,700
Zona 10.1	1	7,040			7,040
	1	11,190			11,190
	1	6,100			6,100
	1	22,210			22,210
	1	0,570			0,570
Zona 10.2	1	34,220			34,220
	1	13,380			13,380
Zona 11	2	37,300			74,600
					281,080

747,85 — 210.205,68

03.01.02.06.02.23 m² PRELOSA NO COLABORANTE. FORJADO SUPERIOR

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO PERDIDO FORMADO POR PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN DE 5 CM.

EJE 5C					
Zona 9	30	8,800	1,780		469,920
Zona 10.1	9	8,800	1,780		140,976
	17	8,800	1,780		266,288
	19	8,800	1,780		297,616
	10	3,980	1,780		70,844
Zona 10.2	25	8,800	1,780		391,600
Zona 11	18	8,800	1,780		281,952
	17	4,450	1,780		134,657
					2.053,853

03.01.02.06.02.24 m² LOSA DE COMPRESIÓN FORJADO SUPERIOR

EJECUCION DE LOSA DE COMPRESION IN SITU SOBRE PRELOSAS.

EJE 5C					
Zona 9	1	8,800	61,830		544,104
Zona 10.1	1	8,800	20,500		180,400
	1	8,800	36,380		320,144
	1	8,800	40,270		354,376
	1	3,980	22,200		88,356
zona 10.2	1	8,800	50,350		443,080
Zona 11	1	8,800	37,300		328,240
	1	4,450	37,300		165,985
					2.424,685

03.01.02.06.02.25 m VIGA PREFABRICADA FORJADO SUPERIOR

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO RECTANGULAR DE 1.45 M. DE CANTO, ESPESOR 0.30M, LUZ MÁXIMA 10 M. Y SEPARACION MÁXIMA 2M, INCLUSO TRANSPORTE, LANZAMIENTO, COLOCACIÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE APOYOS

EJE 5C				
Zona 9	31	8,800		272,800
Zona 10.1	47	8,800		413,600
	10	3,980		39,800
Zona 10.2	26	8,800		228,800
Zona 11	19	8,800		167,200
	18	4,450		80,100
				1.202,300

03.01.02.06.02.26 Ud P.A. CUMPLIMIENTO DE HITO DE ESTRUCTURAS

ZONA 10.1	1	1,000	1,000
ZONA 11	1	1,000	1,000
			2,000

TOTAL ELEMENTO 03.01.02.06.02 ZONAS 11-10.1-10.2-Ram

ELEMENTO 03.01.02.06.03 ZONAS 5.2-5.1-6.1-6.2-7-8.1-8.2

03.01.02.06.03.01 m³ HORM. POBRE HM-15/P/20/I, LIMPIEZA

SUMINISTRO Y PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN POBRE EN MASA TIPO HM-15/P/20/I TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO 20 MM. Y CONSISTENCIA PLASTICA, COLOCADO EN FONDOS DE EXCAVACION, A CUALQUIER PROFUNDIDAD, PARA CAPA DE LIMPIEZA Y/O RECALCES, INCLUSO BOMBA DE HORMIGONADO SI FUERA NECESARIO, MEDIDO SOBRE PERFIL.

EJE 1 PARCELA 7					
Zona 5.1	1	3.560,320		0,100	356,032
Zona 5.2	1	595,310		0,100	59,531
Zona 6.1	1	31,300	11,400	0,100	35,682
zona 6.2	1	31,220	11,400	0,100	35,591
zona 7	1	1.272,000	1,000	0,100	127,200
zona 8.2.a	1	24,500	6,450	0,100	15,803
zona 8.2.b	1	24,500	6,850	0,100	16,783
zona 8.1	1	310,000		0,100	31,000
					677,622

03.01.02.06.03.02 m³ HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, LOSAS

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION DE LOSAS, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL

EJE 1 PARCELA 7					
zona 5.1					
cimentación					
Zona a	1	848,390		0,700	593,873
Zona b	1	1.201,080		0,700	840,756
Zona c	1	953,640		0,700	667,548
intermedia					
Zona a	1	284,210		0,500	142,105
	-1	34,280		0,500	-17,140
	-1	18,780		0,500	-9,390
Zona b	1	2,980		2,570	7,659
	1	223,040		0,500	111,520
	-1	3,700	4,700	0,500	-8,695
	-1	3,930	5,200	0,500	-10,218
	-1	2,810	4,560	0,500	-6,407
Zona c	1	49,590		0,500	24,795
superior					
Zona a	1	282,480		0,700	197,736
	-1	62,930		0,700	-44,051
Zona b	1	2,980		2,570	7,659
	1	323,830		0,700	226,681
	-1	43,330		0,700	-30,331
Zona c	1	38,320		0,700	26,824
Zona 5.2					
cimentación		586,500		0,700	
intermedia		109,040		0,500	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			5,460	3,870	0,500				
			3,500	2,830	0,500				
			1,390	1,420	0,500				
	superior		109,040		0,700				
			5,460	3,870	0,700				
			3,500	2,830	0,700				
			1,390	1,420	0,700				
	Zona 6.1	1	31,300	11,200	0,700	245,392			
	zona 6.2								
	cimentación	1	31,220	11,200	0,700	244,765			
	intermedia	1	31,220	9,900	0,500	154,539			
	superior	1	31,220	9,900	0,700	216,355			
	zona 7								
	losa cimentación	1	1.254,120	1,000	0,700	877,884			
	losa intermedia	1	1.225,740	1,000	0,500	612,870			
	losa prefabricada	-1	443,760	1,000	0,500	-221,880			
	huecos	-1	19,960	1,000	0,500	-9,980			
		-1	11,760	1,000	0,500	-5,880			
	rampa	-1	70,230	1,000	0,500	-35,115			
	losa superior	1	1.225,740	1,000	0,700	858,018			
	losa prefabricada	-1	443,760	1,000	0,700	-310,632			
	huecos	-1	12,000	3,700	0,700	-31,080			
	rampa	1	23,500	3,000	0,300	21,150			
	zona 8.2.a	1	24,500	6,250	0,400	61,250			
	zona 8.2.b	1	24,500	6,700	0,600	98,490			
	Zona 8.1								
	cimentación	1	302,100		0,700	211,470			
	superior	1	302,100		0,700	211,470			
							5.920,010	100,28	593.658,60
03.01.02.06.03.03	**m³ HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, ALZADOS**								
	UMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION EN MUROS, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	EJE 1 PARCELA 7								
	Zona 5.1								
	Muros de galeria								
	Zona a	1	47,880	0,500	3,520	84,269			
		1	28,680	0,500	3,800	54,492			
		1	7,830	0,500	3,800	14,877			
		1	8,800	0,500	3,800	16,720			
		1	11,000	0,500	3,800	20,900			
		1	0,500	0,500	3,800	0,950			
	Zona b	1	40,830	0,500	3,520	71,861			
		1	3,980	0,500	3,800	7,562			
		1	14,190	0,500	3,800	26,961			
	alv	1	10,140	0,500	3,800	19,266			
		1	0,350	0,500	3,520	0,616			
		1	11,340	0,500	3,520	19,958			
		1	11,860	0,500	4,000	23,720			
		1	2,480	0,500	3,800	4,712			
	deposito	1	15,630	0,800	3,800	47,515			
		1	4,770	0,800	3,800	14,501			
		1	14,690	0,800	3,800	44,658			
		1	9,690	0,800	3,800	29,458			
		1	9,690	0,400	3,800	14,729			
	Zona c	1	34,970	0,500	3,520	61,547			
		1	0,650	0,500	3,520	1,144			
		1	2,000	0,500	3,520	3,520			
		1	14,540	0,500	3,800	27,626			
	alv	1	15,830	0,500	3,800	30,077			
	alv	1	20,020	0,500	3,800	38,038			
	deposito	1	24,320	0,800	3,800	73,933			
		1	8,330	0,800	3,800	25,323			
		1	19,130	0,800	3,800	58,155			
		1	19,130	0,400	3,800	29,078			
	Muros de tunel								
	Zona a	1	47,880	0,500	5,200	124,488			
		1	27,620	0,500	6,200	85,622			
		1	3,040	0,500	6,200	9,424			
		1	4,840	0,500	6,200	15,004			
		1	8,800	0,500	6,200	27,280			
		1	11,000	0,500	6,200	34,100			
		1	0,500	0,500	6,200	1,550			
	Zona b	1	40,830	0,500	5,200	106,158			
		1	3,980	0,500	6,200	12,338			
		1	24,660	0,500	6,200	76,446			
		1	11,340	0,500	5,200	29,484			
		1	11,860	0,500	6,700	39,731			
		1	2,480	0,500	6,200	7,688			
	Zona c	1	34,970	0,500	5,200	90,922			
		1	0,650	0,500	5,200	1,690			
		1	2,000	0,500	5,200	5,200			
		1	14,540	0,500	6,200	45,074			
		1	15,830	0,500	6,700	53,031			
		1	20,020	0,500	5,200	52,052			
	Zona 5.2								
	Muros de galeria		41,280	0,500	3,520				
			6,110	0,500	3,800				

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			5,410	0,500	3,800				
			4,490	0,500	3,800				
			1,540	0,500	3,800				
			14,000	0,500	3,800				
			4,800	0,500	3,800				
			2,180	0,500	3,520				
	Muros de tunel		41,280	0,500	5,200				
			6,110	0,500	6,200				
			5,410	0,500	6,200				
			4,490	0,500	6,200				
			1,540	0,500	6,200				
			14,000	0,500	6,200				
			4,800	0,500	6,200				
			2,180	0,500	5,200				
	zona 6.1								
	Muros de galeria	2	31,300	0,500	2,950	92,335			
	Muros de tunel	2	31,300	0,500	5,200	162,760			
	Zona 6.2								
	Muros de galeria	2	31,220	0,600	2,550	95,533			
	Muros de tunel	2	31,220	0,600	5,200	194,813			
	muretes cubierta	2	11,100	0,700	1,000	15,540			
	Zona 7								
	Muros de galeria								
	muro 1-2	1	17,950	0,500	2,860	25,669			
	muro 2-3	1	6,770	1,000	2,860	19,362			
	muro 3-4	1	37,040	0,500	2,860	52,967			
	muro 4-5	1	25,600	0,500	3,160	40,448			
	muro 5-6	1	26,790	0,900	3,320	80,049			
	muro 6-7	1	8,120	0,500	3,340	13,560			
	muro 7-8	1	4,800	0,500	3,320	7,968			
	muro 8-9	1	12,000	0,500	3,230	19,380			
	muro 9-10	1	4,800	0,500	3,100	7,440			
	muro 10-11	1	11,790	0,500	2,990	17,626			
	muro 11-12	1	14,200	0,500	2,760	19,596			
	muro 13-14	1	23,100	0,800	3,110	57,473			
	muro 15-16	1	12,420	0,800	3,080	30,603			
	Muros de tunel								
	muro 1-2	1	17,950	0,500	5,200	46,670			
	muro 2-3	1	6,770	1,000	5,200	35,204			
	muro 3-4	1	37,040	0,500	5,200	96,304			
	muro 4-5	1	25,600	0,500	5,200	66,560			
	muro 5-6	1	26,790	0,900	5,200	125,377			
	muro 6-7	1	8,120	0,500	5,200	21,112			
	muro 7-8	1	4,800	0,500	5,200	12,480			
	muro 8-9	1	12,000	0,500	5,200	31,200			
	muro 9-10	1	4,800	0,500	5,200	12,480			
	muro 10-11	1	11,790	0,500	5,200	30,654			
	muro 11-12	1	14,200	0,500	5,200	36,920			
	muro 13-14	1	23,100	0,800	5,200	96,096			
	muro 15-16	1	12,420	0,800	5,200	51,667			
	Zona 8.2.a								
	Muros	1	25,140	0,300	2,220	16,743			
		1	20,980	0,300	2,220	13,973			
	Zona 8.2.b								
	Muros	1	24,220	0,500	4,450	53,890			
		1	19,950	0,500	4,450	44,389			
		1	24,220	0,300	0,550	3,996			
		1	19,950	0,300	0,550	3,292			
	Zona 8.1								
	Muros	1	26,360	0,500	5,200	68,536			
		1	31,620	0,500	5,200	82,212			
	entrada zona 5.1c	-1	5,000	0,500	5,000	-12,500			
									3.573,825
03.01.02.06.03.04	**m³ HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, PILARES**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION DE PILARES, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	EJE 1 PARCELA 7								
	Zona 5.1								
	galeria								
	Zona a	6	0,500		3,520	10,560			
		1	0,500		3,800	1,900			
	Zona b	7	0,500		3,520	12,320			
		2	0,500		3,800	3,800			
	Zona c	1	0,500		3,520	1,760			
		4	0,500		3,800	7,600			
	tunel								
	Zona a	6	0,500		5,200	15,600			
		1	0,500		6,200	3,100			
	Zona b	11	0,500		5,200	28,600			
		3	0,500		6,200	9,300			
	Zona c	11	0,500		5,200	28,600			
	Zona 5.2								
	galeria		0,500		3,520				
	tunel		0,500		5,200				
	Zona 7.1								
	galeria								
	pilar 1	1	0,380	2,500		0,950			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	pilar 2	1	0,380	2,500		0,950			
	pilar 3	1	0,380	2,500		0,950			
	pilar 4	1	0,380	2,500		0,950			
	pilar 5	1	0,380	2,500		0,950			
	pilar 6	1	0,380	2,500		0,950			
	pilar 7	1	0,380	2,500		0,950			
	pilar 8	1	0,380	2,500		0,950			
	pilar 9	1	0,380	2,500		0,950			
	pilar 10	1	0,380	2,500		0,950			
	pilar 18	1	0,380	2,500		0,950			
	pilar 19	1	0,380	2,500		0,950			
	pilar 20	1	0,380	2,500		0,950			
	pilar 21	1	0,380	2,500		0,950			
	tunel								
	pilar 1	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 2	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 3	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 4	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 5	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 6	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 7	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 8	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 9	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 10	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 11	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 12	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 13	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 14	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 15	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 16	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 17	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 18	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 19	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 20	1	0,380	5,200		1,976			
	pilar 21	1	0,380	5,200		1,976			
	Zona 8.1								
	pilar 1	1	0,790	5,200		4,108			
	pilar 2	1	0,790	5,200		4,108			
	pilar 3	1	0,790	5,200		4,108			
							190,260	100,28	19.079,27
03.01.02.06.03.05	**kg COLOC. ACERO P/ARMADURAS EN BARRAS CORRUG. B 500S**								
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO PARA ARMADURAS EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S, SEGUN PESO TEORICO.								
	EJE 1 PARCELA 7								
	Losas	1	5.920,010	134,690		797.366,147			
	Muros	1	3.573,825	134,690		481.358,489			
	Pilares	1	190,260	134,690		25.626,119			
	entrada zona 5.1c	-1	12,500	134,690		-1.683,625			
							1.302.667,130	1,17	1.524.120,54
03.01.02.06.03.06	**m² ENCOF. VISTO RECTO EN ALZADOS**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO VISTO RECTO EN MUROS DE ESTRUCTURA Y ALZADO Y POSTERIOR DESENCOFRADO, COLOCADO A CUALQUIER PROFUNDIDAD O ALTURA, INCLUSO DESENCOFRADO Y LIMPIEZA, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	EJE 1 PARCELA 7								
	Zona 5.1								
	Canto losa cimentación								
	Zona a	1	47,880		0,700	33,516			
		1	14,860		0,700	10,402			
		1	28,520		0,700	19,964			
		1	7,180		0,700	5,026			
		1	8,300		0,700	5,810			
		1	11,000		0,700	7,700			
		1	0,350		0,700	0,245			
	Zona b	1	40,830		0,700	28,581			
		1	35,530		0,700	24,871			
		1	4,050		0,700	2,835			
		1	24,660		0,700	17,262			
		1	23,040		0,700	16,128			
		1	11,860		0,700	8,302			
		1	2,330		0,700	1,631			
	Zona c	1	34,970		0,700	24,479			
		1	11,200		0,700	7,840			
		1	0,530		0,700	0,371			
		1	16,210		0,700	11,347			
		1	15,750		0,700	11,025			
		1	20,670		0,700	14,469			
	Muros de galeria								
	Zona a	2	47,880		3,520	337,075			
		2	28,680		3,800	217,968			
		2	7,830		3,800	59,508			
		2	8,800		3,800	66,880			
		2	11,000		3,800	83,600			
		2	0,500		3,800	3,800			
	Zona b	2	40,830		3,520	287,443			
		2	3,980		3,800	30,248			
		2	14,190		3,800	107,844			
	alv	2	10,140		3,800	77,064			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	0,350		3,520	2,464			
		2	11,340		3,520	79,834			
		2	11,860		4,000	94,880			
		2	2,480		3,800	18,848			
	deposito	1	15,650		3,800	59,470			
		1	5,940		3,800	22,572			
		1	8,800		3,800	33,440			
		1	4,690		3,800	17,822			
		1	4,620		3,800	17,556			
		1	8,800		3,800	33,440			
		1	14,770		3,800	56,126			
		1	4,840		3,800	18,392			
		1	11,290		3,800	42,902			
		3	9,690		3,800	110,466			
	Zona c	2	34,970		3,520	246,189			
		2	0,650		3,520	4,576			
		2	2,000		3,520	14,080			
		2	14,540		3,800	110,504			
	alv	2	15,830		3,800	120,308			
	alv	2	20,020		3,800	152,152			
	deposito	1	24,320		3,800	92,416			
		1	12,680		3,800	48,184			
		1	10,440		3,800	39,672			
		1	8,060		3,800	30,628			
		1	8,360		3,800	31,768			
		1	20,730		3,800	78,774			
		3	19,130		3,800	218,082			
	canto losa intermedia								
	zona a	1	47,880		0,770	36,868			
		1	14,560		0,500	7,280			
		1	27,460		0,500	13,730			
		1	2,800		0,500	1,400			
		1	4,810		0,500	2,405			
		1	8,300		0,500	4,150			
		1	10,400		0,500	5,200			
		1	0,600		0,770	0,462			
		1	0,500		0,770	0,385			
	huecos	2	7,020		0,500	7,020			
		2	4,890		0,500	4,890			
		1	6,510		0,500	3,255			
		1	3,550		0,500	1,775			
		1	3,230		0,770	2,487			
		1	4,860		0,500	2,430			
	canto viga	1	43,560		0,270	11,761			
	zona b	1	40,830		0,770	31,439			
		1	4,020		0,500	2,010			
		1	14,210		0,500	7,105			
	alv	1	10,040		0,500	5,020			
		1	0,380		0,770	0,293			
		1	11,290		0,770	8,693			
		1	11,850		0,250	2,963			
		1	2,480		0,500	1,240			
	huecos	2	4,700		0,500	4,700			
		2	3,700		0,500	3,700			
		2	5,200		0,500	5,200			
		2	3,990		0,500	3,990			
		2	2,810		0,500	2,810			
		2	4,560		0,500	4,560			
	alv	4	3,960		0,500	7,920			
	alv	8	1,000		0,500	4,000			
	canto de viga	1	15,390		0,270	4,155			
	zona c	1	34,970		0,770	26,927			
		1	10,900		0,500	5,450			
		1	0,590		0,770	0,454			
		1	1,930		0,770	1,486			
		1	14,400		0,500	7,200			
	alv	1	15,680		0,500	7,840			
	alv	1	20,520		0,500	10,260			
	huecos	4	3,520		0,500	7,040			
		4	2,350		0,500	4,700			
	canto de viga	1	11,650		0,270	3,146			
	Muros de tunel								
	Zona a	2	47,880		5,200	497,952			
		2	27,620		6,200	342,488			
		2	3,040		6,200	37,696			
		2	4,840		6,200	60,016			
		2	8,800		6,200	109,120			
		2	11,000		6,200	136,400			
		2	0,500		6,200	6,200			
	Zona b	2	40,830		5,200	424,632			
		2	3,980		6,200	49,352			
		2	24,660		6,200	305,784			
		2	11,340		5,200	117,936			
		2	11,860		6,700	158,924			
		2	2,480		6,200	30,752			
	Zona c	2	34,970		5,200	363,688			
		2	0,650		5,200	6,760			
		2	2,000		5,200	20,800			
		2	14,540		6,200	180,296			
		2	15,830		6,700	212,122			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	20,020		5,200	208,208			
	canto losa superior								
	zona a	1	47,880		1,770	84,748			
		1	14,550		0,700	10,192			
		1	27,460		0,700	19,222			
		1	2,800		0,700	1,960			
		1	4,810		0,700	3,367			
		1	8,300		0,700	5,810			
		1	10,400		0,700	7,280			
		1	0,600		1,770	1,062			
		1	0,500		1,770	0,885			
	huecos	1	3,330		1,770	5,894			
		1	9,900		0,700	6,930			
		1	7,020		0,700	4,914			
		1	11,280		0,700	7,896			
	canto de viga	1	43,540		1,000	43,540			
	zona b	1	40,830		1,770	72,269			
		1	35,230		0,500	17,615			
		1	4,020		0,700	2,814			
		1	24,660		0,700	17,262			
		1	11,290		0,700	7,903			
		1	11,850		0,250	2,963			
		1	2,500		0,700	1,750			
	huecos	2	3,990		0,700	5,586			
		2	11,220		0,700	15,708			
	canto de viga	1	29,970		1,000	29,970			
	zona c	1	34,970		1,770	61,897			
		1	10,900		0,500	5,450			
		1	0,590		1,770	1,044			
		1	1,130		1,770	2,000			
		1	13,070		0,700	9,149			
		1	2,140		1,770	3,788			
		1	15,690		0,250	3,923			
		1	20,540		1,770	36,356			
	canto de viga	1	10,140		0,700	7,098			
	Zona 5.2								
	losa cimentación		101,820		0,700				
	Muros de galeria		41,280		3,520				
			6,110		3,520				
			5,410		3,800				
			4,490		3,800				
			1,540		3,800				
			14,000		3,800				
			4,800		3,800				
			2,180		3,520				
			0,500		3,520				
	canto losa intermedia		49,310		0,500				
			41,280		0,770				
			8,800		0,500				
	huecos		18,650		0,500				
			15,290		0,500				
			30,150		0,200				
	Muros de tunel		41,280		5,200				
			6,110		5,200				
			5,410		6,200				
			4,490		6,200				
			1,540		6,200				
			14,000		6,200				
			4,800		6,200				
			2,180		5,200				
			0,500		5,200				
	canto losa superior		49,310		0,500				
			41,280		0,770				
			8,800		0,700				
	huecos		18,650		0,700				
			15,290		0,700				
			30,150		1,000				
	Zona 6.1								
	cantos de losa cimentación	1	85,000		0,700	59,500			
	Muros de galeria	4	31,300		2,950	369,340			
	canto	4	2,950		0,500	5,900			
	canto losa intermedia	2	31,300		0,770	48,202			
		2	11,200		0,770	17,248			
	Muros de tunel	4	31,300		5,200	651,040			
	canto	4	0,500		5,200	10,400			
	canto losa superior	2	31,300		1,770	110,802			
		2	11,200		1,770	39,648			
	Zona 6.2								
	cantos de losa cimentación	2	31,220		0,700	43,708			
		1	11,400		0,700	7,980			
	Muros de galeria	4	31,220		2,550	318,444			
		2	0,100		2,550	0,510			
	canto	2	0,600		2,550	3,060			
	canto losa intermedia	2	31,220		0,500	31,220			
		1	11,400		0,500	5,700			
	muros de tunel	2	31,220		5,200	324,688			
	canto	2	0,600		5,200	6,240			
		2	0,100		5,200	1,040			
	muretes cubierta	2	11,100		1,000	22,200			
	canto losa superior	2	31,220		0,700	43,708			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	11,400		0,700	7,980			
	Zona 7								
	canto losa cimentacion	1	159,670		0,700	111,769			
	Muros de galeria								
	muro 1-2	2	17,950		2,860	102,674			
	muro 2-3	1	5,200		2,860	14,872			
		1	4,920		2,860	14,071			
		1	1,670		2,860	4,776			
	muro 3-4	1	37,040		2,830	104,823			
		1	37,540		2,830	106,238			
	muro 4-5	1	24,200		3,160	76,472			
		1	25,600		3,160	80,896			
	muro 5-6	2	26,790		3,320	177,886			
	muro 6-7	1	7,620		3,340	25,451			
		1	8,120		3,340	27,121			
	muro 7-8	2	4,800		3,320	31,872			
	muro 8-9	1	12,000		3,230	38,760			
		1	13,000		3,230	41,990			
	muro 9-10	2	4,800		3,100	29,760			
	muro 10-11	2	11,790		2,990	70,504			
	muro 11-12	2	14,200		2,760	78,384			
	muro 13-14	2	23,100		3,110	143,682			
		2	0,800		3,110	4,976			
	muro 15-16	2	12,420		3,080	76,507			
		2	0,800		3,080	4,928			
	canto losa intermedia	1	159,370		0,770	122,715			
		1	18,200		0,770	14,014			
		1	15,850		0,770	12,205			
		1	50,590		0,770	38,954			
	Muros de galeria								
	muro 1-2	2	17,950		5,200	186,680			
	muro 2-3	1	5,200		5,200	27,040			
		1	4,920		5,200	25,584			
		1	1,670		5,200	8,684			
	muro 3-4	1	37,040		5,200	192,608			
		1	37,540		5,200	195,208			
	muro 4-5	1	24,200		5,200	125,840			
		1	25,600		5,200	133,120			
	muro 5-6	2	26,790		5,200	278,616			
	muro 6-7	1	7,620		5,200	39,624			
		1	8,120		5,200	42,224			
	muro 7-8	2	4,800		5,200	49,920			
	muro 8-9	1	12,000		5,200	62,400			
		1	13,000		5,200	67,600			
	muro 9-10	2	4,800		5,200	49,920			
	muro 10-11	2	11,790		5,200	122,616			
	muro 11-12	2	14,200		5,200	147,680			
	muro 13-14	2	23,100		5,200	240,240			
		2	0,800		5,200	8,320			
	muro 15-16	2	12,420		5,200	129,168			
		2	0,800		5,200	8,320			
	canto losa superior	1	159,370		1,770	282,085			
		1	18,200		1,770	32,214			
		1	15,850		1,770	28,055			
		1	50,590		1,770	89,544			
	Zona 8.2.a								
	canto losa	1	61,500		0,400	24,600			
	Muros	2	25,140		2,220	111,622			
		2	20,980		2,220	93,151			
	canto	4	0,300		2,220	2,664			
	Zona 8.2.b								
	canto losa	1	55,750		0,600	33,450			
		1	6,250		0,200	1,250			
	Muros	2	24,220		5,000	242,200			
		2	19,950		5,000	199,500			
		2	0,500		5,000	5,000			
	Zona 8.1								
	canto losa cimentación	1	31,620		0,700	22,134			
		1	29,360		0,700	20,552			
		1	17,000		0,700	11,900			
	Muros	2	26,360		5,200	274,144			
		2	31,620		5,200	328,848			
	canto losa superior	1	31,620		0,700	22,134			
		1	26,360		0,700	18,452			
		1	17,000		0,700	11,900			
	entrada zona 5.1c	-2	25,000			-50,000			
									15.007,618

03.01.02.06.03.07 m² ENCOF. CURVO EN PILARES, CUALQ. PROF.Y ALTURA

ENCOFRADO CURVO EN PILARES, COLOCADO A CUALQUIER PROFUNDIDAD O ALTURA, INCLUSO APLICACION DE DESENCOFRANTE Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCION, DESENCOFRADO, REPARACION Y LIMPIEZA.

EJE 1 PARCELA 7
Zona 5.1
galeria
Zona a 6 0,500 3,520 10,560
1 0,500 3,800 1,900
Zona b 7 0,500 3,520 12,320
2 0,500 3,800 3,800

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Zona c	1	0,500		3,520	1,760			
		4	0,500		3,800	7,600			
	tunel								
	Zona a	6	0,500		5,200	15,600			
		1	0,500		6,200	3,100			
	Zona b	11	0,500		5,200	28,600			
		3	0,500		6,200	9,300			
	Zona c	11	0,500		5,200	28,600			
	Zona 5.2								
	galeria		2,510		3,520				
	tunel		2,510		5,200				
	Zona 7								
	galeria								
	pilar 1	1	2,200		2,500	5,500			
	pilar 2	1	2,200		2,500	5,500			
	pilar 3	1	2,200		2,500	5,500			
	pilar 4	1	2,200		2,500	5,500			
	pilar 5	1	2,200		2,500	5,500			
	pilar 6	1	2,200		2,500	5,500			
	pilar 7	1	2,200		2,500	5,500			
	pilar 8	1	2,200		2,500	5,500			
	pilar 9	1	2,200		2,500	5,500			
	pilar 10	1	2,200		2,500	5,500			
	pilar 18	1	2,200		2,500	5,500			
	pilar 19	1	2,200		2,500	5,500			
	pilar 20	1	2,200		2,500	5,500			
	pilar 21	1	2,200		2,500	5,500			
	tunel								
	pilar 1	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 2	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 3	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 4	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 5	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 6	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 7	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 8	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 9	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 10	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 11	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 12	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 13	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 14	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 15	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 16	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 17	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 18	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 19	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 20	1	2,200		5,200	11,440			
	pilar 21	1	2,200		5,200	11,440			
	EJE 8								
	pilar 1	1	3,140		5,200	16,328			
	pilar 2	1	3,140		5,200	16,328			
	pilar 3	1	3,140		5,200	16,328			
							489,364	27,03	13.227,51

03.01.02.06.03.08 m² ENCOFRADO HORIZONTAL SOBRE CIMBRA

ENCOFRADO PLANO TABLERO FENOLICO VISTO SOBRE SISTEMA DE CORREAS Y RIOSTRAS SOBRE CIMBRA, INCLUSO DESENCOFRADO

EJE 1 PARCELA 7
Zona 5.1
losa intermedia
zona a 1 525,550 525,550
-1 338,010 -338,010
1 254,940 254,940
zona b 1 721,000 721,000
-1 285,880 -285,880
-1 57,960 -57,960
-1 39,380 -39,380
-1 37,960 -37,960
1 214,120 214,120
1 2,980 2,570 7,659
zona c 1 360,270 360,270
-1 238,150 -238,150
1 42,360 42,360
losa superior
zona a 1 525,550 525,550
-1 338,010 -338,010
1 254,940 254,940
zona b 1 821,690 821,690
-1 207,230 -207,230
-1 249,530 -249,530
-1 46,200 -46,200
1 309,550 309,550
1 2,980 2,570 7,659
zona c 1 864,680 864,680
-1 242,550 -242,550
-1 88,450 -88,450
-1 105,800 -105,800
-1 62,440 -62,440
1 32,060 32,060

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Zona 5.2								
	losa intermedia					437,390			
						253,720			
						90,000			
	losa superior					437,390			
						253,720			
						90,000			
	Zona 6.1								
	losa intermedia	1				31,300	9,900		309,870
		-1				30,300	6,300		-190,890
	losa superior	1				31,300	9,900		309,870
		-1				30,300	6,300		-190,890
	Zona 6.2								
	losa intermedia	1				31,220	9,900		309,078
	losa superior	1				31,220	9,900		309,078
	Zona 7								
	losa intermedia	1				1.155,410			1.155,410
		-1				48,320	3,200		-154,624
	losa superior	1				1.155,410			1.155,410
		-1				48,320	3,200		-154,624
	Zona 8								
	losa superior	1				259,720			259,720
									5.721,886

03.01.02.06.03.10 m² TAPE PREFABRICADO EN INTRADOS DE MUROS

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO PERDIDO EN INTRADÓS DE MURO, APOYADO EN VIGAS PREFABRICADAS, FORMADO POR PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO DE 10 CM.

EJE 1 PARCELA 7
Zona 5.1
galeria
zona a 46 1,760 0,500 40,480
zona b 40 1,760 0,500 35,200
14 1,760 0,500 12,320
8 1,760 0,500 7,040
8 1,760 0,500 7,040
zona c 34 1,760 0,500 29,920
tunel
zona a 46 1,760 1,450 117,392
zona b 40 1,760 1,450 102,080
36 1,760 1,450 91,872
8 1,760 1,450 20,416
zona c 34 1,760 1,450 86,768
20 1,760 1,450 51,040
18 1,760 1,450 45,936
18 1,760 1,450 45,936
Zona 5.2
galeria acopio 23,88 1,760 0,500 21,014
tunel acopio 23,88 1,760 1,450 60,942
Zona 6.1
galeria 30 1,760 0,500 26,400
tunel 30 1,760 1,450 76,560
Zona 7
galeria 48 1,760 0,500 42,240
tunel 48 1,760 1,450 122,496
1.043,092

03.01.02.06.03.11 m³ VOLUMEN APARENTE DE CIMBRA C/TUBO 1,5"

VOLUMEN APARENTE DE CIMBRA CON TUBO DE 1,5 PULGADAS, INCLUYENDO LAS GRAPAS METALICAS, LAS HORQUILLAS CON HUSILLO Y EL GATO DE AMARRE, MEDIDA DESDE LA SUPERFICIE DE HORMIGON, COLOCADA

EJE 1 PARCELA 7
Zona 5.1
losa intermedia
zona a 1 525,550 3,520 1.849,936
-1 338,010 3,520 -1.189,795
1 254,940 3,800 968,772
zona b 1 721,000 3,520 2.537,920
-1 285,880 3,520 -1.006,298
-1 57,960 3,520 -204,019
-1 39,380 3,520 -138,618
-1 37,960 3,520 -133,619
1 214,120 3,800 813,656
1 2,980 2,570 3,800 29,103
zona c 1 360,270 3,520 1.268,150
-1 238,150 3,520 -838,288
1 42,360 3,800 160,968
losa superior
zona a 1 525,550 5,200 2.732,860
-1 338,010 5,200 -1.757,652
1 254,940 6,200 1.580,628
zona b 1 821,690 5,200 4.272,788
-1 207,230 5,200 -1.077,596
-1 249,530 5,200 -1.297,556
-1 46,200 5,200 -240,240
1 309,550 6,200 1.919,210
1 2,980 2,570 6,200 47,483
zona c 1 864,680 5,200 4.496,336
-1 242,550 5,200 -1.261,260
-1 88,450 5,200 -459,940

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		-1	105,800		5,200	-550,160			
		-1	62,440		5,200	-324,688			
		1	32,060		6,200	198,772			
	Zona 5.2								
	losa intermedia		437,390		3,520				
			253,720		3,520				
			90,000		3,800				
	losa superior		437,390		5,200				
			253,720		5,200				
			90,000		6,200				
	Zona 6.1								
	losa intermedia	1	31,300	9,900	2,950	914,117			
		-1	30,300	6,300	2,950	-563,126			
	losa superior	1	31,300	9,900	5,200	1.611,324			
		-1	30,300	6,300	5,200	-992,628			
	Zona 6.2								
	losa intermedia	1	31,220	9,900	2,550	788,149			
	losa superior	1	31,220	9,900	5,200	1.607,206			
	Zona 7								
	losa intermedia	1	1.155,410		3,080	3.558,663			
		-1	48,320	3,200	3,080	-476,242			
	losa superior	1	1.155,410		5,200	6.008,132			
		-1	48,320	3,200	5,200	-804,045			
	Zona 8								
	losa superior	1	299,720		5,200	1.350,544			
							25.398,947	11,65	295.897,73

03.01.02.06.03.13 m JUNTA DILATACION EN MUROS, BANDA PVC BULBO ANCHO 50 CM.

JUNTA DE DILATACION COLOCADA EN MUROS, FORMADA POR BANDA DE PVC CON BULBO TUBULAR DE 50 CM. DE ANCHO, POLIESTIRENO EXPANDIDO Y SELLADO CON MASTIC BITUMINOSO, TOTALMENTE INSTALADA SEGUN DETALLE DE LOS PLANOS.

EJE 1 PARCELA 7

Zona 5.1	6	10,970			65,820			
Zona 5.2								
Zona 6.1	4	10,120			40,480			
Zona 6.2	2	9,720			19,440			
Zona 7	2	10,450			20,900			
Zona 8,1	2	6,400			12,800			
Zona 8.2b	2	4,800			9,600			
						169,040	13,09	2.211,04

03.01.02.06.03.14 m JUNTA DILATACION EN SOLERAS, BANDA PVC C/BULBO

JUNTA DE DILATACION COLOCADA EN SOLERAS, FORMADA POR BANDA DE PVC CON BULBO TUBULAR DE 50 CM. DE ANCHO, POLIESTIRENO EXPANDIDO Y SELLADO CON MASTIC BITUMINOSO, TOTALMENTE INSTALADA SEGUN DETALLE DE LOS PLANOS.

EJE 1 PARCELA 7

Zona 5.1	2	26,210			52,420			
	2	38,020			76,040			
	2	10,400			20,800			
Zona 5.2								
Zona 6.1	2	10,400			20,800			
	2	10,400			20,800			
Zona 6.2	2	10,400			20,800			
Zona 7	2	16,290			32,580			
Zona 8,1	2	6,250			12,500			
Zona 8.2b	2	6,250			12,500			
						269,240	10,90	2.934,72

03.01.02.06.03.15 u PASATUBO DE MURO PROTEGIDO

EJECUCIÓN DE PASAMUROS MEDIANTE TALADRO DE DIÁMETRO IGUAL O INFERIOR A 100 MM Y DE LONGITUD IGUAL O INFERIOR A 1 M.

EJE 1 PARCELA 7

Zona 5.1								
drenaje	3				3,000			
Zona 5.2								
drenaje								
Zona 6.1								
Zona 6.2								
Zona 7								
drenaje	1				1,000			
instalaciones	25				25,000			
						29,000	103,69	3.007,01

03.01.02.06.03.16 m VIGA CARGADERO. FORJADO INTERMEDIO

EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE PILARES, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO INTERMEDIO EN ZONAS SINGULARES DE MÁS DE 10M DE LUZ

EJE 1 PARCELA 7

Zona 5.1								
zona a	1	47,880			47,880			
zona b	1	40,830			40,830			
	1	11,170			11,170			
	1	15,400			15,400			
zona c	1	34,970			34,970			
	2	19,130			38,260			
Zona 5.2		31,200						
Zona 6.1								
Zona 6.2								
Zona 7	1	39,400			39,400			

03.01.02.06.03.17 m VIGA EMPOTRAMIENTO. FORJADO INTERMEDIO

EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE MUROS, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO INTERMEDIO

EJE 1 PARCELA 7

Zona 5.1								
zona a	1	47,880			47,880			
zona b	1	40,830			40,830			
	1	11,670			11,670			
zona c	1	34,970			34,970			
Zona 5.2		41,280						
		7,900						
		2,180						
Zona 6.1	2	31,300			62,600			
Zona 6.2								
Zona 7	1	18,480			18,480			
						236,680	747,85	177.001,14

03.01.02.06.03.18 m² PRELOSA NO COLABORANTE. FORJADO INTERMEDIO

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO PERDIDO FORMADO POR PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN DE 5 CM.

EJE 1 PARCELA 7

Zona 5.1								
zona a	23	9,300	1,780		380,742			
zona b	20	9,300	1,780		331,080			
	7	6,590	1,780		82,111			
	5	6,590	1,780		58,651			
	6	6,130	1,780		65,468			
zona c	17	9,300	1,780		281,418			
Zona 5.2 acopio	9,93	9,300	1,780		164,381			
Zona 6.1	15	9,300	1,780		248,310			
Zona 6.2								
Zona 7	24	6,500	1,780		277,680			
						2.341,819	153,48	359.422,38

03.01.02.06.03.19 m² LOSA DE COMPRESIÓN FORJADO INTERMEDIO

EJECUCION DE LOSA DE COMPRESION IN SITU SOBRE PRELOSAS.

EJE 1 PARCELA 7

Zona 5.1								
zona a	1	47,880	9,300		445,284			
zona b	1	40,830	9,300		379,719			
	1	15,400	6,590		101,486			
	1	11,160	6,590		73,544			
	1	11,160	6,130		68,411			
zona c	1	34,970	9,300		325,221			
Zona 5.2		41,280	9,300					
Zona 6.1	1	31,300	9,300		291,090			
Zona 6.2								
Zona 7	1	51,610	6,500		335,465			
						2.510,931	117,34	294.632,64

03.01.02.06.03.20 m VIGA PREFABRICADA FORJADO INTERMEDIO

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO RECTANGULAR DE 0.45 M. DE CANTO, ESPESOR 0.30M, LUZ MÁXIMA 10 M. Y SEPARACION MÁXIMA 2M, INCLUSO TRANSPORTE, LANZAMIENTO, COLOCACIÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE APOYOS

EJE 1 PARCELA 7

Zona 5.1								
zona a	24	9,300			223,200			
zona b	21	9,300			195,300			
	8	6,590			52,720			
	5	6,590			32,950			
	5	6,130			30,650			
zona c	18	9,300			167,400			
Zona 5.2 acopio	13,96	9,300			129,828			
Zona 6.1	16	9,300			148,800			
Zona 6.2								
Zona 7	24	6,500			156,000			
						1.386,410	807,91	1.120.094,50

03.01.02.06.03.21 m VIGA CARGADERO. FORJADO SUPERIOR

EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE PILARES, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO SUPERIOR EN ZONAS SINGULARES DE MÁS DE 10M DE LUZ

EJE 1 PARCELA 7

Zona 5.1								
zona a	1	47,880			47,880			
zona b	1	40,830			40,830			
	1	37,870			37,870			
zona c	1	34,970			34,970			
	1	20,800			20,800			
	1	20,040			20,040			
Zona 5.2		31,200						
Zona 6.1								
Zona 6.2								
Zona 7	1	39,400			39,400			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Zona 6.2								
	Zona 7	1	39,400			39,400			
		1	45,570			45,570			
		1	12,000			12,000			
		1	15,580			15,580			
							314,940	1.157,24	364.461,17

03.01.02.06.03.22 m VIGA EMPOTRAMIENTO. FORJADO SUPERIOR

EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE MUROS, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO SUPERIOR

EJE 1 PARCELA 7

Zona 5.1								
zona a	1	47,880			47,880			
zona b	1	40,830			40,830			
	1	11,380			11,380			
zona c	1	34,970			34,970			
	1	20,540			20,540			
Zona 5.2		41,280						
		7,900						
		2,180						
Zona 6.1	2	31,300			62,600			
Zona 6.2								
Zona 7	1	18,480			18,480			
						236,680	747,85	177.001,14

03.01.02.06.03.23 m² PRELOSA NO COLABORANTE. FORJADO SUPERIOR

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO PERDIDO FORMADO POR PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN DE 5 CM.

EJE 1 PARCELA 7

Zona 5.1								
zona a	23	9,300	1,780		380,742			
zona b	20	9,300	1,780		331,080			
	19	6,590	1,780		222,874			
	6	6,130	1,780		65,468			
zona c	17	9,300	1,780		281,418			
	11	6,590	1,780		129,032			
	10	8,130	1,780		144,714			
	10	5,400	1,780		96,120			
Zona 5.2 acopio	9,93	9,300	1,780		164,381			
Zona 6.1	15	9,300	1,780		248,310			
Zona 6.2								
Zona 7	24	6,500	1,780		277,680			
						2.341,819	153,48	359.422,38

03.01.02.06.03.24 m² LOSA DE COMPRESIÓN FORJADO SUPERIOR

EJECUCION DE LOSA DE COMPRESION IN SITU SOBRE PRELOSAS.

EJE 1 PARCELA 7

Zona 5.1								
zona a	1	47,880	9,300		445,284			
zona b	1	40,830	9,300		379,719			
	1	37,850	6,590		249,432			
	1	10,880	6,130		66,694			
zona c	1	34,970	9,300		325,221			
	1	22,330	6,590		147,155			
	1	20,020	8,130		162,763			
	1	20,020	5,400		108,108			
Zona 5.2		41,280	9,300					
Zona 6.1	1	31,300	9,300		291,090			
Zona 6.2								
Zona 7	1	51,610	6,500		335,465			
						2.510,931	117,34	294.632,64

03.01.02.06.03.25 m VIGA PREFABRICADA FORJADO SUPERIOR

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO RECTANGULAR DE 1.45 M. DE CANTO, ESPESOR 0.30M, LUZ MÁXIMA 10 M. Y SEPARACION MÁXIMA 2M, INCLUSO TRANSPORTE, LANZAMIENTO, COLOCACIÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE APOYOS

EJE 1 PARCELA 7

Zona 5.1								
zona a	24	9,300			223,200			
zona b	21	9,300			195,300			
	19	6,590			125,210			
	5	6,130			30,650			
zona c	18	9,300			167,400			
	11	6,590			72,490			
	10	8,130			81,300			
	10	5,400			54,000			
Zona 5.2 acopio	14,2	9,300			132,060			
Zona 6.1	16	9,300			148,800			
Zona 6.2								
Zona 7	24	6,500			156,000			
						1.386,410	807,91	1.120.094,50

03.01.02.06.03.26 Ud P.A. CUMPLIMIENTO DE HITO DE ESTRUCTURAS

ZONA 7	1	1,000			1,000			
						1,000	114.411,51	114.411,51

03.01.02.06.03.27 m2 FORJADO LOSAS ALVEOLARES PREST. 9 M. LUZ. C=6000 KG/M2.

5.1.B	1	192,410			192,410			
	-1	0,980	3,960		-3,881			
5.1.C	1	488,160			488,160			
	-1	2,350	3,520		-8,272			
	-1	2,350	3,520		-8,272			

660,145

TOTAL ELEMENTO 03.01.02.06.03 ZONAS 5.2-5.1-6.1-6.2-7-8

ELEMENTO 03.01.02.06.04 ZONA 1

03.01.02.06.04.01 m³ HORM. POBRE HM-15/P/20/I, LIMPIEZA

SUMINISTRO Y PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN POBRE EN MASA TIPO HM-15/P/20/I TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO 20 MM. Y CONSISTENCIA PLASTICA, COLOCADO EN FONDOS DE EXCAVACION, A CUALQUIER PROFUNDIDAD, PARA CAPA DE LIMPIEZA Y/O RECALCES, INCLUSO BOMBA DE HORMIGONADO SI FUERA NECESARIO, MEDIDO SOBRE PERFIL.

EJE 1 PARCELA 6

ZONA 1	1	2.144,710			0,100			214,471

214,471

03.01.02.06.04.02 m³ HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, LOSAS

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION DE LOSAS, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.

EJE 1 PARCELA 6

zona 1								
cimentación								
zona 1a	1	1.055,840			0,700			739,088
zona 1 b	1	748,530			0,700			523,971
intermedia								
zona 1a	1	11,480			0,500			5,740
	1	316,070			0,500			158,035
	1	95,040			0,500			47,520
zona 1b	1	120,970			0,500			60,485
	-1	3,940	5,189		0,500			-10,222
	-1	2,750	4,281		0,500			-5,886
superior								
	1	11,480			0,700			8,036
	1	254,170			0,700			177,919
	1	90,890			0,700			63,623
zona 1b	1	120,970			0,700			84,679
	-1	3,940	5,189		0,700			-14,311
	-1	2,750	4,281		0,700			-8,241

1.830,436

03.01.02.06.04.03 m³ HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, ALZADOS

UMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION EN MUROS, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.

EJE 1 PARCELA 6

Zona 1								
Muros de galeria								
zona 1a	1	24,380	0,500	2,810				34,254
	1	17,070	0,500	3,080				26,288
	1	14,810	0,500	2,810				20,808
	1	8,930	0,500	2,810				12,547
	1	16,200	0,500	3,080				24,948
	1	7,020	0,500	3,080				10,811
	1	5,580	0,500	2,810				7,840
	1	1,750	0,500	2,810				2,459
	1	6,780	0,500	3,080				10,441
	1	2,080	0,500	2,810				2,922
	1	11,280	0,500	2,810				15,848
zona 1b	1	42,180	0,500	2,810				59,263
	1	8,680	0,500	2,810				12,195
	1	4,560	0,500	3,080				7,022
	1	22,240	0,500	3,080				34,250
	1	14,550	0,500	2,810				20,443
tunel								
Zona 1a	1	20,540	0,500	5,200				53,404
	1	18,210	0,500	6,200				56,451
	1	14,800	0,500	5,200				38,480
	1	8,930	0,500	5,200				23,218
	1	16,200	0,500	6,200				50,220
	1	7,020	0,500	6,200				21,762
	1	5,580	0,500	5,200				14,508
	1	1,750	0,500	5,200				4,550
	1	6,780	0,500	6,200				21,018
	1	2,080	0,500	5,200				5,408
	1	11,280	0,500	5,200				29,328
zona 1b	1	42,180	0,500	5,200				109,668
	1	8,680	0,500	5,200				22,568
	1	4,560	0,500	6,200				14,136
	1	22,240	0,500	6,200				68,944
	1	14,550	0,500	5,200				37,830
imposta	1	10,560	0,300	1,500				4,752
	1	14,890	0,300	1,500				6,701

885,285

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.02.06.04.04	m³ HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, PILARES								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX 20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION DE PILARES, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	EJE 1 PARCELA 6								
	Zona 1								
	galeria								
	zona 1a	8	0,500		2,810	11,240			
	zona 1b	6	0,500		2,810	8,430			
	tunel								
	zona 1a	8	0,500		5,200	20,800			
	zona 1b	6	0,500		5,200	15,600			
							56,070	100,28	5.622,70
03.01.02.06.04.05	kg COLOC. ACERO P/ARMADURAS EN BARRAS CORRUG. B 500S								
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO PARA ARMADURAS EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S, SEGUN PESO TEORICO.								
	EJE 1 PARCELA 6								
	Muros	1	855,285	134,690		115.198,337			
	Losas	1	1.830,436	134,690		246.541,425			
	Pilares	1	56,070	134,690		7.552,068			
							369.291,830	1,17	432.071,44
03.01.02.06.04.06	m² ENCOF. VISTO RECTO EN ALZADOS								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO VISTO RECTO EN MUROS DE ESTRUCTURA Y ALZADO Y POSTERIOR DESENCOFRADO, COLOCADO A CUALQUIER PROFUNDIDAD O ALTURA, INCLUSO DESENCOFRADO Y LIMPIEZA, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	EJE 1 PARCELA 6								
	Zona 5.1								
	losa cimentación								
	zona 1a	1	56,230		0,700	39,361			
		1	18,690		0,700	13,083			
		1	59,620		0,700	41,734			
	zona 1b	1	42,180		0,700	29,526			
		1	23,600		0,700	16,520			
		1	50,150		0,700	35,105			
	Muros de galeria								
	zona 1a	2	24,380		2,810	137,016			
		2	17,070		3,080	105,151			
		2	14,810		2,810	83,232			
		2	8,930		2,810	50,187			
		2	16,200		3,080	99,792			
		2	7,020		3,080	43,243			
		2	5,580		2,810	31,360			
		2	1,750		2,810	9,835			
		2	6,780		3,080	41,765			
		2	2,080		2,810	11,690			
		2	11,280		2,810	63,394			
	zona 1b	2	42,180		2,810	237,052			
		2	8,680		2,810	48,782			
		2	4,560		3,080	28,090			
		2	22,240		3,080	136,998			
		2	14,550		2,810	81,771			
	canto losa intermedia								
	zona 1a	1	20,170		0,770	15,531			
		1	18,200		0,500	9,100			
		1	10,510		0,500	5,255			
		1	14,800		0,770	11,396			
		1	18,490		0,500	9,245			
		1	8,840		0,770	6,807			
		1	23,210		0,500	11,605			
		1	5,480		0,770	4,220			
		1	10,600		0,500	5,300			
		1	11,380		0,500	5,690			
	zona 1b	1	42,180		0,770	32,479			
		1	23,400		0,500	11,700			
		1	8,570		0,770	6,599			
		1	27,090		0,500	13,545			
		1	14,450		0,770	11,127			
	huecos								
	zona 1b	-2	5,190		0,500	-5,190			
		-2	3,940		0,500	-3,940			
		-2	4,280		0,500	-4,280			
		-2	2,750		0,500	-2,750			
	canto viga								
	zona 1a	1	24,890		0,270	6,720			
		1	4,790		0,270	1,293			
	zona 1b	1	9,870		0,270	2,665			
		1	9,480		0,270	2,560			
	muros tunel								
	Zona 1a	2	20,540		5,200	213,616			
		2	18,210		6,200	225,804			
		2	14,800		5,200	153,920			
		2	8,930		5,200	92,872			
		2	16,200		6,200	200,880			
		2	7,020		6,200	87,048			
		2	5,580		5,200	58,032			
		2	1,750		5,200	18,200			
		2	6,780		6,200	84,072			
		2	2,080		5,200	21,632			
		2	11,280		5,200	117,312			
	zona 1b	2	42,180		5,200	438,672			
		2	8,680		5,200	90,272			
		2	4,560		6,200	56,544			
		2	22,240		6,200	275,776			
		2	14,550		5,200	151,320			
	canto losa superior								
	zona 1a	1	20,480		1,770	36,250			
		1	18,140		0,700	12,698			
		1	10,480		0,700	7,336			
		1	14,800		1,770	26,196			
		1	18,470		0,700	12,929			
		1	8,930		1,770	15,806			
		1	16,090		0,700	11,263			
		1	5,770		1,770	10,213			
		1	10,610		0,700	7,427			
		1	11,390		1,770	20,160			
	zona 1b	1	42,180		1,770	74,659			
		1	23,400		0,700	16,380			
		1	8,570		1,770	15,169			
		1	27,090		0,700	18,963			
		1	14,450		1,770	25,577			
	huecos								
	zona 1b	-2	5,190		0,700	-7,266			
		-2	3,940		0,700	-5,516			
		-2	4,280		0,700	-5,992			
		-2	2,750		0,700	-3,850			
	canto viga								
	zona 1a	1	22,580		0,270	6,097			
		1	4,790		0,270	1,293			
	zona 1b	1	9,870		0,270	2,665			
		1	9,480		0,270	2,560			
	imposta	2	10,560		1,500	31,680			
		2	14,890		1,500	44,670			
									4.204,703
03.01.02.06.04.07	m² ENCOF. CURVO EN PILARES, CUALQ. PROF.Y ALTURA								
	ENCOFRADO CURVO EN PILARES, COLOCADO A CUALQUIER PROFUNDIDAD O ALTURA, INCLUSO APLICACION DE DESENCOFRANTE Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCION, DESENCOFRADO, REPARACION Y LIMPIEZA.								
	EJE 1 PARCELA 6								
	EJE 1 PARCELA 6								
	Zona 1								
	galeria								
	zona 1a	8	2,510		2,810	56,425			
	zona 1b	6	2,510		2,810	42,319			
	tunel								
	zona 1a	8	2,510		5,200	104,416			
	zona 1b	6	2,510		5,200	78,312			
									281,472
03.01.02.06.04.08	m² ENCOFRADO HORIZONTAL SOBRE CIMBRA								
	ENCOFRADO PLANO TABLERO FENOLICO VISTO SOBRE SISTEMA DE CORREAS Y RIOSTRAS SOBRE CIMBRA, INCLUSO DESENCOFRADO								
	EJE 1 PARCELA 6								
	Zona 1								
	losa intermedia								
	zona 1a	1	457,710			457,710			
		-1	163,990			-163,990			
		-1	31,040			-31,040			
		-1	39,410			-39,410			
		1	11,480			11,480			
		1	295,890			295,890			
		1	215,700			215,700			
		-1	53,600			-53,600			
		-1	47,510			-47,510			
	zona 1b	1	590,540			590,540			
		-1	295,840			-295,840			
		-1	20,640			-20,640			
		-1	26,400			-26,400			
		1	106,990			106,990			
	losa cubierta								
	zona 1a	1	463,550			463,550			
		-1	163,990			-163,990			
		-1	31,040			-31,040			
		-1	39,410			-39,410			
		1	11,480			11,480			
		1	242,440			242,440			
		1	283,640			283,640			
		-1	90,870			-90,870			
		-1	47,510			-47,510			
		1	82,380			82,380			
	zona 1b	1	590,540			590,540			
		-1	295,840			-295,840			
		-1	20,640			-20,640			
		-1	26,400			-26,400			
		1	106,990			106,990			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2.065,200	0,716	1.478,67
03.01.02.06.04.10	m² TAPE PREFABRICADO EN INTRADOS DE MUROS								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO PERDIDO EN INTRADÓS DE MURO, APOYADO EN VIGAS PREFABRICADAS, FORMADO POR PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO DE 10 CM.								
	EJE 1 PARCELA 6								
	Zona 1								
	galeria								
	zona 1a	24	1,760	0,500		21,120			
		24	1,760	0,500		21,120			
		11	1,760	0,500		9,680			
		14	1,760	0,500		12,320			
		8	1,760	0,500		7,040			
	zona 1b	40	1,760	0,500		35,200			
		8	1,760	0,500		7,040			
		6	1,760	0,500		5,280			
	tunel								
	zona 1a	24	1,760	1,450		61,248			
		24	1,760	1,450		61,248			
		11	1,760	1,450		28,072			
		24	1,760	1,450		61,248			
		8	1,760	1,450		20,416			
	zona 1b	40	1,760	0,500		35,200			
		8	1,760	0,500		7,040			
		6	1,760	0,500		5,280			
							398,552	89,34	35.606,64
03.01.02.06.04.11	m³ VOLUMEN APARENTE DE CIMBRA C/TUBO 1,5"								
	VOLUMEN APARENTE DE CIMBRA CON TUBO DE 1,5 PULGADAS, INCLUYENDO LAS GRAPAS METALICAS, LAS HORQUILLAS CON HUSILLO Y EL GATO DE AMARRE, MEDIDA DESDE LA SUPERFICIE DE HORMIGON, COLOCADA								
	EJE 1 PARCELA 6								
	Zona 1								
	losa intermedia								
	zona 1a	1	457,710		2,810	1.286,165			
		-1	163,990		2,810	-460,812			
		-1	31,040		2,810	-87,222			
		-1	39,410		2,810	-110,742			
		1	11,480		3,080	35,358			
		1	295,890		3,080	911,341			
		1	215,700		2,810	606,117			
		-1	53,600		2,810	-150,616			
		-1	47,510		2,810	-133,503			
	zona 1b	1	590,540		2,810	1.659,417			
		-1	295,840		2,810	-831,310			
		-1	20,640		2,810	-57,998			
		-1	26,400		2,810	-74,184			
		1	106,990		3,080	329,529			
	losa cubierta								
	zona 1a	1	463,550		5,200	2.410,460			
		-1	163,990		5,200	-852,748			
		-1	31,040		5,200	-161,408			
		-1	39,410		5,200	-204,932			
		1	11,480		6,200	71,176			
		1	242,440		6,200	1.503,128			
		1	283,640		5,200	1.474,928			
		-1	90,870		5,200	-472,524			
		-1	47,510		5,200	-247,052			
		1	82,380		6,200	510,756			
	zona 1b	1	590,540		5,200	3.070,808			
		-1	295,840		5,200	-1.538,368			
		-1	20,640		5,200	-107,328			
		-1	26,400		5,200	-137,280			
		1	106,990		6,200	663,338			
							8.904,494	11,65	103.737,36
03.01.02.06.04.13	m JUNTA DILATACION EN MUROS, BANDA PVC BULBO ANCHO 50 CM.								
	JUNTA DE DILATACION COLOCADA EN MUROS, FORMADA POR BANDA DE PVC CON BULBO TUBULAR DE 50 CM. DE ANCHO, POLIESTIRENO EXPANDIDO Y SELLADO CON MASTIC BITUMINOSO, TOTALMENTE INSTALADA SEGUN DETALLE DE LOS PLANOS.								
		2	10,550			21,100			
							21,100	13,08	275,99
03.01.02.06.04.14	m JUNTA DILATACION EN SOLERAS, BANDA PVC C/BULBO								
	JUNTA DE DILATACION COLOCADA EN SOLERAS, FORMADA POR BANDA DE PVC CON BULBO TUBULAR DE 50 CM. DE ANCHO, POLIESTIRENO EXPANDIDO Y SELLADO CON MASTIC BITUMINOSO, TOTALMENTE INSTALADA SEGUN DETALLE DE LOS PLANOS.								
		3	23,400			70,200			
							70,200	10,90	765,18
03.01.02.06.04.15	u PASATUBO DE MURO PROTEGIDO								
	EJECUCIÓN DE PASAMUROS MEDIANTE TALADRO DE DIÁMETRO IGUAL O INFERIOR A 100 MM Y DE LONGITUD IGUAL O INFERIOR A 1 M.								
	EJE 1 PARCELA 6								
	ZONA 1								
	drenaje	1				1,000			
							1,000	103,69	103,69
03.01.02.06.04.16	m VIGA CARGADERO. FORJADO INTERMEDIO								
	EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE PILARES, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO INTERMEDIO EN ZONAS SINGULARES DE MÁS DE 10M DE LUZ								
	EJE 1 PARCELA 6								
	Zona 1								
	zona 1a	1	24,380			24,380			
		1	18,300			18,300			
		1	20,810			20,810			
		1	23,570			23,570			
	zona 1b	1	27,140			27,140			
		1	16,940			16,940			
									131,140
03.01.02.06.04.17	m VIGA EMPOTRAMIENTO. FORJADO INTERMEDIO								
	EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE MUROS, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO INTERMEDIO								
	EJE 1 PARCELA 6								
	Zona 1								
	zona 1a	1	20,610			20,610			
		1	14,800			14,800			
		1	8,850			8,850			
		1	28,980			28,980			
		1	10,600			10,600			
		1	11,170			11,170			
		1	20,810			20,810			
	zona 1b	1	42,200			42,200			
		1	15,060			15,060			
		1	8,500			8,500			
									181,580
03.01.02.06.04.18	m² PRELOSA NO COLABORANTE. FORJADO INTERMEDIO								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO PERDIDO FORMADO POR PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN DE 5 CM.								
	EJE 1 PARCELA 6								
	Zona 1a	12	9,300		1,780	198,648			
		12	3,600		1,780	76,896			
		6	6,100		1,780	65,148			
		6	6,450		1,780	68,886			
		3	9,040		1,780	48,274			
	Zona 1b	20	9,300		1,780	331,080			
		8	3,600		1,780	51,264			
		3	6,100		1,780	32,574			
									872,770
03.01.02.06.04.19	m² LOSA DE COMPRESIÓN FORJADO INTERMEDIO								
	EJECUCION DE LOSA DE COMPRESION IN SITU SOBRE PRELOSAS.								
	EJE 1 PARCELA 6								
	Zona 1								
	zona 1a	1	24,600	9,300		228,780			
		1	24,600	3,600		88,560			
		1	12,360	6,100		75,396			
		1	14,800	6,450		95,460			
		1	8,840	9,040		79,914			
	zona 1b	1	42,180	9,300		392,274			
		1	16,940	3,600		60,984			
		1	8,500	6,100		51,850			
									1.073,218
03.01.02.06.04.20	m VIGA PREFABRICADA FORJADO INTERMEDIO								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO RECTANGULAR DE 0.45 M. DE CANTO, ESPESOR 0.30M., LUZ MÁXIMA 10 M. Y SEPARACION MÁXIMA 2M., INCLUSO TRANSPORTE, LANZAMIENTO, COLOCACIÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE APOYOS								
	EJE 1 PARCELA 6								
	Zona 1a	12	9,300			111,600			
		12	3,600			43,200			
		6	6,100			36,600			
		7	6,450			45,150			
		4	9,040			36,160			
	Zona 1b	21	9,300			195,300			
		8	3,600			28,800			
		4	6,100			24,400			
									521,210
03.01.02.06.04.21	m VIGA CARGADERO. FORJADO SUPERIOR								
	EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE PILARES, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO SUPERIOR EN ZONAS SINGULARES DE MÁS DE 10M DE LUZ								
	EJE 1 PARCELA 6								
	Zona 1								
	zona 1a	1	24,380			24,380			
		1	18,300			18,300			
		1	20,810			20,810			
		1	23,570			23,570			
	zona 1b	1	27,140			27,140			
		1	16,940			16,940			
									131,140

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.02.06.04.22 m	**VIGA EMPOTRAMIENTO. FORJADO SUPERIOR**								
	EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE MUROS, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO SUPERIOR								
	EJE 1 PARCELA 6								
	Zona 1								
	zona 1a	1	20,380			20,380			
		1	15,000			15,000			
		1	8,840			8,840			
		1	20,980			20,980			
		1	10,670			10,670			
		1	11,170			11,170			
	zona 1b	1	42,200			42,200			
		1	15,060			15,060			
		1	8,500			8,500			
							152,800	747,85	114.271,08
03.01.02.06.04.23 m²	**PRELOSA NO COLABORANTE. FORJADO SUPERIOR**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO PERDIDO FORMADO POR PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN DE 5 CM.								
	EJE 1 PARCELA 6								
	Zona 1a	12	9,300	1,780		198,648			
		12	3,600	1,780		76,896			
		6	6,100	1,780		65,148			
		10	6,450	1,780		114,810			
		3	9,040	1,780		48,274			
	Zona 1b	20	9,300	1,780		331,080			
		8	3,600	1,780		51,264			
		3	6,100	1,780		32,574			
							918,694	153,48	141.001,16
03.01.02.06.04.24 m²	**LOSA DE COMPRESIÓN FORJADO SUPERIOR**								
	EJECUCION DE LOSA DE COMPRESION IN SITU SOBRE PRELOSAS.								
	EJE 1 PARCELA 6								
	Zona 1								
	zona 1a	1	24,600	9,300		228,780			
		1	24,600	3,600		88,560			
		1	12,360	6,100		75,396			
		1	23,590	6,450		152,156			
		1	8,840	9,040		79,914			
	zona 1b	1	42,180	9,300		392,274			
		1	16,940	3,600		60,984			
		1	8,500	6,100		51,850			
							1.129,914	117,34	132.584,11
03.01.02.06.04.25 m	**VIGA PREFABRICADA FORJADO SUPERIOR**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO RECTANGULAR DE 1.45 M. DE CANTO, ESPESOR 0.30M, LUZ MÁXIMA 10 M. Y SEPARACION MÁXIMA 2M, INCLUSO TRANSPORTE, LANZAMIENTO, COLOCACIÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE APOYOS								
	EJE 1 PARCELA 6								
	Zona 1a	12	9,300			111,600			
		12	3,600			43,200			
		6	6,100			36,600			
		11	6,450			70,950			
		4	9,040			36,160			
	Zona 1b	21	9,300			195,300			
		8	3,600			28,800			
		4	6,100			24,400			
							547,010	807,91	441.934,85

TOTAL ELEMENTO 03.01.02.06.04 ZONA 1..... 2.708.082,40

ELEMENTO 03.01.02.06.05 ZONAS 13.4-13.3-13.2-13.1

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.02.06.05.01 m³	**HORM. POBRE HM-15/P/20/I, LIMPIEZA**								
	SUMINISTRO Y PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN POBRE EN MASA TIPO HM-15/P/20/I TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO 20 MM. Y CONSISTENCIA PLASTICA, COLOCADO EN FONDOS DE EXCAVACION, A CUALQUIER PROFUNDIDAD, PARA CAPA DE LIMPIEZA Y/O RECALCES, INCLUSO BOMBA DE HORMIGONADO SI FUERA NECESARIO, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	Zonas 13 PARCELA 6								
	Zona 13.1		89,300	11,400	0,100				
	Zona 13.2	1	41,300	11,400	0,100	47,082			
	Zona 13.3	1	35,300	11,400	0,100	40,242			
		1	37,300	11,400	0,100	42,522			
		1	11,400	27,300	0,100	31,122			
		1	26,000	5,000	0,100	13,000			
		1	2,000	18,000	0,100	3,600			
	Zona 13.4	1	39,300	11,400	0,100	44,802			
							222,370	73,68	16.381,42
03.01.02.06.05.02 m³	**HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, LOSAS**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION DE LOSAS, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	Zonas 13 PARCELA 6								
	Zona 13.1								
	Cimentación		89,300	11,200	0,700				
	Intermedia		89,300	10,900	0,500				
	Superior		89,300	10,900	0,700				
	Zona 13.2	1	41,300	11,200	0,700				
	Zona 13.3	1	35,300	11,200	0,700				
		1	37,300	11,200	0,700				
		1	11,200	27,300	0,700				
		1	25,800	5,000	0,700				
		1	1,940	17,820	0,700				
	Zona 13.4	1	39,300	11,200	0,700				
	relleno hueco 13.3	1	6,420						
03.01.02.06.05.03 m³	**HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, ALZADOS**								
	UMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION EN MUROS, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	Zonas 13 PARCELA 6								
	Zona 13.1								
	Muros de galeria						89,300	0,500	3,480
	Muros de tunel						89,300	0,500	5,200
	zona 13,2								
	Muros de galeria	2	41,300	0,500	4,320	178,416			
	Muros de tunel	2	41,300	0,500	5,200	214,760			
	Zona 13.3.								
	Muros galeria								
	PK 380	2	37,200	0,500	4,940	183,768			
	PK360	1	27,300	0,500	5,120	69,888			
		1	2,050	0,500	4,970	5,094			
		1	6,940	0,500	5,250	18,218			
		1	16,510	0,500	4,570	37,725			
		1	1,940	0,500	4,170	4,045			
		1	7,990	0,500	4,720	18,856			
		1	5,000	0,500	4,720	11,800			
		1	0,750	0,500	5,260	1,973			
	PK 320	2	35,300	0,500	5,610	198,033			
	Muros tunel								
	PK 380	2	37,200	0,500	5,200	193,440			
	PK360	1	27,300	0,500	5,200	70,980			
		1	2,050	0,500	5,200	5,330			
		1	6,940	0,500	5,200	18,044			
		1	16,510	0,500	5,200	42,926			
		1	1,940	0,500	5,200	5,044			
		1	7,990	0,500	5,200	20,774			
		1	5,000	0,500	5,200	13,000			
		1	0,750	0,500	5,200	1,950			
	PK 320	2	35,300	0,500	5,200	183,560			
	Zona 13.4								
	galeria	2	39,300	0,500	6,180	242,874			
	tunel	2	39,300	0,500	5,200	204,360			
03.01.02.06.05.04 m³	**HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, PILARES**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION DE PILARES, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	Zonas 13 PARCELA 6								
	Zona 13.3.								
	galeria	4	0,500		3,520	7,040			
	tunel	4	0,500		5,200	10,400			
03.01.02.06.05.05 kg	**ACERO P/ARMADURAS EN BARRAS CORRUG. B 500S**								
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO PARA ARMADURAS EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S, SEGUN PESO TEORICO.								
	Zonas 13 PARCELA 6								
	Losas								
	13.1		1.868,156	180,150					
	13.2-13.3-13.4	1	1.529,620	134,690		206.024,518			
	Muros								
	13.1		775,124	180,150					
	13.2-13.3-13.4	1	1.944,858	134,690		261.952,924			
	Pilares								
	13.3	1	17,440	134,690		2.348,994			
	relleno hueco zona 13.3	1	883,970			883,970			
03.01.02.06.05.06 m²	**ENCOF. VISTO RECTO EN ALZADOS**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO VISTO RECTO EN MUROS DE ESTRUCTURA Y ALZADO Y POSTERIOR DESENCOFRADO, COLOCADO A CUALQUIER PROFUNDIDAD O ALTURA, INCLUSO DESENCOFRADO Y LIMPIEZA, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	Zonas 13 PARCELA 6								
	Zona 13.1								
	canto losa cimentación		89,300		0,700				
			11,200		0,700				
	Muros de galeria		89,300		3,480				
			0,500		3,480				
	canto losa intermedia		89,300		0,500				
			10,900		0,500				
	Muros de tunel		89,300		5,200				
			0,500		5,200				

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	canto losa superior		89,300		0,700				
			10,900		0,700				
	zona 13,2								
	canto losa cimentación	2	41,300		0,700	57,820			
		2	11,200		0,700	15,680			
	Muros de galeria	4	41,300		4,320	713,664			
	canto losa intermedia	2	41,300		0,770	63,602			
		2	10,900		0,770	16,786			
	Muros de tunel	4	41,300		5,200	859,040			
		4	0,500		5,200	10,400			
	canto losa superior	2	41,300		1,770	146,202			
		2	10,900		1,770	38,586			
	Zona 13.3.								
	Canto de losa de cimentación								
	canto losa cimentación								
	PK 380	2	37,200		0,700	52,080			
		2	11,200		0,700	15,680			
	PK360	1	27,300		0,700	19,110			
		1	1,600		0,700	1,120			
		1	6,940		0,700	4,858			
		1	16,510		0,700	11,557			
		1	5,000		0,700	3,500			
		1	7,990		0,700	5,593			
		1	4,500		0,700	3,150			
		1	0,200		0,700	0,140			
	PK 320	2	35,300		0,700	49,420			
		2	11,200		0,700	15,680			
	Muros galeria								
	PK 380	4	37,200		4,940	735,072			
		4	0,500		4,940	9,880			
	PK360	2	27,300		5,120	279,552			
		2	1,550		4,970	15,407			
		2	6,940		5,250	72,870			
		2	16,510		4,570	150,901			
		2	1,940		4,170	16,180			
		2	7,990		4,720	75,426			
		2	5,000		4,720	47,200			
		2	0,750		5,260	7,890			
	PK 320	4	35,300		5,610	792,132			
		2	0,500		5,610	5,610			
	canto losa intermedia								
	PK 380	2	37,200		0,770	57,288			
		2	11,200		0,770	17,248			
	PK360	1	27,300		0,770	21,021			
		1	1,550		0,770	1,194			
		1	6,940		0,770	5,344			
		1	16,510		0,770	12,713			
		1	1,940		0,770	1,494			
		1	7,990		0,770	6,152			
		1	4,500		0,770	3,465			
		1	0,200		0,770	0,154			
	PK 320	2	35,300		0,770	54,362			
		2	11,200		0,770	17,248			
	Muros tunel								
	PK 380	4	37,200		5,200	773,760			
		4	0,500		5,200	10,400			
	PK360	2	27,300		5,200	283,920			
		2	2,050		5,200	21,320			
		2	6,940		5,200	72,176			
		2	16,510		5,200	171,704			
		2	1,940		5,200	20,176			
		2	7,990		5,200	83,096			
		2	5,000		5,200	52,000			
		2	0,750		5,200	7,800			
	PK 320	4	35,300		5,200	734,240			
		2	0,500		5,200	5,200			
	canto losa superior								
	PK 380	2	37,200		1,770	131,688			
		2	11,200		1,770	39,648			
	PK360	1	27,300		1,770	48,321			
		1	1,550		1,770	2,744			
		1	6,940		1,770	12,284			
		1	16,510		1,770	29,223			
		1	1,940		1,770	3,434			
		1	7,990		1,770	14,142			
		1	4,500		1,770	7,965			
		1	0,200		1,770	0,354			
	PK 320	2	35,300		1,770	124,962			
		2	11,200		1,770	39,648			
	Zona 13.4								
	canto losa cimentación	2	39,300		0,700	55,020			
		2	11,200		0,700	15,680			
	galeria	4	39,300		6,180	971,496			
		4	0,500		5,200	10,400			
	canto losa intermedia	2	39,300		0,770	60,522			
		2	10,900		0,770	16,786			
	tunel	4	39,300		5,200	817,440			
		4	0,500		5,200	10,400			
	canto losa intermedia	2	39,300		1,770	139,122			
		2	10,900		1,770	38,586			
									9.335,128
03.01.02.06.05.07 m²	**ENCOF. CURVO EN PILARES, CUALQ. PROF.Y ALTURA**								
	ENCOFRADO CURVO EN PILARES, COLOCADO A CUALQUIER PROFUNDIDAD O ALTURA, INCLUSO APLICACION DE DESENCOFRANTE Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCION, DESENCOFRADO, REPARACION Y LIMPIEZA.								
	Zonas 13 PARCELA 6								
	Zona 13.3.								
	galeria	4	2,510		3,520	35,341			
	tunel	4	2,510		5,200	52,208			
									87,549
03.01.02.06.05.08 m²	**ENCOFRADO HORIZONTAL SOBRE CIMBRA**								
	ENCOFRADO PLANO TABLERO FENOLICO VISTO SOBRE SISTEMA DE CORREAS Y RIOSTRAS SOBRE CIMBRA, INCLUSO DESENCOFRADO								
	Zona 13.1								
	galeria		89,300	9,900					
	tunel		89,300	9,900					
	Zona 13.2								
	galeria	1	41,300	1,500	2,000	123,900			
		1	6,000	2,000	2,000	24,000			
	tunel	1	41,300	1,500	2,000	123,900			
		1	6,000	2,000	2,000	24,000			
	Zona 13.3								
	galeria								
	A	1	37,320	2,000	1,500	111,960			
		1	6,000	2,000	2,000	24,000			
	B	1	27,340	1,500		41,010			
		1	24,500	3,000		73,500			
		1	2,410	1,500		3,615			
		1	2,420	1,500		3,630			
		1	6,700	2,000	2,000	26,800			
		1	5,000	24,500		122,500			
		1	1,940	16,510		32,029			
	C	1	35,300	1,500	2,000	105,900			
		1	6,000	2,000	2,000	24,000			
	tunel								
	A	1	37,320	2,000	1,500	111,960			
		1	6,000	2,000	2,000	24,000			
	B	1	27,340	1,500		41,010			
		1	24,500	3,000		73,500			
		1	2,410	1,500		3,615			
		1	2,420	1,500		3,630			
		1	6,700	2,000	2,000	26,800			
		1	5,000	24,500		122,500			
		1	1,940	16,510		32,029			
	C	1	35,300	1,500	2,000	105,900			
		1	6,000	2,000	2,000	24,000			
	Zona 13.4								
	galeria	1	39,300	1,500	2,000	117,900			
		1	6,000	2,000	2,000	24,000			
	tunel	1	39,300	1,500	2,000	117,900			
		1	6,000	2,000	2,000	24,000			
	relleno hueco zona 13.3	1	12,830			12,830			
									1.730,318
03.01.02.06.05.10 m²	**TAPE PREFABRICADO EN INTRADOS DE MUROS**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO PERDIDO EN INTRADÓS DE MURO, APOYADO EN VIGAS PREFABRICADAS, FORMADO POR PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO DE 10 CM.								
	Zonas 13 PARCELA 6								
	Zona 13.2								
	galeria	40	1,760	0,500		35,200			
	tunel	40	1,760	1,450		102,080			
	Zona 13.3								
	galeria	96	1,760	0,500		84,480			
	tunel	96	1,760	1,450		244,992			
	Zona 13.4								
	galeria	38	1,760	0,500		33,440			
	tunel	38	1,760	1,450		96,976			
									597,168
03.01.02.06.05.11 m³	**VOLUMEN APARENTE DE CIMBRA C/TUBO 1,5"**								
	VOLUMEN APARENTE DE CIMBRA CON TUBO DE 1,5 PULGADAS, INCLUYENDO LAS GRAPAS METALICAS, LAS HORQUILLAS CON HUSILLO Y EL GATO DE AMARRE, MEDIDA DESDE LA SUPERFICIE DE HORMIGON, COLOCADA								
	Zonas 13 PARCELA 6								
	Zona 13.1								
	galeria		89,300	9,900	3,480				
	tunel		89,300	9,900	5,200				
	Zona 13.2								
	galeria	1	41,300	9,900	4,320	1.766,318			
		-1	40,300	6,300	4,320	-1.096,805			
	tunel	1	41,300	9,900	5,200	2.126,124			
		-1	40,300	6,300	5,200	-1.320,228			
	Zona 13.3								
	galeria	1	9,900	99,940	4,940	4.887,666			
		-1	6,300	98,940	4,940	-3.079,211			
		1	5,000	24,500	4,520	553,700			
		1	1,940	16,510	4,520	144,773			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	tunel	1	9,900	99,940	5,200	5.144,911			
		-1	6,300	98,940	5,200	-3.241,274			
		1	5,000	24,500	5,520	676,200			
		1	1,940	16,510	5,520	176,802			
	Zona 13.4								
	galeria	1	39,300	9,900	6,180	2.404,453			
		-1	39,300	6,300	6,180	-1.530,106			
	tunel	1	39,300	9,900	5,200	2.023,164			
		-1	39,300	6,300	5,200	-1.287,468			
	relleno hueco zona 13.3	1	84,680			84,680			
							8.433,699	11,65	98.252,59

03.01.02.06.05.13 m JUNTA DILATACION EN MUROS, BANDA PVC BULBO ANCHO 50 CM.

JUNTA DE DILATACION COLOCADA EN MUROS, FORMADA POR BANDA DE PVC CON BULBO TUBULAR DE 50 CM. DE ANCHO, POLIESTIRENO EXPANDIDO Y SELLADO CON MASTIC BITUMINOSO, TOTALMENTE INSTALADA SEGUN DETALLE DE LOS PLANOS.

Zonas 13 PARCELA 6									
Zona 13.1		10,580							
Zona 13.2	4	11,490				45,960			
Zona 13.3	8	12,110				96,880			
Zona 13.4	4	13,350				53,400			
							196,240	13,08	2.566,82

03.01.02.06.05.14 m JUNTA DILATACION EN SOLERAS, BANDA PVC C/BULBO

JUNTA DE DILATACION COLOCADA EN SOLERAS, FORMADA POR BANDA DE PVC CON BULBO TUBULAR DE 50 CM. DE ANCHO, POLIESTIRENO EXPANDIDO Y SELLADO CON MASTIC BITUMINOSO, TOTALMENTE INSTALADA SEGUN DETALLE DE LOS PLANOS.

Zonas 13 PARCELA 6									
Zona 13.1		10,400							
Zona 13.2	2	10,400				20,800			
Zona 13.3	4	10,400				41,600			
Zona 13.4	2	10,400				20,800			
							83,200	6,23	518,45

03.01.02.06.05.15 u PASATUBO DE MURO PROTEGIDO

EJECUCIÓN DE PASAMUROS MEDIANTE TALADRO DE DIÁMETRO IGUAL O INFERIOR A 100 MM Y DE LONGITUD IGUAL O INFERIOR A 1 M.

Zonas 13 PARCELA 6									
Zona 13.1									
drenaje									
instalaciones	3					3,000			
Zona 13.2									
Zona 13.3									
drenaje	2					2,000			
Zona 13.4									
							5,000	103,69	518,45

03.01.02.06.05.16 m VIGA CARGADERO. FORJADO INTERMEDIO

EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE PILARES, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO INTERMEDIO EN ZONAS SINGULARES DE MÁS DE 10M DE LUZ

Zonas 13 PARCELA 6									
Zona 13.1									
Zona 13.2									
Zona 13.3	1	25,500				25,500			
Zona 13.4									
							25,500	564,73	14.400,62

03.01.02.06.05.17 m VIGA EMPOTRAMIENTO. FORJADO INTERMEDIO

EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE MUROS, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO INTERMEDIO

Zonas 13 PARCELA 6									
Zona 13.2	2	41,300				82,600			
Zona 13.3	1	99,940				99,940			
	1	74,440				74,440			
Zona 13.4	2	39,300				78,600			
							335,580	374,58	125.704,36

03.01.02.06.05.18 m² PRELOSA NO COLABORANTE. FORJADO INTERMEDIO

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO PERDIDO FORMADO POR PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN DE 5 CM.

Zonas 13 PARCELA 6									
Zona 13.2	20	9,300	1,780			331,080			
Zona 13.3	48	9,300	1,780			794,592			
Zona 13.4	19	9,300	1,780			314,526			
							1.440,198	153,48	221.041,59

03.01.02.06.05.19 m² LOSA DE COMPRESIÓN FORJADO INTERMEDIO

EJECUCION DE LOSA DE COMPRESION IN SITU SOBRE PRELOSAS.

Zonas 13 PARCELA 6									
Zona 13.2	1	41,300	9,300			384,090			
Zona 13.3	1	99,940	9,300			929,442			
Zona 13.4	1	39,300	9,300			365,490			
							1.679,022	112,02	188.084,04

03.01.02.06.05.20 m VIGA PREFABRICADA FORJADO INTERMEDIO

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO RECTANGULAR DE 0.45 M. DE CANTO, ESPESOR 0.30M, LUZ MÁXIMA 10 M. Y SEPARACION MÁXIMA 2M, INCLUSO TRANSPORTE, LANZAMIENTO, COLOCACIÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE APOYOS

Zonas 13 PARCELA 6									
Zona 13.1		9,300							
Zona 13.2	21	9,300				195,300			
Zona 13.3	51	9,300				474,300			
Zona 13.4	20	9,300				186,000			
							855,600		

03.01.02.06.05.21 m VIGA CARGADERO. FORJADO SUPERIOR

EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE PILARES, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO SUPERIOR EN ZONAS SINGULARES DE MÁS DE 10M DE LUZ

Zonas 13 PARCELA 6									
Zona 13.1									
Zona 13.2									
Zona 13.3	1	25,500				25,500			
Zona 13.4									
							25,500		

03.01.02.06.05.22 m VIGA EMPOTRAMIENTO. FORJADO SUPERIOR

EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE MUROS, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO SUPERIOR

Zonas 13 PARCELA 6									
Zona 13.1		89,300							
Zona 13.2	2	41,300				82,600			
Zona 13.3	1	99,940				99,940			
	1	74,440				74,440			
Zona 13.4	2	39,300				78,600			
							335,580		

03.01.02.06.05.23 m² PRELOSA NO COLABORANTE. FORJADO SUPERIOR

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO PERDIDO FORMADO POR PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN DE 5 CM.

Zonas 13 PARCELA 6									
Zona 13.2	20	9,300	1,780			331,080			
Zona 13.3	48	9,300	1,780			794,592			
Zona 13.4	19	9,300	1,780			314,526			
							1.440,198		

03.01.02.06.05.24 m² LOSA DE COMPRESIÓN FORJADO SUPERIOR

EJECUCION DE LOSA DE COMPRESION IN SITU SOBRE PRELOSAS.

Zonas 13 PARCELA 6									
Zona 13.1		89,300	9,300						
Zona 13.2	1	41,300	9,300			384,090			
Zona 13.3	1	99,940	9,300			929,442			
Zona 13.4	1	39,300	9,300			365,490			
							1.679,022		

03.01.02.06.05.25 m VIGA PREFABRICADA FORJADO SUPERIOR

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO RECTANGULAR DE 1.45 M. DE CANTO, ESPESOR 0.30M, LUZ MÁXIMA 10 M. Y SEPARACION MÁXIMA 2M, INCLUSO TRANSPORTE, LANZAMIENTO, COLOCACIÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE APOYOS

Zonas 13 PARCELA 6									
Zona 13.1		9,300							
Zona 13.2	21	9,300				195,300			
Zona 13.3	51	9,300				474,300			
Zona 13.4	20	9,300				186,000			
							855,600		

TOTAL ELEMENTO 03.01.02.06.05 ZONAS 13.4-13.3-13.2-13.

ELEMENTO 03.01.02.06.06 ZONAS 2-3-4

03.01.02.06.06.01 m³ HORM. POBRE HM-15/P/20/I, LIMPIEZA

SUMINISTRO Y PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN POBRE EN MASA TIPO HM-15/P/20/I TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO 20 MM. Y CONSISTENCIA PLASTICA, COLOCADO EN FONDOS DE EXCAVACION, A CUALQUIER PROFUNDIDAD, PARA CAPA DE LIMPIEZA Y/O RECALCES, INCLUSO BOMBA DE HORMIGONADO SI FUERA NECESARIO, MEDIDO SOBRE PERFIL

ZONAS 2,3,4									
Zona 2	1	1.484,710				0,100	148,471		
Zona 3	1	1.332,940				0,100	133,294		
Zona 4	1	761,030				0,100	76,103		
							357,868		

03.01.02.06.06.02 m³ HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, LOSAS

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION DE LOSAS, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.

ZONAS 2,3,4									
Zona 2									
Cimentación	1	1.466,770				0,700	1.026,739		
Losa intermedia	1	22,900				0,500	11,450		
	1	190,420				0,500	95,210		
	1	49,470				0,500	24,735		
	-1	1,470	4,760			0,500	-3,499		
	-1	21,820				0,500	-10,910		
Losa superior	1	22,900				0,700	16,030		
	1	190,420				0,700	133,294		
	1	49,470				0,700	34,629		
	-1	1,470	4,760			0,700	-4,898		
	-1	21,820				0,700	-15,274		
Zona 3									
Cimentación	1	1.317,400				0,700	922,180		
Losa intermedia	1	48,420				0,500	24,210		
	1	155,180				0,500	77,590		
	1	75,980				0,500	37,990		
	-1	18,840				0,500	-9,420		
	-1	2,030	1,330			0,500	-1,350		
Losa superior	1	48,420				0,700	33,894		
	1	155,180				0,700	108,626		
	1	75,980				0,700	53,186		
	-1	18,840				0,700	-13,188		
	-1	2,030	1,330			0,700	-1,890		
Zona 4									
Cimentación	1	751,730				0,700	526,211		
Losa intermedia	1	9,400	9,600			0,500	45,120		
	-1	22,640				0,500	-11,320		
	-1	4,600				0,500	-2,300		
Losa superior	1	9,400	9,600			0,700	63,168		
	-1	22,600				0,700	-15,820		
	-1	4,600				0,700	-3,220		
							3.141,173	100,28	314.996,83

03.01.02.06.06.03 m³ HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, ALZADOS

UMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION EN MUROS, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL

ZONAS 2,3,4									
Zona 2									
galeria	1	74,550	0,500	4,050		150,964			
	1	1,030	0,500	4,050		2,086			
	1	1,000	0,500	4,050		2,025			
	1	19,470	0,500	4,250		41,374			
	1	2,870	0,500	4,050		5,812			
	1	17,200	0,500	4,250		36,550			
	1	8,270	0,500	4,250		17,574			
	1	5,250	0,500	4,250		11,156			
	1	32,420	0,500	4,050		65,651			
	1	7,000	0,500	4,050		14,175			
tunel	1	74,550	0,500	5,200		193,830			
	1	1,030	0,500	5,200		2,678			
	1	1,000	0,500	5,200		2,600			
	1	19,470	0,500	6,200		60,357			
	1	2,870	0,500	5,200		7,462			
	1	17,200	0,500	6,200		53,320			
	1	8,270	0,500	6,200		25,637			
	1	5,250	0,500	6,200		16,275			
	1	32,420	0,500	5,200		84,292			
	1	7,000	0,500	5,200		18,200			
Zona 3									
galeria	1	60,860	0,500	5,800		176,494			
	1	1,360	0,500	5,800		3,944			
	1	1,000	0,500	5,800		2,900			
	1	22,800	0,500	6,000		68,400			
	1	2,530	0,500	5,800		7,337			
	1	18,430	0,500	6,000		55,290			
	1	9,050	0,500	6,000		27,150			
	1	19,340	0,500	5,800		56,086			
	1	9,750	0,500	5,800		28,275			
tunel	1	60,860	0,500	5,200		158,236			
	1	1,360	0,500	5,200		3,536			
	1	1,000	0,500	5,200		2,600			
	1	22,800	0,500	6,200		70,680			
	1	2,530	0,500	5,200		6,578			
	1	18,430	0,500	6,200		57,133			
	1	9,050	0,500	6,200		28,055			
	1	19,340	0,500	5,200		50,284			
	1	9,750	0,500	5,200		25,350			
Zona 4									
galeria	1	36,290	0,500	4,600		83,467			
	1	1,890	0,500	4,600		4,347			
	1	1,000	0,500	4,600		2,300			
	1	10,000	0,500	4,800		24,000			
	1	9,500	0,500	4,800		22,800			
	1	14,500	0,500	4,600		33,350			
	1	10,000	0,500	4,600		23,000			
tunel	1	36,290	0,500	5,200		94,354			
	1	1,890	0,500	5,200		4,914			
	1	1,000	0,500	5,200		2,600			
	1	10,000	0,500	6,200		31,000			
	1	9,500	0,500	6,200		29,450			
	1	14,500	0,500	5,200		37,700			
	1	10,000	0,500	5,200		26,000			
							2.059,628	100,28	206.539,50

03.01.02.06.06.04 m³ HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, PILARES

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION DE PILARES, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.

Zonas 13 ZONAS 2,3,4									
Zona 2									
galeria	10	0,500	4,050			20,250			
	1	0,500	4,250			2,125			
tunel	10	0,500	5,200			26,000			
	1	0,500	6,200			3,100			
Zona 3									
galeria	7	0,500	5,800			20,300			
	2	0,500	6,000			6,000			
tunel	7	0,500	5,200			18,200			
	2	0,500	6,200			6,200			
Zona 4									
galeria	4	0,500	4,600			9,200			
tunel	4	0,500	5,200			10,400			
									121,775

03.01.02.06.06.05 kg COLOC. ACERO P/ARMADURAS EN BARRAS CORRUG. B 500S

SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO PARA ARMADURAS EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S, SEGUN PESO TEORICO.

Zonas 13 ZONAS 2,3,4									
Losas	1	3.141,173	134,690			423.084,591			
Muros	1	2.059,628	134,690			277.411,295			
Alzados	1	121,775	134,690			16.401,875			
									716.897,761

03.01.02.06.06.06 m² ENCOF. VISTO RECTO EN ALZADOS

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO VISTO RECTO EN MUROS DE ESTRUCTURA Y ALZADO Y POSTERIOR DESENCOFRADO, COLOCADO A CUALQUIER PROFUNDIDAD O ALTURA, INCLUSO DESENCOFRADO Y LIMPIEZA, MEDIDO SOBRE PERFIL.

ZONAS 2,3,4									
Zona 2									
canto losa cimentación	1	74,550	0,700			52,185			
	1	1,030	0,700			0,721			
	1	1,000	0,700			0,700			
	1	19,470	0,700			13,629			
	1	2,870	0,700			2,009			
	1	17,200	0,700			12,040			
	1	8,270	0,700			5,789			
	1	5,250	0,700			3,675			
	1	32,420	0,700			22,694			
	1	7,000	0,700			4,900			
galeria	2	74,550	4,050			603,855			
	2	1,030	4,050			8,343			
	2	1,000	4,050			8,100			
	2	19,470	4,250			165,495			
	2	2,870	4,050			23,247			
	2	17,200	4,250			146,200			
	2	8,270	4,250			70,295			
	2	5,250	4,250			44,625			
	2	32,420	4,050			262,602			
	2	7,000	4,050			56,700			
canto losa intermedia	1	74,550	0,770			57,404			
	1	1,030	0,770			0,793			
	1	1,000	0,770			0,770			
	1	19,470	0,500			9,735			
	1	2,870	0,500			1,435			
	1	17,200	0,500			8,600			
	1	8,270	0,500			4,135			
	1	5,250	0,500			2,625			
	1	32,420	0,500			16,210			
	1	7,000	0,500			3,500			
viga	1	7,230	0,270			1,952			
	1	8,970	0,270			2,422			
huecos	4	4,760	0,500			9,520			
	2	4,420	0,500			4,420			
	2	1,390	0,500			1,390			
	2	1,470	0,500			1,470			
tunel	2	74,550	5,200			775,320			
	2	1,030	5,200			10,712			
	2	1,000	5,200			10,400			
	2	19,470	6,200			241,428			
	2	2,870	5,200			29,848			
	2	17,200	6,200			213,280			
	2	8,270	6,200			102,548			
	2	5,250	6,200			65,100			
	2	32,420	5,200			337,168			
	2	7,000	5,200			72,800			
canto losa superior	1	74,550	1,770			131,954			
	1	1,030	1,770			1,823			
	1	1,000	1,770			1,770			
	1	19,470	0,700			13,629			
	1	2,870	0,700			2,009			
	1	17,200	0,700			12,040			
	1	8,270	0,700			5,789			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	5,250	0,700		3,675			
		1	32,420	0,700		22,694			
		1	7,000	0,700		4,900			
	viga	1	7,230	1,070		7,736			
		1	8,970	1,070		9,598			
	huecos	4	4,760	0,700		13,328			
		2	4,420	0,700		6,188			
		2	1,390	0,700		1,946			
		2	1,470	0,700		2,058			
	Zona 3								
	canto losa cimentación	1	60,860	0,700		42,602			
		1	1,360	0,700		0,952			
		1	1,000	0,700		0,700			
		1	22,800	0,700		15,960			
		1	2,530	0,700		1,771			
		1	18,430	0,700		12,901			
		1	9,050	0,700		6,335			
		1	19,340	0,700		13,538			
		1	9,750	0,700		6,825			
	galeria	2	60,860	5,800		705,976			
		2	1,360	5,800		15,776			
		2	1,000	5,800		11,600			
		2	22,800	6,000		273,600			
		2	2,530	5,800		29,348			
		2	18,430	6,000		221,160			
		2	9,050	6,000		108,600			
		2	19,340	5,800		224,344			
		2	9,750	5,800		113,100			
	canto losa intermedia	1	60,860	0,770		46,862			
		1	1,360	0,770		1,047			
		1	1,000	0,770		0,770			
		1	22,800	0,500		11,400			
		1	2,530	0,500		1,265			
		1	18,430	0,500		9,215			
		1	9,050	0,500		4,525			
		1	19,340	0,500		9,670			
		1	9,750	0,500		4,875			
	viga	1	7,370	0,270		1,990			
		1	12,060	0,270		3,256			
		1	16,030	0,270		4,328			
	huecos	2	4,440	0,500		4,440			
		2	4,560	0,500		4,560			
		2	1,250	0,500		1,250			
		2	2,030	0,500		2,030			
		2	1,330	0,500		1,330			
	tunel	2	60,860	5,200		632,944			
		2	1,360	5,200		14,144			
		2	1,000	5,200		10,400			
		2	22,800	6,200		282,720			
		2	2,530	5,200		26,312			
		2	18,430	6,200		228,532			
		2	9,050	6,200		112,220			
		2	19,340	5,200		201,136			
		2	9,750	5,200		101,400			
	canto losa superior	1	60,860	1,770		107,722			
		1	1,360	1,770		2,407			
		1	1,000	1,770		1,770			
		1	22,800	0,700		15,960			
		1	2,530	0,700		1,771			
		1	18,430	0,700		12,901			
		1	9,050	0,700		6,335			
		1	19,340	0,700		13,538			
		1	9,750	0,700		6,825			
	viga	1	7,370	1,070		7,886			
		1	12,060	1,070		12,904			
		1	16,030	1,070		17,152			
	huecos	2	4,440	0,700		6,216			
		2	4,560	0,700		6,384			
		2	1,250	0,700		1,750			
		2	2,030	0,700		2,842			
		2	1,330	0,700		1,862			
	Zona 4								
	canto losa cimentación	1	36,290	0,700		25,403			
		1	1,890	0,700		1,323			
		1	1,000	0,700		0,700			
		1	10,000	0,700		7,000			
		1	9,500	0,700		6,650			
		1	14,500	0,700		10,150			
		1	10,000	0,700		7,000			
	galeria	2	36,290	4,600		333,868			
		2	1,890	4,600		17,388			
		2	1,000	4,600		9,200			
		2	10,000	4,800		96,000			
		2	9,500	4,800		91,200			
		2	14,500	4,600		133,400			
		2	10,000	4,600		92,000			
	canto losa intermedia	1	36,290	0,770		27,943			
		1	1,890	0,770		1,455			
		1	1,000	0,770		0,770			
		1	10,000	0,500		5,000			
		1	9,500	0,500		4,750			
		1	14,500	0,770		11,165			
		1	10,000	0,770		7,700			
	viga	1	9,100	0,270		2,457			
	huecos	2	4,910	0,500		4,910			
		2	4,920	0,500		4,920			
		2	1,250	0,500		1,250			
		2	4,920	0,500		4,920			
		2	0,650	0,500		0,650			
	tunel	2	36,290	5,200		377,416			
		2	1,890	5,200		19,656			
		2	1,000	5,200		10,400			
		2	10,000	6,200		124,000			
		2	9,500	6,200		117,800			
		2	14,500	5,200		150,800			
		2	10,000	5,200		104,000			
	canto losa superior	1	36,290	1,770		64,233			
		1	1,890	1,770		3,345			
		1	1,000	1,770		1,770			
		1	10,000	0,700		7,000			
		1	9,500	0,700		6,650			
		1	14,500	0,770		10,150			
		1	10,000	0,770		7,700			
	viga	1	9,100	1,000		9,100			
	huecos	2	4,910	0,500		4,910			
		2	4,920	0,500		4,920			
		2	1,250	0,500		1,250			
		2	4,920	0,500		4,920			
		2	0,650	0,500		0,650			
									9.453,217

03.01.02.06.06.07 m² ENCOF. CURVO EN PILARES, CUALQ. PROF.Y ALTURA

ENCOFRADO CURVO EN PILARES, COLOCADO A CUALQUIER PROFUNDIDAD O ALTURA, INCLUSO APLICACION DE DESENCOFRANTE Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCION, DESENCOFRADO, REPARACION Y LIMPIEZA.

ZONAS 2,3,4

Zona 2							
galeria	10	2,510		4,050		101,655	
	1	2,510		4,250		10,668	
tunel	10	2,510		5,200		130,520	
	1	2,510		6,200		15,562	
Zona 3							
galeria	7	2,510		5,800		101,906	
	2	2,510		6,000		30,120	
tunel	7	2,510		5,200		91,364	
	2	2,510		6,200		31,124	
Zona 4							
galeria	4	2,510		4,600		46,184	
tunel	4	2,510		5,200		52,208	
							611,311

03.01.02.06.06.08 m² ENCOFRADO HORIZONTAL SOBRE CIMBRA

ENCOFRADO PLANO TABLERO FENOLICO VISTO SOBRE SISTEMA DE CORREAS Y RIOSTRAS SOBRE CIMBRA, INCLUSO DESENCOFRADO

Zona 2							
galeria	1	25,090	1,500			37,635	
	1	19,760	4,000			79,040	
	1	2,000	3,500			7,000	
	1	5,500	3,000			16,500	
	1	20,800	1,500			31,200	
	1	6,900	2,000	2,000		27,600	
	1	46,510	1,500			69,765	
	1	6,900	2,000	2,000		27,600	
	1	27,980	4,000			111,920	
	1	8,500	3,000			25,500	
	1	10,000	1,500			15,000	
	1	2,400	3,000			7,200	
	1	2,000	3,000			6,000	
	1	6,040	1,500			9,060	
	1	13,350	3,000			40,050	
	1	4,100	1,500			6,150	
	1	42,650				42,650	
	1	17,330				17,330	
	1	176,160				176,160	
tunel	1	25,090	1,500			37,635	
	1	19,760	4,000			79,040	
	1	2,000	3,500			7,000	
	1	5,500	3,000			16,500	
	1	20,800	1,500			31,200	
	1	6,900	2,000	2,000		27,600	
	1	46,510	1,500			69,765	
	1	6,900	2,000	2,000		27,600	
	1	27,980	4,000			111,920	
	1	8,500	3,000			25,500	
	1	10,000	1,500			15,000	
	1	2,400	3,000			7,200	
	1	6,000	3,000			6,000	
	1	6,040	1,500			9,060	
	1	13,350	3,000			40,050	
	1	4,100	1,500			6,150	
	1	42,650				42,650	
	1	17,330				17,330	
	1	176,160				176,160	
zona 3							
galeria	1	60,860	1,500			91,290	
	1	31,100	4,000			124,400	
	1	7,130	3,000			21,390	
	1	13,250	3,000			39,750	
	1	5,940	1,500			8,910	
	1	4,200	1,500			6,300	
	1	4,000	2,000			8,000	
	1	13,500	3,500			47,250	
	1	12,500	1,500			18,750	
	1	7,370	2,500			18,425	
	1	6,000	2,000			12,000	
	1	2,500	2,000			5,000	
	1	6,000	2,000			12,000	
	1	1,200	2,000			2,400	
	1	142,210				142,210	
	1	7,370	8,850			65,225	
	1	40,360				40,360	
tunel	1	60,860	1,500			91,290	
	1	31,100	4,000			124,400	
	1	7,130	3,000			21,390	
	1	13,250	3,000			39,750	
	1	5,940	1,500			8,910	
	1	4,200	1,500			6,300	
	1	4,000	2,000			8,000	
	1	13,500	3,500			47,250	
	1	12,500	1,500			18,750	
	1	7,370	2,500			18,425	
	1	6,000	2,000			12,000	
	1	2,500	2,000			5,000	
	1	6,000	2,000			12,000	
	1	1,200	2,000			2,400	
	1	142,210				142,210	
	1	7,370	8,850			65,225	
	1	40,360				40,360	
Zona 4							
galeria	1	36,300	1,500			54,450	
	1	2,000	1,500			3,000	
	1	8,400	3,000			25,200	
	1	25,950	4,000			103,800	
	1	15,140	1,500			22,710	
	1	8,000	3,000			24,000	
	1	7,600	2,000			15,200	
	1	6,800	2,000	2,000		27,200	
	1	81,000				81,000	
tunel	1	36,300	1,500			54,450	
	1	2,000	1,500			3,000	
	1	8,400	3,000			25,200	
	1	25,950	4,000			103,800	
	1	15,140	1,500			22,710	
	1	8,000	3,000			24,000	
	1	7,600	2,000			15,200	
	1	6,800	2,000	2,000		27,200	
	1	81,000				81,000	
					3.547,160	66,07	234.360,86

03.01.02.06.06.10 m² TAPE PREFABRICADO EN INTRADOS DE MUROS

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO PERDIDO EN INTRADÓS DE MURO, APOYADO EN VIGAS PREFABRICADAS, FORMADO POR PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO DE 10 CM.

ZONAS 2,3,4

Zona 2						
galeria	70	1,760	0,500			61,600
	44	1,760	0,500			38,720
tunel	70	1,760	1,450			178,640
	44	1,760	1,450			112,288
Zona 3						
galeria	60	1,760	0,500			52,800
	30	1,760	0,500			26,400
tunel	60	1,760	1,450			153,120
	30	1,760	1,450			76,560
Zona 4						
galeria	34	1,760	0,500			29,920
	24	1,760	0,500			21,120
tunel	34	1,760	1,450			86,768
	24	1,760	1,450			61,248
					899,184	89,34	80.333,10

03.01.02.06.06.11 m³ VOLUMEN APARENTE DE CIMBRA C/TUBO 1,5"

VOLUMEN APARENTE DE CIMBRA CON TUBO DE 1,5 PULGADAS, INCLUYENDO LAS GRAPAS METALICAS, LAS HORQUILLAS CON HUSILLO Y EL GATO DE AMARRE, MEDIDA DESDE LA SUPERFICIE DE HORMIGON, COLOCADA

Zona 2						
galeria	1	517,230		4,050		2.094,782
	1	236,140		4,320		1.020,125
tunel	1	517,230		5,200		2.689,596
	1	236,140		6,200		1.464,068
zona 3						
galeria	1	415,870		5,800		2.412,046
	1	247,790		6,070		1.504,085
tunel	1	415,870		5,200		2.162,524
	1	247,790		6,200		1.536,298
zona 4	1	275,560		4,600		1.267,576
galeria	1	81,000		4,970		402,570
	1	275,560		5,200		1.432,912
tunel	1	81,000		6,200		502,200
						18.488,782

03.01.02.06.06.13 m JUNTA DILATACION EN MUROS, BANDA PVC BULBO ANCHO 50 CM.

JUNTA DE DILATACION COLOCADA EN MUROS, FORMADA POR BANDA DE PVC CON BULBO TUBULAR DE 50 CM. DE ANCHO, POLIESTIRENO EXPANDIDO Y SELLADO CON MASTIC BITUMINOSO, TOTALMENTE INSTALADA SEGUN DETALLE DE LOS PLANOS.

ZONAS 2,3,4

Zona 2	2	12,250	24,500
	2	12,450	24,900
Zona 3	2	13,450	26,900
Zona 4	2	11,920	23,840
			100,140

03.01.02.06.06.14 m JUNTA DILATACION EN SOLERAS, BANDA PVC C/BULBO

JUNTA DE DILATACION COLOCADA EN SOLERAS, FORMADA POR BANDA DE PVC CON BULBO TUBULAR DE 50 CM. DE ANCHO, POLIESTIRENO EXPANDIDO Y SELLADO CON MASTIC BITUMINOSO, TOTALMENTE INSTALADA SEGUN DETALLE DE LOS PLANOS.

ZONAS 2,3,4

Zona 2	2	17,400	34,800
	2	17,400	34,800
Zona 3	2	9,900	19,800
Zona 4	2	9,899	19,798
	-1	0,002	-0,002
			109,196

03.01.02.06.06.15 u PASATUBO DE MURO PROTEGIDO

EJECUCIÓN DE PASAMUROS MEDIANTE TALADRO DE DIÁMETRO IGUAL O INFERIOR A 100 MM Y DE LONGITUD IGUAL O INFERIOR A 1 M.

Zona 2		
drenaje	2	2,000
Zona 3		
drenaje	2	2,000
Zona 4		
		4,000

03.01.02.06.06.16 m VIGA CARGADERO. FORJADO INTERMEDIO

EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE PILARES, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO INTERMEDIO EN ZONAS SINGULARES DE MÁS DE 10M DE LUZ

ZONAS 2,3,4

Zona 2	1	68,290
	1	19,320
Zona 3	1	53,980
	1	17,020
Zona 4	1	33,400
		192,010

03.01.02.06.06.17 m VIGA EMPOTRAMIENTO. FORJADO INTERMEDIO

EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE MUROS, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO INTERMEDIO

ZONAS 2,3,4

Zona 2	1	74,550
	1	25,190
	1	2,880
Zona 3	1	60,860
	1	1,330
	1	2,530
	1	19,340
Zona 4	1	36,290
	1	24,290
		247,260

03.01.02.06.06.18 m² PRELOSA NO COLABORANTE. FORJADO INTERMEDIO

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO PERDIDO FORMADO POR PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN DE 5 CM.

ZONAS 2,3,4

Zona 2	36	9,300	1,780	595,944
	24	5,580	1,780	238,378
Zona 3	30	9,300	1,780	496,620
	16	8,850	1,780	252,048
Zona 4	17	9,300	1,780	281,418
	12	8,600	1,780	183,696
				2.048,104

03.01.02.06.06.19 m² LOSA DE COMPRESIÓN FORJADO INTERMEDIO

EJECUCION DE LOSA DE COMPRESION IN SITU SOBRE PRELOSAS.

ZONAS 2,3,4

Zona 2	1	74,550	9,300	693,315
	1	49,000	5,580	273,420

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Zona 3	1	60,860	9,300		565,998			
		1	31,910	8,850		282,404			
	Zona 4	1	36,290	9,300		337,497			
		1	24,790	8,600		213,194			
							2.365,828	112,02	264.934,05
03.01.02.06.06.20	**m VIGA PREFABRICADA FORJADO INTERMEDIO**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO RECTANGULAR DE 0.45 M. DE CANTO, ESPESOR 0.30M, LUZ MÁXIMA 10 M. Y SEPARACION MÁXIMA 2M, INCLUSO TRANSPORTE, LANZAMIENTO, COLOCACIÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE APOYOS								
	ZONAS 2,3,4								
	Zona 2	37	9,300			344,100			
		24	5,580			133,920			
	Zona 3	31	9,300			288,300			
		16	8,850			141,600			
	Zona 4	18	9,300			167,400			
		12	8,600			103,200			
							1.178,520	475,66	560.574,82
03.01.02.06.06.21	**m VIGA CARGADERO. FORJADO SUPERIOR**								
	EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE PILARES, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO SUPERIOR EN ZONAS SINGULARES DE MÁS DE 10M DE LUZ								
	ZONAS 2,3,4								
	Zona 2	1	68,290			68,290			
		1	19,320			19,320			
	Zona 3	1	53,980			53,980			
		1	17,020			17,020			
	Zona 4	1	33,400			33,400			
							192,010	1.157,24	222.201,65
03.01.02.06.06.22	**m VIGA EMPOTRAMIENTO. FORJADO SUPERIOR**								
	EJECUCION DE VIGA IN SITU SOBRE MUROS, PARA EMPOTRAMIENTO DE VIGAS PREFABRICADAS DE TABLERO SUPERIOR								
	ZONAS 2,3,4								
	Zona 2	1	74,550			74,550			
		1	25,190			25,190			
		1	2,880			2,880			
	Zona 3	1	60,860			60,860			
		1	1,330			1,330			
		1	2,530			2,530			
		1	19,340			19,340			
	Zona 4	1	36,290			36,290			
		1	24,290			24,290			
							247,260	747,85	184.913,39
03.01.02.06.06.23	**m² PRELOSA NO COLABORANTE. FORJADO SUPERIOR**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO PERDIDO FORMADO POR PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN DE 5 CM.								
	ZONAS 2,3,4								
	Zona 2	36	9,300	1,780		595,944			
		24	5,580	1,780		238,378			
	Zona 3	30	9,300	1,780		496,620			
		16	8,850	1,780		252,048			
	Zona 4	17	9,300	1,780		281,418			
		12	8,600	1,780		183,696			
							2.048,104	153,48	314.343,00
03.01.02.06.06.24	**m² LOSA DE COMPRESIÓN FORJADO SUPERIOR**								
	EJECUCION DE LOSA DE COMPRESION IN SITU SOBRE PRELOSAS.								
	ZONAS 2,3,4								
	Zona 2	1	74,550	9,300		693,315			
		1	49,000	5,580		273,420			
	Zona 3	1	60,860	9,300		565,998			
		1	31,910	8,850		282,404			
	Zona 4	1	36,290	9,300		337,497			
		1	24,790	8,600		213,194			
							2.365,828	117,34	277.606,26
03.01.02.06.06.25	**m VIGA PREFABRICADA FORJADO SUPERIOR**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO RECTANGULAR DE 1.45 M. DE CANTO, ESPESOR 0.30M, LUZ MÁXIMA 10 M. Y SEPARACION MÁXIMA 2M, INCLUSO TRANSPORTE, LANZAMIENTO, COLOCACIÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE APOYOS								
	ZONAS 2,3,4								
	Zona 2	37	9,300			344,100			
		24	5,580			133,920			
	Zona 3	31	9,300			288,300			
		16	8,850			141,600			
	Zona 4	18	9,300			167,400			
		12	8,600			103,200			
							1.178,520	807,91	952.138,09
	TOTAL ELEMENTO 03.01.02.06.06 ZONAS 2-3-4.....								**5.413.693,98**
	TOTAL SUBAPARTADO 03.01.02.06 ESTRUCTURA MODIFICADO.....								**25.901.519,97**
	TOTAL APARTADO 03.01.02 ESTRUCTURAS.....								**25.901.519,97**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APARTADO 03.01.03 ESTRUCTURAS FALSO TUNEL								
	TOTAL APARTADO 03.01.03 ESTRUCTURAS FALSO TUNEL								
	APARTADO 03.01.04 ACABADOS								
	SUBAPARTADO 03.01.04.01 IMPERMEABILIZACION								
03.01.04.01.07	**m2 IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA + LBM-40-FV + LBM-50/G-FP + GEOTEXTIL**								
	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA + LÁMINA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS, CON ARMADURA DE FIBRA DE VIDRIO LBM-40-FV + LÁMINA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS CON ARAMADURA DE FIELTRO DE POLIESTER Y TERMINACIÓN EXTERIOR DE GRÁNULO MUNERAL LBM(SBS)-50/G-FP, ESPECÍFICA COMO TRATAMIENTO ANTI-RAÍCES, INCLUSO SOLAPE VERTICAL HASTA LOSA DE CUBIERTA(1,80 CM)+ CAPA SEPARADORA DE GEOTEXTIL DE 150 GR/M2								
	zona 13.2								
	losa	1	41,300	10,900		450,170			
	canto de losa	2	41,300		1,970	162,722			
	zona 4								
	losa	1	36,290	10,900		395,561			
		1	34,400	10,000		344,000			
		1	36,290		1,970	71,491			
		1	0,500		1,970	0,985			
		1	10,000		1,970	19,700			
		1	14,500		1,970	28,565			
		1	9,500		0,800	7,600			
		1	10,000		0,800	8,000			
		1	1,390		1,970	2,738			
	escalera	1	8,000		2,220	17,760			
		1	7,630		2,220	16,939			
		1	5,550		2,260	12,543			
		1	5,520		1,430	7,894			
	Zona 13.3								
	losa	1	99,940	10,900		1.089,346			
		1	25,500	5,000		127,500			
		1	17,510	1,940		33,969			
	canto de losa	1	99,940		1,970	196,882			
		1	37,300		1,970	73,481			
		1	35,300		1,970	69,541			
		2	6,940		0,800	11,104			
		1	7,990		0,800	6,392			
		1	1,550		1,970	3,054			
		1	0,250		1,970	0,493			
	ventilacion	2	4,430		4,570	40,490			
		2	3,950		4,570	36,103			
	zona 3								
	losa	1	60,860	10,900		663,374			
		1	465,460			465,460			
		1	165,660			165,660			
	escalera	2	7,970		1,920	30,605			
		1	4,740		2,020	9,575			
		1	4,740		1,080	5,119			
	canto de losa	1	60,860		1,970	119,894			
		1	11,670		1,970	22,990			
		1	0,500		0,800	0,400			
		1	10,250		0,800	8,200			
		1	7,870		0,800	6,296			
		1	9,840		0,800	7,872			
		1	18,430		0,800	14,744			
		1	2,530		1,970	4,984			
		1	21,670		0,800	17,336			
		1	1,330		1,970	2,620			
	Zona 13.4								
	losa	1	39,300	10,900		428,370			
	canto de losa	2	39,300		1,970	154,842			
	Zona 2								
	losa	1	55,310	17,900		990,049			
		1	243,900			243,900			
		1	202,500			202,500			
	canto de losa	1	46,160		1,970	90,935			
		1	28,370		1,970	55,889			
		1	0,500		1,970	0,985			
		1	7,000		1,970	13,790			
		1	32,590		1,970	64,202			
		1	4,920		0,800	3,936			
		1	8,270		0,800	6,616			
		1	16,690		0,800	13,352			
		1	2,850		1,970	5,615			
		1	19,470		0,800	15,576			
		1	1,020		1,970	2,009			
	escalera	2	7,830		2,110	33,043			
		1	5,360		2,050	10,988			
		1	5,360		1,430	7,665			
	Zona 1 a								
	canto de losa	1	1.131,720			1.131,720			
		1	358,820			358,820			
		1	38,330		1,970	75,510			
		1	59,620		1,970	117,451			
	imposta	1	25,630		1,650	42,290			
		1	36,670			36,670			
		1	25,130		1,900	47,747			
	rampa salida	1	50,160			50,160			
		-1	6,550		1,900	-12,445			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	5,680		1,900	10,792			
	imposta	-1	6,550		1,500	-9,825			
		-1	7,530		1,500	-11,295			
		1	10,470		1,500	15,705			
	Zona 1.b								
	losa	1	42,180	10,900		459,762			
		1	279,570			279,570			
	canto de losa	1	42,480		1,970	83,686			
		1	14,450		1,970	28,467			
		1	22,090		0,800	17,672			
		1	4,700		0,800	3,760			
		1	8,570		1,970	16,883			
	escalera	2	11,620		2,400	55,776			
		1	1,180		2,400	2,832			
		1	4,530		2,400	10,872			
		1	3,350		1,650	5,528			
	canto	1	13,200		0,800	10,560			
		2	18,800		0,800	30,080			
	ZONA 8.1	1	292,430			292,430			
	Muros	1	29,350	1,000		29,350			
		1	31,710	1,000		31,710			
		1	6,450	1,000		6,450			
		1	16,600	1,000		16,600			
	ZONA 7	1	1.166,100			1.166,100			
	Muros	1	60,700	1,970		119,579			
		1	25,750	1,000		25,750			
		1	4,800	1,000		4,800			
		1	13,000	1,000		13,000			
		1	4,800	1,000		4,800			
		1	8,480	1,000		8,480			
		1	25,620	1,970		50,471			
	Salida de emergencia	1	53,800			53,800			
	Zona 6.2	1	31,120	11,100		345,432			
	Muros	2	31,320	1,000		62,640			
	Petos	2	11,100	1,000		22,200			
	Zona 6.1	1	32,700	10,900		356,430			
	Muros	2	32,700	1,970		128,838			
	Zona 5.1 A	1	763,780			763,780			
	Muros	1	47,920	1,970		94,402			
		1	27,470	1,970		54,116			
		1	2,800	1,970		5,516			
		1	4,850	1,970		9,555			
		1	8,310	1,970		16,371			
		1	10,980	1,970		21,631			
		1	0,500	1,970		0,985			
	Salida de emergencia	1	1,000	53,100		53,100			
	Zona 5.1 B	1	1.149,690			1.149,690			
	Muros	1	40,850	1,970		80,475			
		1	3,940	1,970		7,762			
		1	24,660	1,970		48,580			
		1	10,880	1,970		21,434			
		1	11,870	1,970		23,384			
		1	2,500	1,970		4,925			
	Salida de emergencia	1	1,000	41,220		41,220			
	Zona 5.1 C	1	940,770			940,770			
	Muros	1	34,980	1,970		68,911			
		1	0,740	1,970		1,458			
		1	16,620	1,970		32,741			
		1	15,960	1,970		31,441			
		1	20,020	1,970		39,439			
	Zona 9	1	641,930			641,930			
	Muros	1	59,730	1,970		117,668			
		1	51,380	1,970		101,219			
	Salida de emergencia	1	22,870	3,900		89,193			
		1	11,700	3,900		45,630			
	Zona 10.2	1	787,600			787,600			
	salto losa	1	37,500	1,000		37,500			
	Muros	1	31,700	1,970		62,449			
		1	49,200	1,970		96,924			
	Zona TSJ	1	368,050			368,050			
		-1	2,910	4,560		-13,270			
	Muros	1	36,680	1,500		55,020			
		1	23,310	1,500		34,965			
	Vigas	1	12,400	0,500		6,200			
		1	19,700	0,900		17,730			
	Zona 10.1	1	1.724,450			1.724,450			
	Muros	1	27,749	1,970		54,666			
		-1	4,750	5,390		-25,603			
		-1	4,560	2,850		-12,996			
	Salida de emergencia	1	22,870	3,900		89,193			
		1	11,700	3,900		45,630			
	Zona 11	1	606,220			606,220			
	Muros	1	56,000	1,970		110,320			
		1	56,000	1,970		110,320			
		-1	4,750	3,300		-15,675			
	Salida de emergencia	1	22,870	3,900		89,193			
		1	11,700	3,900		45,630			
	Zona 5.2		572,861	1,000					
			5,390	3,870					
			11,880	1,000					
	Salida de emergencia		15,000	3,900					
			8,000	3,900					
	Zona 13,1		87,929	10,900					
	Muros		87,929	1,970					
	deduccion ramales p6	-1	662,310			-662,310			
	deduccion complementario 1	-1	272,000			-272,000			
									20.569,554
03.01.04.01.08	**m2 LÁM. POLIETITENO HORIZONTAL SIN GEOTEXTIL**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN HORIZONTAL DE LÁMINA DE POLIETITENO PARA EL DRENAJE Y PROTECCIÓN DE LA IMPERMEABILIZACIÓN SIN CAPA DE GEOTEXTIL								
	Zona 1	1	2.121,190			2.121,190			
		-1	2,750	4,610		-12,678			
		-1	3,780	5,150		-19,467			
	Zona 2	1	1.590,320			1.590,320			
		-1	7,230	4,760		-34,415			
	Zona 3	1	1.294,560			1.294,560			
		-1	18,840			-18,840			
		-1	2,030	1,330		-2,700			
	Zona 4	1	739,540			739,540			
		-1	22,600			-22,600			
		-1	4,600			-4,600			
	Zona 5,1	1	3.489,510			3.489,510			
		-1	4,560	2,820		-12,859			
		-1	5,000	4,000		-20,000			
		-1	3,480	3,550		-12,354			
		-1	21,670			-21,670			
	Zona 5,2		572,870						
			5,390	3,870					
			11,880						
	Zona 6.1	1	31,300	10,900		341,170			
	Zona 6.2	1	31,220	11,100		346,542			
	Zona 7	1	1.225,400			1.225,400			
		-1	3,700	12,000		-44,400			
	Zona 8	1	292,060			292,060			
	Zona 9	1	708,290			708,290			
		-1	4,040	5,480		-22,139			
		-1	4,800	2,750		-13,200			
	Zona 10,1	1	1.724,450			1.724,450			
		-1	2,910	4,560		-13,270			
		-1	4,750	5,390		-25,603			
		-1	4,280	5,590		-23,925			
		-1	4,560	2,850		-12,996			
	Zona 10.2	1	1.167,060			1.167,060			
	Zona 11	1	606,220			606,220			
		-1	4,750	3,300		-15,675			
	Zona 12	1	41,600			41,600			
	Zona 13,1		10,900						
	Zona 13,2	1	41,300	10,900		450,170			
	Zona 13,3	1	1.250,740			1.250,740			
		-1	3,350	3,830		-12,831			
	Zona 13,4	39,3	10,900			428,370			
		1	6,500	6,400		41,600			
		-1	0,001			-0,001			
	reduccion ramales p6	-1	401,840			-401,840			
	reduccion comp 1	-1	272,000			-272,000			
									16.818,729
03.01.04.01.09	**m3 FORMACIÓN DE PENDIENTES CON MORTERO**								
	FORMACIÓN DE PENDIENTES CON MORTERO								
		1	945,540			945,540			
									945,540
03.01.04.01.10	**m3 FORMACIÓN DE CORDONES DE MORTERO**								
	FORMACIÓN DE CORDONES DE MORTERO								
		1	37,000			37,000			
									37,000
03.01.04.01.11	**m2 IMPERM. MUROS EMULS. ASF. + SELLADO ESPADINES + LÁM. DRENANTE**								
	IMPERMEABILIZACIÓN DE MUROS A BASE DE EMULSIÓN ASFÁLTICA COMO IMPRIMACIÓN, CON SELLADO DE HUECOS DE LOS ESPADINES CON MATERIAL 'JUNTODAN E' Y UNA CAPA DE EMULSIÓN ASFÁLTICA EN FRÍO TIPO 'MAXDAN'. TODO ELLO PROTEGIDO POR UNA LÁMINA DRENANTE TIPO 'DANODREN 500 plus', FIJADA MECANICAMENTE.								
	Zona 1	1	120,720	10,550		1.273,596			
		1	11,000	10,550		116,050			
		1	3,900	10,550		41,145			
		1	59,630	10,550		629,097			
		1	10,670	10,550		112,569			
		1	19,310	10,550		203,721			
		1	5,390	10,550		56,865			
		1	4,880	10,550		51,484			
		1	17,170	10,550		181,144			
		1	14,650	10,550		154,558			
	Zona 2,3,4								
	Zona 2								
	galeria	1	74,550	12,290		916,220			
		1	1,030	12,290		12,659			
		1	1,000	12,290		12,290			
		1	24,910	12,490		311,126			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	2,870	12,490		35,846			
		1	17,200	12,490		214,828			
		1	8,270	12,490		103,292			
		1	5,450	12,490		68,071			
		1	32,420	12,490		404,926			
		1	7,000	12,490		87,430			
	Zona 3								
	galeria	1	60,860	13,820		841,085			
		1	1,360	13,820		18,795			
		1	1,000	13,820		13,820			
		1	22,930	13,820		316,893			
		1	2,530	13,820		34,965			
		1	18,430	13,820		254,703			
		1	9,840	13,820		135,989			
		1	19,340	13,820		267,279			
		1	10,250	13,820		141,655			
	Zona 4								
	galeria	1	36,290	12,820		465,238			
		1	1,890	12,820		24,230			
		1	1,000	12,820		12,820			
		1	10,000	12,820		128,200			
		1	9,500	12,820		121,790			
		1	14,500	12,820		185,890			
		1	10,000	12,820		128,200			
	Zonas 13								
	Zona 13.1								
	Muros de galeria		89,300	11,150					
	zona 13,2								
	Muros de galeria	2	41,300	12,060		996,156			
	Zona 13.3.								
	Muros galeria								
	PK 380	2	37,200	12,680		943,392			
	PK360	1	27,300	12,860		351,078			
		1	2,050	12,710		26,056			
		1	6,940	12,990		90,151			
		1	16,510	12,310		203,238			
		1	1,940	11,910		23,105			
		1	7,990	12,460		99,555			
		1	5,000	12,460		62,300			
		1	0,750	13,000		9,750			
	PK 320	2	35,300	13,350		942,510			
	Zona 13.4								
	galeria	2	39,900	13,920		1.110,816			
	Zona 5,6,8								
	Zona 5.1								
	Muros de galeria	1	123,720	11,260		1.393,087			
		1	1,000	11,540		11,540			
		1	11,000	11,540		126,940			
		1	8,300	11,540		95,782			
		1	4,520	11,540		52,161			
		1	43,060	11,540		496,912			
		1	24,660	11,540		284,576			
		1	0,650	11,540		7,501			
		1	2,900	11,540		33,466			
		1	25,350	11,540		292,539			
		1	19,940	11,540		230,108			
		1	13,950	11,540		160,983			
		1	0,590	11,540		6,809			
		1	9,680	11,540		111,707			
		1	9,680	11,540		111,707			
		1	15,630	11,540		180,370			
		1	19,600	11,540		226,184			
		-1	10,880	11,540		-125,555			
	Zona 5.2								
	Muros de galeria		41,280	11,260					
			6,110	11,540					
			5,410	11,540					
			14,820	11,540					
			1,540	11,540					
			14,000	11,540					
			4,800	11,540					
			2,180	11,260					
			8,350	11,260					
	zona 6.1								
	Muros de galeria	2	31,300	10,690		669,194			
	Zona 6,2								
	Muros de galeria	2	31,220	10,290		642,508			
	Zona 7								
	Muros de galeria								
	muro 1-2	1	17,950	10,600		190,270			
	muro 2-3	1	6,770	10,600		71,762			
	muro 3-4	1	37,040	10,600		392,624			
	muro 4-5	1	25,600	10,900		279,040			
	muro 5-6	1	26,790	11,060		296,297			
	muro 6-7	1	8,120	11,080		89,970			
	muro 7-8	1	4,800	11,060		53,088			
	muro 8-9	1	12,000	10,970		131,640			
	muro 9-10	1	4,800	10,840		52,032			
	muro 10-11	1	11,790	10,730		126,507			
	muro 11-12	1	14,200	10,500		149,100			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	23,100	10,850		250,635			
		1	12,420	10,820		134,384			
		1	25,140	2,220		55,811			
		1	20,980	2,220		46,576			
		1	24,220	4,450		107,779			
		1	19,950	4,450		88,778			
		1	24,220	0,550		13,321			
		1	19,950	0,550		10,973			
		1	26,360	5,900		155,524			
		1	31,620	5,900		186,558			
		1	20,060	10,980		220,259			
		1	11,570	10,980		127,039			
		1	28,070	11,490		322,524			
		1	28,070	11,490		322,524			
		1	15,420	11,030		170,083			
		1	7,150	11,030		78,865			
		1	5,140	10,470		53,816			
		1	12,190	10,400		126,776			
		1	5,140	10,350		53,199			
		1	1,220	10,350		12,627			
		1	11,000	11,570		127,270			
		1	18,180	11,580		210,524			
		1	8,130	11,810		96,015			
		1	5,850	11,940		69,849			
		1	13,720	11,980		164,366			
		1	13,820	11,980		165,564			
		1	2,150	12,080		25,972			
		1	33,170	11,900		394,723			
		1	6,350	11,670		74,105			
		1	5,380	11,630		62,569			
		1	33,910	11,180		379,114			
		1	5,720	10,690		61,147			
		1	18,090	10,550		190,850			
		1	13,210	10,550		139,366			
		1	65,900	10,520		693,268			
		1	0,500	10,520		5,260			
		1	38,500	11,900		458,150			
		1	38,500	11,900		458,150			
		0,35	54,397			19,039			
		0,35	52,230			18,281			
		0,35	43,010			15,054			
		0,35	157,720			55,202			
		0,35	15,140	5,500		29,145			
		0,35	14,030	5,250		25,780			
		0,35	14,500	5,250		26,644			
		0,35	6,550	5,250		12,036			
		-0,35	0,002			-0,001			
	a deducir complementario 1	-1	428,500			-428,500			
	a deducir ramales	-1	731,310			-731,310			
									25.133,108
							03.01.04.01.12		**m2 LÁM BETÚN MOD LBM-40-FV + CORDÓN MASTIC + LÁM LBM-40-FV LOSA SUP**
									LÁMINA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS EN LOSA SUPERIOR, CON ARMADURA DE FIBRA DE VIDRIO LBM-40-FV MÁS UN CORDÓN DE MASTIC BITUMINOSO MÁS UNA LÁMINA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS, CON ARMADURA DE FIBRA DE VIDRIO LBM-40-FV DE PROTECCIÓN DEL MASTIC.
							1	298,140	298,140
									298,140
							03.01.04.01.13		**m2 LÁM BETÚN MOD LBM-40-FV + CORDÓN MASTIC + LÁM LBM-40-FV MUROS**
									LÁMINA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS EN MUROS, CON ARMADURA DE FIBRA DE VIDRIO LBM-40-FV MÁS UN CORDÓN DE MASTIC BITUMINOSO MÁS UNA LÁMINA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS, CON ARMADURA DE FIBRA DE VIDRIO LBM-40-FV DE PROTECCIÓN DEL MASTIC.
							1	654,610	654,610
									654,610
							03.01.04.01.14		**ml BANDA HIDROEXPANSIVA EN JUNTAS DE MURO CON LOSAS**
									JUNTA HIDROEXPANSIVA EN ARRANQUES DE LOSA CON MURO, ARRANQUES DE TABLERO CON MURO Y JUNTAS DE COSTRUCCIÓN EN MUROS
							Zona 1	4	120,720	482,880
								4	11,000	44,000
								4	3,900	15,600
								4	59,630	238,520
								4	10,670	42,680
								4	19,310	77,240
								4	5,390	21,560

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		4	4,880			19,520			
		4	17,170			68,680			
		4	14,650			58,600			
	Zona 2,3,4								
	Zona 2								
	galeria	4	74,550			298,200			
		4	1,030			4,120			
		4	1,000			4,000			
		4	24,910			99,640			
		4	2,870			11,480			
		4	17,200			68,800			
		4	8,270			33,080			
		4	5,450			21,800			
		4	32,420			129,680			
		4	7,000			28,000			
	Zona 3								
	galeria	4	60,860			243,440			
		4	1,360			5,440			
		4	1,000			4,000			
		4	22,930			91,720			
		4	2,530			10,120			
		4	18,430			73,720			
		4	9,840			39,360			
		4	19,340			77,360			
		4	10,250			41,000			
	Zona 4								
	galeria	4	36,290			145,160			
		4	1,890			7,560			
		4	1,000			4,000			
		4	10,000			40,000			
		4	9,500			38,000			
		4	14,500			58,000			
		4	10,000			40,000			
	Zonas 13								
	Zona 13.1								
	Muros de galeria		89,300						
	zona 13,2								
	Muros de galeria	8	41,300			330,400			
	Zona 13.3.								
	Muros galeria								
	PK 380	8	37,200			297,600			
	PK360	4	27,300			109,200			
		4	2,050			8,200			
		4	6,940			27,760			
		4	16,510			66,040			
		4	1,940			7,760			
		4	7,990			31,960			
		4	5,000			20,000			
		4	0,750			3,000			
	PK 320	8	35,300			282,400			
	Zona 13.4								
	galeria	8	39,900			319,200			
	ZONA 5,6,8								
	Zona 5.1								
	Muros de galeria	4	123,720			494,880			
		4	1,000			4,000			
		4	11,000			44,000			
		4	8,300			33,200			
		4	4,520			18,080			
		4	43,060			172,240			
		4	24,660			98,640			
		4	0,650			2,600			
		4	2,900			11,600			
		4	25,350			101,400			
		4	19,940			79,760			
		4	13,950			55,800			
		4	0,590			2,360			
		4	9,680			38,720			
		4	9,680			38,720			
		4	15,630			62,520			
		4	19,600			78,400			
		-4	10,880			-43,520			
	Zona 5.2								
	Muros de galeria		41,280						
			6,110						
			5,410						
			14,820						
			1,540						
			14,000						
			4,800						
			2,180						
			8,350						
	zona 6.1								
	Muros de galeria	8	31,300			250,400			
	Zona 6,2								
	Muros de galeria	8	31,220			249,760			
	Zona 7								
	Muros de galeria								
	muro 1-2	4	17,950			71,800			
	muro 2-3	4	6,770			27,080			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		4	37,040			148,160			
		4	25,600			102,400			
		4	26,790			107,160			
		4	8,120			32,480			
		4	4,800			19,200			
		4	12,000			48,000			
		4	4,800			19,200			
		4	11,790			47,160			
		4	14,200			56,800			
		4	23,100			92,400			
		4	12,420			49,680			
		1	25,140			25,140			
		1	20,980			20,980			
		1	24,220			24,220			
		1	19,950			19,950			
		1	24,220			24,220			
		1	19,950			19,950			
		2	26,360			52,720			
		2	31,620			63,240			
		4	20,060			80,240			
		4	11,570			46,280			
		4	28,070			112,280			
		4	28,070			112,280			
		4	15,420			61,680			
		4	7,150			28,600			
		4	5,140			20,560			
		4	12,190			48,760			
		4	5,140			20,560			
		4	1,220			4,880			
		4	11,000			44,000			
		4	18,180			72,720			
		4	8,130			32,520			
		4	5,850			23,400			
		4	13,720			54,880			
		4	13,820			55,280			
		4	2,150			8,600			
		4	33,170			132,680			
		4	6,350			25,400			
		4	5,380			21,520			
		4	33,910			135,640			
		4	5,720			22,880			
		4	18,090			72,360			
		4	13,210			52,840			
		4	65,900			263,600			
		4	0,500			2,000			
		4	38,500			154,000			
		4	38,500			154,000			
									8.920,420
									TOTAL SUBAPARTADO 03.01.04.01 IMPERMEABILIZACION
									SUBAPARTADO 03.01.04.03 ACABADOS TUNEL
									ELEMENTO 03.01.04.03.01 TUNEL
							03.01.04.03.01.19		**M2 FABRICA LADRILLO 7 CM.1/2 PIE**
									FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 25X12X7 CM. DE 1/2 PIE DE ESPESOR EN INTERIOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N Y ARENA DE RÍO 1/6, PARA REVESTIR, I/REPLANTEO, NIVELACIÓN Y APLOMADO, P.P. DE ENJARJES, MERMAS, ROTURAS, HUMEDECIDO DE LAS PIEZAS, REJUNTADO, LIMPIEZA Y MEDIOS AUXILIARES, S/NTE-FFL Y NBE-FL-90, MEDIDA DEDUCIENDO HUECOS SUPERIORES A 1 M2.
									ladrillo perforado
									Zona 11
								1	12,340	5,130	63,304
								1	4,750	5,200	24,700
								1	1,250	5,130	6,413
								a deducir	-1	1,000	2,200	-2,200
								VENTILACION	2	1,250	5,130	12,825
									1	4,750	6,600	31,350
										4,750	5,200	
										3,000	6,600	
									1	10,500	5,130	53,865
									1	7,000	6,600	46,200
								a deducir				
								vigas	-6	1,400	0,300	-2,520
								rejillas	-3	2,000	2,000	-12,000
								puertas	-1	1,000	2,200	-2,200
									-1	1,500	2,200	-3,300
								Zona 10.1	1	35,160	5,130	180,371

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	11,550		5,130	59,252			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	disponibles	1	17,500		5,130	89,775			
		1	8,000		6,600	52,800			
		1	1,500		6,600	9,900			
	a deducir	-2	1,500		2,200	-6,600			
	NPT1	2	4,600		6,600	60,720			
		1	5,000		6,600	33,000			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	VENTILACION	3	4,270		6,600	84,546			
		3	1,250		5,130	19,238			
		1	2,920		6,600	19,272			
		6	1,250		5,130	38,475			
		1	23,270		5,130	119,375			
		1	12,350		6,600	81,510			
	a deducir								
	vigas	-6	1,400		0,300	-2,520			
	rejillas	-3	2,000		2,000	-12,000			
	puertas	-4	1,000		2,200	-8,800			
		-1	1,500		2,200	-3,300			
	REDUCCION	-1	3,720		6,600	-24,552			
		1	6,000		6,600	39,600			
		-1	1,250		5,130	-6,413			
		-1	4,270		6,600	-28,182			
	ZONA 7								
	NPT2	1	9,250		5,130	47,453			
		2	0,690		5,130	7,079			
		1	1,000		5,130	5,130			
		1	3,020		6,200	18,724			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	CR2	1	13,330		6,200	82,646			
			3,670		6,200				
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
		-1	1,000		2,200	-2,200			
	CS2	1	3,830		6,200	23,746			
	a deducir	-1	1,000		2,200	-2,200			
	AGUA NEBULI.	1	2,940		6,200	18,228			
		2	1,000		6,200	12,400			
		2	0,700		6,200	8,680			
		1	2,050		6,200	12,710			
		1	2,610		6,200	16,182			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	ACOMETIDA CANAL	1	3,700		6,200	22,940			
		1	2,610		6,200	16,182			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	ASEOS	1	7,220		6,200	44,764			
		2	2,610		6,200	32,364			
		1	1,900		6,200	11,780			
		1	0,770		6,200	4,774			
	cabinas	1	7,100		3,000	21,300			
	a deducir	-2	1,000		2,200	-4,400			
	SEGURIDAD	1	4,810		6,200	29,822			
		1	11,150		6,200	69,130			
		1	1,450		6,200	8,990			
		1	1,670		6,200	10,354			
		1	0,700		6,200	4,340			
	a deducir	-1	1,000		2,200	-2,200			
	CFC1	1	12,070		6,200	74,834			
		1	18,860		6,200	116,932			
		1	0,820		6,200	5,084			
		1	0,670		6,200	4,154			
		1	1,970		6,200	12,214			
		1	3,810		6,200	23,622			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	ZONA 5.1.a								
	climatización	2	2,600		6,200	32,240			
		1	1,400		5,130	7,182			
		1	1,100		5,130	5,643			
		1	0,920		5,130	4,720			
		1	1,420		6,600	9,372			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	NPT3	1	2,600		6,200	16,120			
		1	1,400		5,130	7,182			
		1	1,220		6,600	8,052			
		1	3,900		6,600	25,740			
		1	2,250		6,600	14,850			
	a deducir								
	puertas	-1	1,500		2,200	-3,300			
	vigas	-2	0,300		1,400	-0,840			
	CIS+CPS	1	17,200		6,600	113,520			
	a deducir								
	vigas	-9	0,300		1,400	-3,780			
	ZONA 5.1.b								
	CIS+CPS	1	19,740		6,600	130,284			
		1	1,360		6,600	8,976			
		1	1,400		5,130	7,182			
		1	6,590		6,600	43,494			
		1	1,400		5,130	7,182			
		1	4,060		6,200	25,172			
		1	4,260		6,200	26,412			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	disponibles	1	17,500		5,130	89,775			
		1	8,000		6,600	52,800			
		1	1,500		6,600	9,900			
	a deducir	-2	1,500		2,200	-6,600			
	NPT1	2	4,600		6,600	60,720			
		1	5,000		6,600	33,000			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	VENTILACION	3	4,270		6,600	84,546			
		3	1,250		5,130	19,238			
		1	2,920		6,600	19,272			
		6	1,250		5,130	38,475			
		1	23,270		5,130	119,375			
		1	12,350		6,600	81,510			
	a deducir								
	vigas	-6	1,400		0,300	-2,520			
	rejillas	-3	2,000		2,000	-12,000			
	puertas	-4	1,000		2,200	-8,800			
		-1	1,500		2,200	-3,300			
	REDUCCION	-1	3,720		6,600	-24,552			
		1	6,000		6,600	39,600			
		-1	1,250		5,130	-6,413			
		-1	4,270		6,600	-28,182			
	ZONA 7								
	NPT2	1	9,250		5,130	47,453			
		2	0,690		5,130	7,079			
		1	1,000		5,130	5,130			
		1	3,020		6,200	18,724			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	CR2	1	13,330		6,200	82,646			
			3,670		6,200				
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
		-1	1,000		2,200	-2,200			
	CS2	1	3,830		6,200	23,746			
	a deducir	-1	1,000		2,200	-2,200			
	AGUA NEBULI.	1	2,940		6,200	18,228			
		2	1,000		6,200	12,400			
		2	0,700		6,200	8,680			
		1	2,050		6,200	12,710			
		1	2,610		6,200	16,182			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	ACOMETIDA CANAL	1	3,700		6,200	22,940			
		1	2,610		6,200	16,182			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	ASEOS	1	7,220		6,200	44,764			
		2	2,610		6,200	32,364			
		1	1,900		6,200	11,780			
		1	0,770		6,200	4,774			
	cabinas	1	7,100		3,000	21,300			
	a deducir	-2	1,000		2,200	-4,400			
	SEGURIDAD	1	4,810		6,200	29,822			
		1	11,150		6,200	69,130			
		1	1,450		6,200	8,990			
		1	1,670		6,200	10,354			
		1	0,700		6,200	4,340			
	a deducir	-1	1,000		2,200	-2,200			
	CFC1	1	12,070		6,200	74,834			
		1	18,860		6,200	116,932			
		1	0,820		6,200	5,084			
		1	0,670		6,200	4,154			
		1	1,970		6,200	12,214			
		1	3,810		6,200	23,622			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	ZONA 5.1.a								
	climatización	2	2,600		6,200	32,240			
		1	1,400		5,130	7,182			
		1	1,100		5,130	5,643			
		1	0,920		5,130	4,720			
		1	1,420		6,600	9,372			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	NPT3	1	2,600		6,200	16,120			
		1	1,400		5,130	7,182			
		1	1,220		6,600	8,052			
		1	3,900		6,600	25,740			
		1	2,250		6,600	14,850			
	a deducir								
	puertas	-1	1,500		2,200	-3,300			
	vigas	-2	0,300		1,400	-0,840			
	CIS+CPS	1	17,200		6,600	113,520			
	a deducir								
	vigas	-9	0,300		1,400	-3,780			
	ZONA 5.1.b								
	CIS+CPS	1	19,740		6,600	130,284			
		1	1,360		6,600	8,976			
		1	1,400		5,130	7,182			
		1	6,590		6,600	43,494			
		1	1,400		5,130	7,182			
		1	4,060		6,200	25,172			
		1	4,260		6,200	26,412			
	ventilación	1	24,410		5,130	125,223			
		1	1,250		5,130	6,413			
	a deducir								
	rejillas	-1	2,000		2,000	-4,000			
	puertas	-1	1,500		2,200	-3,300			
	REDUCCION	-1	7,000		5,130	-35,910			
	Zona 10.1								
	CUARTOS	1	35,160		5,130	180,371			
		1	11,780		5,130	60,431			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	NPT1	1	17,500		5,130	89,775			
		1	12,650		5,130	64,895			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	ventilación	1	4,290		6,600	28,314			
		1	1,400		5,130	7,182			
		1	23,270		5,130	119,375			
		1	0,920		5,130	4,720			
	a deducir	1	1,400		5,130	7,182			
	rejillas	-1	2,000		2,000	-4,000			
	REDUCCION	-1	2,500		5,130	-12,825			
	ESCALERA	1	0,300		5,130	1,539			
		1	8,760		5,130	44,939			
		1	1,250		5,100	6,375			
		1	2,800		5,130	14,364			
	a deducir								
	puertas	-1	1,000		2,200	-2,200			
	ESCALERA		0,300		5,130				
			8,760		5,130				
			0,930		5,130				
			2,800		5,130				
	ZONA 9								
	ESCALERA		2,810		5,130				
			0,690		5,130				
			8,890		5,130				
			0,300		5,130				
	a deducir								
	puertas		1,000		2,200				
	ZONA 7								
	CUARTOS	1	11,380		5,130	58,379			
		1	0,980		5,130	5,027			
		1	0,140		5,130	0,718			
		1	3,020		6,200	18,724			
	a deducir	-1	1,000		2,200	-2,200			
	CR2	1	3,220		6,200	19,964			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	CS2	1	1,450		6,200	8,990			
	a deducir	-1	1,000		2,200	-2,200			
	AGUA NEBULI.	1	6,000		6,200	37,200			
		1	0,390		6,200	2,418			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	ACOMETIDA CANAL	1	3,700		6,200	22,940			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	ASEOS	1	4,400		6,200	27,280			
	a deducir	-1	1,000		2,200	-2,200			
		2	2,820		6,200	34,968			
	a deducir	-1	1,000		2,200	-2,200			
	SEGURIDAD	1	1,550		6,200	9,610			
		1	11,320		6,200	70,184			
		1	4,640		6,200	28,768			
	a deducir	-1	1,000		2,200	-2,200			
	CFC1	1	19,100		6,200	118,420			
		1	12,100		6,200	75,020			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	ESCALERA	2	0,300		5,130	3,078			
		1	11,700		5,130	60,021			
	a deducir								
	puertas	-1	1,000		2,200	-2,200			
	REDUCCION	-1	17,000		6,200	-105,400			
		-1	4,500		6,200	-27,900			
	ZONA 5.1.a								
	CUARTOS								
	NP3	1	2,570		6,200	15,934			
		1	1,060		5,130	5,438			
		1	0,610		5,130	3,129			
		1	5,760		6,600	38,016			
	a deducir								
	puertas	-1	1,500		2,200	-3,300			
	vigas	-2	0,300		1,400	-0,840			
	CIS+CPS	1	18,860		6,600	124,476			
	a deducir								
	vigas	-9	0,300		1,400	-3,780			
	ESCALERA	1	4,890		5,130	25,086			
		1	0,240		5,130	1,231			
		1	1,310		5,130	6,720			
		1	8,730		5,130	44,785			
	a deducir								
	puertas	-1	1,000		2,200	-2,200			
	ZONA 5.1.b								
	CUARTOS								
	CIS+CPS	1	19,740		6,600	130,284			
		1	1,400		6,600	9,240			
		1	1,400		5,130	7,182			
		1	6,590		6,600	43,494			
		1	1,400		5,130	7,182			
		1	4,030		6,200	24,986			
	a deducir								
	puertas	-1	1,500		2,200	-3,300			
	vigas	-10	0,300		1,400	-4,200			
	ESCALERA	1	11,260		6,200	69,812			
		1	5,980		6,200	37,076			
	a deducir								
	puertas	-1	1,000		2,200	-2,200			
	CT CIS+CPD	1	5,910		6,200	36,642			
		1	0,660		6,200	4,092			
		1	1,010		6,200	6,262			
	a deducir								
	puertas	-1	1,500		2,200	-3,300			
	ZONA 5.1.c								
	cuarto de llaves	1	16,140		5,130	82,798			
		1	5,850		6,600	38,610			
	a deducir	-1	1,500		2,200	-3,300			
	ZONA 5.2								
	CUARTOS								
	NPT4		2,020		6,200				
			5,930		5,130				
			0,410		5,130				
			1,100		6,200				
	a deducir								
	puertas		1,500		2,200				
	ESCALERA		0,300		5,130				
			11,800		5,130				
			0,360		5,130				
	a deducir								
	puertas		1,000		2,200				
	ESCALERA		12,690		5,130				
			0,300		5,130				
	a deducir		1,000		2,200				
	ZONA 4								
	NPT5		3,140		6,200				
			1,200		6,200				
			4,200		5,130				
	a deducir		1,500		2,200				
	ESCALERA		2,900		6,200				
			2,200		6,200				
			2,220		6,200				
	a deducir								
	puertas		1,000		2,200				
	ZONA 13.3								
	VENTILACION	1	0,300		5,130	1,539			
		0,5	24,800		5,130	63,612			
	a deducir								
	rejillas		2,000		2,000				
	puertas		1,500		2,200				
	ZONA 3								
	NPT 7		3,570		5,200				
	a deducir		1,500		2,200				
	ZONA 2								
	NPT 9		5,040		5,130				
			1,400		5,130				
			5,900		5,200				
	a deducir		1,500		2,200				
	ESCALERA		7,340		5,130				
	a deducir								
	puertas		1,000		2,200				
	ZONA 1								
	NPT 12		6,000		6,200				
	a deducir		1,500		2,200				
	RETEN SEGURIDAD		8,260		6,600				
			2,490		6,600				
	a deducir								
	vigas		0,300		1,400				
			7,550		6,600				
			0,180		6,600				
	a deducir								
	puertas		1,000		2,200				
	ESCALERA		10,000		6,200				
			1,550		5,130				
			6,820		5,130				
	a deducir								
	puertas		1,000		2,200				
	ENFOSCADO CUARTOS TECNICOS								
	Zona 11								
		1	12,040		5,130	61,765			
		2	4,750		5,200	49,400			
		2	1,250		5,130	12,825			
	a deducir	-2	1,000		2,200	-4,400			
	laterales huecos	1	1,000		0,150	0,150			
		2	1,100		0,150	0,330			
	ventilación	6	1,250		5,130	38,475			
		4	4,750		6,600	125,400			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	1,580	6,600	20,856		1	0,850	6,200 5,270
		2	3,020	6,600	39,864		1	2,600	6,200 16,120
		1	6,960	5,130	35,705		1	5,850	6,200 36,270
		1	13,020	5,130	66,793	a deducir	-1	1,500	2,200 -3,300
		1	4,000	5,130	20,520	laterales huecos	1	1,500	0,150 0,225
		1	13,020	6,600	85,932		2	2,200	0,150 0,660
		1	7,520	6,600	49,632	ACOMETIDA CANAL	1	2,610	6,200 16,182
		1	6,190	6,600	40,854		1	3,550	6,200 22,010
	REDUCCION	-2	7,000	6,600	-92,400	a deducir	-1	1,500	2,200 -3,300
			13,000	6,600		laterales huecos	1	1,500	0,150 0,225
			6,000	6,600			2	2,200	0,150 0,660
	a deducir		3,100	6,600		ASEOS	2	2,600	6,200 32,240
	vigas	-12	1,400	0,300	-5,040		1	4,260	6,200 26,412
	rejillas	-5	2,000	2,000	-20,000	cabinas	2	7,100	3,000 42,600
	puertas	-8	1,000	2,200	-17,600	a deducir	-1	1,000	2,200 -2,200
	puertas	-1	1,500	2,200	-3,300	laterales huecos	1	1,000	0,150 0,150
	laterales huecos	12	2,000	0,150	3,600		2	2,200	0,150 0,660
		4	1,000	0,150	0,600		2	2,610	6,200 32,364
		8	2,200	0,150	2,640		1	2,670	6,200 16,554
		1	1,500	0,150	0,225	a deducir	-1	1,000	2,200 -2,200
		2	2,200	0,150	0,660	laterales huecos	1	1,000	0,150 0,150
	a deducir	-2	7,000	6,600	-92,400		2	2,200	0,150 0,660
		-2	13,000	6,600	-171,600	SEGURIDAD	1	3,400	6,200 21,080
		-2	6,000	6,600	-79,200		1	3,450	6,200 21,390
		-2	3,100	6,600	-40,920		1	0,830	6,200 5,146
	Zona 10.1	1	34,950	5,130	179,294		1	11,100	6,200 68,820
		1	11,570	5,130	59,354		1	1,450	6,200 8,990
	a deducir	-1	1,500	2,200	-3,300	a deducir	-1	1,000	2,200 -2,200
	laterales huecos	1	1,500	0,150	0,225	laterales huecos	1	1,000	0,150 0,150
		1	2,200	0,150	0,330		2	2,200	0,150 0,660
	disponibles	1	17,500	5,130	89,775	CFC1	1	14,280	6,200 88,536
		1	8,000	6,600	52,800		1	11,790	6,200 73,098
		9	0,800	5,130	36,936		1	5,940	6,200 36,828
		2	1,500	6,600	19,800		2	0,830	6,200 10,292
	a deducir	-2	1,500	2,200	-6,600		1	1,000	6,200 6,200
	laterales huecos	2	1,500	0,150	0,450		1	11,630	6,200 72,106
		4	2,200	0,150	1,320		1	1,790	6,200 11,098
	NPT1	3	4,600	6,600	91,080		1	3,800	6,200 23,560
		2	5,000	6,600	66,000		1	3,240	6,200 20,088
	a deducir	-1	1,500	2,200	-3,300	a deducir	-2	1,500	2,200 -6,600
	laterales huecos	1	1,500	0,150	0,225	laterales huecos	1	1,500	0,150 0,225
		2	2,200	0,150	0,660		2	2,200	0,150 0,660
	ventilación	4	4,270	6,600	112,728	ZONA 5.1.a			
		12	1,250	5,130	76,950	climatización	2	2,600	6,200 32,240
		4	2,930	5,130	60,124		1	1,400	5,130 7,182
		1	6,340	5,130	32,524		1	1,100	5,130 5,643
		1	12,340	5,130	63,304		1	0,920	5,130 4,720
		1	3,980	5,130	20,417		1	1,420	6,600 9,372
		1	12,340	6,600	81,444	a deducir	-1	1,500	2,200 -3,300
		1	7,550	6,600	49,830	laterales huecos	1	1,500	0,150 0,225
		1	4,640	6,000	27,840		2	2,200	0,150 0,660
	a deducir					REDUCCION		4,400	6,600
	vigas	-12	1,400	0,300	-5,040	NPT3	2	2,600	6,200 32,240
	rejillas	-5	2,000	2,000	-20,000		2	1,400	5,130 14,364
	puertas	-8	1,000	2,200	-17,600		2	1,220	6,600 16,104
		-2	1,500	2,200	-6,600		1	3,900	6,600 25,740
	laterales huecos	12	2,000	0,150	3,600		1	2,250	6,600 14,850
		4	1,000	0,150	0,600	a deducir			
		8	2,200	0,150	2,640	puertas	-1	1,500	2,200 -3,300
		1	1,500	0,150	0,225	vigas	-2	0,300	1,400 -0,840
		2	2,200	0,150	0,660	laterales huecos	1	1,500	0,150 0,225
	REDUCCION	-5	5,500	6,600	-181,500		2	2,200	0,150 0,660
		-1	2,500	6,600	-16,500	CIS+CPD	1	17,200	6,600 113,520
		-1	7,000	6,600	-46,200	a deducir			
		-1	6,500	6,600	-42,900	vigas	-9	0,300	1,400 -3,780
		-2	4,000	6,600	-52,800	ZONA 5.1.b			
	ZONA 7					CIS+CPD	1	19,590	6,600 129,294
	NPT2	1	9,250	5,130	47,453		1	1,240	6,600 8,184
		1	0,720	5,130	3,694		1	1,400	5,130 7,182
		1	0,830	5,130	4,258		1	6,590	6,600 43,494
		1	2,940	6,200	18,228		1	1,400	5,130 7,182
		1	1,960	6,200	12,152		1	4,060	6,200 25,172
	a deducir	-1	1,500	2,200	-3,300		1	4,260	6,200 26,412
	laterales huecos	1	1,000	0,150	0,150	a deducir			
		1	2,200	0,150	0,330	puertas	-1	1,500	2,200 -3,300
	CR2		3,650	6,200		vigas	-10	0,300	1,400 -4,200
		1	13,180	6,200	81,716	laterales huecos	1	1,500	0,150 0,225
	a deducir	-1	1,000	2,200	-2,200		2	2,200	0,150 0,660
		-1	1,500	2,200	-3,300	CT CIS+CPD	2	4,200	6,200 52,080
	laterales huecos	1	1,000	0,150	0,150		1	5,740	6,200 35,588
		2	2,200	0,150	0,660	a deducir			
		1	1,500	0,150	0,225	puertas	-1	1,500	2,200 -3,300
		2	2,200	0,150	0,660	laterales huecos	1	1,500	0,150 0,225
	CS2	1	3,670	6,200	22,754		2	2,200	0,150 0,660
		1	3,820	6,200	23,684	ZONA 5.1.c			
	a deducir	-1	1,000	2,200	-2,200	cuarto de llaves	1	15,530	5,130 79,669
	laterales huecos	2	1,000	0,150	0,300		1	5,700	6,600 37,620
		4	2,200	0,150	1,320	a deducir	-1	1,500	2,200 -3,300
	AGUA NEBULI.	1	2,220	6,200	13,764	laterales huecos	1	1,500	0,150 0,225
		1	0,460	6,200	2,852		2	2,200	0,150 0,660

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ZONA 5.2								
	NPT4		1,870	6,200					
			8,600	5,130					
			1,000	5,130					
			1,100	5,130					
			3,850	6,200					
	a deducir								
	puertas		1,500	2,200					
	laterales huecos		1,500	0,150					
			2,200	0,150					
	ZONA 4								
	NPT5		3,030	6,200					
			4,800	6,200					
			1,330	6,200					
			3,870	5,130					
	a deducir		1,500	2,200					
	laterales huecos		1,500	0,150					
			2,200	0,150					
	ZONA 13.3								
	VENTILACION		0,150	5,130					
			24,500	5,130					
			1,250	5,130					
			3,900	6,200					
			0,500	6,200					
			2,780	6,200					
			13,250	6,200					
			5,340	6,200					
			7,800	6,200					
			16,510	6,200					
	a deducir								
	rejillas		2,000	2,000					
	puertas		1,000	2,200					
			1,500	2,200					
	laterales huecos		2,000	0,150					
			1,000	0,150					
			2,200	0,150					
			1,500	0,150					
			2,200	0,150					
	ZONA 3								
	NPT 7		3,450	5,200					
			7,360	6,200					
	a deducir		1,500	2,200					
	laterales huecos		1,500	0,150					
			2,200	0,150					
	ZONA 2								
	NPT 9	1	4,740	5,130		24,316			
			1,250	5,130					
			5,900	5,200					
			5,900	6,600					
	a deducir		1,500	2,200					
	laterales huecos		1,500	0,150					
			2,200	0,150					
	ZONA 1								
	DISPONIBLE	1	0,400	5,130		2,052			
		1	6,760	5,130		34,679			
		1	4,720	6,200		29,264			
	a deducir	-1	1,500	2,200		-3,300			
	laterales huecos		1,500	0,150					
			2,200	0,150					
	NPT 12		5,700	6,200					
			4,730	6,200					
	a deducir		1,500	2,200					
	laterales huecos		1,500	0,150					
			2,200	0,150					
	RETEN SEGURIDAD		8,040	3,000					
			2,490	3,000					
			6,450	3,000					
	cabinas		7,100	3,000					
	a deducir								
	puertas		1,000	2,200					
	vigas		0,300	1,400					
			3,410	6,600					
			2,740	6,600					
			2,300	6,600					
			2,120	6,600					
			1,230	6,600					
			2,410	6,600					
			2,410	6,600					
			4,970	6,600					
			2,830	6,600					
	a deducir								
	puertas		1,000	2,200					
	laterales huecos		1,500	0,150					
			2,200	0,150					
			362,676						
							4.591,532	10,65	48.899,82

03.01.04.03.01.22 kg ACERO LAMINADO S.275 PERF. LAM. GALV. APOYO FABRICA

ACERO LAMINADO S-275, EN PERFILES LAMINADOS IPE 140 ,PARA APOYO DE FÁBRICA, PLACA DE 20X20 Y TACOS CON RESINAS EPOXIXAS, MEDIANTE UNIONES SOLDADAS; I/P.P. DE SOLDADURAS, CORTES, PIEZAS ESPECIALES, DESPUNTES , MONTADO Y COLOCADO, SEGÚN NTE-EAS/EAV Y NORMAS NBE-MV.PINTURA EXTERIOR APLICADA SOBRE SUPERFICIES LIMPIAS Y SECAS TRATADAS CON IMPRIMACIÓN DE WASHPRIMER, CAPA INTERMEDIA EPOXI PIGMENTADO- SIGMA CM MIOCATDE 60 MICRAS CUMPLIENDO SSPC PAINT 22 -UNE 48295-98 Y 48272-97, CAPA DE ACABADO DE POLIURETANO ALIFATICO SIGMADUR GLOSS CUMPLIENDO EXIGENCIAS DE NORMA SSPC PS GUIDE 17 TYPE V Y UNE 48274 CON UN ESPESOR DE 50 MICRAS.

Perfiles IPE				
Zona 11				
IPE140				
verticales	1	6,600	12,900	85,140
	2	5,130	12,900	132,354
horizontales	1	6,000	12,900	77,400
L 100*100	1	1,600	15,000	24,000
VENTILACION				
verticales				
	3	6,600	12,900	255,420
	4	5,130	12,900	264,708
horizontales		6,600	12,900	
		14,498	12,900	
		3,300	12,900	
L 100*100	2	1,600	15,000	48,000
L 100*100	1	2,100	15,000	31,500
Zona 10.1				
Disponible				
sobre foso	13	2,100	12,900	352,170
L 100*100	1	2,100	15,000	31,500
verticales	2	5,130	12,900	132,354
L 100*100	2	2,100	15,000	63,000
NPT1				
verticales	1	5,130	12,900	66,177
L 100*100	1	2,100	15,000	31,500
VENTILACION				
verticales	2	5,130	12,900	132,354
	2	6,600	12,900	170,280
horizontales	1	12,600	12,900	162,540
	1	3,000	12,900	38,700
	4	5,520	12,900	284,832
L 100*100	4	1,600	15,000	96,000
L 100*100	1	2,100	15,000	31,500
ZONA 7				
NPT2				
verticales	3	5,130	12,900	198,531
L 100*100	1	2,100	15,000	31,500
CR2				
verticales	4	6,200	12,900	319,920
horizontales	2	3,820	12,900	98,556
	1	13,320	12,900	171,828
L 100*100	1	2,100	15,000	31,500
CS2				
verticales	1	6,200	12,900	79,980
horizontales	1	3,820	12,900	49,278
L 100*100	1	2,100	15,000	31,500
AGUA NEBULI.				
verticales	2	6,200	12,900	159,960
horizontales	1	4,320	12,900	55,728
	1	2,600	12,900	33,540
L 100*100	1	2,100	15,000	31,500
ACOMETIDA CANAL				
verticales	1	6,200	12,900	79,980
horizontales	1	2,950	12,900	38,055
	1	1,900	12,900	24,510
L 100*100	1	2,100	15,000	31,500
ASEOS				
verticales	2	6,200	12,900	159,960
horizontales	1	7,240	12,900	93,396
	1	2,610	12,900	33,669
L 100*100	2	1,600	15,000	48,000
SEGURIDAD				
verticales	4	6,200	12,900	319,920
horizontales	1	4,680	12,900	60,372
	1	11,120	12,900	143,448
L 100*100	1	1,600	15,000	24,000
	2	2,000		4,000
CFC1				
verticales	7	6,200	12,900	559,860
horizontales	1	20,000	12,900	258,000
	1	12,000	12,900	154,800
	1	3,670	12,900	47,343
	1	3,000	12,900	38,700
	1	1,500	12,900	19,350
	1	4,510	12,900	58,179
L 100*100	1	2,100	15,000	31,500
ZONA 5.1.a				
climatización	1	6,600	12,900	85,140
L 100*100	1	2,100	15,000	31,500

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	NPT3								
	verticales	1	6,600	12,900		85,140			
	horizontales	1	6,000	12,900		77,400			
	L 100*100	1	2,100	15,000		31,500			
	CIS+CPS								
	verticales	4	6,200	12,900		319,920			
	horizontales	1	18,940	12,900		244,326			
	ZONA 5.1.b								
	CIS+CPS								
	verticales	3	6,200	12,900		239,940			
		5	5,200	12,900		335,400			
		2	5,130	12,900		132,354			
	horizontales	1	4,180	12,900		53,922			
		1	4,240	12,900		54,696			
	L 100*100	1	2,100	15,000		31,500			
	CT CIS+CPD								
	verticales	3	6,200	12,900		239,940			
	horizontales	1	4,920	12,900		63,468			
		1	4,870	12,900		62,823			
	L 100*100	1	2,100	15,000		31,500			
	ZONA 5.1.c								
	cuarto de llaves								
	verticales	5	5,130	12,900		330,885			
		1	6,600	12,900		85,140			
	horizontales	1	5,860	12,900		75,594			
	L 100*100	1	2,100	15,000		31,500			
	ZONA 5.2								
	NPT4								
	verticales		5,643	12,900					
			6,820	12,900					
	horizontales		2,255	12,900					
			3,740	12,900					
	L 100*100		2,310	15,000					
	ZONA 4								
	NPT5								
	verticales	1	5,130	12,900		66,177			
			6,820	12,900					
	horizontales		5,445	12,900					
			4,818	12,900					
	L 100*100	1	2,100	15,000		31,500			
	ZONA 13.3								
	VENTILACION								
	verticales	5	5,130	12,900		330,885			
		7	6,820	12,900		615,846			
	horizontales	3	3,982	12,900		154,103			
		1	18,172	12,900		234,419			
	L 100*100		1,760	15,000					
	L 100*100	1	2,100	15,000		31,500			
	ZONA 3								
	NPT 7								
	verticales		6,820	12,900					
	horizontales		8,096	12,900					
	L 100*100		2,310	15,000					
	ZONA 2								
	NPT 9								
	verticales	1	5,130	12,900		66,177			
			5,720	12,900					
			7,260	12,900					
	horizontales		7,865	12,900					
	L 100*100*10		2,310	15,000					
	ZONA 1								
	Disponible								
	verticales	1	6,200	12,900		79,980			
	horizontales		13,200	12,900					
	L 100*100*10	1	2,100	15,000		31,500			
	NPT 12								
	verticales	1	6,200	12,900		79,980			
	horizontales		6,512	12,900					
			5,203	12,900					
	L 100*100*10		2,310	15,000					
	RETEN SEGURIDAD								
	verticales	5	7,260	12,900		468,270			
	horizontales		8,965	12,900					
			2,838	12,900					
			7,095	12,900					
			2,519	12,900					
			7,282	12,900					
			5,467	12,900					
			1,353	12,900					
			2,332	12,900					
	L 100*100*10		1,760	15,000					
			2,200	15,000					
		1		932,840		932,840			
	Perfiles UPN								
	Zona 11								
	VENTILACION								
	verticales	2	5,130	16,000		164,160			
	Zona 10.1								
	VENTILACION								
	verticales	2	5,130	16,000		164,160			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ZONA 7								
	SEGURIDAD								
	verticales	2	6,200	16,000		198,400			
	ZONA 5.1.a								
	CIS+CPS	1	6,600	16,000		105,600			
	ZONA 5.1.b								
	CIS+CPS	1	6,600	16,000		105,600			
	ZONA 5.1.b	1				73,792			73,792
	chapas								
	Zona 11								
	IPE140								
	verticales	6		3,140		18,840			
	horizontales	1		3,140		3,140			
	VENTILACION								
	verticales								
		18		3,140		56,520			
	horizontales	8		3,140		25,120			
	Zona 10.1								
	verticales	18		3,140		56,520			
	NPT1								
	verticales	6		3,140		18,840			
	VENTILACION								
	verticales	8		3,140		25,120			
	horizontales	5		3,140		15,700			
	ZONA 7								
	verticales	6		3,140		18,840			
	NPT2								
	verticales	2		3,140		6,280			
	horizontales	2		3,140		6,280			
	CR2								
	verticales	8		3,140		25,120			
	horizontales	2		3,140		6,280			
	CS2								
	verticales	2		3,140		6,280			
	horizontales	1		3,140		3,140			
	AGUA NEBULI.								
	verticales	4		3,140		12,560			
	horizontales	2		3,140		6,280			
	ACOMETIDA CANAL								
	verticales	2		3,140		6,280			
	horizontales	1		3,140		3,140			
	ASEOS								
	verticales	4		3,140		12,560			
	horizontales	2		3,140		6,280			
	SEGURIDAD								
	verticales	8		3,140		25,120			
	horizontales	1		3,140		3,140			
	CFC1								
	verticales	12		3,140		37,680			
	ZONA 5.1.a								
	NP3								
	verticales	2		3,140		6,280			
	CIS+CPS								
	verticales	10		3,140		31,400			
	ZONA 5.1.b								
	CIS+CPS								
	verticales	22		3,140		69,080			
	horizontales	1		3,140		3,140			
	CT CIS+CPD								
	verticales	8		3,140		25,120			
	horizontales	3		3,140		9,420			
	ZONA 5.1.c								
	cuarto de llaves								
	verticales	12		3,140		37,680			
	horizontales	1		3,140		3,140			
	ZONA 5.2								
	NPT4								
	verticales			3,140					
	horizontales			3,140					
	ZONA 4								
	NPT5								
	verticales	2		3,140		6,280			
	horizontales			3,140					
	ZONA 13.3								
	VENTILACION								
	verticales	24		3,140		75,360			
	horizontales	1		3,140		3,140			
	ZONA 3								
	NPT 7								
	verticales			3,140					
	horizontales			3,140					
	ZONA 2								
	NPT 9								
	verticales	8		3,140		25,120			
	horizontales	4		3,140		12,560			
	ZONA 1								
	NPT 12								
	verticales	6		3,140		18,840			
	horizontales	2		3,140		6,280			
	RETEN SEGURIDAD								

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	verticales	10			3,140	31,400			
	horizontales				3,140				
		1			75,600	75,600			
							13.456,669	2,77	37.274,97
03.01.04.03.01.23	**m2 SOLADO TERRAZO MICROGRANO 40x40**								
	SOLADO DE TERRAZO INTERIOR MICROGRANO, USO INTENSIVO, S/NORMA UNE 127020, 40X40 CM. EN COLORES GRIS CLARO O BEIGE, CON PULIDO INICIAL EN FÁBRICA PARA PULIDO Y ABRILLANTADO FINAL EN OBRA, CON MARCA AENOR O EN POSESIÓN DE ENSAYOS DE TIPO. Y EN AMBOS CASOS CON ENSAYOS DE TIPO PARA LA RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO/RESBALAMIENTO, RECIBIDA CON MORTERO DE CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N Y ARENA DE MIGA 1/6, I/CAMA DE ARENA DE 4 CM. DE ESPESOR, REJUNTADO CON PASTA PARA JUNTAS, I/LIMPIEZA, S/NTE-RSR-6 Y NTE-RSR-26, MEDIDO EN SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA.								
	Zona 11								
	disponibles	1	6,000	12,040		72,240			
		1	1,000	0,150		0,150			
	VENTILACION								
			6,000	6,960					
			2,830	13,030					
			6,000	4,000					
			3,020	5,350					
			3,020	7,520					
			1,000	0,150					
			1,500	0,150					
	Zona 10.1								
	disponibles y npt1	1	4,350	4,500		19,575			
			1,500	0,150					
	a deducir		0,800	1,100					
	sobre foso								
			10,980	33,170					
			0,600	33,170					
			0,300	0,850					
			5,000	1,000					
			1,500	0,150					
	VENTILACION								
			6,490	5,500					
			12,340	2,450					
			2,920	7,550					
			2,920	4,640					
			5,530	4,050					
			1,000	0,150					
			1,500	0,150					
	ZONA 7								
	NPT2		38,030	1,000					
			1,000	0,150					
	cfc1		7,800	1,790					
			3,240	1,880					
			4,560	1,880					
			1,000	0,150					
	CR2	1	13,180	3,670		48,371			
		1	1,500	0,150		0,225			
		1	1,000	0,150		0,150			
	CS2	1	3,830	3,670		14,056			
		1	1,000	0,150		0,150			
	AGUA NEBULI.	1	2,950	2,230		6,579			
		1	1,000	1,760		1,760			
		1	1,900	2,610		4,959			
		1	1,500	0,150		0,225			
	ACOMETIDA CANAL	1	3,550	2,610		9,266			
		1	1,500	0,150		0,225			
	SEGURIDAD	1	47,000			47,000			
		1	1,000	0,150		0,150			
	CFC1		76,650						
			1,500	1,000					
			7,800	1,790					
			3,240	1,880					
			4,560	1,880					
			1,000	0,150					
	a deducir		0,740	0,990					
	ZONA 5.1.a								
	CLIMATIZACION		6,500						
			1,500	0,150					
	NTP3		17,150						
			2,160	5,210					
			1,500	0,150					
	CIS+CPS		17,200	5,220					
	ZONA 5.1.b								
	CIS+CPS		2,980	5,220					
			16,600	14,710					
			15,090	2,370					
			4,210	1,610					
			3,980	1,520					
			1,500	0,150					
	CT CIS+CPD	1	4,000	5,730		22,920			
		1	0,200	4,770		0,954			
		1	1,500	0,150		0,225			
	ZONA 5.1.c								
	cuarto de llaves	1	15,990	5,700		91,143			
		1	1,500	0,150		0,225			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ZONA 5.2								
	NPT4					22,650			
						1,500	0,150		
	ZONA 5								
	NPT5					20,420			
						1,500	0,150		
	ZONA 13.3								
	VENTILACION					4,090	5,150		
						1,000	0,150		
						5,340	3,250		
						1,000	0,150		
						7,800	3,250		
						1,000	0,150		
						6,850	5,150		
						1,000	0,150		
						1,750	13,250		
						1,500	0,150		
	ZONA 3								
	NPT 7					3,450	7,360		
	ZONA 2								
	NPT 9					4,740	7,150		
	ZONA 1								
	NPT 12					5,470	4,800		
						1,000	0,800		
						1,500	0,150		
	RETEN SEGURIDAD					34,740			
						2,400	2,830		
						3,320	2,400		
						2,420	2,120		
						2,420	1,230		
						4,980	2,830		
									340,548
03.01.04.03.01.24	**ml RODAPIE TERRAZO U/INT.MICROGRA 40X7,5**								
	RODAPIÉ DE TERRAZO PULIDO EN FÁBRICA EN PIEZAS DE 40X7,5 CM., RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N Y ARENA DE MIGA (M-6), I/REJUNTADO CON LECHADA DE CEMENTO BLANCO BL 22,5 X 1/2 Y LIMPIEZA, S/NTE-RSR-26, MEDIDO EN SU LONGITUD.								
	rodapie								
	Zona 11								
					1	12,040			12,040
					2	4,750			9,500
					2	1,250			2,500
	a deducir				-2	1,000			-2,000
	laterales huecos				1	1,000			1,000
					2	1,100			2,200
	muro				1	12,030			12,030
	pilares				3	6,280	0,300		5,652
	ventilación					1,250			
						4,750			
						1,580			
						3,020			
						6,960			
						13,020			
						4,000			
						13,020			
						7,520			
						6,190			
	a deducir								
	vigas					1,400			
	rejillas					2,000			
	puertas					1,000			
	puertas					1,500			
	laterales huecos					2,000			
						1,000			
						2,200			
						1,500			
						2,200			
	muro					6,960			
						7,520			
						6,190			
						4,630			
	pilares					6,280	0,300		
	Zona 10.1				2	4,350			8,700
					2	4,500			9,000
	a deducir				-1	1,500			-1,500
	laterales huecos					1,500			
						2,200			
	muro					0,900			
						0,850			
						32,100			
	disponibles					17,500			
						8,000			
						0,800			
						1,500			
	a deducir					1,500			
	laterales huecos					1,500			
						2,200			
	muro					7,000			
	NPT1					4,600			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			5,000					3,240	
	a deducir		1,500					3,670	
	laterales huecos		1,500					3,720	
			2,200					7,800	
	muro		4,600					1,500	
	ventilación		4,270					1,500	
			1,250					2,200	
			1,400						
			2,930					2,600	
			6,340					1,400	
			12,340					1,100	
			3,980					0,920	
			12,340					1,420	
			7,550					1,500	
			4,640					1,800	
	a deducir							6,280	0,350
	vigas		1,400					2,600	
	rejillas		2,000					1,400	
	puertas		1,000					1,220	
			1,500					3,900	
	laterales huecos		2,000					2,250	
			1,000						
			2,200					1,500	
			1,500					0,300	
			2,200					1,500	
	muro		6,280					2,200	
			7,550					5,800	
			8,330					17,200	
	pilares		6,280	0,400					
			6,280	0,350				0,300	
	ZONA 7							17,200	
	NPT2		9,250					6,280	0,350
			0,720						
			0,830					19,590	
			2,940					1,240	
			1,960					1,400	
	a deducir		1,500					6,590	
	laterales huecos		1,000					1,400	
			2,200					4,060	
	muro		1,490					4,260	
			11,950						
	muro		7,800					1,500	
	CR2	2	3,650			7,300		0,300	
		1	13,180			13,180		1,500	
	a deducir	-1	1,000			-1,000		2,200	
		-1	1,500			-1,500		2,980	
	muro	1	13,180			13,180		4,020	
	laterales huecos	1	1,000			1,000		1,400	
		2	2,200			4,400		6,440	
		1	1,500			1,500		10,880	
		2	2,200			4,400		4,500	
	CS2	1	3,670			3,670			
		1	3,820			3,820		0,300	
	a deducir	-1	1,000			-1,000		6,280	0,350
	laterales huecos	2	1,000			2,000		4,200	8,400
		4	2,200			8,800		5,740	5,740
	muro	1	3,830			3,830		1,500	-1,500
		1	3,670			3,670		1,500	1,500
	AGUA NEBULI.	1	2,220			2,220		2,200	4,400
		1	0,460			0,460		5,730	
		1	0,850			0,850			
		1	2,600			2,600		15,530	15,530
		1	5,850			5,850		5,700	5,700
	a deducir	-1	1,500			-1,500		1,500	-1,500
	laterales huecos	1	1,500			1,500		1,500	1,500
		2	2,200			4,400		2,200	4,400
	muro	1	5,850			5,850		15,990	15,990
	ACOMETIDA CANAL	1	2,610			2,610		5,700	5,700
		1	3,550			3,550			
		-1	1,500			-1,500		1,870	
	laterales huecos	1	1,500			1,500		8,600	
		2	2,200			4,400		1,000	
	muro	1	3,550			3,550		1,100	
	SEGURIDAD	1	3,400			3,400		3,850	
		1	3,450			3,450			
		1	0,830			0,830		1,500	
		1	11,100			11,100		1,500	
		1	1,450			1,450		2,200	
	a deducir	-1	1,000			-1,000		6,680	
	laterales huecos	1	1,000			1,000		1,550	
		2	2,200			4,400		2,040	
	muro	1	13,050			13,050		6,640	
	CFC1		14,280					1,540	
			11,790					1,100	
			5,940					1,000	
			0,830					0,460	
			1,000					3,400	
			11,630						
			1,790					1,500	
			3,800					1,500	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			2,200						
	muro		4,340						
			1,550						
			2,200						
	ZONA 4								
	NPT5		3,030						
			4,800						
			1,330						
			3,870						
	a deducir		1,500						
	laterales huecos		1,500						
			2,200						
	muro		0,950						
			3,830						
	ZONA 13.3								
	VENTILACION		0,150						
			24,500						
			1,250						
			3,900						
			0,500						
			2,780						
			13,250						
			5,340						
			7,800						
			16,510						
	a deducir								
	rejillas		2,000						
	puertas		1,000						
			1,500						
	laterales huecos		2,000						
			1,000						
			2,200						
			1,500						
			2,200						
	muro		5,000						
			24,500						
			2,000						
	ZONA 3								
	NPT 7		3,450						
			7,360						
	a deducir		1,500						
	laterales huecos		1,500						
			2,200						
	muro		7,360						
			3,420						
	ZONA 2								
	NPT 9		4,740						
			1,250						
			1,400						
			5,900						
	a deducir		1,500						
	laterales huecos		1,500						
			2,200						
	muro		4,740						
	a deducir								
	vigas		0,300						
	ZONA 1								
	DISPONIBLE		0,400						
			6,760						
			4,720						
	a deducir		1,500						
	laterales huecos		1,500						
			2,200						
	muro		6,920						
	NPT 12		6,000						
			5,700						
			4,730						
	a deducir		1,500						
	laterales huecos		1,500						
			2,200						
	muro		0,440						
			4,420						
			5,390						
	RETEN SEGURIDAD		8,040						
			2,490						
			6,450						
	muro		6,870						
	a deducir								
	puertas		1,000						
	vigas		0,300						
			3,410						
			2,740						
			2,300						
			2,120						
			1,230						
			2,410						
			2,410						
			4,970						
			2,830						
	a deducir								

	puertas		1,000			
	laterales huecos		1,500			
			2,200			
	muro		2,220			
			4,980			
						266,252
03.01.04.03.01.28	**m2 PUERTA RF-60 1/2 HOJAS**					
	PUERTA CORTAFUEGOS RF-60, DE UNA O DOS HOJAS TIPO GISMERO O SIMILAR REALIZADAS A LA MEDIDA DEL HUECO Y 55 MM. DE ESPESOR, DE ACCIONAMIENTO SEMIAUTOMÁTICO, CON DOBLE CHAPA DE ACERO DE 1,5 MM. E INTERIORMENTE CON DOBLE CAPA DE LANA DE ROCA, CERCO ENVOLVENTE EN CHAPA GALVANIZADA DE 1,5 MM., INCLUSO DOBLE BISAGRA UNA DE ELLAS CON RESORTE REGULABLE PARA CIERRE AUTOMÁTICO, SELECTOR DE APERTURA,CON JUNTA INTUMESCENTE CERRADURA DE DOBLE LLAVE TIPO CORTA FUEGO, MANILLAS DE ACERO INOXIDABLE, TOTALMENTE INSTALADA.HOMOLOGADA LICOF.					
	Puertas rf'					
	Zona 11					
		1	1,050	0,900	2,100	1,985
	Zona 10.1					
	Disponible	2	1,500	0,900	2,400	6,480
	NPT 1	1	1,500	0,900	2,400	3,240
	sobre bombas	1	1,500	0,900	2,400	3,240
	ZONA 7					
	NPT2					
		1	1,500	0,900	2,400	3,240
	CS2					
		1	1,050	0,900	2,100	1,985
	AGUA NEBULI.					
		1	1,500	0,900	2,400	3,240
	ACOMETIDA CANAL					
		1	1,500	0,900	2,400	3,240
	CFC1					
		1	1,500	0,900	2,400	3,240
	ZONA 5.1.a					
	NPT3	1	1,500	0,900	2,400	3,240
	CLIMATIZACION	1	1,500	0,900	2,400	3,240
	ZONA 5.1.b					
	CIS+CPS					
	puertas	1	1,500	0,900	2,400	3,240
	CT CIS+CPD					
		1	1,500	0,900	2,400	3,240
	ZONA 5.1.c					
	cuarto de llaves					
		1	1,500	0,900	2,400	3,240
	ZONA 5.2					
	NPT4					
	puertas		1,500		2,400	
	ZONA 4					
	NPT5					
		1	1,500	0,900	2,400	3,240
	ZONA 3					
	NPT 7					
	puertas		1,500		2,400	
	ZONA 2					
	NPT 9					
	puertas		1,500		2,400	
	ZONA 1					
	DISPONIBLE		1,500		2,400	
	NPT 12					
	puertas		1,500		2,400	
	RETEN SEGURIDAD					
	puertas		1,050		2,100	
	ventilación	3	1,500		2,400	10,800
						60,130
03.01.04.03.01.31	**M2 PUERTA CORTAFUEGOS RF-60 1/2 HOJAS OJO DE BUEY**					
	PUERTA CORTAFUEGOS RF-60, DE UNA O DOS HOJAS TIPO GISMERO O SIMILAR REALIZADAS A LA MEDIDA DEL HUECO Y 55 MM. DE ESPESOR, DE ACCIONAMIENTO SEMIAUTOMÁTICO, CON DOBLE CHAPA DE ACERO DE 1,5 MM. E INTERIORMENTE CON DOBLE CAPA DE LANA DE ROCA, CERCO ENVOLVENTE EN CHAPA GALVANIZADA DE 1,5 MM., INCLUSO DOBLE BISAGRA UNA DE ELLAS CON RESORTE REGULABLE PARA CIERRE AUTOMÁTICO, SELECTOR DE APERTURA,CON JUNTA INTUMESCENTE CERRADURA DE DOBLE LLAVE TIPO CORTA FUEGO, MANILLAS DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO OJO DE BUEY EN CADA HOJA TOTALMENTE INSTALADA.HOMOLOGADA LICOF.					
	PUERTA RF BUEY					
	ZONA 7					
	CR2					
		1	1,500	0,900	2,400	3,240
						3,240
03.01.04.03.01.33	**M3 RECRECIDO CON MORTERO DE ARLITA HASTA 40 CM**					
	RECRECIDO DE SUELO CON MORTERO ALIGERADO DE ARLITA HASTA ALCANZAR LA COTA PARA COLOCAR EL TERRAZO, VERTIDO DEL MORTERO, INCLUSO PROTECCION DE FABRICAS CON PLASTICO. EL CEMENTO EN POSESION DEL SELLO AENOR "N" DE PRODUCTO CERTIFICADO, CONSTRUIDO SEGUN NORMAS EHE. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.					
	Zona 11					
	disponibles	1	6,000	12,040	0,175	12,642
		1	1,000	0,150	0,175	0,026

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	VENTILACION								
		0,25	6,000	6,960	0,175	1,827			
		1	2,830	13,030	0,175	6,453			
			6,000	4,000	0,175				
			3,020	5,350	0,175				
			3,020	7,520	0,175				
			1,000	0,150	0,175				
			1,500	0,150	0,175				
	Zona 10.1								
	disponibles y npt1	1	4,350	4,500	0,175	3,426			
			1,500	0,150	0,175				
	a deducir		0,800	1,100	0,175				
	sobre foso								
			10,980	33,170	0,175				
			0,600	33,170	0,175				
			0,300	0,850	0,175				
			5,000	1,000	0,175				
			1,500	0,150	0,175				
	VENTILACION								
		0,25	6,490	5,500	0,175	1,562			
		1	12,340	2,450	0,175	5,291			
			2,920	7,550	0,175				
			2,920	4,640	0,175				
			5,530	4,050	0,175				
			1,000	0,150	0,175				
			1,500	0,150	0,175				
	ZONA 7								
	NPT2		38,030	1,000	0,175				
			1,000	0,150	0,175				
	cfc1		7,800	1,790	0,175				
			3,240	1,880	0,175				
			4,560	1,880	0,175				
			1,000	0,150	0,175				
	CR2	1	13,180	3,670	0,175	8,465			
		1	1,500	0,150	0,175	0,039			
		1	1,000	0,150	0,175	0,026			
	CS2	1	3,830	3,670	0,175	2,460			
		1	1,000	0,150	0,175	0,026			
	AGUA NEBULI.	1	2,950	2,230	0,175	1,151			
		1	1,000	1,760	0,175	0,308			
		1	1,900	2,610	0,175	0,868			
		1	1,500	0,150	0,175	0,039			
	ACOMETIDA CANAL	1	3,550	2,610	0,175	1,621			
		1	1,500	0,150	0,175	0,039			
	SEGURIDAD	1	47,000		0,175	8,225			
		1	1,000	0,150	0,175	0,026			
	CFC1		76,650		0,175				
			1,500	1,000	0,175				
			7,800	1,790	0,175				
			3,240	1,880	0,175				
			4,560	1,880	0,175				
			1,000	0,150	0,175				
	a deducir		0,740	0,990	0,175				
	ZONA 5.1.a								
	CLIMATIZACION		6,500		0,175				
			1,500	0,150	0,175				
	NTP3		17,150		0,175				
			2,160	5,210	0,175				
			1,500	0,150	0,175				
	CIS+CPS		17,200	5,220	0,175				
	ZONA 5.1.b								
	CIS+CPS		2,980	5,220	0,175				
			16,600	14,710	0,175				
			15,090	2,370	0,175				
			4,210	1,610	0,175				
			3,980	1,520	0,175				
			1,500	0,150	0,175				
	CT CIS+CPD	1	4,000	5,730	0,175	4,011			
		1	0,200	4,770	0,175	0,167			
		1	1,500	0,150	0,175	0,039			
	ZONA 5.1.c								
	cuarto de llaves	1	15,990	5,700	0,175	15,950			
		1	1,500	0,150	0,175	0,039			
	ZONA 5.2								
	NPT4		22,650		0,175				
			1,500	0,150	0,175				
	ZONA 4								
	NPT5		20,420		0,175				
			1,500	0,150	0,175				
	ZONA 13.3								
	VENTILACION		4,090	5,150	0,175				
			1,000	0,150	0,175				
			5,340	3,250	0,175				
			1,000	0,150	0,175				
			7,800	3,250	0,175				
			1,000	0,150	0,175				
			6,850	5,150	0,175				
			1,000	0,150	0,175				
			1,750	13,250	0,175				
			1,500	0,150	0,175				

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ZONA 3								
	NPT 7		3,450	7,360	0,175				
	ZONA 2								
	NPT 9		4,740	7,150	0,175				
	ZONA 1								
	NPT 12		5,470	4,800	0,175				
			1,000	0,800	0,175				
			1,500	0,150	0,175				
	RETEN SEGURIDAD		34,740						
			2,400	2,830	0,175				
			3,320	2,400	0,175				
			2,420	2,120	0,175				
			2,420	1,230	0,175				
			4,980	2,830	0,175				
									74,726
03.01.04.03.01.34	**M2 PINTURA ACRITON LISO**								
	PINTURA MATE ACRITON LISO COLORES A ELEGIR POR LA D.F. A BASE DE COPOLIMEROS ACRILICOS, PRIMERA CAPA DE ACRIFIX 002 (DILUCIÓN 1 A 1), SEGUNDA CAPA DE ACRITON DILUIDO SEGÚN RECOMENDACIÓN DEL FABRICANTE Y CAPA FINAL DE ACRITON, INCLUSO MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES, MANO DE OBRA Y LIMPIEZA, TOTALMENTE TERMINADO, MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA								
	Zona 11								
			12,040		5,130				
			4,750		5,200				
			1,250		5,130				
	a deducir		1,000		2,200				
	laterales huecos		1,000		0,150				
			1,100		0,150				
	muro		12,030		5,130				
	pilares		6,280	0,300	5,130				
	ventilación		1,250		5,130				
			4,750		6,600				
			1,580		6,600				
			3,020		6,600				
			6,960		5,130				
			13,020		5,130				
			4,000		5,130				
			13,020		6,600				
			7,520		6,600				
			6,190		6,600				
	a deducir								
	vigas		1,400		0,300				
	rejillas		2,000		2,000				
	puertas		1,000		2,200				
	puertas		1,500		2,200				
	laterales huecos		2,000		0,150				
			1,000		0,150				
			2,200		0,150				
			1,500		0,150				
			1,500		0,150				
			4,630		5,130				
	pilares		6,280	0,300	5,130				
	Zona 10.1	1	34,950		5,130				179,294
		1	11,570		5,130				59,354
	a deducir	-1	1,500		2,200				-3,300
	laterales huecos	1	1,500		0,150				0,225
		1	2,200		0,150				0,330
	muro	1	0,900		5,130				4,617
		1	0,850		5,130				4,361
		1	32,100		5,130				164,673
	disponibles	2	4,350		5,130				44,631
		2	4,500		6,600				59,400
			0,800		5,130				
			1,500		6,600				
	a deducir		1,500		2,200				
	laterales huecos		1,500		0,150				
			2,200		0,150				
	muro		7,000		6,600				
	NPT1		4,600		6,600				
			5,000		6,600				
	a deducir		1,500		2,200				
	laterales huecos		1,500		0,150				
			2,200		0,150				
	muro		4,600		6,600				
	ventilación		4,270		6,600				
			1,250		5,130				
			1,400		5,130				
			2,930		5,130				
			6,340		5,130				
			12,340		5,130				
			3,980		5,130				
			12,340		6,600				
			7,550		6,600				
			4,640		6,000				
	a deducir								
	vigas		1,400		0,300				

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	rejillas		2,000		2,000				
	puertas		1,000		2,200				
			1,500		2,200				
	laterales huecos		2,000		0,150				
			1,000		0,150				
			2,200		0,150				
			1,500		0,150				
			2,200		0,150				
	muro		6,280		5,130				
			7,550		5,130				
			8,330		5,130				
	pilares		6,280	0,400	5,130				
			6,280	0,350	5,130				
	ZONA 7								
	NPT2		9,250		5,130				
			0,720		5,130				
			0,830		5,130				
			2,940		6,200				
			1,960		6,200				
	a deducir		1,500		2,200				
	laterales huecos		1,000		0,150				
			2,200		0,150				
	muro		1,490		6,200				
			11,950		6,200				
	muro		7,800		6,200				
	CR2		3,650		6,200				
			13,180		6,200				
	a deducir		1,000		2,200				
			1,500		2,200				
	muro		13,180		6,200				
	laterales huecos		1,000		0,150				
			2,200		0,150				
			1,500		0,150				
			2,200		0,150				
	CS2		3,670		6,200				
			3,820		6,200				
	a deducir		1,000		2,200				
	laterales huecos		1,000		0,150				
			2,200		0,150				
	muro		3,830		6,200				
			3,670		6,200				
	AGUA NEBULI.		2,220		6,200				
			0,460		6,200				
			0,850		6,200				
			2,600		6,200				
			5,850		6,200				
	a deducir		1,500		2,200				
	laterales huecos		1,500		0,150				
			2,200		0,150				
	muro		5,850		6,200				
	ACOMETIDA CANAL		2,610		6,200				
			3,550		6,200				
			1,500		2,200				
	laterales huecos		1,500		0,150				
			2,200		0,150				
	muro		3,550		6,200				
	SEGURIDAD		3,400		3,000				
			3,450		3,000				
			0,830		3,000				
			11,100		3,000				
			1,450		3,000				
	a deducir		1,000		2,200				
	laterales huecos		1,000		0,150				
			2,200		0,150				
	muro		13,050		3,000				
	CFC1	1	14,280		6,200	88,536			
		1	11,790		6,200	73,098			
		1	5,940		6,200	36,828			
		2	0,830		6,200	10,292			
		1	1,000		6,200	6,200			
		1	11,630		6,200	72,106			
		1	1,790		6,200	11,098			
		1	3,800		6,200	23,560			
		1	3,240		6,200	20,088			
		1	3,670		6,200	22,754			
		1	3,720		6,200	23,064			
	muro	1	7,800		6,200	48,360			
	a deducir	-2	1,500		2,200	-6,600			
	laterales huecos	1	1,500		0,150	0,225			
		2	2,200		0,150	0,660			
	ZONA 5.1.a								
	climatización		2,600		6,200				
			1,400		5,130				
			1,100		5,130				
			0,920		5,130				
			1,420		6,600				
	a deducir		1,500		2,200				
	muro		1,800		6,200				
	pilares		6,280	0,350	5,130				
	NPT3	2	2,600		6,200	32,240			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	1,400		5,130				14,364
		2	1,220		6,600				16,104
		1	3,900		6,600				25,740
		1	2,250		6,600				14,850
	a deducir								
	puertas	-1	1,500		2,200				-3,300
	vigas	-2	0,300		1,400				-0,840
	laterales huecos	1	1,500		0,150				0,225
		2	2,200		0,150				0,660
	muro	1	5,800		6,200				35,960
	CIS+CPS		17,200		6,600				
	a deducir								
	vigas		0,300		1,400				
	muro		17,200		6,200				
	pilares		6,280	0,350	5,130				
	ZONA 5.1.b								
	CIS+CPS		19,590		6,600				
			1,240		6,600				
			1,400		5,130				
			6,590		6,600				
			1,400		5,130				
			4,060		6,200				
			4,260		6,200				
	a deducir								
	puertas		1,500		2,200				
	vigas		0,300		1,400				
	laterales huecos		1,500		0,150				
			2,200		0,150				
	muro		2,980		6,200				
			4,020		6,600				
			1,400		5,130				
			6,440		6,600				
			10,880		6,600				
			4,500		6,600				
	a deducir								
	vigas		0,300		1,400				
	pilares		6,280	0,350	5,130				
	CT CIS+CPD		4,200		6,200				
			5,740		6,200				
	a deducir		1,500		2,200				
	laterales huecos		1,500		0,150				
			2,200		0,150				
	muro		15,990		6,600				
			5,700		5,130				
	ZONA 5.2								
	NPT4		1,870		6,200				
			8,600		5,130				
			1,000		5,130				
			1,100		5,130				
			3,850		6,200				
	a deducir								
	puertas		1,500		2,200				
	laterales huecos		1,500		0,150				
			2,200		0,150				
	muro		6,680		6,200				
			1,550		6,200				
	NPT4		2,040		6,200				
			6,640		5,130				
			1,540		5,130				
			1,100		5,130				
			1,000		5,130				
			0,460		5,130				
			3,400		6,200				
	a deducir								
	puertas		1,500		2,200				
	laterales huecos		1,500		0,150				
			2,200		0,150				
	muro		4,340		6,200				
			1,550		6,200				
			2,200		6,200				
	ZONA 4								
	NPT5		3,030		6,200				
			4,800		6,200				
			1,330		6,200				
			3,870		5,130				
	a deducir		1,500		2,200				
	laterales huecos		1,500		0,150				
			2,200		0,150				
	muro		0,950		5,130				
			3,830		6,200				
	ZONA 13.3								
	VENTILACION		0,150		5,130				
			24,500		5,130				

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			1,250		5,130				
			3,900		6,200				
			0,500		6,200				
			2,780		6,200				
			13,250		6,200				
			5,340		6,200				
			7,800		6,200				
			16,510		6,200				
	a deducir								
	rejillas		2,000		2,000				
	puertas		1,000		2,200				
			1,500		2,200				
	laterales huecos		2,000		0,150				
			1,000		0,150				
			2,200		0,150				
			1,500		0,150				
			2,200		0,150				
	muro		5,000		6,200				
			24,500		6,200				
			2,000		6,200				
	ZONA 3								
	NPT 7		3,450		5,200				
			7,360		6,200				
	a deducir		1,500		2,200				
	laterales huecos		1,500		0,150				
			2,200		0,150				
	muro		7,360		6,200				
			3,420		6,200				
	ZONA 2								
	NPT 9		4,740		5,130				
			1,250		5,130				
			1,400		5,130				
			5,900		6,600				
	a deducir		1,500		2,200				
	laterales huecos		1,500		0,150				
			2,200		0,150				
	muro		4,740		6,600				
	a deducir								
	vigas		0,300		1,400				
	ZONA 1								
	DISPONIBLE		0,400		5,130				
			6,760		5,130				
			4,720		6,200				
	a deducir		1,500		2,200				
	laterales huecos		1,500		0,150				
			2,200		0,150				
	muro		6,920		6,200				
	NPT 12		6,000		6,200				
			5,700		6,200				
			4,730		6,200				
	a deducir		1,500		2,200				
	laterales huecos		1,500		0,150				
			2,200		0,150				
	muro		0,440		6,200				
			4,420		6,200				
			5,390		6,200				
	RETEN SEGURIDAD		8,040		3,000				
			2,490		3,000				
			6,450		3,000				
	muro		6,870		3,000				
	a deducir								
	puertas		1,000		2,200				
	vigas		0,300		1,400				
			3,410		6,600				
			2,740		6,600				
			2,300		6,600				
			2,120		6,600				
			1,230		6,600				
			2,410		6,600				
			2,410		6,600				
			4,970		6,600				
			2,830		6,600				
	a deducir								
	puertas		1,000		2,200				
	laterales huecos		1,500		0,150				
			2,200		0,150				
	muro		2,220		5,130				
			4,980		5,130				
	TECHOS								
	ZONA 7		2,050	1,660					
			2,210	2,610					
			1,000	0,150					
			2,670	2,610					
			1,000	0,150					
	RETEN SEGURIDAD		34,740						
			2,340	2,830					
			3,320	2,240					
			2,420	2,120					
			2,420	1,230					
			4,980	2,830					

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	RETEN ZONA 7				49,030				
									1.079,857
03.01.04.03.01.50	**M L SELL.JUNT.DILAT.VERT.POLIURET.25mm .**								
	SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN VERTICALES Y HORIZONTALES TIPO COMPOPUR O SIMILAR DE 25 MM. DE ANCHURA CON UN FONDO DE 10 MM. SOBRE FONDO DE JUNTAS Y CORDÓN REALIZADO CON SELLANTE DE POLIURETANO MONOCOMPONENTE, INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y LIMPIEZA (INCLUYENDO MONTAJE DE ANDAMIOS Y ELEVACIÓN DE MATERIALES).								
	Junta vertical								
	Zona 11					2	6,200		12,400
	Zona 10.1					2	6,200		12,400
	Zona 10.2					2	6,200		12,400
	Zona 9					2	6,200		12,400
	Zona 8					3	6,200		18,600
	Zona 7					2	6,200		12,400
	Zona 6.2					2	6,200		12,400
	Zona 6.1					2	6,200		12,400
	Zona 5.1a					3	6,200		18,600
	Zona 1.b						6,200		
	Zona 1.c						6,200		
	Zona 5.2						6,200		
	Zona 13.1a						6,200		
	Zona 13.1b						6,200		
	Zona 13.1c						6,200		
	Zona 13.2						6,200		
	Zona 4						6,200		
	Zona 13.3a						6,200		
	Zona 13.3b						6,200		
	Zona 13.3c						6,200		
	Zona 3						6,200		
	Zona 13.4						6,200		
	Zona 2.1						6,200		
	Zona 2.2						6,200		
	Zona 1.1						6,200		
	Junta techo								
	Zona asfalto								
	Zona 11					1	7,000		7,000
	Zona 10.1					1	7,000		7,000
	Zona 10.2					1	7,000		7,000
	Zona 9					1	7,000		7,000
	Zona 8					1	4,500		4,500
						1	7,190		7,190
	Zona 7					1	6,500		6,500
	Zona 6.2					1	6,500		6,500
	Zona 6.1						6,500		
	Zona 5.1a					1	6,500		6,500
	Zona 1.b						23,200		
	Zona 1.c						6,500		
	Zona 5.2						6,500		
	Zona 13.1a						6,500		
	Zona 13.1b						6,500		
	Zona 13.1c						6,500		
	Zona 13.2						6,500		
	Zona 4						6,500		
	Zona 13.3a						6,500		
	Zona 13.3b						6,500		
	Zona 13.3c						6,500		
	Zona 3						6,500		
	Zona 13.4						6,500		
	Zona 2.1						8,320		
	Zona 2.2						6,500		
	Zona 1.1						13,000		
							1,650		
							7,000		
	zona acera								
	Zona 11					1	0,500		0,500
						1	1,700		1,700
	Zona 10.1					1	1,700		1,700
						1	0,700		0,700
	Zona 10.2					1	0,700		0,700
						1	1,700		1,700
	Zona 9					1	0,700		0,700
						1	1,700		1,700
	Zona 8					1	0,150		0,150
						1	0,700		0,700
						1	0,850		0,850
						1	0,450		0,450
	Zona 7					1	2,700		2,700
						1	0,700		0,700
	Zona 6.2					1	2,700		2,700
						1	0,700		0,700
	Zona 6.1						2,700		
							0,700		
	Zona 5.1a						1,000		
							0,650		
	Zona 1.b						0,700		
							0,700		
	Zona 1.c						0,700		
							2,700		

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Zona 5.2		0,700						
			2,700						
	Zona 13.1a		0,700						
			2,700						
	Zona 13.1b		0,700						
			2,700						
	Zona 13.1c		0,700						
			2,700						
	Zona 13.2		0,700						
			2,700						
	Zona 4		0,700						
			2,700						
	Zona 13.3a		0,700						
			2,700						
	Zona 13.3b		0,700						
			2,700						
	Zona 13.3c		0,700						
			2,700						
	Zona 3		0,700						
			2,700						
	Zona 13.4		0,700						
			2,700						
	Zona 2.1		0,700						
			7,890						
	Zona 2.2		0,700						
			2,700						
	Zona 1.1		0,700						
			3,350						
			3,700						
			2,970						
	Zona cuartos								
	Zona 11	1	5,900			5,900			
	Zona 10.1	1	5,450			5,450			
	Zona 8	1	5,230			5,230			
	Zona 5.1a	1	1,000			1,000			
		1	5,220			5,220			
							224,340	6,94	1.556,92
03.01.04.03.01.62	**AJUSTES REDONDEO**								
		1				1,000			
							1,000	0,90	0,90
	TOTAL ELEMENTO 03.01.04.03.01 TUNEL.....								**189.579,41**
	ELEMENTO 03.01.04.03.02 SALIDAS DE EMERGENCIA								
03.01.04.03.02.01	**M2 FABRICA LADRILLO 7 CM.1/2 PIE**								
	FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 25X12X7 CM. DE 1/2 PIE DE ESPESOR EN INTERIOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N Y ARENA DE RÍO 1/6, PARA REVESTIR, I/REPLANTEO, NIVELACIÓN Y APLOMADO, P.P. DE ENJARJES, MERMAS, ROTURAS, HUMEDECIDO DE LAS PIEZAS, REJUNTADO, LIMPIEZA Y MEDIOS AUXILIARES, S/NTE-FFL Y NBE-FL-90, MEDIDA DEDUCIENDO HUECOS SUPERIORES A 1 M2.								
	tabiqueria de 1/2 pie								
	10,1A								
	galeria	1	11,500		5,020	57,730			
		2	6,050		5,020	60,742			
		1	3,400		5,020	17,068			
		1	2,500		5,020	12,550			
			6,250		5,020				
		1	4,650		5,020	23,343			
	cierre losa		6,000		1,400				
	murete para losa	2	2,500		0,900	4,500			
	a deducir	-2	1,000		2,100	-4,200			
	tunel	1	11,500	0,500	9,500	54,625			
		3	6,050	0,500	9,500	86,213			
		1	3,250	0,500	9,500	15,438			
		2	4,900	0,500	9,500	46,550			
		1	2,500	0,500	9,500	11,875			
		1	1,000	0,500	9,500	4,750			
	a deducir	-3	1,000		2,100	-6,300			
	cubierta		5,250		0,250				
			6,000		0,250				
			8,000		1,200				
			0,980		1,200				
	10,1B								
	galeria	1	11,500		4,630	53,245			
		2	5,500		4,630	50,930			
		1	3,400		4,630	15,742			
		1	2,000		4,630	9,260			
			6,000		4,630				
		1	4,500		4,630	20,835			
		1	1,000		4,630	4,630			
	cierre losa		5,500		1,200				
	murete para losa	2	2,500		0,500	2,500			
	a deducir	-2	1,000		2,100	-4,200			
	tunel	1	11,500	0,500	9,290	53,418			
		2	5,500	0,500	9,290	51,095			
		1	4,750	0,500	9,290	22,064			
		1	3,150	0,500	9,290	14,632			
		2	4,750	0,500	9,290	44,128			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	1,000	0,500	9,290	4,645			
		1	2,250	0,500	9,290	10,451			
	a deducir	-3	1,000		2,100	-6,300			
	cubierta		5,250		0,250				
			6,000		0,250				
			8,000		1,200				
			0,980		1,200				
	9								
	galeria	1	11,750		3,570	41,948			
		1	5,250		3,570	18,743			
		1	2,000		3,570	7,140			
		2	1,000		3,570	7,140			
		2	4,750		3,570	33,915			
	a deducir	-2	1,000		2,100	-4,200			
	cierre losa		6,500		1,800				
	murete para losa		2,500		1,350				
	tunel	1	11,750	0,500	10,430	61,276			
		2	5,250	0,500	10,430	54,758			
		1	2,000	0,500	10,430	10,430			
		2	1,000	0,500	10,430	10,430			
		2	4,750	0,500	10,430	49,543			
	a deducir	-3	1,000		2,100	-6,300			
	cubierta		5,250		0,250				
			6,000		0,250				
			8,000		1,200				
			0,980		1,200				
	7								
	galeria	1	12,250		3,570	43,733			
		1	5,000		3,570	17,850			
		1	1,750		3,570	6,248			
		2	1,000		3,570	7,140			
		2	5,250		3,570	37,485			
	a deducir	-2	1,000		2,100	-4,200			
	cierre losa		6,500		1,800				
	murete para losa	2	2,500		1,350	6,750			
	tunel	1	12,250	0,500	8,790	53,839			
		2	5,000	0,500	8,790	43,950			
		1	1,750	0,500	8,790	7,691			
		2	1,000	0,500	8,790	8,790			
		2	5,250	0,500	8,790	46,148			
		-3	1,000		2,100	-6,300			
	~~cubierta~~		5,250		0,250				
			6,000		0,250				
			8,000		1,200				
			0,980		1,200				
	5.1A								
	galeria	1	3,500		4,100	14,350			
			5,250		4,100				
		2	3,000		4,100	24,600			
		1	1,500		4,100	6,150			
		1	5,000		4,100	20,500			
		1	3,750		4,100	15,375			
		1	1,500		4,100	6,150			
		1	4,750		4,100	19,475			
		1	4,750		4,100	19,475			
		1	3,750		4,100	15,375			
		1	3,500		4,100	14,350			
	a deducir	-2	1,000		2,100	-4,200			
	cierre losa		7,000		2,050				
	murete para losa	2	2,500		1,800	9,000			
	tunel	1	3,500	0,500	6,930	12,128			
		1	5,250	0,500	6,930	18,191			
		2	3,000	0,500	6,930	20,790			
		1	1,500	0,500	6,930	5,198			
		1	5,000	0,500	6,930	17,325			
		1	3,750	0,500	6,930	12,994			
		1	1,500	0,500	6,930	5,198			
		1	4,750	0,500	6,930	16,459			
		1	4,750	0,500	6,930	16,459			
		1	3,750	0,500	6,930	12,994			
		1	3,500	0,500	6,930	12,128			
	a deducir	-3	1,000		2,100	-6,300			
	cubierta		5,250		0,250				
			6,000		0,250				
			8,000		1,200				
			0,980		1,200				
	5.1B								
	galeria		8,500		5,110				
			5,000		5,110				
			6,000		5,110				
			4,000		5,110				
			5,400		5,110				
			6,000		5,110				
			4,700		5,110				
			1,000		5,110				
	a deducir		1,000		2,100				
	cierre losa		6,000		1,400				
	murete para losa		2,500		0,700				
	tunel		4,200		9,050				
			5,500		9,050				

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			3,000	9,050					
			3,500	9,050					
			4,800	9,050					
			4,000	9,050					
			4,600	9,050					
			3,000	9,050					
			1,800	9,050					
			0,600	9,050					
			1,400	9,050					
			0,800	9,050					
	a deducir		1,000	2,100					
	cubierta		5,250	0,250					
			6,000	0,250					
			8,000	1,200					
			0,980	1,200					
	5.2								
	galeria		14,200	3,130					
			3,500	3,130					
			4,900	3,130					
			2,500	3,130					
			4,800	3,130					
			1,000	3,130					
	a deducir		1,000	2,100					
	cierre losa		7,500	1,350					
	murete para losa		2,500	0,850					
	tunel		12,000	11,950					
			5,000	11,950					
			0,700	11,950					
			5,000	11,950					
			4,800	11,950					
			2,400	11,950					
			1,000	11,950					
	a deducir		1,000	2,100					
	cubierta		5,250	0,250					
			6,000	0,250					
			8,000	1,200					
			0,980	1,200					
	4.2								
	galeria		7,130	5,340					
			1,500	5,340					
			5,250	5,340					
			2,500	5,340					
			5,000	5,340					
			7,500	5,340					
			0,400	5,340					
	cierre losa		8,000	1,600					
	a deducir		1,000	2,100					
	murete para losa		2,500	0,500					
	tunel		7,130	9,150					
			5,250	9,150					
			2,500	9,150					
			5,000	9,150					
			7,500	9,150					
			0,400	9,150					
	a deducir		1,000	2,100					
	cubierta		5,250	0,250					
			6,000	0,250					
			8,000	1,200					
			0,980	1,200					
	3								
	galeria		7,500	6,600					
			7,000	6,600					
			1,500	6,600					
			8,800	6,600					
			4,200	6,600					
			4,500	6,600					
			3,200	6,600					
			6,000	6,600					
	a deducir		1,000	2,100					
	cierre losa		8,000	2,200					
	tunel		7,800	8,620					
			7,200	8,620					
			7,400	8,620					
			4,300	8,620					
			7,400	8,620					
			1,500	8,620					
			4,700	8,620					
	a deducir		1,000	2,100					
	cubierta		5,250	0,250					
			6,000	0,250					
			8,000	1,200					
			0,980	1,200					
	2								
	galeria		8,800	5,930					
			6,000	5,930					
			1,400	5,930					
			3,500	5,930					
			5,000	5,930					
			6,000	5,930					
			7,500	5,930					

	a deducir	1,000	2,100		
	cierre losa	1,000	1,850		
	murete para losa	2,500	1,500		
	tunel	8,000	8,950		
		8,950			
		8,950			
		8,950			
		8,950			
		8,950			
		8,950			
		8,950			
		8,950			
		8,950			
	a deducir	1,000	2,100		
	cierre losa	1,000	1,800		
	murete para losa	2,500	1,350		
	tunel	11,750	10,430		
		5,250	10,430		
		2,000	10,430		
		1,000	10,430		
		4,750	10,430		
	a deducir	1,000	2,100		
	cubierta	5,250	0,250		
		6,000	0,250		
		8,000	1,200		
		0,980	1,200		
	7				
	galeria	12,250	3,570		
		5,000	3,570		
		1,750	3,570		
		1,000	3,570		
		5,250	3,570		
	a deducir	1,000	2,100		
	cierre losa	6,500	1,800		
	murete para losa	2,500	1,350		
	tunel	12,250	8,790		
		5,000	8,790		
		1,750	8,790		
		1,000	8,790		
		5,250	8,790		
	a deducir	1,000	2,100		
	cubierta	5,250	0,250		
		6,000	0,250		
		8,000	1,200		
		0,980	1,200		
	5.1A				
	galeria	3,500	4,100		
		5,250	4,100		
		3,000	4,100		
		1,500	4,100		
		5,000	4,100		
		3,750	4,100		
		1,500	4,100		
		4,750	4,100		
		4,750	4,100		
		3,750	4,100		
		3,500	4,100		
	cierre losa	7,000	2,050		
	a deducir	1,000	2,100		
	tunel	3,500	6,930		
		5,250	6,930		
		3,000	6,930		
		1,500	6,930		
		5,000	6,930		
		3,750	6,930		
		1,500	6,930		
		4,750	6,930		
		4,750	6,930		
		3,750	6,930		
		3,500	6,930		
	a deducir	1,000	2,100		
	cubierta	5,250	0,250		
		6,000	0,250		
		8,000	1,200		
		0,980	1,200		
	5.1B				
	galeria	8,500	5,110		
		5,000	5,110		
		6,000	5,110		
		4,000	5,110		
		5,400	5,110		
		6,000	5,110		
		4,700	5,110		
		1,000	5,110		
	a deducir	1,000	2,100		
	cierre losa	6,000	1,400		
	murete para losa	2,500	0,700		
	tunel	4,200	9,050		
		5,500	9,050		
		3,000	9,050		
		3,500	9,050		
		4,800	9,050		
		4,000	9,050		

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	cubierta		5,250	0,250					
			6,000	0,250					
			8,000	1,200					
			0,980	1,200					
	9								
	galeria	1	11,750	3,570	41,948				
		4	5,250	3,570	74,970				
		2	2,000	3,570	14,280				
		4	1,000	3,570	14,280				
		4	4,750	3,570	67,830				
	a deducir	-3	1,000	2,100	-6,300				
	cierre losa	1	6,500	1,800	11,700				
	murete para losa	4	2,500	1,350	13,500				
	tunel		11,750	10,430					
			5,250	10,430					
			2,000	10,430					
			1,000	10,430					
			4,750	10,430					
	a deducir		1,000	2,100					
	cubierta		5,250	0,250					
			6,000	0,250					
			8,000	1,200					
			0,980	1,200					
	7								
	galeria		12,250	3,570					
			5,000	3,570					
			1,750	3,570					
			1,000	3,570					
			5,250	3,570					
	a deducir		1,000	2,100					
	cierre losa		6,500	1,800					
	murete para losa		2,500	1,350					
	tunel		12,250	8,790					
			5,000	8,790					
			1,750	8,790					
			1,000	8,790					
			5,250	8,790					
	a deducir		1,000	2,100					
	cubierta		5,250	0,250					
			6,000	0,250					
			8,000	1,200					
			0,980	1,200					
	5.1A								
	galeria		3,500	4,100					
			5,250	4,100					
			3,000	4,100					
			1,500	4,100					
			5,000	4,100					
			3,750	4,100					
			1,500	4,100					
			4,750	4,100					
			4,750	4,100					
			3,750	4,100					
			3,500	4,100					
	cierre losa		7,000	2,050					
	a deducir		1,000	2,100					
	tunel		3,500	6,930					
			5,250	6,930					
			3,000	6,930					
			1,500	6,930					
			5,000	6,930					
			3,750	6,930					
			1,500	6,930					
			4,750	6,930					
			4,750	6,930					
			3,750	6,930					
			3,500	6,930					
	a deducir		1,000	2,100					
	cubierta		5,250	0,250					
			6,000	0,250					
			8,000	1,200					
			0,980	1,200					
	5.1B								
	galeria		8,500	5,110					
			5,000	5,110					
			6,000	5,110					
			4,000	5,110					
			5,400	5,110					
			6,000	5,110					
			4,700	5,110					
			1,000	5,110					
	a deducir		1,000	2,100					
	cierre losa		6,000	1,400					
	murete para losa		2,500	0,700					
	tunel		4,200	9,050					
			5,500	9,050					
			3,000	9,050					
			3,500	9,050					
			4,800	9,050					
			4,000	9,050					

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	tunel		8,000		8,950				
			7,000		8,950				
			1,000		8,950				
			1,000		8,950				
			4,500		8,950				
			7,400		8,950				
			5,000		8,950				
			1,500		8,950				
	a deducir		1,000		2,100				
	cubierta		5,250		0,250				
			6,000		0,250				
			8,000		1,200				
			0,980		1,200				
	1								
	galeria		12,000		3,570				
			5,000		3,570				
			7,000		3,570				
			5,000		3,570				
			3,500		3,570				
			4,500		3,570				
			5,000		3,570				
			1,000		3,570				
			1,500		3,570				
	a deducir		1,000		2,100				
	cierre losa		10,000		1,800				
	murete para losa		2,500		1,260				
	tunel		12,000		3,570				
			5,000		3,570				
			7,000		3,570				
			5,000		3,570				
			3,500		3,570				
			4,500		3,570				
			5,000		3,570				
			1,000		3,570				
			1,500		3,570				
	a deducir		1,000		2,100				
	cubierta		5,250		0,250				
			6,000		0,250				
			8,000		1,200				
			0,980		1,200				
							1.305,643	10,65	13.905,10
03.01.04.03.02.03	**M2 ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO CON MORTERO HIDRÓFUGO**								
	ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO CON MORTERO HIDRÓFUGO Y ARENA DE RÍO M-10, EN PARAMENTOS VERTICALES, I/REGLEADO, SACADO DE ARISTAS Y RINCONES CON MAESTRAS CADA 3 M. Y ANDAMIAJE, S/NTE-RPE, MEDIDO DEDUCIENDO HUECOS.								
	Enfoscado hidrofugo								
	10,1A	1	6,080		15,500	94,240			
			2,000		15,500				
	10,1B	1	5,500		15,000	82,500			
			2,000		15,000				
	zona 5.1A	1	4,500		14,750	66,375			
			2,350		14,750				
	Zona 9	1	5,290		10,000	52,900			
			2,250		15,000				
							296,015	10,73	3.176,24
03.01.04.03.02.09	**m3 HORM. ARM. HA-25/P/20 AMB. NORMAL, CENTRAL, MURO E= 25 CM.**								
	HORMIGÓN ARMADO HA-25N/MM2, CONSISTENCIA PLÁSTICA, TMÁX. 20 MM. PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL, EN MURO DE 25 CM. DE ESPESOR, INCLUSO ARMADURA (60 KG/M3), ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON TABLERO AGLOMERADO A DOS CARAS, VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS NTE-CCM, EME Y EHE								
	Zona 11	1	3,700	1,330	0,300	1,476			
		1	3,700	1,720	0,300	1,909			
		2	5,350	1,530	0,300	4,911			
	Zona 10.1 (zona 11)	2	14,100	0,300	2,300	19,458			
		1	5,350	0,300	2,300	3,692			
		1	5,350	0,300	1,550	2,488			
		2	13,760	0,300	0,250	2,064			
		1	4,750	0,500	0,500	1,188			
	Zona 10.1 (zona 10.2)	2	15,540	0,300	2,370	22,098			
		1	4,270	0,300	2,370	3,036			
		1	4,270	0,300	1,620	2,075			
	Zona 9	2	12,290	0,300	3,650	26,915			
		1	4,270	0,300	3,530	4,522			
		1	4,270	0,300	2,950	3,779			
	Zona 7	2	12,600	0,300	2,020	15,271			
		1	3,700	0,300	2,140	2,375			
		1	3,700	0,300	1,150	1,277			
	Zona 5.1a	1	7,020	0,300	1,650	3,475			
		1	10,200	0,300	2,580	7,895			
		1	15,450	0,300	2,580	11,958			
	Zona 5.1b	1	5,800	0,300	1,920	3,341			
		1	6,320	0,300	1,690	3,204			
		1	11,820	0,300	1,880	6,666			
		1	4,000	0,300	2,090	2,508			
		1	0,950	0,300	1,790	0,510			
		1	2,810	0,300	0,850	0,717			

	Zona 4	1	8,000	0,300	2,120	5,088			
		1	7,630	0,300	2,120	4,853			
		1	4,920	0,300	2,160	3,188			
		1	4,920	0,300	1,330	1,963			
	Zona 13.3	2	3,830	0,300	4,570	10,502			
		2	3,950	0,300	4,570	10,831			
	Zona 3	2	7,630	0,300	1,920	8,790			
		1	4,440	0,300	2,020	2,691			
		1	4,440	0,300	1,080	1,439			
	Zona 2	2	7,830	0,300	2,110	9,913			
		1	4,440	0,300	2,050	2,731			
		1	4,440	0,300	1,430	1,905			
	Zona 1	2	11,700	0,300	2,400	16,848			
		1	0,880	0,300	2,400	0,634			
		1	3,940	0,300	2,400	2,837			
		1	2,750	0,300	1,650	1,361			
									244,382
03.01.04.03.02.26	**kg ACERO LAMINADO S.275 PERF. LAM. GALV. APOYO FABRICA**								
	ACERO LAMINADO S-275, EN PERFILES LAMINADOS IPE 140 ,PARA APOYO DE FÁBRICA, PLACA DE 20X20 Y TACOS CON RESINAS EPOXIXAS, MEDIANTE UNIONES SOLDADAS; I/P.P. DE SOLDADURAS, CORTES, PIEZAS ESPECIALES, DESPUNTES , MONTADO Y COLOCADO, SEGÚN NTE-EAS/EAV Y NORMAS NBE-MV.PINTURA EXTERIOR APLICADA SOBRE SUPERFICIES LIMPIAS Y SECAS TRATADAS CON IMPRIMACIÓN DE WASHPRIMER, CAPA INTERMEDIA EPOXI PIGMENTADO- SIGMA CM MIOCATDE 60 MICRAS CUMPLIENDO SSPC PAINT 22 -UNE 48295-98 Y 48272-97, CAPA DE ACABADO DE POLIURETANO ALIFATICO SIGMADUR GLOSS CUMPLIENDO EXIGENCIAS DE NORMA SSPC PS GUIDE 17 TYPE V Y UNE 48274 CON UN ESPESOR DE 50 MICRAS.								
	zona 5.1A								
	Verticales	8	37,600	13,230		3.979,584			
		1	37,600	9,120		342,912			
	Placas sobre losa	36	13,750			495,000			
	Horizontales 1	3	30,700	2,510		231,171			
		1	30,700	4,580		140,606			
		3	30,700	4,580		421,818			
		6	30,700	6,730		1.239,666			
	Placas MURO	9	22,820			205,380			
	Horizontales 2	7	30,700	4,830		1.037,967			
		6	30,700	3,710		683,382			
		1	30,700	2,370		72,759			
		1	30,700	10,000		307,000			
	Placas MURO	7	22,820			159,740			
		0,5		645,013		322,507			
	zona 5.1b								
	Verticales	5	37,600	14,160		2.662,080			
		1	37,600	13,660		513,616			
		3	37,600	4,760		536,928			
		3	37,600	6,210		700,488			
		1	37,600	6,350		238,760			
	Placas sobre losa	24	13,750			330,000			
	Horizontales 1	3	30,700	4,750		437,475			
		4	30,700	2,920		358,576			
		4	30,700	4,070		499,796			
		1	30,700	6,730		206,611			
	Placas MURO	15	22,820			342,300			
	Horizontales 2	3	30,700	5,350		492,735			
		5	30,700	6,010		922,535			
		3	30,700	4,650		428,265			
		1	30,700	11,170		342,919			
		0,5		255,606		127,803			
	zona 10.1a								
	Verticales	6	37,600	14,230		3.210,288			
		1	37,600	1,680		63,168			
	Placas sobre losa	24	13,750			330,000			
	Horizontales 1	2	30,700	5,870		360,418			
		4	30,700	3,250		399,100			
		7	30,700	4,750		1.020,775			
		2	30,700	4,560		279,984			
		2	30,700	9,270		569,178			
		1	30,700	11,410		350,287			
	Placas MURO	16	22,820			365,120			
		0,5		1.625,590		812,795			
	zona 10.1.b								
	Verticales	5	37,600	14,160		2.662,080			
		1	37,600	13,660		513,616			
		3	37,600	4,760		536,928			
		3	37,600	6,210		700,488			
		1	37,600	6,350		238,760			
	Placas sobre losa	24	13,750			330,000			
	Horizontales 1	3	30,700	4,750		437,475			
		4	30,700	2,920		358,576			
		4	30,700	4,070		499,796			
		1	30,700	6,730		206,611			
	Placas MURO	15	22,820			342,300			
	Horizontales 2	3	30,700	5,350		492,735			
		5	30,700	6,010		922,535			
		3	30,700	4,650		428,265			
		1	30,700	11,170		342,919			
		0,5		255,606		127,803			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	zona 9								
	Verticales	5	37,600	14,160		2.662,080			
		1	37,600	13,660		513,616			
		3	37,600	4,760		536,928			
		3	37,600	6,210		700,488			
		1	37,600	6,350		238,760			
	Placas sobre losa	24	13,750			330,000			
	Horizontales 1	3	30,700	4,750		437,475			
		4	30,700	2,920		358,576			
		4	30,700	4,070		499,796			
		1	30,700	6,730		206,611			
	Placas MURO	15	22,820			342,300			
	Horizontales 2	3	30,700	5,350		492,735			
		5	30,700	6,010		922,535			
		3	30,700	4,650		428,265			
		1	30,700	11,170		342,919			
		0,5		255,606		127,803			
	ZONA 7								
	Verticales	5	37,600	14,160		2.662,080			
		1	37,600	13,660		513,616			
		3	37,600	4,760		536,928			
		3	37,600	6,210		700,488			
		1	37,600	6,350		238,760			
	Placas sobre losa	24	13,750			330,000			
	Horizontales 1	3	30,700	4,750		437,475			
		4	30,700	2,920		358,576			
		4	30,700	4,070		499,796			
		1	30,700	6,730		206,611			
	Placas MURO	15	22,820			342,300			
	Horizontales 2	3	30,700	5,350		492,735			
		5	30,700	6,010		922,535			
		3	30,700	4,650		428,265			
		1	30,700	11,170		342,919			
		0,5		255,606		127,803			
	ZONA 4								
	Verticales	5	37,600	14,160		2.662,080			
		1	37,600	13,660		513,616			
		3	37,600	4,760		536,928			
		3	37,600	6,210		700,488			
		1	37,600	6,350		238,760			
	Placas sobre losa	24	13,750			330,000			
	Horizontales 1	3	30,700	4,750		437,475			
		4	30,700	2,920		358,576			
		4	30,700	4,070		499,796			
		1	30,700	6,730		206,611			
	Placas MURO	15	22,820			342,300			
	Horizontales 2	3	30,700	5,350		492,735			
		5	30,700	6,010		922,535			
		3	30,700	4,650		428,265			
		1	30,700	11,170		342,919			
		0,5		255,606		127,803			
	ZONA 3								
	Verticales	5	37,600	14,160		2.662,080			
		1	37,600	13,660		513,616			
		3	37,600	4,760		536,928			
		3	37,600	6,210		700,488			
		1	37,600	6,350		238,760			
	Placas sobre losa	24	13,750			330,000			
	Horizontales 1	3	30,700	4,750		437,475			
		4	30,700	2,920		358,576			
		4	30,700	4,070		499,796			
		1	30,700	6,730		206,611			
	Placas MURO	15	22,820			342,300			
	Horizontales 2	3	30,700	5,350		492,735			
		5	30,700	6,010		922,535			
		3	30,700	4,650		428,265			
		1	30,700	11,170		342,919			
		0,5		255,606		127,803			
	ZONA 2								
	Verticales	5	37,600	14,160		2.662,080			
		1	37,600	13,660		513,616			
		3	37,600	4,760		536,928			
		3	37,600	6,210		700,488			
		1	37,600	6,350		238,760			
	Placas sobre losa	24	13,750			330,000			
	Horizontales 1	3	30,700	4,750		437,475			
		4	30,700	2,920		358,576			
		4	30,700	4,070		499,796			
		1	30,700	6,730		206,611			
	Placas MURO	15	22,820			342,300			
	Horizontales 2	3	30,700	5,350		492,735			
		5	30,700	6,010		922,535			
		3	30,700	4,650		428,265			
		1	30,700	11,170		342,919			
		0,5		255,606		127,803			
	ZONA 1 B								
	Verticales		37,600	14,160					
			37,600	13,660					
			37,600	4,760					
			37,600	6,210					
			37,600	6,350					
	Placas sobre losa		13,750						
	Horizontales 1		30,700	4,750					
			30,700	2,920					
			30,700	4,070					
			30,700	6,730					
	Placas MURO		22,820						
	Horizontales 2		30,700	5,350					
			30,700	4,650					
			30,700	11,170					
				255,606					
	ZONA 5.2								
	Verticales		37,600	14,160					
			37,600	13,660					
			37,600	4,760					
			37,600	6,210					
			37,600	6,350					
	Placas sobre losa		13,750						
	Horizontales 1		30,700	4,750					
			30,700	2,920					
			30,700	4,070					
			30,700	6,730					
	Placas MURO		22,820						
	Horizontales 2		30,700	5,350					
			30,700	6,010					
			30,700	4,650					
			30,700	11,170					
				255,606					
	1			16.940,090					
			9.690,620						
									81.386,814
03.01.04.03.02.35	**M2 CORTE LOSA HORMIGÓN**								
	EJECUCIÓN DE CORTE DE LOSA DE HORMIGÓN CON DISCO DIAMANTADO Y CON TALADROS AUXILIARES PREVIOS, EN ESCALERAS DE EMERGENCIAS,, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDEROS DE PRODUCTOS RESULTANTES, REPICADO Y REPARACIÓN DE ZONAS JUNTO A TALADROS.								
	Corte de losa								
	10.1A	1	3,550		0,500	1,775			
	10.1B	1	4,750		0,750	3,563			
	9	1	1,000		5,000	5,000			
	9	1	1,400		5,040	7,056			
	7	1	1,000		4,750	4,750			
	5,1b	1	0,800		5,000	4,000			
	5.2	1	4,700		0,800	3,760			
	4	1	1,500		1,250	1,875			
	3	1	1,500		1,250	1,875			
	2	1	1,500		1,250	1,875			
		-1	7,039			-7,039			
									28,490
	TOTAL ELEMENTO 03.01.04.03.02 SALIDAS DE EMERGENC								
	TOTAL SUBAPARTADO 03.01.04.03 ACABADOS TUNEL.....								
	SUBAPARTADO 03.01.04.05 ACABADOS OBRA CIVIL GALERIA								
03.01.04.05.09	**M2 FABRICA LADRILLO 7 CM.1/2 PIE**								
	FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 25X12X7 CM. DE 1/2 PIE DE ESPESOR EN INTERIOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N Y ARENA DE RÍO 1/6, PARA REVESTIR, I/REPLANTEO, NIVELACIÓN Y APLOMADO, P.P. DE ENJARJES, MERMAS, ROTURAS, HUMEDECIDO DE LAS PIEZAS, REJUNTADO, LIMPIEZA Y MEDIOS AUXILIARES, S/NTE-FFL Y NBE-FL-90, MEDIDA DEDUCIENDO HUECOS SUPERIORES A 1 M2.								
	ladrillo perforado								
	Zona 11								
	CT	1	4,750		4,300	20,425			
		1	1,250		4,230	5,288			
		1	11,900		4,230	50,337			
		1	1,250		4,230	5,288			
		1	4,750		4,750	22,563			
		6	1,080		4,230	27,410			
		3	0,800		4,230	10,152			
	a deducir								
	puerta	-1	1,500		2,200	-3,300			
	electrico	1	12,080		4,230	51,098			
		1	1,250		4,230	5,288			
		1	4,750		4,300	20,425			
		3	1,080		4,230	13,705			
		6	0,800		4,230	20,304			
	a deducir								
	puerta	-1	1,500		2,200	-3,300			
	Zona 10.1								
	CSA IML	2	7,850		4,080	64,056			
		1	3,750		4,150	15,563			
	a deducir								
	vigas	-3	0,300		0,450	-0,405			
	puerta	-1	1,000		2,200	-2,200			
	medianera	1	3,940		4,600	18,124			
	Acometidas agua IML	1	5,050		4,150	20,958			
		1	1,400		4,080	5,712			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	3,190	4,350	13,877				
	a deducir								
	puerta	-1	1,000	2,200	-2,200				
	huecos	-1	9,660	0,670	-6,472				
		-1	4,170	0,800	-3,336				
	medianera	1	5,660	4,600	26,036				
	Pozos Bombeo	1	5,850	4,350	25,448				
		1	1,450	4,060	5,887				
		1	4,100	4,060	16,646				
		1	6,200	4,350	26,970				
		1	1,200	4,350	5,220				
		1	6,300	4,350	27,405				
		1	1,400	3,970	5,558				
		1	6,100	3,970	24,217				
	a deducir								
	puertas	-2	1,500	2,200	-6,600				
	medianera	1	0,700	4,300	3,010				
	CSA MENORES		3,200	4,490					
			6,100	4,490					
	a deducir								
	puerta		1,000	2,200					
	vigas		0,300	0,450					
	medianera		3,200	4,490					
	Acometidas agua menores		5,900	4,490					
	a deducir								
	puerta		1,000	2,200					
	hueco		5,900	0,600					
	medianera		5,900	4,820					
	ZONA 10.2								
	Acometidas de agua AP	1	8,520	3,060	26,071				
		1	5,300	3,060	16,218				
	a deducir								
	puerta	-1	1,000	2,200	-2,200				
	huecos	-1	8,400	0,600	-5,040				
	medianera	1	8,520	3,060	26,071				
	CSA	1	2,300	3,060	7,038				
		1	5,300	3,060	16,218				
	puerta	-1	1,000	2,200	-2,200				
	medianera	1	2,300	3,060	7,038				
	Cuarto eléctrico	1	5,400	3,060	16,524				
		1	4,220	3,060	12,913				
	puerta	-1	1,500	2,200	-3,300				
	medianera	1	1,270	3,060	3,886				
	Disponible	1	5,050	3,060	15,453				
		1	4,220	3,060	12,913				
	puerta	-1	1,500	2,200	-3,300				
	ZONA 7								
		1	6,250	2,870	17,938				
		1	3,640	2,870	10,447				
	a deducir								
	puerta	-1	1,000	2,200	-2,200				
		-1	1,500	2,200	-3,300				
	Cuarto climatización	1	1,150	2,870	3,301				
		1	3,100	2,870	8,897				
		1	4,060	2,870	11,652				
		1	2,710	2,870	7,778				
		-1	1,500	2,200	-3,300				
	ZONA 5.1.a								
	Disponible		2,570	4,450					
			1,250	4,180					
			1,030	4,180					
			0,700	4,180					
			7,980	4,180					
	a deducir								
	puerta		1,500	2,200					
	Disponible		2,570	4,500					
			1,250	4,230					
			1,030	4,230					
			0,700	4,230					
			6,600	4,230					
	a deducir								
	puerta	-1	1,500	2,200	-3,300				
	CGBT	1	2,570	4,500	11,565				
		1	1,250	4,230	5,288				
		2	1,030	4,230	8,714				
		1	0,700	4,230	2,961				
		1	6,900	4,230	29,187				
	a deducir								
	puerta	-1	1,500	2,200	-3,300				
	CT	1	2,570	4,500	11,565				
		1	1,250	4,230	5,288				
		2	1,030	4,230	8,714				
		1	1,770	4,230	7,487				
		1	9,200	4,230	38,916				
	puerta	-1	1,500	2,200	-3,300				
	Zona 5.1.b								
	Acometidas agua	1	7,430	4,710	34,995				
		1	7,740	4,710	36,455				
		2	1,000	4,710	9,420				
		1	1,100	4,710	5,181				

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	a deducir								
	puerta	-1	0,890	7,570	-6,737				
	huecos	1	3,580	4,710	16,862				
	a deducir								
	puerta	-1	1,000	2,200	-2,200				
	vigas	-1	0,300	0,450	-0,135				
	ETAR	1	0,050	4,480	0,224				
		1	12,560	4,480	56,269				
		1	18,450	4,480	82,656				
		2	1,080	4,480	9,677				
		1	1,060	4,480	4,749				
		1	16,250	4,500	73,125				
		6	1,280	1,000	7,680				
		9	1,200	1,000	10,800				
	a deducir								
	puerta	-1	1,500	2,200	-3,300				
		-1	1,000	2,200	-2,200				
		-1	1,220	2,000	-2,440				
	petos pilares	-1	3,500	4,480	-15,680				
		-1	1,500	4,480	-6,720				
		9	1,200	1,000	10,800				
	Zona 5.1.c								
	Cuarto DAP	1	0,160	3,850	0,616				
		1	12,070	3,850	46,470				
		2	1,080	3,850	8,316				
		1	0,800	3,850	3,080				
		1	0,980	3,850	3,773				
	a deducir								
	puerta	-1	1,500	2,200	-3,300				
	Zona 5.2								
	Acometidas de agua Decanato		1,850	3,850					
			5,980	3,850					
			1,080	3,850					
			1,400	3,850					
			1,250	4,120					
			2,160	4,120					
	a deducir								
	puerta		1,000	2,200					
	huecos		0,600	4,310					
	medianera		5,980	4,120					
	CSA Decanato		2,800	3,850					
			1,250	4,120					
			2,160	4,120					
	a deducir								
	puerta		1,000	2,200					
	medianera		2,800	4,120					
	Disponible		6,060	3,850					
			1,080	3,850					
			0,800	3,850					
			1,250	4,120					
			2,160	4,120					
	a deducir								
	puerta		1,500	2,200					
	medianera		1,470	4,120					
	Zona 4								
	electrico	1	0,150	4,740	0,711				
		1	6,350	4,740	30,099				
		1	1,080	4,740	5,119				
		1	2,160	4,740	10,238				
		1	1,400	4,740	6,636				
		1	8,900	4,810	42,809				
	a deducir								
	puerta	-1	1,500	2,200	-3,300				
	Zona 13,3								
	Cuarto llaves	1	0,190	4,990	0,948				
		1	18,040	4,990	90,020				
		6	1,080	4,990	32,335				
		3	0,800	4,990	11,976				
		1	1,250	4,990	6,238				
			3,900	5,260					
	a deducir								
	puerta	-1	1,500	2,200	-3,300				
	Disponible	1	6,580	4,990	32,834				
		2	1,080	4,990	10,778				
		1	0,800	4,990	3,992				
		1	0,190	4,990	0,948				
	a deducir								
	puerta	-1	1,500	2,200	-3,300				
	Zona 3								
	electrico		3,570	6,030					
	a deducir								
	puerta		1,500	2,200					
	Zona 2								
	electrico	1	3,040	5,510	16,750				
		1	6,150	5,310	32,657				
	a deducir								
	puerta	-1	1,500	2,200	-3,300				
	Zona 1								
	Disponible	1	6,000	3,140	18,840				

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	a deducir								
	puerta	-2	1,500	2,200	-6,600				
		-1	3,000	3,140	-9,420				
	SECTORIZACION								
	zona 9-5		9,400	4,100					
	zona 4-13,2		9,900	4,860					
	Zona 3-13,4		9,900	6,090					
	a deducir		2,500	4,000					
							1.545,402	13,14	20.306,58
03.01.04.05.10	**M2 ENFOSCADO MAEST.FRATAS. 1/3 VER.**								
	ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO CON MORTERO DE CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N Y ARENA DE RÍO 1/3 (M-160) EN PARAMENTOS VERTICALES DE 20 MM. DE ESPESOR, I/REGLEADO, SACADO DE ARISTAS Y RINCONES CON MAESTRAS CADA 3 M. Y ANDAMIAJE, S/NTE-RPE-7, MEDIDO DEDUCIENDO HUECOS.								
	Zona 11								
	CT	2	4,750	4,300	40,850				
		1	1,150	4,230	4,865				
		1	1,300	4,230	5,499				
		1	11,900	4,230	50,337				
		1	11,300	4,230	47,799				
		1	1,150	4,230	4,865				
		1	4,750	4,750	22,563				
		6	1,080	4,230	27,410				
	a deducir								
	puerta	-2	1,500	2,200	-6,600				
	laterales huecos	1	1,500	0,150	0,225				
		2	2,200	0,150	0,660				
		4	0,500	0,150	0,300				
		4	0,200	0,150	0,120				
	electrico	1	4,750	4,750	22,563				
		1	1,150	4,230	4,865				
		1	12,080	4,230	51,098				
		1	11,850	4,230	50,126				
		1	1,150	4,230	4,865				
		1	1,300	4,300	5,590				
		2	4,750	4,300	40,850				
		6	1,080	4,230	27,410				
	a deducir								
	puerta	-2	1,500	2,200	-6,600				
	laterales huecos	1	1,500	0,150	0,225				
		2	2,200	0,150	0,660				
		4	0,500	0,150	0,300				
		4	0,200	0,150	0,120				
	Zona 10.1								
	Enfoscado								
	CSA IML	1	7,850	4,080	32,028				
		1	7,700	4,080	31,416				
		1	3,750	4,150	15,563				
		1	3,600	4,150	14,940				
		1	7,700	4,600	35,420				
	a deducir								
	vigas	-3	0,300	0,450	-0,405				
	puerta	-2	1,000	2,200	-4,400				
	laterales huecos	1	1,000	0,150	0,150				
		2	2,200	0,150	0,660				
		4	0,500	0,150	0,300				
		4	0,200	0,150	0,120				
	medianera	1	3,940	4,600	18,124				
	Acometidas agua IML	2	5,050	4,150	41,915				
		1	7,700	4,600	35,420				
		2	1,400	4,080	11,424				
		2	3,190	4,600	29,348				
	puerta	-2	1,000	2,200	-4,400				
	huecos	-2	9,660	0,670	-12,944				
		-2	4,170	0,800	-6,672				
	laterales huecos	1	1,000	0,150	0,150				
		2	2,200	0,150	0,660				
		4	0,500	0,150	0,300				
		4	0,200	0,150	0,120				
	medianera	1	5,660	4,600	26,036				
	Pozos Bombeo	2	5,850	4,350	50,895				
		1	1,480	4,060	6,009				
		1	1,280	4,060	5,197				
		1	4,470	4,060	18,148				
		1	3,870	4,060	15,712				
		1	5,980	4,350	26,013				
		1	6,280	4,350	27,318				
		2	1,200	4,350	10,440				
		1	5,980	4,350	26,013				
		1	6,130	4,350	26,666				
		1	1,400	3,970	5,558				
		1	1,250	3,970	4,963				
		1	6,100	3,970	24,217				
	a deducir								
	puertas	-4	1,500	2,200	-13,200				
	laterales huecos	2	1,500	0,150	0,450				
		4	2,200	0,150	1,320				
		4	0,200	0,150	0,120				
		4	0,500	0,150	0,300				

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1	0,500	0,150	0,075
							2	0,300	0,150	0,090
						medianera	1	0,550	3,970	2,184
						CSA MENORES		3,200	4,490	
								3,050	4,490	
								5,950	3,970	
								5,950	4,490	
						a deducir				
						puerta		1,000	2,200	
						vigas		0,300	0,450	
						laterales huecos		1,000	0,150	
								2,200	0,150	
								0,200	0,150	
								0,500	0,150	
						medianera		3,200	4,490	
						Acometidas agua menores		5,900	4,490	
								5,950	4,490	
						a deducir				
						puerta		1,000	2,200	
						hueco		5,900	0,600	
						laterales huecos		1,000	0,150	
								2,200	0,150	
								5,900	0,150	
								0,600	0,150	
						medianera		5,900	4,490	
						ZONA 10.2				
						Acometidas de agua AP	1	8,520	3,060	26,071
							1	8,370	3,060	25,612
							1	5,300	3,060	16,218
						a deducir				
						puerta	-2	1,000	2,200	-4,400
						huecos	-2	8,400	0,600	-10,080
						laterales huecos	1	1,000	0,150	0,150
							2	2,200	0,150	0,660
							4	0,200	0,150	0,120
							4	0,500	0,150	0,300
							2	8,400	0,150	2,520
							2	0,600	0,150	0,180
						medianera	1	8,520	3,060	26,071
						CSA		2,150	3,060	
								2,300	3,060	
								1,100	3,060	
								5,300	3,060	
						a deducir				
						puerta		1,000	2,200	
						laterales huecos		1,500	0,150	
								2,200	0,150	
								0,200	0,150	
								0,500	0,150	
						medianera		2,300	3,060	
						Cuarto eléctrico		5,400	3,060	
								5,250	3,060	
								4,220	3,060	
						a deducir				
						puerta		1,500	2,200	
						laterales huecos		1,500	0,150	
								2,200	0,150	
						medianera		1,270	3,060	
						Disponible		5,040	3,060	
								4,890	3,060	
								4,370	3,060	
								4,200	3,060	
						a deducir				
						puerta		1,500	2,200	
						laterales huecos		1,500	0,150	
								2,200	0,150	
						ZONA 7				
							2	6,250	2,870	35,875
							1	3,640	2,870	10,447
						a deducir				
						puerta	-2	1,000	2,200	-4,400
							-2	1,500	2,200	-6,600
						laterales huecos	1	1,000	0,150	0,150
							1	1,500	0,150	0,225
							4	2,200	0,150	1,320
						Cuarto climatización	2	1,150	2,870	6,601
							2	3,100	2,870	17,794
							2	4,060	2,870	23,304
							2	2,710	2,870	15,555
						puerta	-2	1,500	2,200	-6,600
						laterales huecos	1	1,500	0,150	0,225
							2	2,200	0,150	0,660
						ZONA 5.1.a				
						Disponible		2,570	4,450	
								1,250	4,180	
								1,400	4,180	
								1,030	4,180	
								7,980	4,180	
								7,680	4,180	
						a deducir				

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	puerta		1,500	2,200					
	laterales huecos		1,500	0,150					
			2,200	0,150					
	Disponible		2,570	4,500					
			1,250	4,230					
			1,030	4,230					
			6,600	4,230					
			6,450	4,230					
	a deducir								
	puerta		1,500	2,200					
	laterales huecos		1,500	0,150					
			2,200	0,150					
	CGBT	2	2,570	4,500		23,130			
		2	1,250	4,230		10,575			
		2	1,030	4,230		8,714			
		1	6,900	4,230		29,187			
		1	6,750	4,230		28,553			
	a deducir								
	puerta	-2	1,500	2,200		-6,600			
	huecos	-8	1,000	0,500		-4,000			
	laterales huecos	1	1,500	0,150		0,225			
		2	2,200	0,150		0,660			
		8	1,000	0,150		1,200			
		8	0,500	0,150		0,600			
	CT	3	2,570	4,500		34,695			
		1	1,400	4,500		6,300			
		2	1,250	4,230		10,575			
		2	1,030	4,230		8,714			
		1	9,050	4,230		38,282			
		1	9,200	4,230		38,916			
	puerta	-1	1,500	2,200		-3,300			
	laterales huecos	1	1,500	0,150		0,225			
		2	2,200	0,150		0,660			
		8	0,500	0,150		0,600			
		4	0,200	0,150		0,120			
	Zona 5.1.b								
	Acometidas agua	1	7,580	4,710		35,702			
		1	7,440	4,710		35,042			
		1	2,840	4,710		13,376			
		1	7,570	4,710		35,655			
		2	1,000	4,710		9,420			
	a deducir								
	puerta	-2	1,000	2,200		-4,400			
	huecos	-2	0,890	7,570		-13,475			
	laterales huecos	1	1,000	0,150		0,150			
		2	2,200	0,150		0,660			
		2	0,890	0,150		0,267			
		2	7,570	0,150		2,271			
		4	0,500	0,150		0,300			
		5	0,200	0,150		0,150			
	CSA	2	3,580	4,710		33,724			
		1	4,750	4,710		22,373			
	puerta	-2	1,000	2,200		-4,400			
	vigas	-2	0,300	0,450		-0,270			
	laterales huecos	1	1,000	0,150		0,150			
		2	2,200	0,150		0,660			
		4	0,500	0,150		0,300			
		4	0,200	0,150		0,120			
	ETAR	1	0,200	4,480		0,896			
		1	0,050	4,480		0,224			
		1	12,550	4,480		56,224			
		1	12,250	4,480		54,880			
		1	18,740	4,480		83,955			
		1	18,450	4,480		82,656			
		1	4,670	4,480		20,922			
		1	6,250	4,480		28,000			
		2	16,210	4,480		145,242			
		2	1,000	4,480		8,960			
	a deducir								
	puerta	-2	1,500	2,200		-6,600			
		-2	1,000	2,200		-4,400			
	laterales huecos								
	puerta	1	1,500	0,150		0,225			
		4	2,200	0,150		1,320			
		1	1,000	0,150		0,150			
	REDUCCION	-2	3,500	4,480		-31,360			
		-2	1,500	4,480		-13,440			
	Zona 5.1.c								
	Cuarto DAP	1	0,300	3,850		1,155			
		1	0,150	3,850		0,578			
		1	12,120	3,850		46,662			
		1	11,880	3,850		45,738			
		2	1,080	3,850		8,316			
		1	1,020	3,850		3,927			
		1	0,940	3,850		3,619			
	a deducir								
	puerta	-2	1,500	2,200		-6,600			
	laterales huecos								
	puerta	1	1,500	0,150		0,225			
		2	2,200	0,150		0,660			
	Zona 4								
	electrico						1	0,150	4,740 0,711
							1	0,300	4,740 1,422
							1	6,350	4,740 30,099
							1	6,050	4,740 28,677
							2	1,080	4,740 10,238
							2	0,170	4,740 1,612
							1	1,400	4,740 6,636
							1	8,900	4,810 42,809
							1	1,400	4,740 6,636
							1	10,150	4,810 48,822
	a deducir								
	puerta						-2	1,500	2,200 -6,600
	laterales huecos								
	puerta						1	1,500	0,150 0,225
							2	2,200	0,150 0,660
	Zona 13,3								
	Cuarto llaves						1	0,370	4,990 1,846
							1	0,210	4,990 1,048
							1	18,040	4,990 90,020
							1	17,740	4,990 88,523
							6	1,080	4,990 32,335
							1	1,250	4,990 6,238
								3,900	5,260
	a deducir								
	puerta						-2	1,500	2,200 -6,600
	laterales huecos								
	puerta						1	1,500	0,150 0,225
							2	2,200	0,150 0,660
	Disponible						1	3,900	5,260 20,514
							1	1,250	4,990 6,238
							1	6,570	4,990 32,784
							1	6,400	4,990 31,936
							2	1,080	4,990 10,778
							1	0,360	4,990 1,796
							1	0,210	4,990 1,048
	a deducir								
	puerta						-2	1,500	2,200 -6,600
	laterales huecos								
	puerta						1	1,500	0,150 0,225
							2	2,200	0,150 0,660
	Zona 3								
	electrico							3,450	6,030
								7,370	6,500
	a deducir								
	puerta							1,500	2,200
	laterales huecos								
	puerta							1,500	0,150
								2,200	0,150
	Zona 2								
	electrico						1	3,190	5,240 16,716
							1	2,890	5,240 15,144
							1	6,150	5,240 32,226
							2	6,000	5,240 62,880
							1	1,400	5,310 7,434
	a deducir								
	puerta						-2	1,500	2,200 -6,600
	laterales huecos								
	puerta						1	1,500	0,150 0,225
							2	2,200	0,150 0,660
	Zona 1								
	Disponible							6,000	3,140
								4,880	3,140
	a deducir								
	puerta							1,500	2,200
	laterales huecos								
	puerta							1,500	0,150
								2,200	0,150
	SECTORIZACION							9,400	4,100
								9,900	4,860
								9,900	6,090
	a deducir							2,500	4,000

2.624,950

03.01.04.05.11 kg ACERO LAMINADO S.275 PERF. LAM. GALV. APOYO FABRICA

ACERO LAMINADO S-275, EN PERFILES LAMINADOS IPE 140 ,PARA APOYO DE FÁBRICA, PLACA DE 20X20 Y TACOS CON RESINAS EPOXIXAS, MEDIANTE UNIONES SOLDADAS; I/P.P. DE SOLDADURAS, CORTES, PIEZAS ESPECIALES, DESPUNTES , MONTADO Y COLOCADO, SEGÚN NTE-EAS/EAV Y NORMAS NBE-MV.PINTURA EXTERIOR APLICADA SOBRE SUPERFICIES LIMPIAS Y SECAS TRATADAS CON IMPRIMACIÓN DE WASHPRIMER, CAPA INTERMEDIA EPOXI PIGMENTADO- SIGMA CM MIOCAT DE 60 MICRAS CUMPLIENDO SSPC PAINT 22 -UNE 48295-98 Y 48272-97, CAPA DE ACABADO DE POLIURETANO ALIFATICO SIGMADUR GLOSS CUMPLIENDO EXIGENCIAS DE NORMA SSPC PS GUIDE 17 TYPE V Y UNE 48274 CON UN ESPESOR DE 50 MICRAS.

	Perfiles IPE								
	Zona 11								
	CT								
	IPE140						1	4,300	12,900 55,470
	IPE140						1	4,750	12,900 61,275

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	L 100*100	1	1,900	15,000	28,500				
	electrico								
	PE140	1	4,300	12,900	55,470				
	L 100*100	1	1,900	15,000	28,500				
	Zona 10.1								
	CSA IML								
	PE140	1	4,080	12,900	52,632				
	PE140	1	4,150	12,900	53,535				
	L 100*100	1	1,500	15,000	22,500				
	Acometidas agua IML								
	PE140	1	4,130	12,900	53,277				
	PE140	1	4,580	12,900	59,082				
	L 100*100	1	1,500	15,000	22,500				
	Pozos Bombeo								
	PE140	1	4,350	12,900	56,115				
	H140	2	4,350	12,900	112,230				
	PE140	1	3,920	12,900	50,568				
	L 100*100	2	1,900	15,000	57,000				
	CSA MENORES								
	PE140		4,490	12,900					
	L 100*100		1,500	15,000					
	Acometidas agua menores								
	PE140		4,490	12,900					
	L 100*100		1,500	15,000					
	ZONA 10.2								
	Acometidas de agua AP								
	PE140	3	3,060	12,900	118,422				
	L 100*100	1	1,500	15,000	22,500				
	CSA								
	PE140	1	3,060	12,900	39,474				
	L 100*100	1	1,500	15,000	22,500				
	Cuarto eléctrico								
	PE140	1	3,060	12,900	39,474				
	L 100*100	1	1,900	15,000	28,500				
	Disponible								
	PE140	1	3,060	12,900	39,474				
	L 100*100	1	1,900	15,000	28,500				
	ZONA 7								
	PE140	1	2,860	12,900	36,894				
	L 100*100	1	1,500	15,000	22,500				
	L 100*100	2	1,900	15,000	57,000				
	Zona 5.1a								
	CT y CGBT								
	PE140	2	4,710	12,900	121,518				
	L 100*100	2	1,900	15,000	57,000				
	Zona 5.1a								
	CT y CGBT								
	PE140		4,710	12,900					
	L 100*100		1,900	15,000					
	Zona 5.1.b								
	Acometidas agua								
	PE140	2	4,710	12,900	121,518				
	L 100*100	1	1,900	15,000	28,500				
	ETAR								
	PE140	2	4,480	12,900	115,584				
		1	5,000	12,900	64,500				
		3	4,750	12,900	183,825				
	L 100*100	1	1,900	15,000	28,500				
	Zona 5.1.c								
	Cuarto DAP								
	PE140	1	3,850	12,900	49,665				
	L 100*100	1	1,900	15,000	28,500				
	Zona 5,2								
	Acometidas agua								
	L 100*100		1,650	15,000					
	CSA								
	L 100*100		1,650	15,000					
	Disponible								
	L 100*100		2,090	15,000					
	Zona 4								
	electrico								
	PE140	2	4,810	12,900	124,098				
	L 100*100	1	1,900	15,000	28,500				
	Zona 13.3								
	cuarto de llaves								
	L 100*100	1	1,900	15,000	28,500				
	Disponible								
	L 100*100	1	1,900	15,000	28,500				
	Zona 3								
	electrico								
	PE140		7,150	12,900					
			13,200	12,900					
	L 100*100		2,090	15,000					
	Zona 2								
	electrico	1	5,310	12,900	68,499				
	U140	1	16,000	12,900	206,400				
		1	1,500	15,000	22,500				
	Zona 1								
	Disponible	2	3,140	12,900	81,012				
		2	1,900	15,000	57,000				
	U140						4		3,140 12,560
	exceso mar 09 s/presupuesto						1	266,801	266,801
	perfiles UPN						4	4,230	16,000 270,720
							1		27,072 27,072
	Placas								
	200X200X10(7850kg/m3)						1	0,200	0,200 0,010
	Chapas								
	Zona 11								
	CT						4		3,140 12,560
	Electrico						2		3,140 6,280
	ZONA 10.1								
	CSA IML								
	H140						4		3,140 12,560
	Acometidas agua IML								
	H140						4		3,140 12,560
	Pozos Bombeo								
	H140						8		3,140 25,120
	CSA MENORES								
	H140								3,140
	Acometidas agua menores								
	H140								3,140
	ZONA 10.2								
	Acometidas de agua AP								
	H140						6		3,140 18,840
	CSA								
	H140						2		3,140 6,280
	Cuarto eléctrico								
	H140						2		3,140 6,280
	Disponible								
	H140						2		3,140 6,280
	ZONA 7								
	H140						2		3,140 6,280
	ZONA 5,1.a								
	CTy CGBT								
	U140						12		3,140 37,680
	Zona 5.1.b								
	Acometidas agua								
	U140						4		3,140 12,560
	ETAR								
	U140						12		3,140 37,680
	Zona 5.1.c								
	Cuarto DAP						2		3,140 6,280
	Zona 4								
	electrico								
	U140						4		3,140 12,560
	Zona 3								
	electrico								
	U140						2		3,140 6,280
	Zona 2								
	electrico								
	U140						2		3,140 6,280
	Zona 1								
	Disponible								
	U140						4		3,140 12,560
							1		24,492 24,492

3.514,576

03.01.04.05.12 m2 PUERTA CHAPA 1/2 HOJAS

Puerta metálica tipo Gismero o equivalente, de hoja doble o sencilla, de 55 mm. de espesor, con doble chapa de acero de 1,5 mm., cerco envolvente en chapa galvanizada de 1,5 mm con garras para recibir a obra, cerradura de doble llave, manillas con acabado en acero inoxidable tipo D line, FSB o equivalente, acabada con pintura de resina Epoxi polimerizada al horno color a elegir por la D.F., totalmente instalada. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.

	puertas METÁLICA								
	Zona 10.1								
	CSA IML								
	puerta						1	1,050	0,900 2,100 1,985
	Acometidas agua IML								
	a deducir								
	puerta						1	1,050	0,900 2,100 1,985
	CSA MENORES								
	puerta							1,050	0,900 2,100
	Acometidas agua menores								
	puerta							1,050	0,900 2,100
	ZONA 10.2								
	Acometidas de agua AP								
	puerta						1	1,050	0,900 2,100 1,985
	CSA								
	puerta						1	1,050	0,900 2,400 2,268
	Zona 5.1.b								
	Acometidas agua TSJ								
	puerta						1	1,050	0,900 2,100 1,985
	CSA TSJ								
	puerta						1	1,050	0,900 2,100 1,985
	Zona 5.2								
	Acometidas de agua Decanato								
	puerta							1,050	2,100
	CSA Decanato								
	puerta							1,050	2,100

12,193

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.04.05.13	**m2 PUERTA RF-60 1/2 HOJAS**								
	PUERTA CORTAFUEGOS RF-60, DE UNA O DOS HOJAS TIPO GISMERO O SIMILAR REALIZADAS A LA MEDIDA DEL HUECO Y 55 MM. DE ESPESOR, DE ACCIONAMIENTO SEMIAUTOMÁTICO, CON DOBLE CHAPA DE ACERO DE 1,5 MM. E INTERIORMENTE CON DOBLE CAPA DE LANA DE ROCA, CERCO ENVOLVENTE EN CHAPA GALVANIZADA DE 1,5 MM., INCLUSO DOBLE BISAGRA UNA DE ELLAS CON RESORTE REGULABLE PARA CIERRE AUTOMÁTICO, SELECTOR DE APERTURA,CON JUNTA INTUMESCENTE CERRADURA DE DOBLE LLAVE TIPO CORTA FUEGO, MANILLAS DE ACERO INOXIDABLE, TOTALMENTE INSTALADA.HOMOLOGADA LICOF.								
	puertas RF								
	Zona 11								
	electrico								
	puerta	1	1,500	0,900	2,400	3,240			
	Zona 10.1								
	Pozos Bombeo								
	puertas	2	1,500	0,900	2,400	6,480			
	ZONA 10.2								
	Cuarto eléctrico								
	puerta	1	1,500	0,900	2,400	3,240			
	Disponible								
	puerta	1	1,500	0,900	2,400	3,240			
	ZONA 7								
	puerta	1	1,500	0,900	2,100	2,835			
		1	1,500	0,900	2,400	3,240			
		1	1,050	0,900	2,100	1,985			
	ZONA 5.1.a								
	CGBT								
	puerta	1	1,500	0,900	2,400	3,240			
	Zona 5.1.b								
	ETAR								
	puerta	1	1,500	0,900	2,400	3,240			
	Zona 5.1.c								
	Cuarto DAP								
	puerta	1	1,500	0,900	2,400	3,240			
	Zona 5.2								
	Disponible								
	puerta		1,500		2,400				
	Zona 4								
	electrico								
	puerta	1	1,500	0,900	2,400	3,240			
	Zona 13,3								
	Cuarto llaves								
	puerta		1,500		2,400				
	Disponible								
	puerta	1	1,500	0,900	2,400	3,240			
	Zona 3								
	electrico								
	puerta		1,500		2,400				
	Zona 2								
	electrico								
	puerta	1	1,500	0,900	2,400	3,240			
	Zona 1								
	Disponible								
	a deducir								
	puerta	1	1,500	0,900	2,400	3,240			
			1,500		2,400				
							46,940	148,60	6.975,28
03.01.04.05.14	**m2 SOLADO TERRAZO MICROGRANO 40x40**								
	SOLADO DE TERRAZO INTERIOR MICROGRANO, USO INTENSIVO, S/NORMA UNE 127020, 40X40 CM. EN COLORES GRIS CLARO O BEIGE, CON PULIDO INICIAL EN FÁBRICA PARA PULIDO Y ABRILLANTADO FINAL EN OBRA, CON MARCA AENOR O EN POSESIÓN DE ENSAYOS DE TIPO. Y EN AMBOS CASOS CON ENSAYOS DE TIPO PARA LA RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO/RESBALAMIENTO, RECIBIDA CON MORTERO DE CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N Y ARENA DE MIGA 1/6, I/CAMA DE ARENA DE 4 CM. DE ESPESOR, REJUNTADO CON PASTA PARA JUNTAS, I/LIMPIEZA, S/NTE-RSR-6 Y NTE-RSR-26, MEDIDO EN SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA.								
	Zona 11								
	CT	1	11,000		6,000	66,000			
		1	1,500		0,150	0,225			
	a deducir	-2	1,090		1,080	-2,354			
	electrico	1	8,550		6,000	51,300			
		1	1,500		0,150	0,225			
	a deducir	-1	1,090		1,080	-1,177			
		-1	1,300		1,080	-1,404			
	Zona 10.1								
	CSA IML	1	8,080		3,780	30,542			
		1	1,000		0,150	0,150			
	Acometidas agua IML	1	8,800		7,350	64,680			
		0,5	6,830		2,260	7,718			
		1	1,000		0,150	0,150			
	Pozos Bombeo	1	7,150		10,150	72,573			
		1	5,960		7,380	43,985			
		2	1,500		0,150	0,450			
	a deducir	-1	0,880		0,900	-0,792			
	CSA MENORES		6,330		3,100				
			1,000		0,150				
	Acometidas agua menores		6,330		5,900				
			1,000		0,150				
	ZONA 10.2								
	Acometidas de agua AP	1	8,370		5,700	47,709			
		1	1,000		0,150	0,150			
	CSA	1	2,150		5,700	12,255			
		1	1,000		0,150	0,150			
	Cuarto eléctrico	1	5,250		4,600	24,150			
		1	1,500		0,150	0,225			
	Disponible	1	4,900		4,230	20,727			
		1	1,500		0,150	0,225			
	ZONA 7	1	3,010		3,570	10,746			
		1	4,930		3,570	17,600			
		1	1,000		0,150	0,150			
		2	1,500		0,150	0,450			
		1	14,590			14,590			
	ZONA 5.1.a								
	CGBT	1	7,740		3,820	29,567			
		1	1,500		0,150	0,225			
	a deducir	-1	1,030		0,960	-0,989			
	CT	1	9,050		3,820	34,571			
		1	1,500		0,150	0,225			
	a deducir	-1	1,030		2,030	-2,091			
	Zona 5.1.b								
	Acometidas agua	1	7,620		6,540	49,835			
		1	1,000		0,150	0,150			
	CSA	1	3,400		4,680	15,912			
		1	1,000		0,150	0,150			
	ETAR	1	12,260		15,670	192,114			
		1	4,710		2,880	13,565			
		0,5	2,880		7,550	10,872			
		0,5	0,660		0,250	0,083			
		0,5	0,100		0,250	0,013			
		1	1,500		0,150	0,225			
	Zona 5.1.c								
	Cuarto DAP	0,5	7,720		12,680	48,945			
		0,5	0,800		0,500	0,200			
		1	0,800		11,890	9,512			
		1	1,500		0,150	0,225			
	a deducir	-1	1,080		1,060	-1,145			
	Zona 5.2								
	Acometidas de agua Decanato		5,830		3,700				
			1,830		1,000				
			1,000		0,150				
	a deducir		1,530		1,080				
	CSA Decanato		2,650		3,700				
			1,000		0,150				
	Disponible		5,900		3,410				
			1,500		0,150				
			1,080		1,060				
	a deducir		1,080		1,060				
	Zona 4								
	electrico	1	6,050		10,150	61,408			
		1	1,500		0,150	0,225			
	a deducir	-1	1,080		2,300	-2,484			
	Zona 13,3								
	Cuarto llaves y electrico		16,330		7,150				
			1,410		5,150				
			1,500		0,150				
	a deducir		1,080		1,060				
		1	6,420		5,150	33,063			
			1,500		0,150				
	a deducir	-1	1,080		1,060	-1,145			
	Zona 3								
	electrico		7,370		3,450				
			1,500		0,150				
	Zona 2								
	electrico		7,300		2,890				
			1,500		0,150				
			0,980		1,490				
	Zona 1								
	Disponibles		4,900		5,400				
			0,500		0,500				
			1,500		0,150				
			4,680		4,800				
			1,500		0,150				
									974,629
03.01.04.05.15	**m2 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PLASTÓN REGULARIZACIÓN 10 CM**								
	RECRECIDO CON MORTERO DE CEMENTO Y ARENA DE RIO M 2,5 SEGÚN UNE-EN 998-2, DE 10 CM DE ESPESOR MEDIO, REGLEADO, INCLUSO MEDIOS AUXILIARES, PROTECCIÓN DE PARAMENTOS CON PLASTICOS, MANO DE OBRA Y MATERIAL AUXILIAR. MEDIDO POR SUPERFICIE REAL EJECUTADA								
	Zona 11								
	CT	1	11,000		6,000	66,000			
		1	1,500		0,150	0,225			
	a deducir	-2	1,090		1,080	-2,354			
	electrico	1	8,550		6,000	51,300			
		1	1,500		0,150	0,225			
	a deducir	-1	1,090		1,080	-1,177			
		-1	1,300		1,080	-1,404			
	Zona 10.1								
	CSA IML	1	8,080		3,780	30,542			
		1	1,000		0,150	0,150			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Acometidas agua IML	1	8,800		7,350	64,680			
		0,5	6,830		2,260	7,718			
		1	1,000		0,150	0,150			
	Pozos Bombeo	1	7,150		10,150	72,573			
		1	5,960		7,380	43,985			
		2	1,500		0,150	0,450			
	a deducir	-1	0,880		0,900	-0,792			
	CSA MENORES		6,330		3,100				
			1,000		0,150				
	Acometidas agua menores		6,330		5,900				
			1,000		0,150				
	ZONA 10.2								
	Acometidas de agua AP	1	8,370		5,700	47,709			
		1	1,000		0,150	0,150			
	CSA	1	2,150		5,700	12,255			
		1	1,000		0,150	0,150			
	Cuarto eléctrico	1	5,250		4,600	24,150			
		1	1,500		0,150	0,225			
	Disponible	1	4,900		4,230	20,727			
		1	1,500		0,150	0,225			
	ZONA 7	1	3,010		3,570	10,746			
		1	4,930		3,570	17,600			
		1	1,000		0,150	0,150			
		2	1,500		0,150	0,450			
		1	14,590			14,590			
	ZONA 5.1.a								
	CGBT	1	7,740		3,820	29,567			
		1	1,500		0,150	0,225			
	a deducir	-1	1,030		0,960	-0,989			
	CT	1	9,050		3,820	34,571			
		1	1,500		0,150	0,225			
	a deducir	-1	1,030		2,030	-2,091			
	Zona 5.1.b								
	Acometidas agua	1	7,620		6,540	49,835			
		1	1,000		0,150	0,150			
	CSA	1	3,400		4,680	15,912			
		1	1,000		0,150	0,150			
	ETAR	1	12,260		15,670	192,114			
		1	4,710		2,880	13,565			
		0,5	2,880		7,550	10,872			
		0,5	0,660		0,250	0,083			
		0,5	0,100		0,250	0,013			
		1	1,500		0,150	0,225			
	Zona 5.1.c								
	Cuarto DAP	0,5	7,720		12,680	48,945			
		0,5	0,800		0,500	0,200			
		1	0,800		11,890	9,512			
		1	1,500		0,150	0,225			
	a deducir	-1	1,080		1,060	-1,145			
	Zona 5.2								
	Acometidas de agua Decanato		5,830		3,700				
			1,830		1,000				
			1,000		0,150				
	a deducir		1,530		1,080				
	CSA Decanato		2,650		3,700				
			1,000		0,150				
	Disponible		5,900		3,410				
			1,500		0,150				
			1,080		1,060				
	a deducir		1,080		1,060				
	Zona 4								
	electrico	1	6,050		10,150	61,408			
		1	1,500		0,150	0,225			
	a deducir	-1	1,080		2,300	-2,484			
	Zona 13,3								
	Cuarto llaves y electrico		16,330		7,150				
			1,410		5,150				
			1,500		0,150				
	a deducir		1,080		1,060				
		1	6,420		5,150	33,063			
			1,500		0,150				
	a deducir	-1	1,080		1,060	-1,145			
	Zona 3								
	electrico		7,370		3,450				
			1,500		0,150				
	Zona 2								
	electrico		7,300		2,890				
			1,500		0,150				
			0,980		1,490				
	Zona 1								
	Disponibles		4,900		5,400				
			0,500		0,500				
			1,500		0,150				
			4,680		4,800				
			1,500		0,150				
							974,629	25,75	25.096,70
03.01.04.05.16	**ml RODAPIE TERRAZO U/INT.MICROGRA 40X7,5**								
	RODAPIÉ DE TERRAZO PULIDO EN FÁBRICA EN PIEZAS DE 40X7,5 CM., RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N Y ARENA DE MIGA (M-5), I/REJUNTADO CON LECHADA DE CEMENTO BLANCO BL 22,5 X 1/2 Y LIMPIEZA, S/NTE-RSR-26, MEDIDO EN SU LONGITUD.								
	Zona 11								
	CT	2	11,000			22,000			
		2	5,900			11,800			
		4	1,000			4,000			
	a deducir	-1	1,500			-1,500			
	lateral hueco	2	0,150			0,300			
	electrico	2	8,700			17,400			
		2	5,900			11,800			
		2	1,000			2,000			
	a deducir	-1	1,500			-1,500			
	lateral hueco	2	0,150			0,300			
	Zona 10.1								
	CSA IML	2	3,790			7,580			
		2	8,080			16,160			
	a deducir	-1	1,000			-1,000			
	lateral hueco	2	0,150			0,300			
	Acometidas agua IML	1	33,500			33,500			
	a deducir	-1	1,000			-1,000			
	lateral hueco	2	0,150			0,300			
	Pozos Bombeo	1	50,100			50,100			
	a deducir	-2	1,500			-3,000			
	lateral hueco	4	0,150			0,600			
	CSA MENORES		6,330						
			3,050						
	a deducir		1,000						
	lateral hueco		0,150						
	Acometidas agua menores		5,900						
			6,320						
	a deducir		1,000						
	lateral hueco		0,150						
	ZONA 10.2								
	Acometidas de agua AP	2	5,700			11,400			
		2	8,370			16,740			
	a deducir	-1	1,000			-1,000			
	lateral hueco	2	0,150			0,300			
	CSA	2	5,700			11,400			
		2	2,150			4,300			
	a deducir	-1	1,000			-1,000			
	lateral hueco	2	0,150			0,300			
	Cuarto eléctrico	2	4,700			9,400			
		2	5,260			10,520			
	a deducir	-1	1,500			-1,500			
	lateral hueco	2	0,150			0,300			
	Disponible	2	4,200			8,400			
		2	4,900			9,800			
	a deducir	-1	1,500			-1,500			
	lateral hueco	2	0,150			0,300			
	ZONA 7	4	3,600			14,400			
		2	3,010			6,020			
		2	4,940			9,880			
		2	16,920			33,840			
	a deducir	-2	1,500			-3,000			
		-1	1,000			-1,000			
	lateral hueco	6	0,150			0,900			
	ZONA 5.1.a								
	CGBT	1	25,200			25,200			
	a deducir	-1	1,500			-1,500			
	lateral hueco	2	0,150			0,300			
	CT	1	27,980			27,980			
	a deducir	-1	1,500			-1,500			
	lateral hueco	2	0,150			0,300			
	Zona 5.1.b								
	Acometidas agua	2	7,760			15,520			
		2	6,540			13,080			
	a deducir	-1	1,000			-1,000			
	lateral hueco	2	0,150			0,300			
	CSA	2	3,400			6,800			
		2	4,670			9,340			
	a deducir	-1	1,000			-1,000			
	lateral hueco	2	0,150			0,300			
	ETAR	1	61,640			61,640			
		2	18,000			36,000			
	a deducir	-1	1,000			-1,000			
	a deducir	-2	1,000			-2,000			
	lateral hueco	4	0,150			0,600			
	Zona 5.1.c								
	Cuarto DAP	1	57,480			57,480			
		2	1,000			2,000			
	a deducir	-1	1,500			-1,500			
	lateral hueco	2	0,150			0,300			
	Zona 5.2								
	Acometidas de agua Decanato		19,850						
	a deducir		1,000						
	lateral hueco		0,150						

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CSA Decanato		2,650						
			3,700						
	a deducir		1,000						
	lateral hueco		0,150						
	Disponible		19,070						
	a deducir		1,500						
	lateral hueco		0,150						
	Zona 4								
	electrico	2	10,150			20,300			
		2	6,050			12,100			
	a deducir	-1	1,500			-1,500			
	lateral hueco	2	0,150			0,300			
	Zona 13,3								
	Cuarto llaves		7,050						
			17,750						
			1,000						
	a deducir		1,500						
	lateral hueco		0,150						
	Disponible	2	6,430			12,860			
		2	5,100			10,200			
		2	1,000			2,000			
	a deducir	-1	1,500			-1,500			
	lateral hueco	2	0,150			0,300			
	Zona 3								
	electrico	2	3,450			6,900			
		2	7,400			14,800			
	a deducir	-1	1,500			-1,500			
	lateral hueco	2	0,150			0,300			
	Zona 2								
	electrico		6,000						
			4,300						
	a deducir		1,500						
	lateral hueco		0,150						
	Zona 1								
	Disponibles		26,420						
			16,080						
	a deducir		1,500						
	lateral hueco		0,150						
							632,540	14,58	9.222,43
03.01.04.05.17	**M2 RECREC.MORT.CEM.32,5 Y ARENA RÍO FORM. PENDIENTES (DEPÓSITOS)**								
	SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE MORTERO DE CEM II/B-P 32,5 N Y ARENA DE RÍO (M-5) DE 5 CM. DE ESPESOR PARA DAR PENDIENTE A LOS DEPOSITOS PARA LLEVAR EL AGUA HASTA ARQUETA EXISTENTE SEGÚN INDICACIONES DE D.F., INCLUSO VERTIDO DEL MORTERO LOS PRODUCTOS DEBERAN TENER LOS SELLO AENOR "N"DE PRODUCTO CERTIFICADO MEDIOS AUXILIARES Y MANO DE OBRA, TOTALMENTE EXTENDIDO Y NIVELADO								
		1	199,000			199,000			
		1	187,540			187,540			
		1	86,000			86,000			
		1	72,000			72,000			
		1	52,167			52,167			
			6,000	15,000					
							596,707	77,71	46.370,10
03.01.04.05.20	**M2 PINTURA ACRITON LISO**								
	PINTURA MATE ACRITON LISO COLORES A ELEGIR POR LA D.F. A BASE DE COPOLIMEROS ACRILICOS, PRIMERA CAPA DE ACRIFIX 002 (DILUCIÓN 1 A 1), SEGUNDA CAPA DE ACRITON DILUIDO SEGÚN RECOMENDACIÓN DEL FABRICANTE Y CAPA FINAL DE ACRITON, INCLUSO MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES, MANO DE OBRA Y LIMPIEZA, TOTALMENTE TERMINADO, MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA								
	Pintura								
	Zona 11								
	CT	2	4,750		4,300	40,850			
		1	1,150		4,230	4,865			
		1	1,300		4,230	5,499			
		1	11,900		4,230	50,337			
		1	11,300		4,230	47,799			
		1	1,150		4,230	4,865			
		1	4,750		4,750	22,563			
		6	1,080		4,230	27,410			
	a deducir								
	puerta	-2	1,500		2,200	-6,600			
	laterales huecos	1	1,500		0,150	0,225			
		2	2,200		0,150	0,660			
		4	0,500		0,150	0,300			
		4	0,200		0,150	0,120			
	muro	1	11,700		4,300	50,310			
	electrico	1	4,750		4,750	22,563			
		1	1,150		4,230	4,865			
		1	12,080		4,230	51,098			
		1	11,850		4,230	50,126			
		1	1,150		4,230	4,865			
		1	1,300		4,300	5,590			
		2	4,750		4,300	40,850			
		6	1,080		4,230	27,410			
	a deducir								
	puerta	-2	1,500		2,200	-6,600			
	laterales huecos	1	1,500		0,150	0,225			
		2	2,200		0,150	0,660			
		4	0,500		0,150	0,300			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		4	0,200		0,150	0,120			
		1	11,850		4,300	50,955			
		1	7,850		4,080	32,028			
		1	7,700		4,080	31,416			
		1	3,750		4,150	15,563			
		1	3,600		4,150	14,940			
		1	7,700		4,600	35,420			
		-3	0,300		0,450	-0,405			
		-2	1,000		2,200	-4,400			
		1	1,000		0,150	0,150			
		2	2,200		0,150	0,660			
		4	0,500		0,150	0,300			
		4	0,200		0,150	0,120			
		1	3,940		4,600	18,124			
		2	5,050		4,150	41,915			
		1	7,700		4,600	35,420			
		2	1,400		4,080	11,424			
		2	3,190		4,600	29,348			
		-2	1,000		2,200	-4,400			
		-2	9,660		0,670	-12,944			
		-2	4,170		0,800	-6,672			
		1	1,000		0,150	0,150			
		2	2,200		0,150	0,660			
		4	0,500		0,150	0,300			
		4	0,200		0,150	0,120			
		1	5,660		4,600	26,036			
		1	7,220		4,350	31,407			
		1	0,840		4,350	3,654			
		1	1,690		4,350	7,352			
		2	5,850		4,350	50,895			
		1	1,480		4,060	6,009			
		1	1,280		4,060	5,197			
		1	4,470		4,060	18,148			
		1	3,870		4,060	15,712			
		1	5,980		4,350	26,013			
		1	6,280		4,350	27,318			
		2	1,200		4,350	10,440			
		1	5,980		4,350	26,013			
		1	6,130		4,350	26,666			
		1	1,400		3,970	5,558			
		1	1,250		3,970	4,963			
		1	6,100		3,970	24,217			
	a deducir								
	puertas	-4	1,500		2,200	-13,200			
	laterales huecos	2	1,500		0,150	0,450			
		4	2,200		0,150	1,320			
		4	0,200		0,150	0,120			
		4	0,500		0,150	0,300			
		1	0,500		0,150	0,075			
		2	0,300		0,150	0,090			
	medianera	1	0,550		3,970	2,184			
	muro	1	16,980		4,570	77,599			
	CSA MENORES		3,200		4,490				
			3,050		4,490				
			5,950		3,970				
			5,950		4,490				
	a deducir								
	puerta		1,000		2,200				
	vigas		0,300		0,450				
	laterales huecos		1,000		0,150				
			2,200		0,150				
			0,200		0,150				
			0,500		0,150				
	medianera		3,200		4,490				
	Acometidas agua menores		5,900		4,490				
			5,950		4,490				
	a deducir								
	puerta		1,000		2,200				
	hueco		5,900		0,600				
	laterales huecos		1,000		0,150				
			2,200		0,150				
			5,900		0,150				
			0,600		0,150				
	medianera		5,900		4,490				
	muro		5,950		3,970				
	ZONA 10.2								
	Acometidas de agua AP	1	8,520		3,060	26,071			
		1	8,370		3,060	25,612			
		1	5,320		3,060	16,279			
	a deducir								
	puerta	-2	1,000		2,200	-4,400			
	huecos	-2	8,400		0,600	-10,080			
	laterales huecos	1	1,000		0,150	0,150			
		2	2,200		0,150	0,660			
		4	0,200		0,150	0,120			
		4	0,500		0,150	0,300			
		2	8,400		0,150	2,520			
		2	0,600		0,150	0,180			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			0,500	0,150					
			0,200	0,150					
	medianera		5,820	4,120					
	muro		2,450	4,120					
	CSA Decanato		2,800	3,850					
			2,640	3,850					
			1,250	3,850					
			2,160	4,120					
	a deducir								
	puerta		1,000	2,200					
	laterales huecos								
	puerta		1,500	0,150					
			2,200	0,150					
	huecos		0,500	0,150					
			0,200	0,150					
	medianera		2,800	4,120					
	Disponible		6,050	3,850					
			5,900	3,850					
			1,080	3,850					
			1,250	3,850					
			2,160	4,120					
	a deducir								
	puerta		1,500	2,200					
	laterales huecos								
	puerta		1,500	0,150					
			2,200	0,150					
	muro		4,430	4,120					
	Zona 4								
	electrico		0,150	4,740					
			0,300	4,740					
			6,350	4,740					
			6,050	4,740					
			1,080	4,740					
			0,170	4,740					
			1,400	4,740					
			8,900	4,810					
			1,400	4,740					
			10,150	4,810					
	a deducir								
	puerta		1,500	2,200					
	laterales huecos								
	puerta		1,500	0,150					
			2,200	0,150					
	muro		1,100	4,740					
			8,900	4,810					
			6,000	4,810					
	Zona 13,3								
	Cuarto llaves		0,370	4,990					
			0,210	4,990					
			18,040	4,990					
			17,740	4,990					
			1,080	4,990					
			1,250	4,990					
			3,900	5,260					
	a deducir								
	puerta		1,500	2,200					
	laterales huecos								
	puerta		1,500	0,150					
			2,200	0,150					
			1,030	4,990					
			5,900	5,260					
			16,320	5,260					
			2,000	5,260					
			1,410	5,260					
	Disponible		3,900	5,260					
			1,250	4,990					
			6,570	4,990					
			6,400	4,990					
			1,080	4,990					
			0,360	4,990					
			0,210	4,990					
	a deducir								
	puerta		1,500	2,200					
	laterales huecos								
	puerta		1,500	0,150					
			2,200	0,150					
	muro		6,420	5,260					
			3,900	5,260					
			1,030	4,990					
	Zona 3								
	electrico		3,450	6,030					
			7,370	6,500					
	a deducir								
	puerta		1,500	2,200					
	laterales huecos								
	puerta		1,500	0,150					
			2,200	0,150					
	muro		3,450	6,500					
			7,520	6,500					

Zona 2					
electrico		3,190		5,240	
		2,890		5,240	
		6,150		5,240	
		6,000		5,240	
		1,400		5,310	
a deducir					
puerta		1,500		2,200	
laterales huecos					
puerta		1,500		0,150	
		2,200		0,150	
		4,290		5,510	
Zona 1					
Disponible		6,000		3,140	
		4,880		3,140	
a deducir					
puerta		1,500		2,200	
laterales huecos					
puerta		1,500		0,150	
		2,200		0,150	
muro		3,810		3,140	
		4,420		3,140	
		0,670		3,140	
SECTORIZACION		9,400		4,100	
		9,900		4,860	
		9,900		6,090	
		2,500		4,000	
					2.915,641
03.01.04.05.21	**M2 PUERTA CORTAFUEGOS RF-60 1/2 HOJAS OJO DE BUEY**				
PUERTA CORTAFUEGOS RF-60, DE UNA O DOS HOJAS TIPO GISMERO O SIMILAR REALIZADAS A LA MEDIDA DEL HUECO Y 55 MM. DE ESPESOR, DE ACCIONAMIENTO SEMIAUTOMÁTICO, CON DOBLE CHAPA DE ACERO DE 1,5 MM. E INTERIORMENTE CON DOBLE CAPA DE LANA DE ROCA, CERCO ENVOLVENTE EN CHAPA GALVANIZADA DE 1,5 MM., INCLUSO DOBLE BISAGRA UNA DE ELLAS CON RESORTE REGULABLE PARA CIERRE AUTOMÁTICO, SELECTOR DE APERTURA,CON JUNTA INTUMESCENTE CERRADURA DE DOBLE LLAVE TIPO CORTA FUEGO, MANILLAS DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO OJO DE BUEY EN CADA HOJA TOTALMENTE INSTALADA.HOMOLOGADA LICOF.					
puertas RF OJO BUEY					
Zona 11					
CT					
a deducir					
puerta	1	1,500	0,900	2,400	3,240
CT					
puerta	1	1,500	0,900	2,400	3,240
					6,480
03.01.04.05.22	**ML SELL.JUNT.DILAT.VERT.POLIURET.25mm.**				
SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN VERTICALES Y HORIZONTALES TIPO COMPOPUR O SIMILAR DE 25 MM. DE ANCHURA CON UN FONDO DE 10 MM. SOBRE FONDO DE JUNTAS Y CORDÓN REALIZADO CON SELLANTE DE POLIURETANO MONOCOMPONENTE, INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y LIMPIEZA (INCLUYENDO MONTAJE DE ANDAMIOS Y ELEVACIÓN DE MATERIALES).					
Junta vertical					
Zona 11	2	4,320			8,640
Zona 10.1	2	4,350			8,700
Zona 10.2	2	3,060			6,120
Zona 9	2	4,350			8,700
Zona 7	2	3,100			6,200
Zona 6.2	2	2,700			5,400
Zona 6.1	2	3,000			6,000
Zona 5.1a	4	3,600			14,400
Zona 5,1.b	2	4,760			9,520
Zona 5,1.c	2	4,200			8,400
Zona 5.2		3,000			
Zona 13.1a		3,560			
Zona 13.1b		3,560			
Zona 13.1c		3,560			
Zona 13.2		4,500			
Zona 4		4,000			
Zona 13.3a		4,300			
Zona 13.3b		5,600			
Zona 13.3c		4,900			
Zona 3		5,100			
Zona 13.4		4,800			
Zona 2.1		4,000			
Zona 2.2		4,500			
Zona 1.1		3,100			
Junta horizontal					
Zona 11	1	13,250			13,250
Zona 10.1	1	14,780			14,780
Zona 10.2	1	9,100			9,100
Zona 9	1	8,360			8,360
Zona 7	1	9,900			9,900
Zona 6.2	1	9,900			9,900
Zona 6.1	1	9,900			9,900
Zona 5.1a	1	13,600			13,600
Zona 5,1.b	1	21,250			21,250
Zona 5,1.c	1	9,900			9,900
Zona 5.2		9,900			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Zona 13.1a		9,900						
	Zona 13.1b		9,900						
	Zona 13.1c		9,900						
	Zona 13.2		9,900						
	Zona 4		9,900						
	Zona 13.3a		9,900						
	Zona 13.3b		9,900						
	Zona 13.3c		9,900						
	Zona 3		9,900						
	Zona 13.4		9,900						
	Zona 2.1		13,900						
	Zona 2.2		9,900						
	Zona 1.1		19,400						
							202,020	6,94	1.402,03
03.01.04.05.27	**UD RAMPAS DE ACCESO A CUARTOS**								
	SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE MORTERO DE CEM II/B-P 32,5 N Y ARENA DE RÍO (M-5) EN RAMPA PARA ACCESO A CUARTOS TÉCNICOS SEGÚN INDICACIONES DE D.F. PARA SALVAR EL DESNIVEL ENTRE LOSA Y SUELO DE CUARTOS TÉCNICOS, INCLUSO VERTIDO DEL MORTERO LOS PRODUCTOS DEBERAN TENER LOS SELLO AENOR "N"DE PRODUCTO CERTIFICADO MEDIOS AUXILIARES Y MANO DE OBRA, TOTALMENTE EXTENDIDO Y NIVELADO								
	Rampas acceso a cuartos y escalera								
	Zona 11								
	CT	1				1,000			
	electrico	1				1,000			
	cv								
	CSA IML	1				1,000			
	Acometidas agua IML	1				1,000			
	Pozos Bombeo	2				2,000			
	CSA MENORES	1				1,000			
	Acometidas agua menores	1				1,000			
	ZONA 10.2								
	Acometidas de agua AP	1				1,000			
	CSA	1				1,000			
	Cuarto eléctrico	1				1,000			
	Disponible	1				1,000			
	ZONA 7	2				2,000			
	ZONA 5.1.a								
	CGBT	1				1,000			
	CT	1				1,000			
	Zona 5.1.b								
	Acometidas agua	1				1,000			
	CSA	1				1,000			
	ETAR	1				1,000			
	Zona 5.1.c								
	Cuarto DAP	1				1,000			
	Zona 5.2								
	Acometidas de agua Decanato								
	CSA Decanato								
	Disponible								
	Zona 4								
	electrico								
	Zona 13,3								
	Cuarto llaves y electrico								
	Zona 3								
	electrico								
	Zona 2								
	electrico	1				1,000			
	Zona 1								
	Disponibles								
							21,000	98,20	2.062,20
	TOTAL SUBAPARTADO 03.01.04.05 ACABADOS OBRA CIVIL								**236.043,19**
	SUBAPARTADO 03.01.04.06 PUESTA A TIERRA								
03.01.04.06.01	**ml SUM. E INST. COND. CU DESN. 1x50 MM2. RED TIERRAS**								
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 1X50 MM2 DE SECCIÓN, PARA RED DE TIERRAS, CON TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE PEQUEÑO MATERIAL.								
	marzo 08	1	3.012,000			3.012,000			
							3.012,000	2,44	7.349,28
03.01.04.06.02	**ud PICA TOMA TIERRA AC. COBRIZADA L 0 2 M. Ø 14,6 MM.**								
	PICA PARA TOMA DE TIERRA DE ACERO COBRIZADA, DE 2 M DE LONGITUD Y 14.6 MM DE Ø INCLUIDO TRANSPORTE Y MONTAJE.								
		1	52,000			52,000			
							52,000	20,61	1.071,72
03.01.04.06.03	**ud SOLDADURA ALTO PTO. FUSION P/ELEM. RED TIERRA**								
	SOLDADURA DE ALTO PUNTO DE FUSIÓN PARA LOS DISTINTOS ELEMENTOS DE LA RED DE TIERRAS, INCLUYENDO MATERIALES Y MANO DE OBRA.								
		1	352,000			352,000			
							352,000	7,71	2.713,92
	TOTAL SUBAPARTADO 03.01.04.06 PUESTA A TIERRA.....								**11.134,92**
	TOTAL APARTADO 03.01.04 ACABADOS								**1.836.133,08**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 OBRA CIVIL TUNEL Y GALERIA.....								**28.682.406,94**

SUBCAPÍTULO 03.02 SISTEMAS TUNEL Y GALERIA				
APARTADO 03.02.01 Ventilacion tunel				
TOTAL APARTADO 03.02.01 Ventilacion tunel.....				
APARTADO 03.02.02 Electricidad Tunel				
TOTAL APARTADO 03.02.02 Electricidad Tunel.....				
APARTADO 03.02.03 Proteccion contra incendios tunel				
TOTAL APARTADO 03.02.03 Proteccion contra incendios tu				
APARTADO 03.02.04 Especiales tunel				
SUBAPARTADO 03.02.04.04 Seguridad				
TOTAL SUBAPARTADO 03.02.04.04 Seguridad				
TOTAL APARTADO 03.02.04 Especiales tunel.....				
APARTADO 03.02.05 Climatizacion galeria				
TOTAL APARTADO 03.02.05 Climatizacion galeria.....				
APARTADO 03.02.06 Electricidad Galeria				
SUBAPARTADO 03.02.06.03 Instalacion interior Luminarias				
03.02.06.03.06	**m Ban.per.ace.gal. de 400x75x1,5 mm, con tapa,**			
	Bandeja perforada de acero laminado galvanizado por inmersión en caliente según une-en iso 1461, dimensiones 400x75x1,5 mm con tapa de cierre con resorte y parte proporcional de uniones, accesorios y soportes. completamente instalada.			
	Eje 5	2 179,000	358,000	
				358,000
03.02.06.03.07	**M Ban.per.ace.gal. de 400x75x1,5 mm , Acopio**			
		1 353,500	353,500	
				353,500
	TOTAL SUBAPARTADO 03.02.06.03 Instalacion interior Lun			
	TOTAL APARTADO 03.02.06 Electricidad Galeria.....			
APARTADO 03.02.07 Proteccion contra incendios galeria				
	TOTAL APARTADO 03.02.07 Proteccion contra incendios ga			
APARTADO 03.02.08 Especiales galeria				
SUBAPARTADO 03.02.08.01 Distribución instalaciones especiales				
03.02.08.01.02	**m Ban.per.de ace.gal.de 400x75x1,5 mm ,con ...**			
	Bandeja perforada de acero laminado galvanizado por inmersión en caliente según une-en iso 1461, dimensiones 400x75x1,5 mm con tapa de cierre con resorte y parte proporcional de separador/es, uniones, accesorios y soportes. completamente instalada.			
	eje 5	1 179,000	179,000	
				179,000
	TOTAL SUBAPARTADO 03.02.08.01 Distribución instalacior			
SUBAPARTADO 03.02.08.04 Seguridad				
	TOTAL SUBAPARTADO 03.02.08.04 Seguridad			
	TOTAL APARTADO 03.02.08 Especiales galeria			
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 SISTEMAS TUNEL Y GALERIA			
	TOTAL CAPÍTULO 03 EDIFICIO TUNEL Y GALERIA.....			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD								
	SUBCAPÍTULO 04.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
04.01.01	**UD CASCO SEGURIDAD HOMOLOGADO**								
	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO.						316,000	2,52	796,32
04.01.02	**UD PAR GUANTES USO GENERAL**								
	PAR GUANTES DE PROTECCION DE GOMA FINA REFORZADOS PARA TRABAJOS CON MATERIALES HUMEDOS, ALBAÑILERIA POCERIA, HORMIGONADO, Y USO GENERAL.						53,000	1,08	57,24
04.01.03	**UD PAR GUANTES NEOPRENO GOMA**								
	PAR GUANTES NEOPRENO GOMA DE PROTECCION CONTRA ACEITES Y GRASAS.						16,000	2,02	32,32
04.01.04	**UD PAR GUANTES ANTICORTE LONETA**								
	PAR DE GUANTES ANTICORTE DE LONETA-CUERO.						2.630,000	1,98	5.207,40
04.01.05	**UD PAR GUANTES AISL. DIELEC. B.T.**								
	PAR GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA PARA BAJA TENSION FABRICADOS CON MATERIAL AISLANTE DIELECTRICO.						105,000	17,96	1.885,80
04.01.06	**UD PAR GUANTES AISL. DIELEC. A.T.**								
	PAR GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA PARA ALTA TENSION FABRICADOS CON MATERIAL AISLANTE DIELECTRICO.						26,000	50,13	1.303,38
04.01.07	**UD PROTECTOR GOMA MANOS PUNTERO**								
	PROTECTOR DE MANOS PARA PUNTERO.						15,000	6,85	102,75
04.01.08	**UD PAR MANGUITOS SOLDADOR**								
	PAR MANGUITOS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, HOMOLOGADOS.						12,000	10,82	129,84
04.01.09	**UD PAR POLAINAS PARA SOLDADOR**								
	PAR POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA HOMOLOGADAS.						12,000	10,82	129,84
04.01.10	**UD MANDIL CUERO PARA SOLDADOR**								
	MANDIL DE CUERO PARA TRABAJOS DE SOLDADURA CON SUJECION A CUELLO Y CINTURA.						12,000	32,46	389,52
04.01.11	**UD MONO DE TRABAJO (TERGAL)**								
	MONO DE TRABAJO (TERGAL).						284,000	18,75	5.325,00
04.01.12	**UD CONJ. CAZADORA PANTALON TERGAL**								
	CONJUNTO DE CAZADORA PANTALON TERGAL						284,000	32,46	9.216,64
04.01.13	**UD TRAJE DE SOLDADOR**								
	TRAJE COMPLETO DE SOLDADOR COMPUESTO DE CHAQUETA Y PANTALON, HOMOLOGADO.						12,000	46,87	562,44
04.01.14	**UD TRAJE IMPERMEABLE AMARILLO**								
	TRAJE IMPERMEABLE COMPLETO PARA AGUA AMARILLO.						851,000	8,65	7.361,15
04.01.15	**UD CHALECOS REFLECTANTES**								
	CHALECO REFLECTANTE PARA OBRAS COMPUESTO DE CINTURON Y TIRANTES DE TELA REFLECTANTE, HOMOLOGADO.						262,000	20,55	5.384,10
04.01.16	**UD PAR BOTAS SEGURIDAD**								
	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CONTRA RIESGOS MECANICOS, FABRICADAS EN SERRAJE AFELPADO CON PLANTILLA ANTISUDOR Y ANTIALERGICA, PUNTERA DE ACERO CON REVESTIMIENTO Y PISO RESISTENTE A LA ABRASION.						284,000	28,84	8.190,56
04.01.17	**UD PAR BOTAS GOMA PARA AGUA REFORZ.**								
	PAR BOTAS DE GOMA REFORZADAS FORRADAS CON LONA DE ALGODON, PISO ANTIDESLIZANTE,PLANTILLA Y PUNTERA METALICA, TOBILLERA Y ESPINILLERA REFORZADAS, PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HORMIGON ETC...						284,000	32,46	9.218,64
04.01.18	**UD PAR BOTAS AISL.DIELECTRICAS B.T.**								
	PAR BOTAS FABRICADAS CON MATERIAL DIELECTRICO PARA PROTECCION ELECTRICA DE B.T., HOMOLOGADAS.						12,000	61,31	735,72
04.01.19	**UD PAR BOTAS AISL.DIELECTRICAS A.T.**								
	PAR BOTAS FABRICADAS CON MATERIAL DIELECTRICO PARA PROTECCION ELECTRICA DE A.T., HOMOLOGADAS.						6,000	61,31	367,86
04.01.20	**UD GAFAS ANTIPOLVO/IMPACTOS**								
	GAFAS ANTICHOQUE Y ANTIPOLVO CON MONTURA DE VINILO Y PANTALLA EXTERIOR DE POLICARBONATO, PANTALLA INTERIOR ANTICHOQUE Y CAMARA DE AIRE ENTRE LAS DOS PANTALLAS, HOMOLOGADAS.								39,000
04.01.21	**UD GAFAS PARA OXICORTE**								
	GAFAS DE SEGURIDAD PARA CORTE CON OXIACETILENO, CON MONTURA UNIVERSAL DE VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE PVC, CON VISORES CIRCULARES DE 50 MM. OSCUROS DE COLOR DIN-5, HOMOLOGADAS.								12,000
04.01.22	**UD PANTALLA SOLDADOR CABEZA**								
	PANTALLA SOLDADOR COLOCADA EN CABEZA, CON MIRILLA ABATIBLE, RESISTENTE A LA PERFORACION, PANETRACION POR OBJETO CANDENTE, ANTI-INFLAMABLE, HOMOLOGADA.								12,000
04.01.23	**UD MASCARILLA ANTIPOLVO 2 FILT.**								
	MASCARILLA RESPIRATORIA ANTIPOLVO, 2 FILTROS, FABRICADA CON MATERIAL INALERGICO Y ATOXICO, CON FILTROS INTERCAMBIABLES PARA POLVO, HOMOLOGADA.								42,000
04.01.24	**UD REPUESTO FILTRO MASCARILLA**								
	REPUESTO FILTRO PARA MASCARILLA RESPIRATORIA DE DOS VALVULAS, HOMOLOGADO.								125,000
04.01.25	**UD OREJERAS ANTIRUIDO PARA CASCO**								
	OREJERAS AMORTIGUADORAS DEL RUIDO FABRICADAS CON CASQUETES AJUSTABLES DE ALMOHADILLAS RECAMBIABLES ADAPTABLES O NO AL CASCO, HOMOLOGADAS.								189,000
04.01.26	**UD CINTURONES SEGURIDAD CLASE A**								
	CINTURON DE SEGURIDAD DE SUJECCION, AJUSTABLE, (CLASE A), DE POLIESTER Y HERRAJE ESTAMPADO, CON CUERDA DE SEGURIDAD DOTADA DE GUARDACABOS METALICOS Y MOSQUETON DE ACERO CON VIROLA ROSCADA, HOMOLOGADO.								42,000
04.01.27	**UD CINTURON ANTIVIBRATORIO**								
	CINTURON DE SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO.								42,000
04.01.28	**UD CINTURON DE SEGURIDAD CON ARNES**								
	CINTURON DE SEGURIDAD TIPO ARNES PARACAIDAS CON UN PUNTO DE ANCLAJE DORSAL (ESLINGA ANTICAIDAS DESLIZANTE), INCLUSO ALTPUCHUT DIAM. 16 Y CUERDA DE NYLON DE DIAM. 16 CON UNA LONGITUD DE 10 M.								42,000
04.01.29	**UD PORTATIL LUMINOSO**								
	SUMUNISTRO E INSTALACION DE LAMPARA PORTATIL DE MANO CON MANGO AISLANTE Y MALLA PROTECTORA.								16,000
04.01.30	**UD PAR TAPONES ANTIRUIDO**								
	PAR TAPONES ANTIRUIDO DE POLIVINILO, HOMOLOGADOS.								6.313,000
04.01.31	**UD CINTURON PORTAHERRAMIENTAS**								
	CINTURON PORTAHERRAMIENTAS, HOMOLOGADO.								24,000
04.01.32	**UD PAR GUANTES PARA SOLDADOR**								
	PAR GUANTES PARA TRABAJOS DE SOLDADURA CON MANGA 12 CM., HOMOLOGADOS.								24,000
04.01.33	**UD TRAJE IMPERMEABLE ANTIFRIO**								
	TRAJE IMPERMEABLE TIPO INGENIERO, ANTIFRIO.								2,000
04.01.34	**UD MASCARILLA CELULOSA ANTIPOLVO**								
	MARCARILLA DE CELULOSA ANTIPOLVO.								12.625,000
									TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 PROTECCIONES INDIVIDUAL

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 04.02 PROTECCIONES COLECTIVAS								
04.02.01	**ML CERRAMIENTO DE 2 M. MALLA SIMPLE**								
	CERRAMIENTO DE 2,00 M. DE ALTURA CON MALLA DE SIMPLE TORSION, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE POSTES DE FIJACION CADA 3 M., CIMENTACIONES, PUERTAS DE ACCESO, ETC., TOTALMENTE INSTALADO.						1.841,000	12,00	22.092,00
04.02.02	**UD SUM. Y COL. SEÑAL VERTICAL**								
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL TRIANGULAR, OCTOGONAL, RECTANGULAR, CIRCULAR O CUADRADA, INCLUSO POSTE DE SUSTENTACION, ANCLAJE Y TORNILLERIA						32,000	83,06	2.657,92
04.02.03	**UD SUM.COLOC. PANEL ORIENTA. TB-1**								
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PANEL DE ORIENTACION DIRECCIONAL ALTO, TIPO TB-1, INCLUSO POSTES DE SUSTENTACION, ANCLAJE Y TORNILLERIA CON P.P. DE TRASLADO DEL PANEL EN EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS.						10,000	134,95	1.349,50
04.02.04	**UD SUM.COLOC. PANEL ORIENTA. TB-2**								
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PANEL DE ORIENTACION DIRECCIONAL BAJO, TIPO TB-2, INCLUSO POSTES DE SUSTENTACION, ANCLAJE Y TORNILLERIA CON P.P. DE TRASLADO DEL PANEL EN EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS.						10,000	73,92	739,20
04.02.05	**UD PANEL ADVERTENCIA. 1.50x0.45**								
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PANEL DE ADVERTENCIA O INFORMACION PROVISIONAL DE 1.50x0.45 M2., SOBRE SOPORTES CON BASE EN "T", SEGUN MINISTERIO DE FOMENTO.						13,000	100,52	1.306,76
04.02.06	**UD PALETA REGULACION TRAFICO**								
	PALETA REGULACION TRAFICO, HOMOLOGADA.						3,000	13,57	40,71
04.02.07	**UD BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE**								
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LUZAMBAR INTERMITENTE, CON CELULA FOTOELECTRICA, TIPO TL-2, INCLUSO TORNILLERIA Y PILAS, CON P.P. DE TRASLADO DE LA LUZ EN EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS.						32,000	30,94	990,08
04.02.08	**ML CINTA DE BALIZAMIENTO BICOLOR**								
	CINTA DE BALIZAMIENTO BICOLOR, PLASTICO.						7.891,000	0,04	315,64
04.02.09	**UD CONO DE BALIZAMIENTO, 60 CM.**								
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONO DE BALIZAMIENTO DE 60 CM. SEGUN EL MINISTERIO DE FOMENTO.						32,000	7,05	225,60
04.02.10	**UD TOPE PARA CAMION**								
	TOPE DE RETROCESO PARA CAMIONES EN EXCAVACIONES Y VERTIDO DE TIERRAS.						8,000	42,77	342,16
04.02.11	**ML MALLA DE PLASTICO COLOR BUTANO**								
	MALLA DE PLASTICO COLOR BUTANO.						7.891,000	0,36	2.840,76
04.02.12	**UD VALLA CORTES DE TRAFICO DE 2.50M**								
	VALLA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS Y CONTENCION DE PEATONES FORMADA POR ELEMENTOS AUTONOMOS NORMALIZADOS DE 2.50x1.10 M2., INCLUSO MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MISMOS.						948,000	23,80	22.562,40
04.02.13	**UD PALENQUE PROTECTOR HUECOS**								
	PALENQUE PARA PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES FORMADO POR TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE 1 M DE ALTURA CON PIE DE HORMIGON ARMADO Y CORDON DE BALIZAMIENTO, INCLUSO MONTAJE.						15,000	4,93	73,95
04.02.14	**UD PASARELAS PROTEGIDAS CRUCE ZANJA**								
	PASARELA DE 1,20 M. DE ANCHO PARA EL PASO DE PERSONAS POR ENCIMA DE ZANJAS, DE MADERA, CON PASAMANOS, PLINTO Y TABLA INTERMEDIA.						20,000	51,07	1.021,40
04.02.15	**M2 PALASTRO CRUCES DE ZANJA**								
	PALASTRO PARA CRUCES DE ZANJA CONSISTENTE EN UNA PLANCHA DE ACERO DE 3 CM. DE ESPESOR PARA USO DE VEHICULOS.						435,000	10,89	4.737,15
04.02.16	**UD TAPA PROTECTOR POZOS MADERA**								
	TAPA PROTECTOR DE POZOS REALIZADA EN MADERA.						53,000	7,16	379,48
04.02.17	**UD INTERRUPTOR DIFERENCIAL 30 mA.**								
	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 30 mA. DE ALTA SENSIBILIDAD.						6,000	56,98	341,88
04.02.18	**UD INTERRUPTOR DIFERENCIAL 300 mA.**								
	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 300 mA. DE MEDIA SENSIBILIDAD.								13,000
04.02.19	**UD TOMA DE TIERRA**								
	INSTALACION DE TOMA DE TIERRA COMPUESTA POR CABLE DE COBRE Y ELECTRODO CONECTADO A TIERRA EN CUADROS, MAQUINAS ELECTRICAS, CASETAS DE OBRA ETC., INCLUSO DESMONTAJE.								26,000
04.02.20	**UD EXTINTOR POLVO SECO POLIV.12 KG.**								
	EXTINTOR MANUAL AFPG, DE POLVO SECO POLIVALENTE A, B, C, E, DE 12 KG., COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJADO A PARAMENTO VERTICAL INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL, RECARGAS Y DESMONTAJE, HOMOLOGADOS.								8,000
04.02.21	**UD EXTINTOR POLVO SECO POLIV. 6 KG.**								
	EXTINTOR MANUAL AFPG, DE POLVO SECO POLIVALENTE A, B, C, E, DE 6 KG., COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJADO A PARAMENTO VERTICAL INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL, RECARGAS Y DESMONTAJE, HOMOLOGADOS.								15,000
04.02.22	**UD HORAS DE CAMION CISTER. RIEGOS**								
	HORA DE CAMION CISTERNA REGADOR INCLUSO CONDUCTOR.								262,000
04.02.23	**ML MARCA VIAL CONT.NAR.10 CM. TB-12**								
	MARCA VIAL CONTINUA NARANJA DE 10 CM. DE ANCHO, TIPO TB-12, REALMENTE PINTADA CON PINTURA CONVENCIONAL CON MICROESFERAS DE VIDRIO DE LARGA DURACION , INCLUSO PREMARCAJE.								655,000
04.02.24	**ML MARCA VIAL DISC.NAR.10 CM. TB-12**								
	MARCA VIAL DISCONTINUA NARANJA DE 10 CM. DE ANCHO, TIPO TB-12, REALMENTE PINTADA CON PINTURA CONVENCIONAL CON MICROESFERAS DE VIDRIO DE LARGA DURACION , INCLUSO PREMARCAJE.								131,000
04.02.25	**M2 BORRADO DE MARCA VIAL**								
	BORRADO DE MARCA VIAL								526,000
04.02.26	**ML BARRERA SEGURIDAD N.JERSEY HORMI**								
	BARRERA DE SEGURIDAD TIPO NEW JERSEY FORMADA POR SEPARADORES DE HORMIGÓN PREFABRICADO, UNIDOS ENTRE SI POR UNA ROTULA METALICA QUE PERMITE LA ROTACION DE PIEZAS, TOTALMENTE MONTADA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE APERTURA DE GATERAS.								131,000
04.02.27	**ML BARRERA METALICA BIONDA**								
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BARRERA METALICA DE SEGURIDAD DE DOBLE ONDA TIPO BIONDA, DE 3 MM., GALVANIZADA, CON PARTE PROPORCIONAL DE POSTE IPN-120 X 1600 CADA 4 M., AMORTIGUADOR CORTO, TORNILLERIA Y CAPTAFARO REFLECTIVO E.G. CADA 8 M., ANCLAJE INICIAL, COLA DE PEZ, TOTALMENTE INSTALADA POR MEDIO DE HINCADO.								89,000
04.02.28	**M2 FORMACION RECINTO IMPERMEABILIZA**								
	FORMACION DE RECINTO IMPERMEABILIZADO PARA PARQUE DE MAQUINARIA Y ALMACEN DE PRODUCTOS PELIGROSOS O POTENCIALMENTE CONTAMINANTES, INCLUSO: CERRAMIENTO PERIMETRAL CON MALLA METALICA DE SIMPLE TORSION DE 2M. DE ALTURA PUERTA DE ACCESO PARA PERSONAS Y PORTON PARA VEHICULOS, ARQUETON IMPERMEABILIZADO PARA RECOGIDA DE PRODUCTOS LIXIVIADOS DE ILUMINACION DE ILUMINACION DEL RECINTO, INCLUSO P.P. DE SEÑALIZACION, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO CONTROLADO DE MATERIALES PELIGROSOS, PRUEBAS DE ECOTOXICIDAD Y FORMACION DE "SANDWICH" SEGUN PLIEGO DE CONDICIONES, TOTALMENTE TERMINADO CON APROBACION DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.								1.315,000
04.02.29	**UD SUMIN.COLOC.PORTICOS SEÑALIZ.**								
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PORTICOS DE SEÑALIZACION DE LINEAS AEREAS EXISTENTES.								4,000
04.02.30	**M2 COLOCACION RED DE SEGURIDAD**								
	COLOCACION DE RED DE SEGURIDAD BAJO TABLERO DE PUENTE FABRICADA EN POLIAMIDA C.O. DE 5x5 CM. DE CUADRICULA, INCLUSO P.P. DE ANCLAJES, CABLE DE SUJECCION, ETC.								331,000
04.02.31	**UD BARRERA NEW JERSEY PVC**								
	BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA TIPO NEW JERSEY, DE PVC COLOR BLANCO-ROJO EN PIEZAS DE 2 METROS DE LONGITUD COLOCADAS, INCLUSO LASTRADO CON AGUA O ARENA.								331,000
04.02.32	**ML VALLA MÓVIL 2 M. ALTURA**								
	VALLA MÓVIL DE 2,00 M. DE ALTURA, FORMADA POR PAÑO DE MALLAZO GALVANIZADO Y POSTES DE FIJACIÓN, INCLUSO BASE DE HORMIGÓN ARMADO, TOTALMENTE INSTALADO.								24,180

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.33	**ML BARANDILLA DE 1M. TIPO FORJADO**						105,000	5,65	593,25
	BARANDILLA DE 1 METRO TIPO FORJADO.								13,000
04.02.34	**UD ANEMOMETRO PORTATIL DIGITAL**						1,000	70,00	
	ANEMÓMETRO PORTATIL DIGITAL DE HÉLICE DIRECCIONAL CON TERMÓMETRO PARA INTERIOR DE TÚNEL.								66,000
04.02.35	**UD MEDIDOR GASES UNIVERSAL**						1,000	1.791,33	1.791,33
	MEDIDOR DE GASES UNIVERSAL PARA PROTECCIÓN DE PERSONAS Y MEDIDO DIOXIDO DE CARBONO, HIDRÓGENO DE AZUFRE, GASES INFLAMBLE Y AXIGENO INCLUIDO SOFTWARE Y ADAPTADOR.								3,000
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 PROTECCIONES COLECTIVAS.....								**124.441,60**
	SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALA.HIGIENE, BIENESTAR								
04.03.01	**MES ALQUILER CASETA 21.25 M2 OFICINA**						46,550	191,12	8.896,64
	ALQUILER MENSUAL DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 21.25 M2 DE SUPERFICIE,PARA INSTALACIONES DE OFICINA (INCLUYENDO DISTRIBUCION INTERIOR, E INSTALACIONES), FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, PANELES TIPO SANDWICH EN CUBIERTA Y CERRAMIENTOS, SUELO CON PERFILERIA METALICA PANEL FENOLICO Y PAVIMENTO, AISLAMIENTOS TERMICOS, CARPINTERIA EN ALUMINIO ANONIZADO CON REJAS DE PROTECCION, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO , CIMENTACION Y SOPORTES DE HORMIGON ARMADO, PLACAS DE ASIENTO, CONEXION DE INSTALACIONES, TRANSPORTE, COLOCACION Y DESMONTAJE.								6,000
04.03.02	**MES ALQUILER CASETA 14.40 M2 VESTUA.**						138,550	111,79	15.488,50
	ALQUILER MENSUAL DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 14.40 M2 DE SUPERFICIE,PARA INSTALACIONES DE VESTUARIOS (INCLUYENDO DISTRIBUCION INTERIOR, E INSTALACIONES), FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, PANELES TIPO SANDWICH EN CUBIERTA Y CERRAMIENTOS, SUELO CON PERFILERIA METALICA PANEL FENOLICO Y PAVIMENTO, AISLAMIENTOS TERMICOS, CARPINTERIA EN ALUMINIO ANONIZADO CON REJAS DE PROTECCION, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO , CIMENTACION Y SOPORTES DE HORMIGON ARMADO, PLACAS DE ASIENTO, CONEXION DE INSTALACIONES, TRANSPORTE, COLOCACION Y DESMONTAJE.								3.565,720
04.03.03	**MES ALQUILER CASETA 14.10 M2 ASEOS**						92,550	218,11	20.186,08
	ALQUILER MENSUAL DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 14.10 M2 DE SUPERFICIE,PARA INSTALACIONES DE ASEOS O BOTIQUIN (INCLUYENDO DISTRIBUCION INTERIOR, INSTALACIONES Y/O APARATOS SANITARIOS), FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, PANELES TIPO SANDWICH EN CUBIERTA Y CERRAMIENTOS, SUELO CON PERFILERIA METALICA PANEL FENOLICO Y PAVIMENTO, AISLAMIENTOS TERMICOS, CARPINTERIA EN ALUMINIO ANONIZADO CON REJAS DE PROTECCION, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO , CIMENTACION Y SOPORTES DE HORMIGON ARMADO, PLACAS DE ASIENTO, CONEXION DE INSTALACIONES, TRANSPORTE, COLOCACION Y DESMONTAJE.								6,000
04.03.04	**MES ALQUILER CASETA 14.40 M2 COMEDOR**						138,550	111,79	15.488,50
	ALQUILER MENSUAL DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 14.40 M2 DE SUPERFICIE,PARA INSTALACIONES COMEDOR (INCLUYENDO DISTRIBUCION INTERIOR, INSTALACIONES, FREGADERO Y CALIENTAPLATOS), FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, PANELES TIPO SANDWICH EN CUBIERTA Y CERRAMIENTOS, SUELO CON PERFILERIA METALICA PANEL FENOLICO Y PAVIMENTO, AISLAMIENTOS TERMICOS, CARPINTERIA EN ALUMINIO ANONIZADO CON REJAS DE PROTECCION, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO , CIMENTACION Y SOPORTES DE HORMIGON ARMADO, PLACAS DE ASIENTO, CONEXION DE INSTALACIONES, TRANSPORTE, COLOCACION Y DESMONTAJE.								3.565,720
04.03.05	**MES ALQUILER CASETA 14.10 M2 BOTIQUIN**						46,550	115,00	5.353,25
	ALQUILER MENSUAL DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 14.10 M2 DE SUPERFICIE,PARA INSTALACIONES DE BOTIQUIN (INCLUYENDO DISTRIBUCION INTERIOR, INSTALACIONES Y/O APARATOS SANITARIOS), FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, PANELES TIPO SANDWICH EN CUBIERTA Y CERRAMIENTOS, SUELO CON PERFILERIA METALICA PANEL FENOLICO Y PAVIMENTO, AISLAMIENTOS TERMICOS, CARPINTERIA EN ALUMINIO ANONIZADO CON REJAS DE PROTECCION, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO , CIMENTACION Y SOPORTES DE HORMIGON ARMADO, PLACAS DE ASIENTO, CONEXION DE INSTALACIONES, TRANSPORTE, COLOCACION Y DESMONTAJE.								5.353,25
04.03.06	**M2 AMUEBLAMIENTO CASETA CURAS**						39,000	19,02	741,78
	AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL EN LOCAL PARA PRIMEROS AUXILIOS O SALA DE CURAS COMPRENDIENDO CAMILLAS FIJA Y TRANSPORTABLE, BOTIQUÍN PORTÁTIL, TAQUILLAS DE CRISTAL PARA MEDICAMENTOS E INSTRUMENTAL, MESA, ASIENTOS, PERCHA Y PAPELERA TOTALMENTE TERMINADO, INCLUSO DESMONTAJE Y SEGÚN LA NORMATIVA VIGENTE, VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES Y MEDIDA LA SUPERFICIE ÚTIL DE LOCAL AMUEBLADO.								741,78
04.03.07	**UD MESA DE COMEDOR MAX. 10 PERSONAS**						6,000	188,23	1.129,38
	MESA DE COMEDOR CON TABLERO DE MELAMINA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS, COLOCADA.								6,000
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALA.HIGIENE, BIENESTA								
	SUBCAPÍTULO 04.04 SERVICIO PREVENCION OBRA								
04.04.01	**H JEFE DE SEGURIDAD**								
	HORA DE JEFE DE SEGURIDAD.								
	mar 09					1	2.685,720		2.685,720
	abr 09					1	220,000		220,000
	may 09					1	220,000		220,000
	junio 09					1	220,000		220,000
	julio 09					1	220,000		220,000
									3.565,720
04.04.02	**H VIGILANTE DE SEGURIDAD**								
	VIGILANTE DE SEGURIDAD.								
	mar 09					1	4.165,900		4.165,900
	abr 09					1	220,000		220,000
	may 09					1	220,000		220,000
	junio					1	220,000		220,000
	julio 09					1	220,000		220,000
									5.045,900
04.04.03	**H BRIGADA DE SEGURIDAD**								
	BRIGADA DE SEGURIDAD PARA SEÑALIZACION, MANTENIMIENTO Y REPOSICION DE PROTECCIONES.								
	mar 09					1	3.370,000		3.370,000
	abr 09					1	220,000		220,000
	may 09					1	220,000		220,000
	junio 09					1	220,000		220,000
	julio 09					1	220,000		220,000
									4.250,000
04.04.04	**H FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE**								
	FORMACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO REALIZADA EN ENTIDAD ESPECIALIZADA DE RECONOCIDO PRESTIGIO.								
						1	429,000		429,000

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 SERVICIO PREVENCION OBRA.....								**234.560,09**
	SUBCAPÍTULO 04.05 MEDICINA PREVENTIVA								
04.05.01	**UD BOTIQUIN DE OBRA, HOMOLOGADO**						28,000	116,45	3.260,60
	BOTIQUIN DE OBRA INSTALADO, HOMOLOGADO.								
04.05.02	**UD MATERIAL SANITARIO BOTIQUINES**						43,000	57,38	2.467,34
	MATERIAL SANITARIO PARA EQUIPAMIENTO Y REPOSICION DE BOTIQUINES.								
04.05.03	**UD RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT.**						120,000	76,45	9.174,00
	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO.								
04.05.04	**MES AMBULANCIA A DISPOSICION DE OBRA**						29,000	7.000,00	203.000,00
	AMBULANCIA A DISPOSICIÓN PERMANENTE DE LA OBRA INCLUIDO CONDUCTOR.					1	29,000		29,000
04.05.05	**MES ATS A DISPOCIÓN OBRA**						29,000	6.150,00	178.350,00
						1	29,000		29,000
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.05 MEDICINA PREVENTIVA.....								**396.251,94**
	TOTAL CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD.....								**921.186,23**
	TOTAL.....								**31.316.801,18**

CAPITULOS	Descripción	CERTIFICACIÓN ACUMULADA Med.	IMPORTE
	CONTRATO INICIAL		**31.316.801,18**
	EJECUCIÓN		***30.395.614,95***
.01	**MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS**		**1.371.615,37**
	CAMPUS TIERRAS		1.371.615,37
	MOVIMIENTO DE TIERRAS		1.358.698,93
	EXPLANACION Y PREPARACION DE SUELOS		12.916,44
.02	**REDES GENERALES DE INFRAESTRUCTURAS**		**313.618,26**
	URBANIZACION		313.618,26
	DAP.: DISTRIBUCION AGUA		0,00
	PCI.: P. CONTRA INCENDIOS		0,00
	REG.: RED AGUA REGENERADA		0,00
	SAN.: SANEAMIENTO-DRENAJE		0,00
	ELE.: ENERGIA ELECTRICA		185.856,00
	COM.: C. COMUNICACIONES		127.762,26
	GAS: GAS ENERGETICO		0,00
	SOPORTES (M2)		0,00
	ESPECIALES		0,00
	RED DE CLIMA		0,00
	D&H:RED DE CLIMA (M2)		0,00
.03	**EDIFICIO TUNEL Y GALERIA**		**28.710.381,32**
	EDIFICIO TUNEL Y GALERIA		28.682.406,04
	EXCAVACIONES, MOVIMIENTO TIERRAS		944.753,89
	ESTRUCTURAS		0,00
	ZONA CIELO ABIERTO-VIGAS		0,00
	MUROS EMERGENCIA Y VENTILACION		0,00
	PANTALLAS EMERGENCIAS Y VENTILACION		0,00
	ESTRUCTURA MODIFICADO		25.901.519,97
	ESTRUCTURAS FALSO TUNEL		0,00
	ACABADOS		1.836.132,18
	SISTEMA TUNEL Y GALERIA		27.975,28
	VENTILACION TUNEL		0,00
	ELECTRICIDAD TUNEL		0,00
	PROTECCION CONTRA INCENDIOS TUNEL		0,00
	ESPECIALES TUNEL		0,00
	CLIMATIZACION GALERIA		0,00
	ELECTRICIDAD GALERIA		19.646,41
	PROTECCION CONTRA INCENDIOS GALERIA		0,00
	ESPECIALES GALERIA		8.328,87
.04	**CAMPUS SUPERFICIE**		**0,00**
.05	**CORRECCIÓN DE ERRORES**		**0,00**
	SEGURIDAD Y SALUD		***921.186,23***
.07	**ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD**		**921.186,23**
	PROTECCIONES INDIVIDUALES		79.192,95
	PROTECCIONES COLECTIVAS		124.441,60
	INSTALACIONES HIGIENE, BIENESTAR		86.739,65
	SERVICIO PREVENCION OBRA		234.560,09
	MEDICINA PREVENTIVA		396.251,94
	IMPORTE TOTAL *EJECUCIÓN*		**30.395.614,95**
	IMPORTE TOTAL *SEGURIDAD Y SALUD*		**921.186,23**
	IMPORTE TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**31.316.801,18**

3.2. PRISMA DE HORMIGON

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MODIFICADO 2, URB-1 PRISMA DE HORMIGON

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 PRISMA DE HORMIGON								
	SUBCAPÍTULO 01.01 PRISMA DE HORMIGON								
01.01.01	**ML PRISMA DE HORMIGON**								
	Prisma de hormigón con 8 tubos de PVC de 160 mm, incluso apoyo de los tubos en cama de gravilla con lámina drenante con geotextil bajo la gravilla, aletas de hormigón en el entronque con el muro, sellado de los tubos con espuma de poliuretano y mortero EMACO S88 Tixotrópico e impermeabilización de la junta entre el prisma y el muro.								
		40				40,000			
							40,000	411,38	16.455,20
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 PRISMA DE HORMIGON.....								**16.455,20**
	SUBCAPÍTULO 01.02 SEGURIDAD Y SALUD								
01.02.01	**UD SEGURIDAD Y SALUD**								
		1				1,000			
							1,000	185,12	185,12
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 SEGURIDAD Y SALUD.....								**185,12**
	TOTAL CAPÍTULO 01 PRISMA DE HORMIGON.....								**16.640,32**
	TOTAL.....								**16.640,32**

3.3. DEPOSITO DE AGUA POTABLE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 DEPOSTITO DE AGUA POTABLE								
	SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL								
01.01.01	**m3 HGON. MASA HM 15/P/40/I RELLENOS CUALQ. PROF.**								
		-1	40,112			-40,112			
							-40,112	71,76	-2.878,44
01.01.02	**m3 S. COLOC. HGON. HA-30 N/MM2./II EN EJEC. LOSAS I/VERT. C-BOMBA.**								
		-1	196,098			-196,098			
							-196,098	106,28	-20.841,30
01.01.03	**m3 S. COL. HA-30 N/MM2/P/II EN CENTRAL EJEC. MUROS VERT. BOMBA.**								
		-1	195,348			-195,348			
							-195,348	106,28	-20.761,59
01.01.04	**m3 HGON. CELULAR FORM. PEND. CUB. ARIDOS ARC. EXPAND. Y 120 KG/M3.**								
		-1	16,965			-16,965			
							-16,965	79,81	-1.353,98
01.01.05	**m2 ENCOFR. PLANO P. ELEM. HORIZ. ESTR. (VIGAS, LOSAS. ETC.**								
		-1	68,484			-68,484			
							-68,484	21,53	-1.474,46
01.01.06	**m2 ENCOFR. PLANO ELEM. VERT. ESTR. MUROS PILARES ACAB. CARA VISTA**								
		-1	1.152,532			-1.152,532			
							-1.152,532	20,46	-23.580,80
01.01.07	**kg S. COLOC. ACERO P. ARMAD. EN BARRAS CORR. B 500 S I/CORTADO.**								
		-1	56.500,060			-56.500,060			
							-56.500,060	1,17	-66.105,07
01.01.08	**ml JUNTA ESTANQ. P. JUNTAS DILAT. HORMIGONADO I/SELLADO.**								
		-1	99,470			-99,470			
							-99,470	10,67	-1.061,34
01.01.09	**DM3NEOPRENO ARM. P/APOYO ELEM. ESTRUCT.**								
		-1	6,480			-6,480			
							-6,480	28,36	-183,77
01.01.10	**m2 FORJADO LOSAS ALVEOLARES PREST. 9 M. LUZ. C=6000 KG/M2.**								
		-1	315,280			-315,280			
							-315,280	53,00	-16.709,84
01.01.11	**m3 EXCAV. DESMONTE VIALES Y PARCELAS, EXCEPTO ROCA I/C. TTE**								
	EXCAVACIÓN DESMONTE EN VIALES Y PARCELAS EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, (EXCEPTO ROCA) POR MEDIOS MECANICOS, PARA FORMACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS A ACOPIO O CABALLERO O LUGAR DE EMPLEO, ACOPIOS Y TRANSPORTES INTERMEDIOS, MEDIDA SOBRE PERFIL.								
		1	2.122,650			2.122,650			
							2.122,650	1,41	2.992,94

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.12	**m3 FORMACION TERRAPLEN EN CIMIENTO M. MEC. SUELOS EXCAV.**								
	FORMACION DE TERRAPLEN EN CIMIENTO, NUCLEO O ESPALDON DE VIALES, PARCELAS Y TRASDOS DE ESTRUCTURAS, POR MEDIOS MECANICOS, CON SUELOS TOLERABLES, ADECUADOS O SELECCIONADOS PROCEDENTES DE LA PROPIA EXCAVACION O DEL ACOPIO, CON CBR >=5, EN TONGADAS DE 30 CM., INCLUSO CARGA, TRANSPORTE, EXTENDIDO, REFINO, NIVELACION, HUMECTACION Y COMPACTACION SEGUN PLIEGO DE CONDICIONES AL 98 % DEL PROCTOR NORMAL (HUMEDAD OPTIMA + 1% , - 2%), MEDIDO SOBRE PERFIL.								
		1	360,900			360,900			
							360,900	0,90	324,81
01.01.13	**m3 RELLENO/COMPACT. TIERRAS TONG. 25 CM. TRASDOS**								
	RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRAS EN TONGADAS DE 25 CM. DE TRASDOS DE MUROS Y OBRAS DE FABRICA, CON MATERIAL ADECUADO DE ACOPIO O DE PRESTAMOS, COMPACTACION > 95% DEL PN EN NUCLEO Y 100% PN EN CORONACION.								
		1	805,500			805,500			
							805,500	2,84	2.287,62
01.01.14	**m³ HORM. POBRE HM-15/P/20/I, LIMPIEZA**								
	SUMINISTRO Y PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN POBRE EN MASA TIPO HM-15/P/20/I TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO 20 MM. Y CONSISTENCIA PLASTICA, COLOCADO EN FONDOS DE EXCAVACION, A CUALQUIER PROFUNDIDAD, PARA CAPA DE LIMPIEZA Y/O RECALCES, INCLUSO BOMBA DE HORMIGONADO SI FUERA NECESARIO, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
		1	22,220			22,220			
							22,220	73,68	1.637,17
01.01.15	**m³ HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, LOSAS**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION DE LOSAS, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
		1	258,390			258,390			
							258,390	100,28	25.911,35
01.01.16	**m³ HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 AMB. NORMAL, ALZADOS**								
	UMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION EN MUROS, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
		1	207,190			207,190			
							207,190	100,28	20.777,01
01.01.17	**kg COLOC. ACERO P/ARMADURAS EN BARRAS CORRUG. B 500S**								
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO PARA ARMADURAS EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S, SEGUN PESO TEORICO.								
		1	58.514,700			58.514,700			
							58.514,700	1,17	68.462,20
01.01.18	**m² ENCOF. VISTO RECTO EN ALZADOS**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO VISTO RECTO EN MUROS DE ESTRUCTURA Y ALZADO Y POSTERIOR DESENCOFRADO, COLOCADO A CUALQUIER PROFUNDIDAD O ALTURA, INCLUSO DESENCOFRADO Y LIMPIEZA, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
		1	948,550			948,550			
							948,550	18,31	17.367,95

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.19	**m² ENCOFRADO HORIZONTAL SOBRE CIMBRA**								
	ENCOFRADO PLANO TABLERO FENOLICO VISTO SOBRE SISTEMA DE CORREAS Y RIOSTRAS SOBRE CIMBRA, INCLUSO DESENCOFRADO								
		1	180,000			180,000			
							180,000	66,07	11.892,60
01.01.20	**m³ VOLUMEN APARENTE DE CIMBRA C/TUBO 1,5"**								
	VOLUMEN APARENTE DE CIMBRA CON TUBO DE 1,5 PULGADAS, INCLUYENDO LAS GRAPAS METALICAS, LAS HORQUILLAS CON HUSILLO Y EL GATO DE AMARRE, MEDIDA DESDE LA SUPERFICIE DE HORMIGON, COLOCADA								
		1	1.161,000			1.161,000			
							1.161,000	11,65	13.525,65
01.01.21	**m JUNTA DILATACION EN MUROS, BANDA PVC BULBO ANCHO 50 CM.**								
	JUNTA DE DILATACION COLOCADA EN MUROS, FORMADA POR BANDA DE PVC CON BULBO TUBULAR DE 50 CM. DE ANCHO, POLIESTIRENO EXPANDIDO Y SELLADO CON MASTIC BITUMINOSO, TOTALMENTE INSTALADA SEGUN DETALLE DE LOS PLANOS.								
		1	13,800			13,800			
							13,800	13,08	180,50
01.01.22	**m JUNTA DILATACION EN SOLERAS, BANDA PVC C/BULBO**								
	JUNTA DE DILATACION COLOCADA EN SOLERAS, FORMADA POR BANDA DE PVC CON BULBO TUBULAR DE 50 CM. DE ANCHO, POLIESTIRENO EXPANDIDO Y SELLADO CON MASTIC BITUMINOSO, TOTALMENTE INSTALADA SEGUN DETALLE DE LOS PLANOS.								
		1	13,200			13,200			
							13,200	10,90	143,88
01.01.23	**m2 IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA + LBM-40-FV + LBM-50/G-FP + GEOTEXTIL**								
	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA + LÁMINA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS, CON ARMADURA DE FIBRA DE VIDRIO LBM-40-FV + LÁMINA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS CON ARAMADURA DE FIELTRO DE POLIESTER Y TERMINACIÓN EXTERIOR DE GRÁNULO MUNERAL LBM(SBS)-50/G-FP, ESPECÍFICA COMO TRATAMIENTO ANTI-RAÍCES, INCLUSO SOLAPE VERTICAL HASTA LOSA DE CUBIERTA(1,80 CM)+ CAPA SEPARADORA DE GEOTEXTIL DE 150 GR/M2								
		1	249,200			249,200			
							249,200	22,55	5.619,46
01.01.24	**m2 LÁM. POLIETITENO HORIZONTAL SIN GEOTEXTIL**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN HORIZONTAL DE LÁMINA DE POLIETITENO PARA EL DRENAJE Y PROTECCIÓN DE LA IMPERMEABILIZACIÓN SIN CAPA DE GEOTEXTIL								
		1	208,560			208,560			
							208,560	4,02	838,41
01.01.25	**m2 IMPERM. MUROS EMULS. ASF. + SELLADO ESPADINES + LÁM. DRENANTE**								
	IMPERMEABILIZACIÓN DE MUROS A BASE DE EMULSIÓN ASFÁLTICA COMO IMPRIMACIÓN, CON SELLADO DE HUECOS DE LOS ESPADINES CON MATERIAL 'JUNTODAN E' Y UNA CAPA DE EMULSIÓN ASFÁLTICA EN FRÍO TIPO 'MAXDAN'. TODO ELLO PROTEGIDO POR UNA LÁMINA DRENANTE TIPO 'DANODREN 500 plus', FIJADA MECANICAMENTE.								
		1	309,120			309,120			
							309,120	12,55	3.879,46
01.01.26	**ml BANDA HIDROEXPANSIVA EN JUNTAS DE MURO CON LOSAS**								
	JUNTA HIDROEXPANSIVA EN ARRANQUES DE LOSA CON MURO, ARRANQUES DE TABLERO CON MURO Y JUNTAS DE COSTRUCCIÓN EN MUROS								
		1	86,700			86,700			
							86,700	12,30	1.066,41

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL								**21.956,83**
	SUBCAPÍTULO 01.02 SEGURIDAD Y SALUD								
01.02.01	**UD SEGURIDAD Y SALUD**								
		1				1,000			
							1,000	836,99	836,99
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 SEGURIDAD Y SALUD								**836,99**
	TOTAL CAPÍTULO 01 DEPOSTITO DE AGUA POTABLE								**22.793,82**
	TOTAL								**22.793,82**

3.4. RETIRADA DE TIERRAS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MODIFICADO 2, URB-1 RETIRADA DE TIERRAS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 RETIRADA DE TIERRAS								
01.01	**M3 RETIRADA DE TIERRAS**								
	M3 Carga de productos resultantes de la excavación y transporte a vertedero controlado fuera del ámbito, incluso canon de vertido y gravamen según ley 6/2003 por depósito de resíduos								
		1	75.000,000			75.000,000			
							75.000,000	6,03	452.250,00
	TOTAL CAPÍTULO 01 RETIRADA DE TIERRAS								**452.250,00**
	TOTAL								**452.250,00**

3.5. ARQUETAS PRISMAS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MODIFICADO 2, URB1- ARQUETAS DE PRISMAS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 ARQUETAS PARA PRISMAS								
	SUBCAPÍTULO 01.01 ARQUETAS								
01.01.01	**UD ARQUETA ELECTRICIDAD**								
	Ud. Ejecución de arqueta para canalizaciones eléctricas para Unión Fenosa de 1,80x1,10x1,06 m. y un pie de espesor, incluso excavación, retirada de tubos existentes, colocación de pasatubos, suministro y colocación de tapa y retirada de materiales a vertedero.								
		2				2,000			
							2,000	2.233,12	4.466,24
01.01.02	**UD ARQUETA COMUNICACIONES**								
	Ud. Ejecución de arqueta para canalizaciones de comunicaciones de 1,80x1,10x1,60 m. y medio pie de espesor, incluso excavación, retirada de tubos existentes, colocación de pasatubos, suministro y colocación de tapa y retirada de materiales a vertedero.								
		2				2,000			
							2,000	908,38	1.816,76
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 ARQUETAS.....								**6.283,00**
	SUBCAPÍTULO 01.02 SEGURIDAD Y SALUD								
01.02.01	**UD SEGURIDAD Y SALUD**								
		1				1,000			
							1,000	62,83	62,83
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 SEGURIDAD Y SALUD.....								**62,83**
	TOTAL CAPÍTULO 01 ARQUETAS PARA PRISMAS.....								**6.345,83**
	TOTAL.....								**6.345,83**

3.6. TAPES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS								
01.01	**m3 EXCAV. ZAPATAS**								
	EXCAVACIÓN DE ZAPATAS EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, (EXCEPTO ROCA) POR MEDIOS MECANICOS, PARA FORMACIÓN DE CAJEADO DE ZAPATA, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS A ACOPIO, CABALLERO O LUGAR DE EMPLEO, ACOPIOS Y TRANSPORTES INTERMEDIOS, MEDIDA SOBRE VOLUMEN TEORICO.								
	ZONA 1	1	18,690	0,600	0,500	5,607			
	ZONA 13.2	1	11,100	0,600	0,500	3,330			
	ZONA 5.1	1	11,100	0,600	0,500	3,330			
							12,27	8,21	100,74
01.02	**m3 FORMACION TERRAPLEN EN CIMIENTO M. MEC. SUELOS EXCAV.**								
	FORMACION DE TERRAPLEN EN CIMIENTO, NUCLEO O ESPALDON DE VIALES, PARCELAS Y TRASDOS DE ESTRUCTURAS, POR MEDIOS MECANICOS, CON SUELOS TOLERABLES, ADECUADOS O SELECCIONADOS PROCEDENTES DE LA PROPIA EXCAVACION O DEL ACOPIO, CON CBR >=5, EN TONGADAS DE 30 CM., INCLUSO CARGA, TRANSPORTE, EXTENDIDO, REFINO, COSIDO DE TALUDES, NIVELACION, HUMECTACION Y COMPACTACION SEGUN PLIEGO DE CONDICIONES AL 98 % DEL PROCTOR MODIFICADO (HUMEDAD OPTIMA + 1% , - 2%) Y PERFILES DE PLANOS, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
		1	35.037,570			35.037,570			
							35.037,57	2,40	84.090,17
01.03	**M3 FORMACION TERRAPLEN EN ZONA DE ESTRUCTURA**								
	FORMACION DE TERRAPLEN BAJO CIMENTACION DE MURO DE CONTENCION DE TIERRAS EN EL INTERIOR DE LA ESTRUCTURA DEL TUNEL, POR MEDIOS MECANICOS Y MANUALES, CON SUELOS TOLERABLES, ADECUADOS O SELECCIONADOS PROCEDENTES DE LA PROPIA EXCAVACION O DEL ACOPIO, CON CBR >=5, EN TONGADAS DE 30 CM., INCLUSO CARGA, TRANSPORTE, EXTENDIDO, REFINO, COSIDO DE TALUDES, NIVELACION, HUMECTACION Y COMPACTACION SEGUN INDICACIONES DE LA DIRECCION FACULTATIVA (HUMEDAD OPTIMA + 1% , - 2%) Y PERFILES DE PLANOS, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	ZONA1	1	17,490	6,100	2,040	217,646			
		1	17,490	4,070	1,000	71,184			
	ZONA 13.2	1	9,900	6,850	4,290	290,926			
		1	9,900	4,570	1,000	45,243			
	ZONA 5.2	1	9,900	6,200	2,080	127,670			
		1	9,900	4,170	1,000	41,283			
							793,95	10,50	8.336,48
01.04	**M3 ZAHORRA ARTIFIC.BASE ACONDICIONAMTO. CAMINOS INTERIORES**								
	ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 60% DE MACHAQUEO, EN ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS INTERIORES, CON ESPESOR DE 30 CM., COMPRENDIENDO EXTENDIDO HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, SEGÚN INDICACIONES DE LA D.F.								
		1	630,00	1,00		630,00			
							630,00	19,00	11.970,00
	TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS								**104.497,39**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 ESTRUCTURA Y ACABADOS								
	SUBCAPÍTULO 02.01 ESTRUCTURAS								
02.01.01	**m³ HORM. POBRE HM-15/P/20/I, LIMPIEZA**								
	SUMINISTRO Y PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN POBRE EN MASA TIPO HM-15/P/20/I TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO 20 MM. Y CONSISTENCIA PLASTICA, COLOCADO EN FONDOS DE EXCAVACION, A CUALQUIER PROFUNDIDAD, PARA CAPA DE LIMPIEZA Y/O RECALCES, INCLUSO BOMBA DE HORMIGONADO SI FUERA NECESARIO, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	zona 1	1	18,890	0,600	0,100	1,133			
	zona 13.2	1	11,300	0,600	0,100	0,678			
	zona 5.1	1	11,300	0,600	0,100	0,678			
							2,49	73,68	183,46
02.01.02	**m³ HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 IIa, ZAPATAS**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE IIa, ELABORADO EN CENTRAL, EN EJECUCION DE LOSAS, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	zona 1	1	18,690	0,600	0,400	4,486			
	zona 13.2	1	11,100	0,600	0,400	2,664			
	zona 5.1	1	11,100	0,600	0,400	2,664			
							9,81	95,61	937,93
02.01.03	**m³ HORM. MASA P/ARMAR HA-30/P/20 IIa, ALZADOS**								
	UMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA TMÁX.20 MM., PARA AMBIENTE IIa, ELABORADO EN CENTRAL EN EJECUCION EN MUROS, INCLUSO VERTIDO CON CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS EHE, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	zona 1	1	18,490	0,400	7,900	58,428			
	zona 13.2	1	10,900	0,400	7,900	34,444			
	zona 5.2	1	10,900	0,400	7,900	34,444			
							127,32	95,61	12.173,07
02.01.04	**kg ACERO P/ARMADURAS EN BARRAS CORRUG. B 500S**								
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO PARA ARMADURAS EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S, SEGUN PESO TEORICO.								
	zapatas								
	zona 1	1	4,486	262,390		1.177,082			
	zona 13.2	1	2,664	208,300		554,911			
	zona 5.1	1	2,664	208,300		554,911			
	muros								
	zona 1	1	58,428	97,290		5.684,460			
	zona 13.2	1	34,444	82,050		2.826,130			
	zona 5.2	1	34,440	82,050		2.825,802			
							13.623,30	1,00	13.623,30
02.01.05	**m² ENCOF. VISTO RECTO EN ALZADOS**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO VISTO RECTO EN MUROS DE ESTRUCTURA Y ALZADO Y POSTERIOR DESENCOFRADO, COLOCADO A CUALQUIER PROFUNDIDAD O ALTURA, INCLUSO APUNTALADO Y DESENCOFRADO Y LIMPIEZA, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	zona 1								
	zapata	1	18,690		0,400	7,476			
		2	0,600		0,400	0,480			
		1	0,100		0,400	0,040			
	muro	1	18,490		7,900	146,071			
		1	18,490		7,650	141,449			
		2	7,900		0,400	6,320			
	zona 13.2								
	zapata	1	11,100		0,400	4,440			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	0,600	0,400		0,480			
		1	0,100	0,400		0,040			
	muro	1	10,900	7,900		86,110			
		1	10,900	7,650		83,385			
		2	7,900	0,400		6,320			
	zona 5.2								
	zapata	1	11,100	0,400		4,440			
		2	0,600	0,400		0,480			
		1	0,100	0,400		0,040			
	muro	1	10,900	7,900		86,110			
		1	10,900	7,650		83,385			
		2	7,900	0,500		7,900			
							664,97	25,22	16.770,54
02.01.06	**m2 ENCOF. PERDIDO EN ALZADOS**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADO PERDIDO RECTO EN MUROS DE ESTRUCTURA, ZAPATAS Y ALZADO CON BAJO RENDIMIENTO, COLOCADO ENTRE ZAPATA Y LOSA INTERMEDIA, INCLUSO APUNTALADO Y LIMPIEZA, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	zona 1								
	zapata	1	18,690	0,400		7,476			
	muro	1	18,490	1,000		18,490			
	zona 13.2								
	zapata	1	11,100	0,400		4,440			
	muro	1	10,900	1,000		10,900			
	zona 5.2								
	zapata	1	11,100	0,400		4,440			
	muro	1	10,900	1,000		10,900			
							56,65	41,34	2.341,91
02.01.07	**UD ANCLAJE DE ALTA RESISTENCIA+ARMADURA+SOLDADURAS**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ANCLAJES DE MURO, A BASE DE TALADRO, ANCLAJE MECÁNICO DE ALTA RESISTENCIA TIPO FTM O SIMILAR ACEPTADO MODELO FTM M-20X22O, ARMADURA DE CONEXIÓN CON ARMADURAS DE TAPE, CONEXIONES A ARMADURA DE TAPE Y ANCLAJE, INCLUSO POSTERIOR DESMONTAJE DE SISTEMA Y RETIRADA A VERTEDERO, MEDIOS AUXILIARES, MANO DE OBRA Y PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR, MEDIDO POR UNIDAD DE CONJUNTO MONTADO.								
	ZONA 1	6				6,00			
	ZONA 13.2	6				6,00			
	ZONA 5.1	6				6,00			
							18,00	30,00	540,00
02.01.08	**ml JUNTA DE POLIESTIRENO EXTRUIDO**								
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE JUNTA DE POLIESTIRENO EXTRUSIONADO DE ALTA DENSIDAD EN UNION DE LOSA DE CUBIERTA Y LOSA INTERMEDIA INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL DE FIJACIÓN, TOTALMENTE COLOCADA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA								
	ZONA 1	2	18,490			36,980			
		2	7,900			15,800			
	ZONA 5.2	2	10,900			21,800			
		2	7,900			15,800			
	ZONA 13.2	2	10,900			21,800			
		2	7,900			15,800			
							127,98	5,00	639,90

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 ESTRUCTURAS 47.210,11

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 02.02 ACABADOS								
	APARTADO 02.02.01 IMPERMEABILIZACION								
02.02.01.01	**m2 LÁM. POLIETILENO HORIZONTAL SIN GEOTEXTIL**								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN HORIZONTAL DE LÁMINA DE POLIETILENO TIPO DELTA DRAINPARA EL DRENAJE Y PROTECCIÓN DE LA IMPERMEABILIZACIÓN SIN CAPA DE GEOTEXTIL								
	CUBIERTA								
	zona 13.2	1	11,200	8,000		89,600			
	zona 5.1	1	11,200	8,000		89,600			
	MUROS								
	zona 1								
		1	11,170		5,000	55,850			
	zona 13.2								
		2	11,770		5,000	117,700			
	zona 5.2								
		2	11,270		5,000	112,700			
							465,45	4,02	1.871,11
02.02.01.02	**ml LÁM BETÚN MOD LBM-40-FV + CORDÓN MASTIC + LÁM LBM-40-FV LOSA SUP**								
	FORMACIÓN DE JUNTA DE DILATACIÓN A BASE DE LÁMINA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS EN LOSA SUPERIOR, CON ARMADURA DE FIBRA DE VIDRIO LBM-40-FV MÁS UN CORDÓN DE MASTIC BITUMINOSO MÁS UNA LÁMINA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS, CON ARMADURA DE FIBRA DE VIDRIO LBM-40-FV DE PROTECCIÓN DEL MASTIC.								
	zona 1	1	18,790			18,790			
	zona 13.2	1	11,200			11,200			
	zona 5.1	1	11,200			11,200			
							41,19	18,76	772,72
02.02.01.03	**ml LÁM BETÚN MOD LBM-40-FV + CORDÓN MASTIC + LÁM LBM-40-FV MUROS**								
	FORMACIÓN DE JUNTA DE DILATACIÓN A BASE DE LÁMINA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS EN MUROS, CON ARMADURA DE FIBRA DE VIDRIO LBM-40-FV MÁS UN CORDÓN DE MASTIC BITUMINOSO MÁS UNA LÁMINA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS, CON ARMADURA DE FIBRA DE VIDRIO LBM-40-FV DE PROTECCIÓN DEL MASTIC.								
	zona 1								
	muro	2			6,900	13,800			
	zona 13.2								
	muro	2			6,900	13,800			
	zona 5.2								
	muro	2			6,900	13,800			
							41,40	20,50	848,70

TOTAL APARTADO 02.02.01 IMPERMEABILIZACION..... 3.492,53

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APARTADO 02.02.02 CERRAMIENTO								
02.02.02.01	**ml DESMONTADO, ACOPIO Y REPOSICION DE VALLADO DE OBRA**								
	DESMONTAJE DE VALLADO DE OBRA, POR MEDIOS MANUALES Y/O MECÁNICOS, ACOPIO, Y REPOSICIÓN EN NUEVA UBICACICIÓN SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, INCLUSO EXCAVACIÓN DE POCILLOS PARA COLOCACIÓN DE POSTES, REPLANTEO Y RECIBIDO DE POSTES CON HORMIGÓN HM-20/P/20/I, P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, MEDIDO POR ML FINAL COLOCADO.								
		1	300,000			300,000			
							650,00	18,75	12.187,50
02.02.02.02	**ud DESMONTADO, ACOPIO Y REPOSICIÓN DE PUERTA DE OBRA**								
	DESMONTAJE DE CIERRE DE OBRA, POR MEDIOS MANUALES Y/O MECÁNICOS FORMADA POR PUERTA CON 2 PERFILES LATERALES CUADRADOS DE 100 MM. DE LADO Y 3,70 METROS DE ALTURA, PUERTA DE DOS HOJAS DE 3X3 METROS CADA UNA, FORMADA POR BASTIDOR METÁLICO Y CUADRICULA CON REDONDOS DE 4 MM DE DIÁMETRO EN CUADRICULA DE 100X50 MM, LATERAL DE PUERTA FORMADO POR MALLA SIMPLE TORSIÓN DE 3,60X 3,00 METROS DE ALTURA Y POSTE TUBULAR DE 50MM DE DIÁMETRO Y 3,00 METROS DE ALTURA, ACOPIO, Y REPOSICIÓN EN NUEVA UBICACIÓN SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, INCLUSO AMPLIACIÓN DE PERFILERIA PARA ADAPTARLA A 6,20 METROS DE ALTURA DE Y AMPLIACIÓN DE MALLA PARA ADAPTAR A LAS NUEVAS MEDIDAS DE ANCHURA DE HUECO DE 3,90 METROS (3,90 MALLA + 6,00 DE PUERTA) Y 9,90 X 3,20 METROS SOBRE PUERTA PARA CIERRE COMPLETO DEL HUECO, REPLANTEO, ANCLAJE DE PERFILES A ESTRUCTURA EXISTENTE, P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, MEDIDO POR UD DE CIERRE COLOCADO.								
		1				1,000			
							1,00	624,56	624,56

TOTAL APARTADO 02.02.02 CERRAMIENTO..... 12.812,06

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02.02 ACABADOS 16.304,59

TOTAL CAPÍTULO 02 ESTRUCTURA Y ACABADOS..... 63.514,70

TOTAL..... 168.012,09

3.7. RESUMEN

RESUMEN DE PRESUPUESTO

	EJECUCION	EJECUCION CON BAJA	SEGURIDAD Y SALUD	P.E.M. (SIN INCLUIR BAJA)	P.E.M. (BAJA INCLUIDA)	B.I. + G. G. 19%	TOTAL CONTRATA	IVA 16%	TOTAL
CONTRATO PRINCIPAL	30.395.614,95 €	17.890.115,43 €	921.186,23 €	31.316.801,18 €	18.811.301,66 €	3.574.147,32 €	22.385.448,98 €	3.581.671,84 €	25.967.120,82 €
PRISMA DE HORMIGON	16.455,20 €	9.668,89 €	185,12 €	16.640,32 €	9.854,01 €	1.872,26 €	11.726,27 €	1.876,20 €	13.602,47 €
DEPOSITO DE AGUA POTABLE	21.956,83 €	12.901,58 €	836,99 €	22.793,82 €	13.738,57 €	2.610,33 €	16.348,90 €	2.615,82 €	18.964,72 €
RETIRADA DE TIERRAS	452.250,00 €	452.250,00 €		452.250,00 €	452.250,00 €	85.927,50 €	538.177,50 €	86.108,40 €	624.285,90 €
ARQUETA PARA PRISMAS	6.283,00 €	3.691,82 €	62,83 €	6.345,83 €	3.754,65 €	713,38 €	4.468,03 €	714,88 €	5.182,91 €
TAPES	168.012,10 €	145.392,03 €		168.012,10 €	145.392,03 €	27.624,49 €	173.016,52 €	27.682,64 €	200.699,16 €
TOTAL	31.060.572,08 €	18.514.019,75 €	922.271,17 €	31.982.843,25 €	19.436.290,92 €	3.692.895,28 €	23.129.186,20 €	3.700.669,78 €	26.829.855,98 €

Proyecto de Ejecución de las Obras de Urbanización de la parcela del Campus de la Justicia de Madrid, Fase 1

Documentación “As-Built” de la obra ejecutada

Noviembre 2009

4. ESTADO DE LA OBRA (REPORTAJE FOTOGRÁFICO)

GALERÍA
PARCELA 7

GZ-11_001. Frente Cuarto CT	GZ-11_002. Cuarto CT. Hueco losa intermedia	GZ-11_003.Interior Cuarto CT
GZ-11_004. Vista Galería Z-11	**GZ-11_005. Frente Cuarto Eléctrico**	**GZ-11_006. Interior Cuarto Eléctrico**

GZ-11_006. Espacio libre Galería Z-11	GZ10.1A_001. Núcleo Escalera Z-10.1A	GZ10.1A_002. Núcleo Escalera Z-10.1A
GZ10.1A_003. Núcleo Escalera. Patinillo ventilación	**GZ10.1A_004. Drenaje IML**	**GZ10.1A_005. Arqueta drenaje IML**

GZ10.1A_006. Frente CSA-IML	GZ10.1A_007. Interior CSA-IML	GZ10.1A_008. Interior CSA-IML
GZ10.1A_009. Frente Cuarto Acometidas IML	**GZ10.1A_010. Interior Cuarto Acometidas IML**	**GZ10.1A_011. Vista general Galería Zona 10.1A**

GZ10.1A_012. Zona Cuartos Acometidas a Menores	GZ10.1A_013. Frente Cuarto de bombas	GZ10.1A_014. Cuarto de bombas
GZ10.1A_015. Foso de bombeo. Cuarto de bombas	**GZ10.1A_016. Cuarto de bombas**	**GZ10.1A_017. Cuarto de bombas. Hueco en losa intermedia**

GZ10.1B_018. Vista general Galería	GZ10.1B_019. Frente Núcleo Escalera y Galería Z-10.1B	GZ10.1B_020. Frente Núcleo Escalera Z-10.1B
GZ10.1B_021. Núcleo Escalera. Patinillo instalaciones	GZ10.1B_022. Escaleras	GZ10.1B_023. Núcleo Escaleras. Patinillo

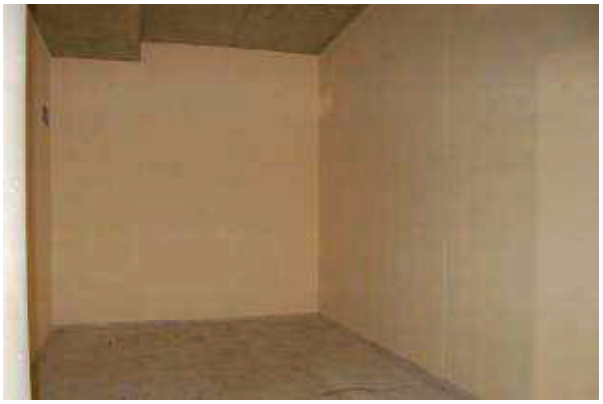
GZ10.1B_024. Patinillos de Escaleras	GZ10.1B_025. Escaleras	GZ10.1B_026. Escalera. Patinillo ventilación
GZ10.1B_027. Escalera. Vestíbulo acceso	**GZ10.1-GZ10.2_028. Junta de dilatación (10.1-10.2)**	**GZ10.2_001. Frente Cuarto Acometidas A.P.**

GZ10.2_002. Interior Cuarto Acometidas A.P.	GZ10.2_003. Interior Cuarto Acometidas A.P.	GZ10.2_004. Frente Cuarto CSA A.P.
GZ10.2_005. Interior Cuarto CSA A.P.	GZ10.2_006. Interior Cuarto Disponible A.P.	GZ10.2_007. Detalle arqueta drenaje en Disponible A.P.

GZ10.2_008. Frente Cuarto Eléctrico	GZ10.2_009. Interior Cuarto Eléctrico	GZ9_001. Vista General Galería Z-9
GZ9_002. Vista General Galería con Frente Núcleo Escalera Z-9	**GZ9_003. Núcleo Escalera Z-9. Patinillo ventilación**	**GZ9_004. Escalera y Patinillos Z-9**

GZ9_005. Patinillos ventilación Escalera	GZ9_006. Núcleo Escalera Z-9	GZ9_007. Vestíbulo Escalera
GZ9_008. Vestíbulo Escalera	**GZ9_009. Núcleo Escalera. Patinillo Instalaciones**	**GZ9_010. Núcleo Escalera. Patinillo Instalaciones**

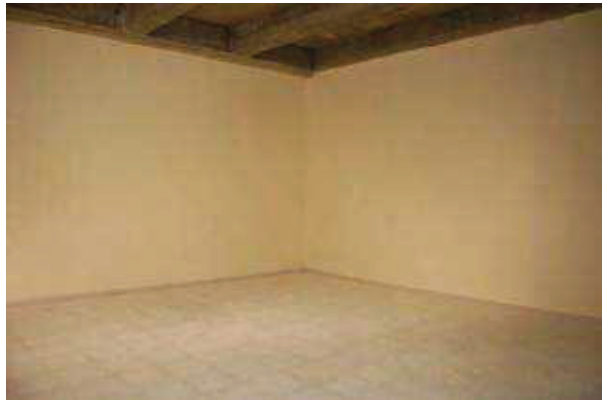
GZ9_011. Núcleo Escalera. Patinillo Ventilación Z-9	GZ9_012. Detalle bandejas de Baja Tensión	GZ5.1A_001. Núcleo de Escalera. Patinillo de ventilación
GZ5.1A_002. Núcleo de Escalera. Patinillo de ventilación	**GZ5.1A_003. Núcleo de Escalera Z-5.1A.**	**GZ5.1A_004. Núcleo de Escalera Z-5.1A**

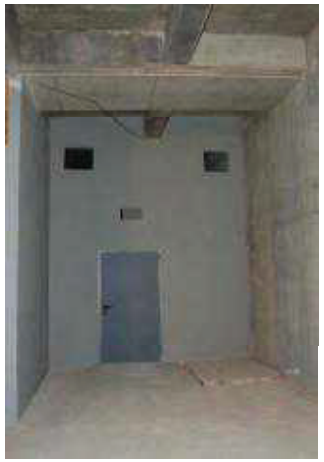
GZ5.1A_005. Núcleo de Escalera Z-5.1A	GZ5.1A_006. Núcleo de Escalera Z-5.1A	GZ5.1A_007. Núcleo de Escalera Z-5.1A
GZ5.1A_008. Núcleo de Escalera. Patinillo Instalaciones	**GZ5.1A_009. Interior CGBT**	**GZ5.1A_010. Frente CGBT**
		

GZ6_001. Arqueta de drenaje	GZ6_002. Vista General Galería Z-6	GZ7_001. Vista General Galería Z-7
GZ7_002. Acceso a Rampa Galería Z-7	**GZ7_003. Escalera. Vestíbulo Z-7**	**GZ7_004. Núcleo Escalera. Patinillos Z-7**

GZ7_005. Escalera. Vestíbulo Z-7	GZ7_006. Núcleo Escalera. Patinillos Z-7	GZ7_007. Frente Núcleo Escalera Z-7. Patinillo Ventilación
GZ7_008. Núcleo Escalera. Vestíbulo Z-7	**GZ7_009. Escalera. Patinillos ventilación Z-7**	**GZ7_010. Escalera. Patinillos ventilación Z-7**

GZ7_011. Vista general CR3 y CS3	GZ7_012. Acometidas Eléctricas a Galería Z-7	GZ7_013. Acometidas Eléctricas a Galería Z-7
GZ7_014. CR3 y CS3	**GZ7_015. Frente Cuarto CFC1**	**GZ7_016. Interior Cuarto CFC1**

GZ7_017. Vista Zona CFC1	GZ7_018. Vista general Galería Z-7	GZ5.1B_001. Frente Cuarto CT
GZ5.1B_002. Interior Cuarto CT	**GZ5.1B_003. Frente Cuarto Acometidas TSJ**	**GZ5.1B_004. Interior Cuarto Acometidas TSJ**
		

GZ5.1B_005. Interior Cuarto Acometidas TSJ	GZ5.1B_006. Interior Cuarto Acometidas TSJ	GZ5.1B_007. Frente Cuarto CSA TSJ
GZ5.1B_008. Interior Cuarto CSA TSJ	**GZ5.1B_009. Interior Cuarto CSA TSJ. Toma de tierra**	**GZ5.1B_010. Frente Cuarto CSA TSJ**
		

GZ5.1B_011. Frente Cuarto ETAR	GZ5.1B_012. Pasillo ventilación Galería Z-5.1B	GZ5.1B_013. Frente Cuarto ETAR
GZ5.1B_014. Acceso a Escalera 5.1B	**GZ5.1B_015. Registro ETAR en losa intermedia**	**GZ5.1B_016. Interior ETAR y Escalera 5.1B**

GZ5.1B_017. Núcleo Escalera Z-5.1B. Patinillos	GZ5.1B_018. Núcleo Escalera Z-5.1B. Patinillos	GZ5.1B_019. Núcleo Escalera Z-5.1B. Patinillos
GZ5.1B_020. Núcleo Escalera Z-5.1B. Patinillos	**GZ5.1B_021. Núcleo Escalera Z-5.1B. Patinillos**	

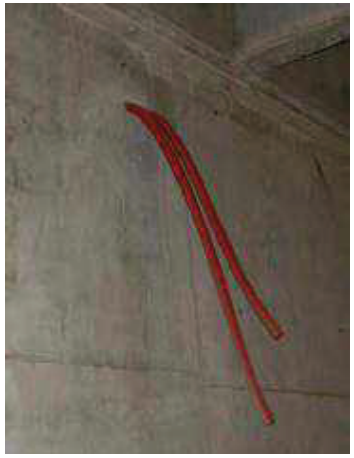
GZ5.1C_001. Frente de Cuarto de llaves DAP	GZ5.1C_002. Interior de Cuarto de llaves DAP	GZ5.1C_003. Interior de Cuarto de llaves DAP
GZ5.1C_004. Interior de Cuarto de llaves DAP	**GZ5.1C_005. Vista general Galería desde Z-5.1C a 5.1A**	**GZ5.1C_005. Vista Estructura losa intermedia Z-5.1C**

TÚNEL
PARCELA 7

TZ5.1C_001. Vista general final Túnel Zona 5.1C	TZ5.1C_002. Vista general Zona 5.1C	TZ5.1C_003. Acceso a DAP
TZ5.1C_004. Acceso a DAP	**TZ5.1C_005. Vista general Zona 5.1C**	**TZ5.1C_006. Cuarto de llaves**

TZ5.1C_007. Interior Cuarto de llaves	TZ5.1C_008. Interior Cuarto de llaves	TZ5.1C_009. Acceso a Aljibe PCI
TZ5.1B_001. Núcleo Escalera Z-5.1B	**TZ5.1B_002. Núcleo Escalera Z-5.1B**	**TZ5.1B_003. Acceso a ETAR**

TZ5.1B_004. CT CIS CPD	TZ5.1B_005. Acceso a Depósito de Agua Regenerada	TZ5.1A_001. CIS CPD
TZ5.1A_002. CIS CPD	**TZ5.1A_003. Vista general Túnel Z-5.1A**	**TZ5.1A_004. Vista general Estructura Losa Superior**

TZ5.1A_005. Canalización Tomas de Tierra Túnel	TZ5.1A_006. NPT3	TZ5.1A_007. Vista general NPT3 y Clima NPT3
		
TZ5.1A_008. Clima NPT3	**TZ5.1A_009. Núcleo Escalera Z-5.1A. Patinillos**	**TZ5.1A_010. Núcleo Escalera Z-5.1A. Patinillos**

TZ5.1A_011. Núcleo Escalera Z-5.1A. Patinillos	TZ5.1A_012. Núcleo Escalera Z-5.1A. Patinillos	TZ5.1A_013. Núcleo Escalera Z-5.1A. Patinillos
TZ9_001. Vista general Túnel Z-9	**TZ9_002. Vista general Túnel Z-9 y Z-10.2**	**TZ9_003. Núcleo Escalera y Patinillos Z-9**

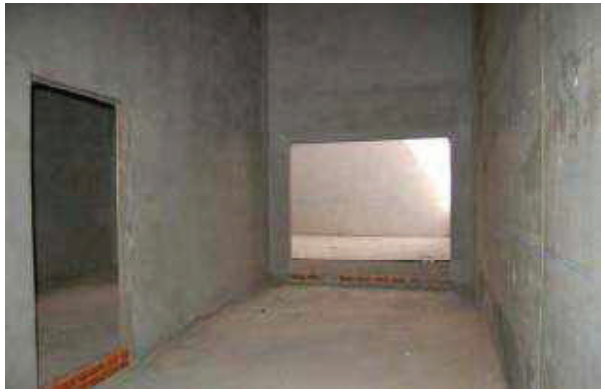
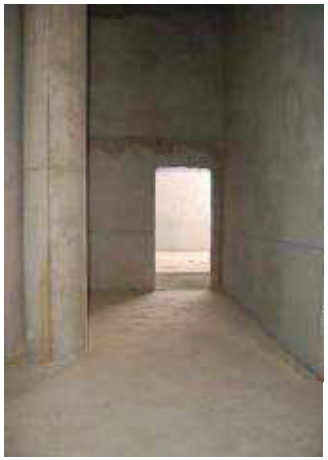
TZ9_004. Núcleo Escalera y Patinillos Z-9	TZ9_005. Patinillo Instalaciones Z-9	TZ9_006. Patinillo Instalaciones Z-9
TZ9_007. Patinillo Instalaciones Z-9	**TZ9_008. Acceso a TSJ**	**TZ9_009. Acceso a TSJ**

TZ10.2_001. Vista general Acceso a AP	TZ10.2_002. Vista general Acceso a AP	TZ10.1_001. Vista general Túnel y Acceso a Menores
TZ10.1_002. Frente Cuarto Ventilación	**TZ10.1_003. Cuarto Ventilación**	**TZ10.1_004. Cuarto Ventilación**

TZ10.1_005. Escalera 10.1B	TZ10.1_006. Escalera 10.1B	TZ10.1_007. Vista general Túnel desde Acceso a Menores
TZ10.1_008. Disponible sobre Cuarto fosos bombeo	**TZ10.1_009. Disponible sobre Cuarto fosos bombeo**	**TZ10.1_010. Disponible sobre Cuarto fosos bombeo**

TZ10.1_011. Acceso IML	TZ10.1_012. Frente NPT 1	TZ10.1_013. Interior NPT 1
TZ10.1_014. Vista general Túnel desde Acceso IML	**TZ10.1_015. Disponible izq.**	**TZ10.1_016. Disponible dcha.**

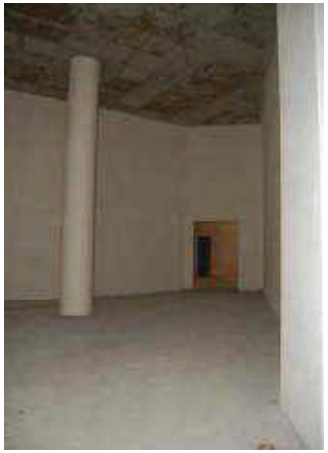
TZ10.1_017. Frente Disponibles izq. y dcha.	TZ10.1_018. Ventilación Túnel Z-10.1A	TZ10.1_019. Núcleo Escalera y Patinillos Z-10.1A
TZ10.1_020. Escalera Z-10.1A y Patinillos ventilación	**TZ10.1_021. Escalera Z-10.1A y Patinillos ventilación**	**TZ10.1_022. Núcleo Escalera y Patinillos Z-10.1A**

TZ11_001. Ventilación Zona 11	TZ11_002. Ventilación Zona 11	TZ11_003. Ventilación Zona 11
		
TZ11_004. Ventilación Zona 11	**TZ11_005. Ventilación Zona 11**	**TZ11_006. Ventilación Zona 11**

TZ11_007. Ventilación Zona 11	TZ11_008. Núcleo Escalera y Patinillos Zona 11	TZ11_009. Núcleo Escalera y Patinillos Zona 11
TZ11_010. Disponible	**TZ11_011. Vista general Túnel desde Acceso a Otros Usos**	**TZ6_001. Vista general Túnel Zona 6**

TZ7_001. Cuarto NPT 2	TZ7_002. Vista general Túnel Zona 7. Rampa a Galería	TZ7_003. Núcleo Escalera Z-7. Patinillos
TZ7_004. Núcleo Escalera Z-7. Patinillos	**TZ7_005. Núcleo Escalera Z-7. Patinillos**	**TZ7_006. Vista general Túnel hacia Z-8**

TZ7_007. Frente Garita de Seguridad	TZ7_008. Interior Garita de Seguridad	TZ7_009. Interior Aseos Zona Garita
TZ7_010. Interior Aseos Zona Garita	**TZ7_011. Exterior Zona Cuartos Rampa**	**TZ7_012. Acometida Canal YII y Agua Nebulizada**

TZ7_013. Frente CS2 y CR2	TZ7_014. Interior CS2 y CR2	TZ7_015. Interior CS2 y CR2
TZ7_016. Interior ICM	**TZ7_017. Interior ICM**	**TZ7_018. Interior ICM**
		

TZ7_019. Rampa bajada a Galería Z-7	TZ8_001. Rampa salida Túnel Z-8	TZ8_002. Vista Túnel Z-8 desde rampa de salida

GALERÍA PARCELA 6

GZ1_001. Vista general Galería desde Z1 a Z-2	GZ1_002. Vista Galería Escalera Z1	GZ1_003. Escalera Z1
GZ2_001. Vista Acceso Eje-2	**GZ2_002. Vista Galería Zona Núcleo Escalera**	**GZ2_003. Núcleo Escalera Zona 2**

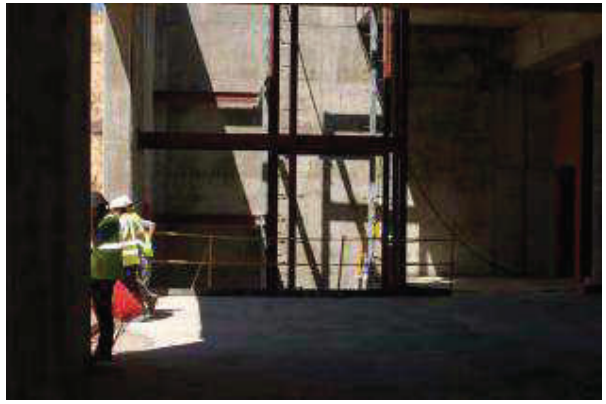
GZ2_004. Núcleo Escalera. Patinillo ventilación	GZ2_005. Núcleo Escalera. Patinillo ventilación	GZ3_001. Vista general Galería Zona 3
GZ3_002. Acceso Eje-3	**GZ3_003. Zona Acceso Eje-3**	**GZ3_004. Núcleo Escalera Zona 3**

GZ3_005. Núcleo Escalera Zona 3	GZ3_006. Núcleo Escalera Zona 3	GZ3_007. Núcleo Escalera Zona 3
GZ3_008. Núcleo Escalera Zona 3	**GZ13.3_001. Frente Disponible**	**GZ13.3_002. Interior Disponible**

GZ13.3_003. Paso tuberías a Cuarto de llaves	GZ13.3_004. Interior Cuarto de llaves	GZ13.3_005. Frente de Cuarto de llaves
GZ13.3_006. Vista general Galería hacia Zona 1	**GZ4_001. Núcleo Escalera Z-4**	**GZ4_002. Núcleo Escalera Z-4**

GZ4_003. Frente Cuarto Eléctrico	GZ4_004. Interior Cuarto Eléctrico	GZ13.2_001. Relleno de tierras en Galería para acceso a Túnel

TÚNEL
PARCELA 6

TZ13.2_001. Vista general Túnel desde Z-13.2 hacia Z-4	TZ4_001. Zona Acceso Eje-4 y Zona Escalera	TZ4_002. Zona Acceso Eje-4 y Zona Escalera
		
TZ4_003. Núcleo Escalera Zona 4	**TZ4_004. Núcleo Escalera Zona 4**	**TZ13.3_001. Vista general Túnel Zona 13.3**

TZ13.3_002. Ventilación Zona 13.3	TZ13.3_003. Ventilación Zona 13.3	TZ13.3_004. Pasillo interior Ventilación Zona 13.3
TZ13.3_005. Interior Ventilación Zona 13.3	**TZ13.3_006. Pasillo interior Ventilación Zona 13.3**	**TZ13.3_007. Frente Ventilación Zona 13.3**

TZ13.3_008. Frente Ventilación Zona 13.3	TZ13.3_009. Vista Túnel Zona 13.3 hacia Zona 3	TZ3_001. Núcleo Escalera Zona 3
TZ3_002. Núcleo Escalera Zona 3	**TZ3_003. Vista general Zona 3 y Acceso Eje-3**	**TZ2_001. Núcleo Escalera Zona 2**

TZ2_002. Núcleo Escalera Zona 2	TZ2_003. Núcleo Escalera Zona 2	TZ2_004. Núcleo Escalera Zona 2
TZ2_005. Núcleo Escalera Zona 2	**TZ2_006. Vista general Túnel desde Zona 2 hacia Zona 1**	**TZ1_001. Frente Cuarto Disponible**

TZ1_002. Núcleo Escalera Zona 2	TZ1_003. Núcleo Escalera Zona 2	TZ1_004. Núcleo Escalera Zona 2
TZ1_005. Núcleo Escalera Zona 2	**TZ1_006. Núcleo Escalera Zona 2**	**TZ1_007. Vista general Túnel desde Zona 1 a Zona 2**

TZ1_008. Vista general Túnel desde Zona 1 a Zona 2	TZ1_009. Vista Túnel zona Retén Seguridad. Perfil.auxiliar	

SUPERFICIE PARCELA 7

SZ12_001. Vista general Zona 12	SZ12_002. Vista general Zona 12	SZ12_003. Vista general Zona 12
SZ12_004. Vista Zona Acceso a Otros Usos	**SZ11_001. Vista general Zona 11 desde Zona 10**	**SZ11_002. Vista salida ventilación hacia Escalera Zona 11**

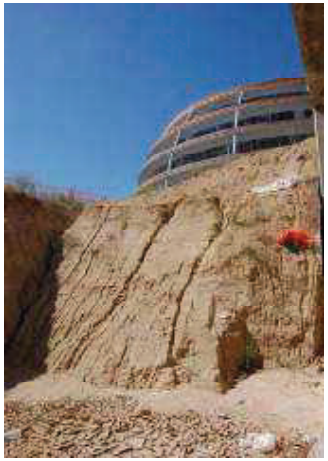
SZ11_003. Vista vaciado Acceso a Otros Usos	SZ11_004. Vista vaciado Acceso a Otros Usos	SZ11_005. Vista vaciado Acceso a Otros Usos
SZ11_006. Salida Núcleo Escalera Zona 11	**SZ11_007. Núcleo Escalera Zona 11**	**SZ11_008. Núcleo Escalera Zona 11**

SZ8_001. Vista salida Túnel Zona 8	SZ8_002. Vista salida Túnel Zona 8	SZ8_003. Vista superior salida Túnel Zona 8
SZ8_004. Vista emplazamiento AP	**SZ8_001. Vista general Zonas 8 y 7**	

SZ7_001. Núcleo Escalera Zona 7	SZ7_002. Núcleo Escalera Zona 7	SZ7_003. Núcleo Escalera Zona 7
SZ7_004. Núcleo Escalera Zona 7	**SZ7_005. Núcleo Escalera Zona 7**	**SZ7_006. Vista general Eje-1 con Escaleras Z-7 y Z-5.1**

SZ10-·-8. Panorámica Zonas 10-9-6-7-8. Emplazamiento AP

SZ10.1_001. Acceso a Menores Zona 10.1	SZ10.1_002. Acceso a Menores Zona 10.1	SZ10.1_003. Acceso a Menores Zona 10.1

SZ10.1_004. Acceso a Menores Zona 10.1	SZ10.1_005. Vista desde Galería Acceso a Menores Zona 10.1	SZ10.1_006. Vista desde Galería Acceso a Menores Zona 10.1
		
SZ10.1_007. Núcleo Escalera Zona 10.1	**SZ10.1_008. Núcleo Escalera Zona 10.1**	**SZ10.1_009. Núcleo Escalera Zona 10.1**

SZ10.1_010. Núcleo Escalera Zona 10.1	SZ10.1_011. Núcleo Escalera Zona 10.1	
SZ10.2_001. Vista Zona Acceso AP	**SZ10.2_002. Vista Zona Acceso AP**	**SZ10.2_003. Vista Zona Acceso AP**

SZ10.2_004. Vista Zona Acceso AP	SZ10.2_005. Vista superior Zona Acceso AP	SZ9_001. Vista General Zonas 10 y 9
SZ9_002. Acceso al TSJ	**SZ9_003. Acceso al TSJ**	**SZ9_003. Acceso al TSJ**

SZ9_004. Acceso al TSJ	SZ9_005. Acceso al TSJ	SZ9_006. Acceso al TSJ
SZ9_007. Acceso al TSJ	**SZ9_008. Núcleo Escalera Zona 9**	**SZ9_009. Núcleo Escalera Zona 9**

SZ9_010. Núcleo Escalera Zona 9	SZ9_011. Núcleo Escalera Zona 9	SZ9_012. Núcleo Escalera Zona 9
SZ5.1A_001. Núcleo Escalera Zona 5.1A	**SZ5.1A_002. Núcleo Escalera Zona 5.1A**	**SZ5.1A_003. Núcleo Escalera Zona 5.1A**

SZ5.1A_004. Núcleo Escalera Zona 5.1A	SZ5.1A_005. Núcleo Escalera Zona 5.1A	SZ5.1A_006. Zona superior Acceso a TSJ

SZ5.1A_007. Panorámica Zona superior Acceso a TSJ	SZ5.1A_008. Zona Acceso a TSJ

SZ5.1A_009. Zona Acceso a TSJ	SZ5.1A_010. Zona Acceso a TSJ	SZ5.1A_011. Vista General Eje-1 Zona Escalera 5.1
SZ5.1B_001. Núcleo Escalera Zona 5.1B	**SZ5.1B_002. Núcleo Escalera Zona 5.1B**	**SZ5.1B_003. Núcleo Escalera Zona 5.1B**

SZ5.1B_004. Núcleo Escalera Zona 5.1B	SZ5.1B_005. Núcleo Escalera Zona 5.1B	SZ5.1B_006. Núcleo Escalera Zona 5.1B
SZ5.1C_001. Final Eje-1 de P-7. Zona 5.1C	**SZ5.1C_002. Final Eje-1 de P-7. Zona 5.1C**	**SZ5.1C_003. Final Eje-1 de P-7. Zona 5.1C**

SZ5.1C_004. Final Eje-1 de P-7. Zona 5.1C	SZ5.1C_005. Final Eje-1 de P-7. Zona 5.1C	SZ5.1C_006. Final Eje-1 de P-7. Zona 5.1C
SZ5.1C_007. Final Eje-1 de P-7. Zona 5.1C	**SZ5.1C_008. Final Eje-1 de P-7. Zona 5.1C**	**SZ5.1C_009. Final Eje-1 de P-7. Zona 5.1C**

SZ5.1C_010. Final Eje-1 de P-7. Zona 5.1C	SZ5.1C_011. Final Eje-1 de P-7. Zona 5.1C	SZ5.1C_012. Vista vaciado TSJ y antiguo DAP
SZ5.1C_013. Vista vaciado TSJ y antiguo DAP	**SZ5.1C_014. Vista vaciado TSJ y antiguo DAP**	**SZ5.1C_015. Vista vaciado TSJ y antiguo DAP**

SZ5.1C_016. Vaciado final Eje-1, P-7	SZ5.1C_017. Vaciado final Eje-1, P-7	SZ5.1C_018. Vaciado final Eje-1, P-7
SZ5.1C_019. Vaciado final Eje-1, P-7	**SZ5.1C_020. Vaciado final Eje-1, P-7**	**SZ5.1C_021. Vaciado final Eje-1, P-7**

SUPERFICIE PARCELA 6

SZ13.2_001. Inicio actual Eje-1 P-6, Zona 13.2	SZ13.2_002. Inicio actual Eje-1 P-6, Zona 13.2	SZ13.2_003. Inicio actual Eje-1 P-6, Zona 13.2
SZ13.2_004. Vista General Eje-1 P-6, desde Zona 13.2 a Z-3	**SZ13.2_005. Vista General Eje-1 desde P-6 a P-7**	

SZ4_001. Núcleo Escalera Zona 4	SZ4_002. Núcleo Escalera Zona 4	SZ4_003. Núcleo Escalera Zona 4
SZ4_004. Núcleo Escalera Zona 4	**SZ4_005. Núcleo Escalera Zona 4**	**SZ4_006. Acceso Eje-4**

SZ4_007. Acceso Eje-4	SZ4_008. Acceso Eje-4	SZ4_009. Vaciado Acceso Eje-4
SZ4_010. Vaciado Acceso Eje-4	**SZ4_011. Vaciado Acceso Eje-4**	**SZ4_012. Vaciado Acceso Eje-4. Edificio Civil**

SZ13.3_001. Ventilación y Acceso a DAP	SZ13.3_002. Ventilación y Acceso a DAP	SZ13.3_003. Acceso a DAP
SZ13.3_004. Acceso a DAP	**SZ13.5_003. Acceso a DAP**	

SZ3_001. Núcleo Escalera Zona 3 y Acceso Eje-3	SZ3_002. Núcleo Escalera Zona 3	SZ3_003. Acceso Eje-3
SZ3_004. Acceso Eje-3	**SZ3_005. Acceso Eje-3**	**SZ3_006. Acceso Eje-3**

SZ3_007. Acceso Eje-3	SZ3_008. Acceso Eje-3	SZ3_009. Acceso Eje-3
SZ3_010. Acceso Eje-3	**SZ3_011. Vaciado Acceso Eje-3**	**SZ3_012. Vaciado Acceso Eje-3**

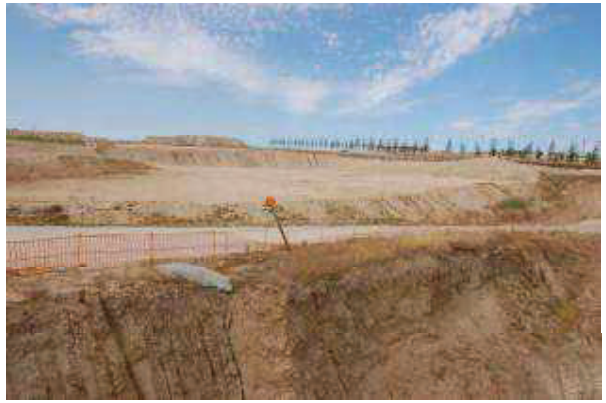
SZ3_013. Vaciado Acceso Eje-3	SZ3_014. Vaciado Acceso Eje-3	SZ3_015. Vaciado Acceso Eje-3
SZ3_016. Núcleo Escalera Zona 3	**SZ3_017. Núcleo Escalera Zona 3**	**SZ3_018. Núcleo Escalera Zona 3**

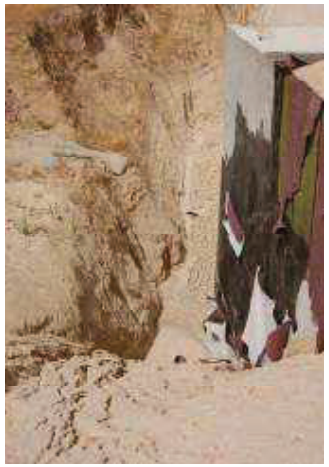
SZ13.4_001. Vista General Eje-1, Zona 13.4	SZ13.4_002. Vista General Eje-1, Zona 13.4. Acopios Estructura	
SZ2_001. Exterior Núcleo Escalera Zona 2	**SZ2_002. Núcleo Escalera Zona 2**	**SZ2_003. Núcleo Escalera Zona 2**

SZ2_004. Núcleo Escalera Zona 2	SZ2_005. Núcleo Escalera Zona 2	SZ2_006. Núcleo Escalera Zona 2
SZ2_007. Acceso Eje-2	**SZ2_008. Acceso Eje-2**	**SZ2_009. Acceso Eje-2**

SZ2_010. Acceso Eje-2	SZ2_011. Acceso Eje-2	SZ2_012. Acceso Eje-2
SZ2_013. Acceso Eje-2	**SZ2_014. Vista superior Acceso Eje-2**	**SZ2_015. Zona vaciado Acceso Eje-2**

SZ2_016. Zona vaciado Acceso Eje-2	SZ2_017. Zona vaciado Acceso Eje-2	SZ1_001. Vista General ensanche Zona 1
SZ1_002. Exterior Núcleo Escalera Zona 1	**SZ1_003. Núcleo Escalera Zona 1**	**SZ1_004. Núcleo Escalera Zona 1**

SZ1_005. Vista vaciado final Eje-1, Zona 1	SZ1_006. Vista vaciado final Eje-1, Zona 1	SZ1_007. Vista vaciado final Eje-1, Zona 1
SZ1_008. Vista vaciado final Eje-1, Zona 1	**SZ1_009. Vista vaciado final Eje-1, Zona 1**	**SZ1_010. Vista vaciado final Eje-1, Zona 1**
		

SZ1_011. Vista vaciado final Eje-1, Zona 1	SZ1_012. Vista vaciado final Eje-1, Zona 1	SZ1_013. Vista vaciado final Eje-1, Zona 1
		

TAPES TÚNEL

001. Zona 1	001. Zona 1	001. Zona 2
001. Zona 3	001. Zona 4	001. Zona 4

Firmas del Documento

Fecha de la primera Firma 24/12/2009 12:19 am

Este documento puede incorporar una o mas firmas electrónicas que se han realizado mediante una herramienta del CICCP. Si Vd. desea utilizarla o verificar las firmas, puede obtenerla gratuitamente desde la Web del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos http://pki.ciccp.es

Instrucciones de Firma:

- Use el primer campo de firma disponible.
- Pulse en el campo. Elija el certificado que desea usar.
- Inserte su tarjeta en el lector y teclee su PIN
- El proceso puede durar varios minutos en un documento grande. Sea paciente.

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Proyecto de Ejecución de las Obras de Urbanización de la parcela del Campus de la Justicia de Madrid, Fase 1

Documentación “As-Built” de la obra ejecutada

Noviembre 2009

5. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS Y ELEMENTOS INSTALADOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente	Fecha
142612	Madrid 24/12/2009

VISADO

01/02/2009

DETALLE DE FABRICNTES DE HERRAJES.

Según el nuevo código técnico de la edificación aprobado el 17 de Marzo. Señala e incorpora nuevas exigencias de calidad, seguridad y entre otras cuestiones obliga a la incorporación del marcado CE en todos los materiales y herrajes, incluidos los destinados a la seguridad contra incendio.

Dicho esto detallo los fabricantes de herrajes con los que trabajamos normalmente:

- Cisa Cerraduras S.A.
- Tesa.
- Dorma

Adjunto un resumen del Código Técnico de la Edificación (CTE) Normar UNE y Marcado CE.

Roberto Martín
Alfateco Madrid

UN MUNDO EN PUERTAS
alfateco
GARANTÍA DE CALIDAD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente 142612

Fecha Madrid 24/12/2009

VISADO

PUERTAS Y AUTOMATISMOS
alfateco
www.alfateco.com
916 330 000

RESUMEN NORMATIVO

CÓDIGO TÉCNICO de la EDIFICACIÓN

CTE,

NORMAS UNE

Y

MARCADO CE

1 Código Técnico de la Edificación CTE

2 Resumen marcado CE y Normativa Europea UNE-EN

3 Normas armonizadas

4 Resumen Normativa Europea EN-1184

5 Resumen Normativa Europea EN-1155

6 Resumen Normativa Europea EN-1158

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 142612
Fecha Madrid 24/12/2009
VISADO

PUERTAS AUTOMATISMOS
alfateco
www.alfateco.com
916 330 000

ENTRADA EN VIGOR DEL "CTE" CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

El Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado en Consejo de Ministros el 17 de marzo pasado (RD 314/2006), y publicado en el BOE número 74, de 28 de marzo, representa el nuevo marco normativo y señala e incorpora nuevas exigencias de calidad, seguridad y habitabilidad en los edificios y sus instalaciones. Entre otras cuestiones, obliga a la incorporación del marcado CE en todos los materiales que se usan en la construcción, incluidos los destinados a la seguridad contra incendios.

Extracto del DOCUMENTO BÁSICO – (SI) Seguridad en caso de Incendio

Dentro del Código Técnico de la Edificación, en los puntos 3 y 4 del párrafo V de la introducción correspondiente al apartado de Seguridad en caso de Incendio (SI), se cita lo siguiente:

V. Condiciones de comportamiento ante el fuego de los productos de construcción de los elementos constructivos.

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 **UNE EN1158:2003** "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".
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".

Fecha de entrada en vigor del nuevo Código Técnico de la Edificación (CTE)

La entrada en vigor de este Código Técnico se produjo al día siguiente de su publicación en el BOE, con fecha 28 de marzo de 2006, no obstante se han establecido unos periodos de aplicación voluntaria.
Para lo referente a seguridad contra incendios, este periodo de aplicación voluntaria es de seis meses desde su publicación.

Del 29/03/06 al 28/09/06	Coexistencia de la antigua normativa NBE-CPI-96 y de las nuevas disposiciones equivalentes del Código Técnico CTE.
A partir del 29/09/06	En materia de seguridad en caso de incendio únicamente son vigentes las disposiciones del Código Técnico de la Edificación (CTE)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID

Expediente 142612

Fecha Madrid 24/12/2009

VISADO

PUERTAS AUTOMATISMOS
alfateco
www.alfateco.com
916 330 000

Resumen marcado **CE** y la Normativa Europea **UNE-EN**

Marcado CE

El marcado **CE** se establece por la Directiva de Productos de Construcción 89/106/**CE** que define como producto de construcción a "cualquier producto fabricado para su incorporación con carácter permanente a las obras".

Si el producto no lleva el marcado **CE** puede ser considerado como no conforme y no debería ser comercializado en territorio de la Unión Europea.

Esta obligatoriedad conlleva una responsabilidad administrativa e incluso civil.

En caso de que se produzcan daños por el empleo de un producto no marcado **CE**, se verán implicados, no solo el constructor del producto sinó también todos los agentes que, según la Ley de Ordenación de la Edificación LOE, entran en el proceso constructivo: jefe de obra, oficina de control técnico, proyectista, dirección facultativa y promotor (responsables ante el consumidor de poner en el mercado un producto deficiente).

Normativa Europea UNE-EN

Desde el pasado 2 de Julio del 2005 ha entrado en vigor el Real decreto 312/2005 de 18 de Marzo (BOE nº 79 del 02.04.05) en el cual en su anejo V, punto 5.2.1 establece:

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".
En su apartado 1, esta norma establece que "Dispositivos tales como bisagras de resorte que no ejercen ningún control después del cierre de la puerta quedan fuera del campo de aplicación de esta norma".
Por tanto, las tantas veces utilizadas "bisagras con muelle" quedan a partir de estos momentos en desuso.

Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNE EN 1158:2003, "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".

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".

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
MADRID

Expediente 142612

Fecha Madrid 24/12/2009

VISADO

PUERTAS Y AUTOMATISMOS
alfateco
www.alfateco.com
916 330 000

EN 1154

Herrajes para la edificación
Dispositivos de cierre controlado de puertas

Campo de aplicación:

Esta Norma Europea especifica los requisitos relativos a dispositivos de cierre controlado de puertas batientes.

Dispositivos tales como bisagras de resorte que no ejercen ningún control después del cierre de la puerta quedan fuera del campo de aplicación de esta norma.

Resumen requisitos para el cumplimiento de la norma:

Resistencia: El cierrapuertas debe cerrar la puerta desde un ángulo de apertura de 90º un mínimo de 500.000 ciclos.

Momento de cierre y apertura: Tras un número de ciclos determinado, el momento de cierre y apertura no pueden decrecer por debajo de un margen estipulado.

Constancia de temperatura: La variación de temperatura no hará variar la velocidad de cierre y apertura por encima de un margen establecido.

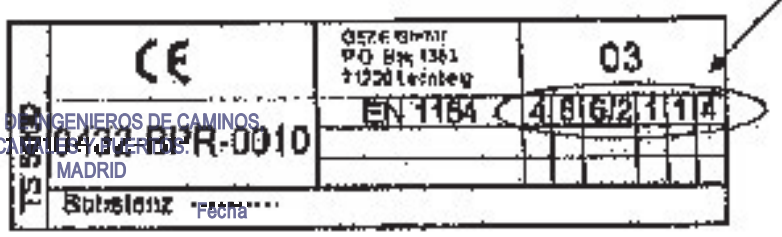
Se entiende como rendimiento o grado de eficacia a la relación entre la fuerza que aplicamos a la puerta para su apertura y la fuerza "devuelta" por la puerta en su cierre. El valor de este rendimiento no debe ser inferior a un valor determinado tras 500.000 ciclos.

En puertas cortafuego y/o antihumo se debe tener en cuenta:

- En este tipo de puertas no son aptos para su uso los cierrapuertas de fuerza EN1 ni EN2.
- El cierrapuertas no debe llevar dispositivo de retención, salvo si este último es electromagnético, de acuerdo con EN1155.

- Clasificación

Los dispositivos deben ir clasificados según la siguiente codificación de seis dígitos:



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
MADRID
Expediente
142612
Fecha
Madrid
24/12/2009
VISADO

PUERTAS y AUTOMATISMOS
alfateco
www.alfateco.com
916 330 000

Primer dígito - Categoría de uso
3 - Permite el cierre desde un ángulo mínimo de 105°
4 - Permite el cierre desde un ángulo de 180°

Segundo dígito - Número de ciclos de ensayo
6 - Dispositivo de cierre probado bajo 500.000 ciclos de ensayo.

Tercer dígito - Masa de las puertas ensayadas
X - Indica el valor o rango de valores de fuerza correspondientes a dicho cierrapuertas.

Fuerza del cierra-puerta	Anchura recomendada para la hoja de puerta	Masa de la puerta de ensayo	Momento de cierre				Momento de apertura entre 0° y €0°	Rendimiento del cierra-puerta entre 0° y 4°
			entre 0° y 4°		entre 66° y 82°	Cualquier otro ángulo de apertura		
	mm máx	Kg	Nm mín.	Nm máx	Nm	Nm mín	Nm máx.	% mín
1	< 750	20	9	< 13	3	2	26	50
2	850	40	13	< 18	4	3	36	50
3	950	60	18	< 26	6	4	47	56
4	1100	80	26	< 37	9	6	62	60
5	1250	100	37	< 64	12	8	83	65
6	1400	120	64	< 87	18	11	184	65
7	1600	160	87	< 140	29	18	213	60

NOTAS

1 Cuando la dimensión y la masa de la puerta sobre la que debe ser fijado el cierrapuertas hacen relación a dos fuerzas de cierrapuertas diferentes, se recomienda usar el cierrapuertas de mayor fuerza.

2 Las anchuras de puertas indicadas lo son para instalaciones normalizadas. En el caso de que se utilicen en puertas particularmente altas o pesadas de utilización en viento o de montajes especiales, se recomienda utilizar un cierrapuertas de fuerza superior.

Cuarto dígito - Comportamiento al fuego
0 - No apto para uso en puertas cortafuego o estancas al humo.
1 - Apto para la utilización en puertas cortafuego o estancas al humo.

Quinto dígito - Seguridad
1 - Garantiza que la utilización del cierrapuertas es segura.

Sexto dígito - Resistencia a la corrosión
0 - Sin especificación de resistencia
1 - Débil resistencia
2 - Resistencia media
3 - Resistencia elevada
4 - Resistencia muy elevada

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 112612
Fecha Madrid 24/12/2009
VISADO

PUERTAS y AUTOMATISMOS
alfateco
www.alfateco.com
916 330 000

EN 1155

Herrajes para la edificación
Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes

Después de un corte de alimentación eléctrica el dispositivo debe liberar la puerta y permitir el cierre.

Los dispositivos de retención electromagnética deben permitir una liberación manual así como eléctrica de la puerta para cualquier ángulo de retención posible.

El dispositivo de retención electromagnética debe estar diseñado para una tensión nominal de alimentación de 24V.

EN 1158

Herrajes para la edificación
Dispositivos de coordinación de puertas

Los dispositivos de coordinación de puertas se usan cuando sea necesario asegurar el cierre de dos hojas en un orden definido, por ejemplo, las puertas con solape.

Para su uso en puertas cortafuego o estanca al humo, un dispositivo de coordinación de puertas no puede llevar retenedor si éste no es electromagnético y conforme EN1155.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente 142612

Fecha Madrid 24/12/2009

VISADO

PUERTAS AUTOMATISMOS
alfateco
www.alfateco.com
916 330 000

BARRAS ANTIPANICOS UNE 1125

MARCADO / ETIQUETADO

Para asegurar que sólo los D.A. fabricados de acuerdo a esta norma se utilicen en puertas de vías de escape, estos deben ser marcados incluyendo la siguiente información:

- Nombre del Fabricante o Marca Comercial:
- Clasificación: de acuerdo con lo especificado en el capítulo anterior
- Número de esta Norma Europea: UNE EN 1125:1997/A1:2001/AC:2002
- Mes y año de Fabricación: TESA lo incluye en la parte posterior del D.A.

El Embalaje en el que se acondiciona el D.A. debe indicar con claridad en la etiqueta exterior:

- La Clasificación
- La Categoría del Dispositivo (Protección Normal o Baja)
- El Acabado (color)
- La Aptitud Dimensional de la Puerta

Adicionalmente, el marcado CE incluirá los siguientes modificadores en el marcado del Dispositivo:

- El símbolo CE
- El número de Identificación del Organismo de Certificación 0099 para AENOR

Informaciones que puede incluirse de forma opcional en el Embalaje.

CLASIFICACIÓN

La categoría de un Dispositivo Antipánico viene definida de acuerdo a la siguiente clasificación de 6 dígitos:

A. CATEGORÍA DE UTILIZACIÓN:
- Grado 3: Elevada Frecuencia de Utilización por el público, donde cabe la posibilidad de Accidentes o mala utilización.

B. DURABILIDAD:
Se identifican dos categorías:
- Grado 6: 100.000 ciclos
- Grado 7: 200.000 ciclos

C. MASA DE LA PUERTA:
- Grado 3: <100Kg
- Grado 4: <200Kg

D. CAPACIDAD PARA EL USO EN PUERTAS CORTAFUEGOS:
- Grado 0: No apta.
- Grado 1: Apta.

E. SEGURIDAD DE LAS PERSONAS:
- Grado 1: Todos los D.A. tienen el mínimo grado de seguridad de personas.

F. RESISTENCIA A LA CORROSIÓN:
- Grado 3: Resistencia Elevada.
- Grado 4: Resistencia Muy Elevada

G. SEGURIDAD DE BIENES:
- Grado 1: En los D.A. la seguridad de bienes está subordinada a la de personas.

H. PROTECCIÓN DE LA BARRA:
- Categoría 2: Protección Normal (baja).

I. TIPO DE OPERACIÓN DE LA BARRA:
- Tipo 3: D.A. con "barra de empuje" como la serie "UNIVERSAL" de TESA.
- Tipo 4: D.A. con "barra de desbloqueo" como la serie "REMBO" de TESA.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS. MADRID

Expediente
142612

Fecha
Madrid
24/12/2009

VISADO

Certification
Technological Center

Campus UAB, Apartado Correos 10
08193 Bellaterra (Barcelona)
T 93 567 20 00
F 93 567 20 01
ctc@applusco.com
www.applusco.com
www.applusco.com

Applus

ORIGINAL

Bellaterra : 6 de Marzo de 2007

Expediente número : 07/32300284 Parte 1

Referencia del peticionario: PUERTAS PALFOC, S.A.
C/ Josep Mª de Sagarra, 19
08210 BARBERÀ DEL VALLÈS
(Barcelona)

ENAC
Nº 91/LE 897

INFORME DE ENSAYO

Fecha de recepción de las muestras: 11 de Enero de 2007
Fecha de realización del ensayo: 29 de Enero de 2007

MATERIAL RECIBIDO

Se ha recibido una puerta de doble hoja metálica abatible referencia EI-60 con mirilla antipánico y manilla, fabricada por Palfoc de las siguientes características:

Dimensiones totales de la puerta: 2080 x 1805 mm (altura x anchura)
- Cara expuesta al fuego: marco tapado de obra
- Cara no expuesta al fuego: 20 mm de obra vista y lo demás tapado

Dimensiones paso libre: 2020 x 1685 mm (altura x anchura)
Composición de la hoja: espesor total de 63 mm.

- Núcleo interior de lana de roca Rockwool de 60 mm de espesor y 155 kg/m³ de densidad.
- Recubrimiento por ambas caras de chapa electrozincada de 1.2 mm de espesor.

Mirilla
- Vidrio Pyrobel E-60 de 25 mm de espesor y dimensiones 270 x 270 mm en la hoja A y 265 x 270 en la hoja B con dimensiones de 40 x 40 mm.

Herrajes:
- Tres bisagras por cada hoja
- Cerradura Tesa estándar
- Cierrapuertas Tesa
- Barra antipánico Tesa de 3 puntos
- Electromagnético Openers & Closers referencia MEE 80C (únicamente en la hoja A)
- Dos tetones fijación lateral

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS MADRID
Expediente 142612 Fecha Madrid 24/12/2009
La reproducción del presente documento sólo está autorizada si se hace en su totalidad.
Sólo tienen validez los informes con firmas originales o sus copias compulsadas.
Este documento consta de 72 páginas de las cuales 63 son anexos.
VISADO

Expediente número: 07/32000254 Parte 1

Otros:

- Junta intumescente termoexpandible "Intumex 15x2".

Según especificaciones técnicas aportadas por el peticionario (ver anexo D).
El montaje ha sido realizado por el peticionario en las instalaciones de Applus DTC.
El Laboratorio ha verificado mediante inspección la muestra recibida para ensayo.
El laboratorio no realizó ningún tipo de supervisión de la toma de muestras para ensayo.

ENSAYO SOLICITADO

Determinación y clasificación de la resistencia al fuego de una puerta de doble hoja metálica abatible con mirilla expuesta al fuego por ambas caras, en base a la norma UNE EN 1634-1:2000:" Ensayos de Resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos. Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos" y UNE EN 1363-1:2000: "Ensayos de resistencia al fuego. Requisitos generales".

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente 142612

Fecha Madrid 24/12/2009

VISADO

ORIGINAL

Expediente número: 07/32300294 Parte 1

Otros:

- Junta intumescente termoexpandible (Intumex 75x2)

Según especificaciones técnicas aportadas por el peticionario (ver anexo D).
El montaje ha sido realizado por el peticionario en las instalaciones de Applus CTC.
El Laboratorio ha verificado mediante inspección la muestra recibida para ensayo.
El laboratorio no realizó ningún tipo de supervisión de la toma de muestras para ensayo.

ENSAYO SOLICITADO

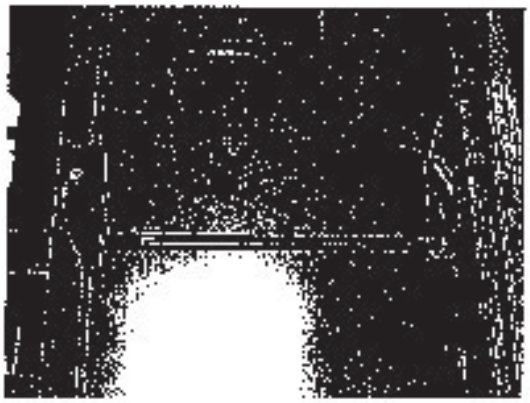
Determinación y clasificación de la resistencia al fuego de una puerta de doble hoja metálica abatible con mirilla expuesta al fuego por ambas caras, en base a la norma UNE EN 1634-1:2000." Ensayos de Resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos. Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos" y UNE EN 1363-1:2000: "Ensayos de resistencia al fuego. Requisitos generales".

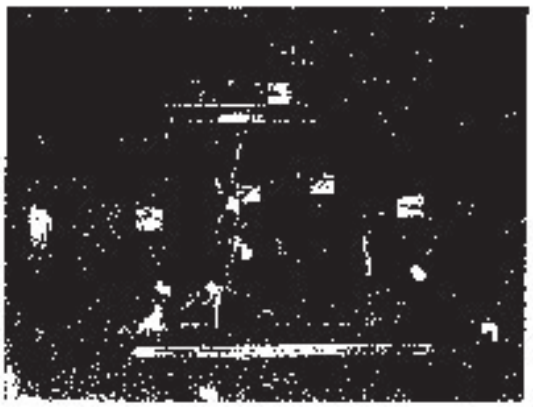
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente 142612

Fecha Madrid 24/12/2009

VISADO





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente
142612

Fecha
Madrid
24/12/2009

FOTO No. 1

VISADO

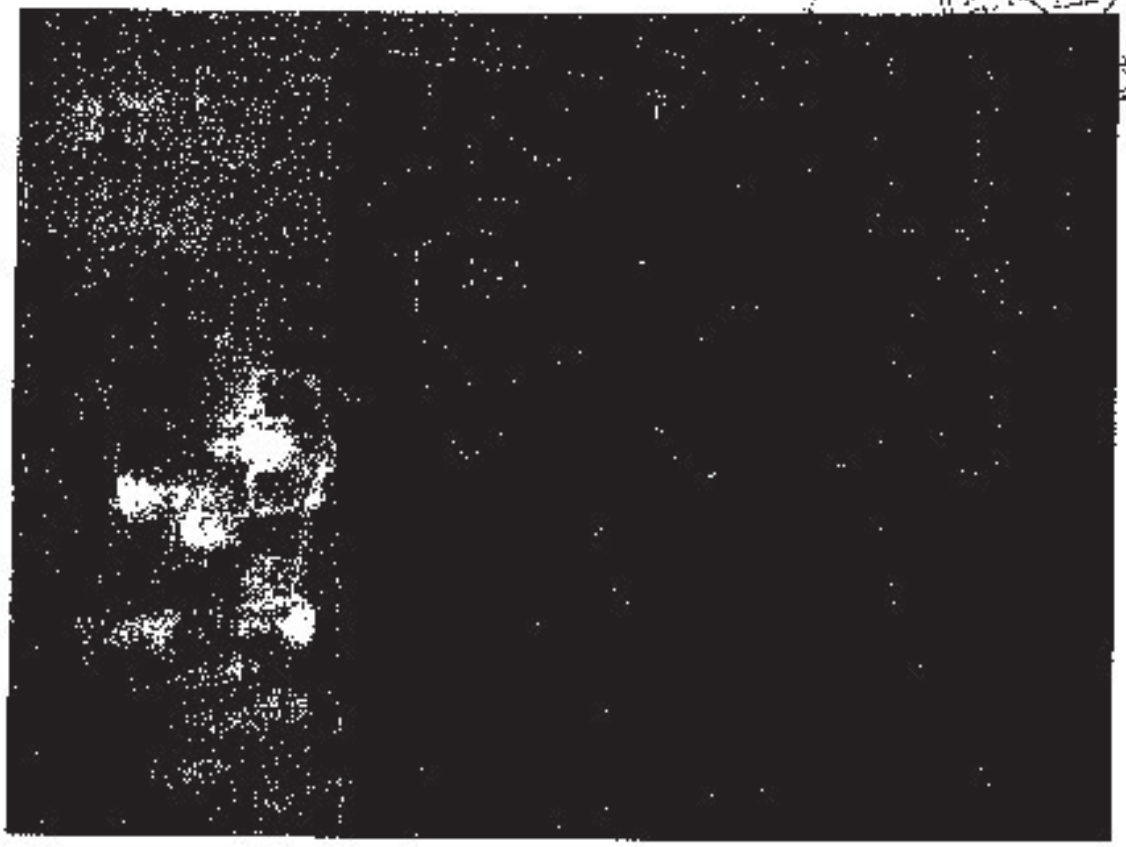


FOTO No.2

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
MADRID

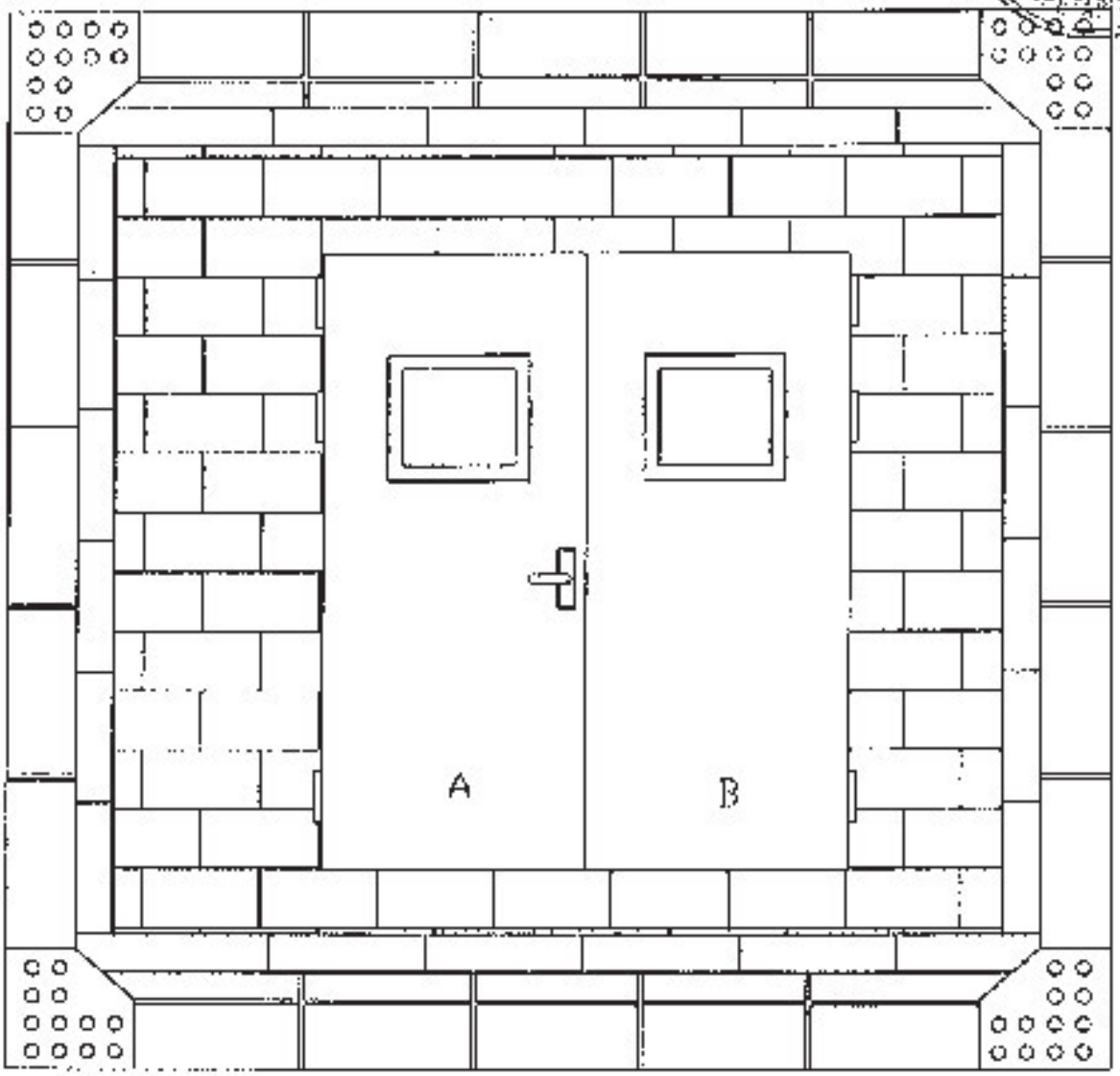
Expediente
142612

Fecha
Madrid
24/12/2009

VISADO

Exp nº 07/32300294 Parte I

ESQUEMA DE ENSAYO



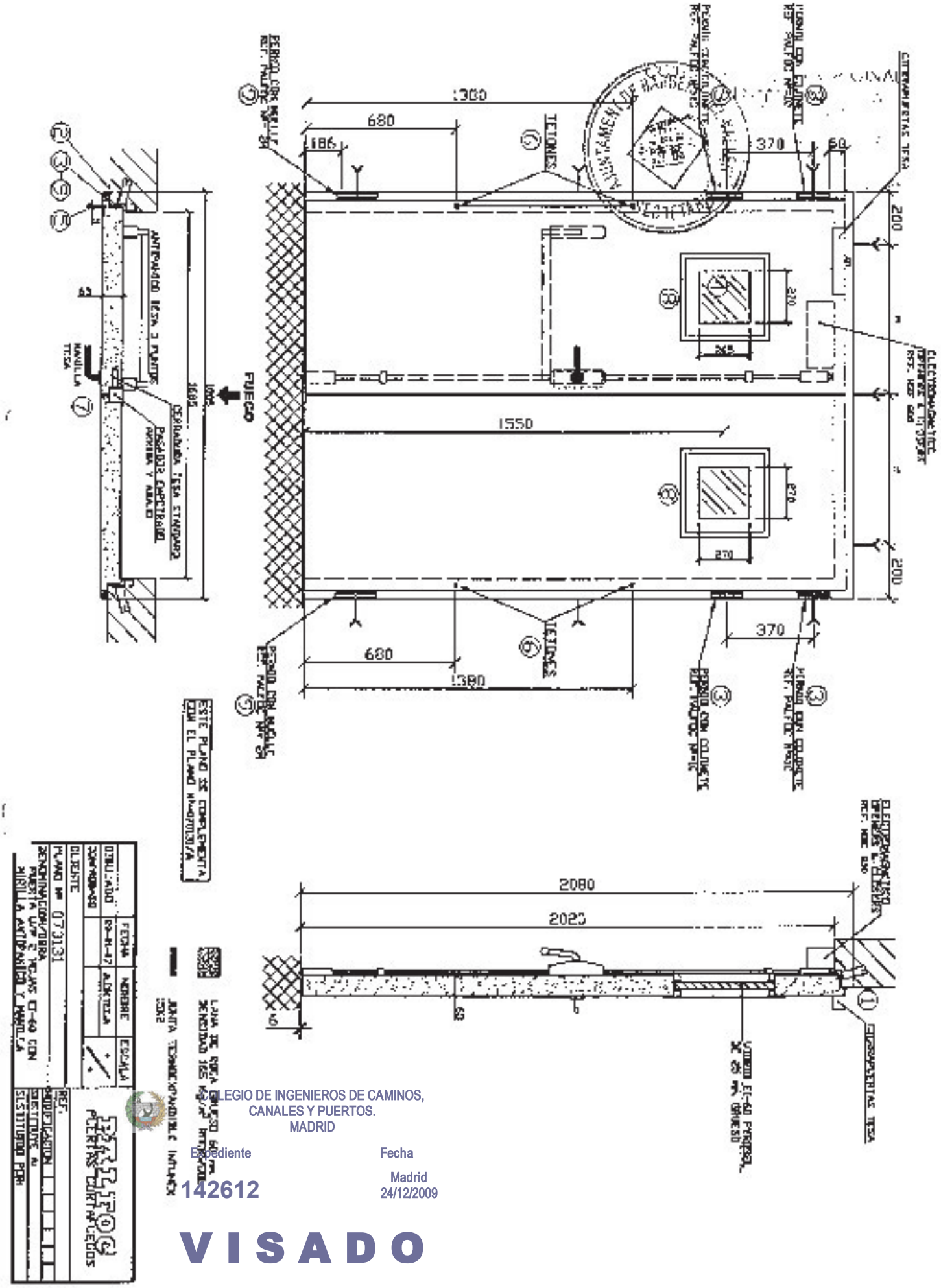
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente
142612

Fecha
Madrid
24/12/2009

VISADO

FIGURA Nº 1



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID

Expediente 142612

Fecha Madrid 24/12/2009

VISADO

Certification
Technological Center

Campus UAB Apartado de Correos 18
08193 Bellaterra (Barcelona)
T 93 567 10 00
F 93 567 20 01
info@applusantp.com
www.applusantp.com
www.applusantp.com

Applus

ENAC
Nº 9/LE 897

Bellaterra : 6 de Marzo de 2007

Expediente número : 07/32300284 Parte 1

Referencia del peticionario: PUERTAS PALFOC
C/Josep Mª de Segarra, 19
08210 Barberà del Vallès
(Barcelona)

INFORME DE CLASIFICACIÓN

1.- INTRODUCCIÓN

Este informe de clasificación de resistencia al fuego define la clasificación asignada a un elemento de referencia "Puerta U/P 2 hojas EI-60 con mirilla antipánico y manilla" de acuerdo con el procedimiento dado en la norma UNE EN 13501-2. 2004

2.- DETALLES DEL ELEMENTO CLASIFICADO

2.1.- Tipo de función

El elemento ensayado se define como una puerta metálica abatible de doble hoja con mirilla, barra antipánico y manilla. Su función es resistir al fuego respecto a las características de Integridad y aislamiento térmico dadas en el apartado 5 de la norma UNE EN 13501-2:2004

2.2.- Descripción

En el informe de Ensayo se hace una descripción completa de los elementos ensayados, en los que se basa la clasificación definida en el apartado 4 del presente informe.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente 142512 Fecha 24/12/2009 Madrid

La reproducción del presente documento sólo está autorizada si se hace en su totalidad.
Sólo tienen validez los informes con firmas originales o sus copias compulsadas.
Este documento consta de 3 páginas.

VISADO

LGAI

Applus®

Bellaterra: 23 de febrero de 2009
Informe número: **09/32301395**
Referencia del peticionario: **PUERTAS PALFOC, S.A.**
Josep Mª de Segarra 19
08210 BARBERÀ DEL VALLÈS
(BARCELONA)

INFORME DE EXTENSIÓN

1. INFORME DE ENSAYO Nº 08/32308612

Ensayo realizado por Applus+LGAI el 28 de mayo de 2008 a una puerta metálica de dos hojas abatibles, referencia 'Puerta U/P 2 hojas EI-60 con antipánico, manilla y cierrapuertas fijada sobre pared de knauf', suministrada por PUERTAS PALFOC de las siguientes características, según especificaciones técnicas aportadas por el peticionario:

Dimensiones totales de la puerta: 2790 x 2555 mm (altura x anchura)
Dimensiones paso libre: 2710 x 2395 mm (altura x anchura)
Dimensiones hoja: 2769 x 1263 mm (altura x anchura)

Composición de la hoja: espesor total de 63 mm (de cara expuesta no expuesta):

- Chapa electrozincada de 1.2 mm de espesor.
- Dos capas de lana de roca Rockwool de 30 mm de espesor cada una y 145 Kg/m³ de densidad.
- Chapa electrozincada de 1.2 mm de espesor.

Herrajes:

- Cuatro pernios con cojinete ref. Palfoc por cada hoja.
- Manilla inox. 9563 U01-SS19 de Sarralle
- Cerradura BMH Modelo 1020 3 puntos.
- Cierrapuertas Tesa 2000 colocado en la cara no expuesta.
- Una barra antipánico Dorlak por la cara expuesta.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
MADRID
Expediente 142612 Fecha Madrid 24/12/2009
VISADO

La reproducción del presente documento sólo está autorizada si lo hace en su totalidad. Sólo tienen validez legal los informes con firma original o sus copias compulsadas. Este documento consta de 11 páginas de las cuales 3 son anexos.

Otros:

- Junta intumescente termoexpandible Intumex de 15 x 2 mm.
- Cola Pyrocol "A" entre paneles de lana de roca

La puerta incorpora 2 juntas verticales, una en cada hoja que mediante soldadura de 20 mm cada 200 mm une la capa exterior de chapa electrozincada.

El ensayo consistió en la determinación de la resistencia al fuego de una puerta metálica abatible, expuesta al fuego por una cara, en base a la norma UNE EN 1634-1:2000: 'Ensayos de Resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos. Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos' y UNE EN 1363-1:2000: "Ensayos de resistencia al fuego. Requisitos generales"

La clasificación obtenida fue: EI_2 45, categoría A.

2. INFORMES DE REFERENCIA

2.1. INFORME DE EXTENSIÓN Nº 08/32308629

Informe de extensión del ensayo nº 08/32308512, a una puerta a una puerta metálica de doble hoja instalada sobre obra soporte flexible de 130 mm de espesor, con la ejecución de las soldaduras de 20 mm de ancho entre bandejas cada 100 mm, en vez de cada 200 mm, **manteniendo la clasificación EI_2 60 categoría B.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente 142612

Fecha Madrid 24/12/2009

VISADO

2.2. INFORME DE ENSAYO Nº 07/32300284

Ensayo realizado por Applus+LGAI el 29 de enero de 2007 a una puerta de doble hoja metálica abatible referencia 'EI-60 con mirilla antipánico y manilla', fabricada por PUERTAS PALFOC de las siguientes características, según especificaciones facilitadas por el peticionario

Dimensiones totales de la puerta: 2080 x 1805 mm (altura x anchura)

- Cara expuesta al fuego: marco tapado de obra
- Cara no expuesta al fuego: 20 mm de obra vista y lo demás tapado

Dimensiones paso libre: 2020 x 1685 mm (altura x anchura)

Composición de la hoja: espesor total de 63 mm

- Núcleo interior de lana de roca Rockwool de 50 mm de espesor y 165 kg/m^3 de densidad
- Recubrimiento por ambas caras de chapa electrozincada de 1.2 mm de espesor.

Mirilla:

- Vidrio Pyrobel EI-60 de 25 mm de espesor y dimensiones 270 x 270mm.

Herrajes:

- Tres bisagras por cada hoja
- Cerradura Tesa estándar referencia CF500R9ZCE
- Cierrapuertas Tesa CT180034PL
- Barra antipánico Tesa de 3 puntos referencia 1980909NV
- Electromagnético Openers & Closers referencia MBE 800 (únicamente en la hoja A)
- Dos tetones en cada lateral

Otros:

- Junta intumescente termoexpandible "Intumex 15x2"

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS MADRID

Expediente 142612 Fecha Madrid 24/12/2008

VISADO

El ensayo consistió en la determinación y clasificación de la resistencia al fuego de una puerta de doble hoja metálica abatible con mirilla, expuesta al fuego por una cara, en base a la norma UNE EN 1634-1:2000." Ensayos de Resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos. Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos" y UNE EN 1363-1:2000 "Ensayos de resistencia al fuego. Requisitos generales".

La clasificación obtenida fue EI_2 60, categoría A.

3. INFORME DE EXTENSIÓN Nº 09/32301395

Informe de extensión del ensayo nº 08/32308512, a una puerta metálica de dos hojas, con referencia 'Puerta U/P 2 hojas E1-60 con antipánico, manilla, mirilla y cierrapuertas fijada sobre pared de knauf'.

Modificación propuesta

- Montaje en la puerta ensayada sobre obra soporte flexible, de dos mirillas (una en cada hoja) con dimensiones 270 x 270 mm, de vidrio Pyrobel de 25 mm de espesor.

El resto de características técnicas se mantienen igual que en el informe de referencia.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente 142612

Fecha Madrid 24/12/2009

VISADO

4. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Se analiza la documentación técnica presentada por el peticionario que se adjunta en el anexo.

La puerta ensayada en el informe nº 08/32308512 junto con las modificaciones presentadas en la extensión nº 08/32308829, obtuvo la clasificación EI_2 60, fijada a una obra soporte flexible.

Por otra parte, una puerta con hoja de la misma composición a la anterior (núcleo interior de lana de roca Rockwool de 80 mm de espesor y 105 kg/m³ de densidad y recubrimiento por ambas caras de chapa electrozincada de 1.2 mm de espesor), que incorporaba dos mirillas de vidrio Pyrobel 25 de 270 x 270 mm, presentó igualmente la clasificación EI_2 60.

Se considera por tanto, que las mirillas vidriadas incorporadas sobre las hojas de la puerta ensayada sobre obra soporte flexible, mantendrán la clasificación de resistencia al fuego obtenida, dado que, por una parte, se tiene evidencia en los informes de referencia del comportamiento del vidrio y sistema de fijación a la hoja, respecto el cumplimiento criterio de aislamiento térmico.

Por otra parte, de acuerdo con el anexo C de la norma EN 1634, el comportamiento frente al criterio de integridad de las puertas con hojas metálicas en marcos metálicos ensayadas en obras soportes flexible, la obra soporte deformará por afinidad al marco, permitiendo que éste acompañe la deformación de la puerta, reduciendo la tendencia a la aparición de holguras entre ambos elementos, representado en general, una condición más favorable que sobre obra soporte rígida.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente 142612

Fecha Madrid 24/12/2009

VISADO

5. CONCLUSIÓN

De acuerdo con los informes de ensayo y de extensión de referencia realizados por Applus+LGAI y la documentación técnica presentada por el peticionario, se considera que una puerta metálica pivotante de dos hojas con unas dimensiones de paso libre de 2710 x 2395 mm (altura x anchura), referencia 'Puerta U/P 2 hojas EI-30 con antipánico, manilla, mirilla y cierrapuertas fijada sobre pared de knauf', con la incorporación de dos mirillas (una en cada hoja) de vidrio Pyrobel de 25 mm de espesor y dimensiones 270 x 270 mm, fabricada por PUERTAS PALTOC, y montada sobre obra soporte flexible Knauf, **mantiene la clasificación EI_2 60.**

F. Xavier Escriche i Segú
Responsable de la Consultoría
de Seguridad Contra incendios
Applus+ LGAI

Albert Puigdarrajolé Juan
Técnico de la Consultoría
de Seguridad Contra incendios
Applus+ LGAI

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente 142612

Fecha Madrid 24/12/2009

VISADO

ANEXO

1. Documentación técnica presentada por el peticionario.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente 142612

Fecha Madrid 24/12/2009

VISADO

PALFOC
PUERTAS CORTAFUEGOS

PUERTAS PALFOC, S.A.
Josep Mª de Sagarra, 19 - 08210 Barberà del Vallès (B
Tel. 93 729 00 50 Fax. 93 718 73 75

BARBERA DEL VALLES, 20.02.2009

APPLUS
LABORATORI GENERAL DEL FOC
CERDANYOLA

A LA ATENCION DEL SR. ALBERT PUIDERRAJOLS

Muy Sres. Nuestros:

Solicitamos un informe de EXTENSIÓN, sobre informe nº 08/32308629, de una puerta EI-60 en dos hojas, ensayada sobre pared flexible, con la inserción de las dos mirillas de 270 x 270 mm. EI-60 Pyrobel, una en cada hoja, iguales a las ensayadas sobre una puerta EI-60 de dos hojas según expediente nº 07/32300284. Adjuntamos croquis para el nuevo informe

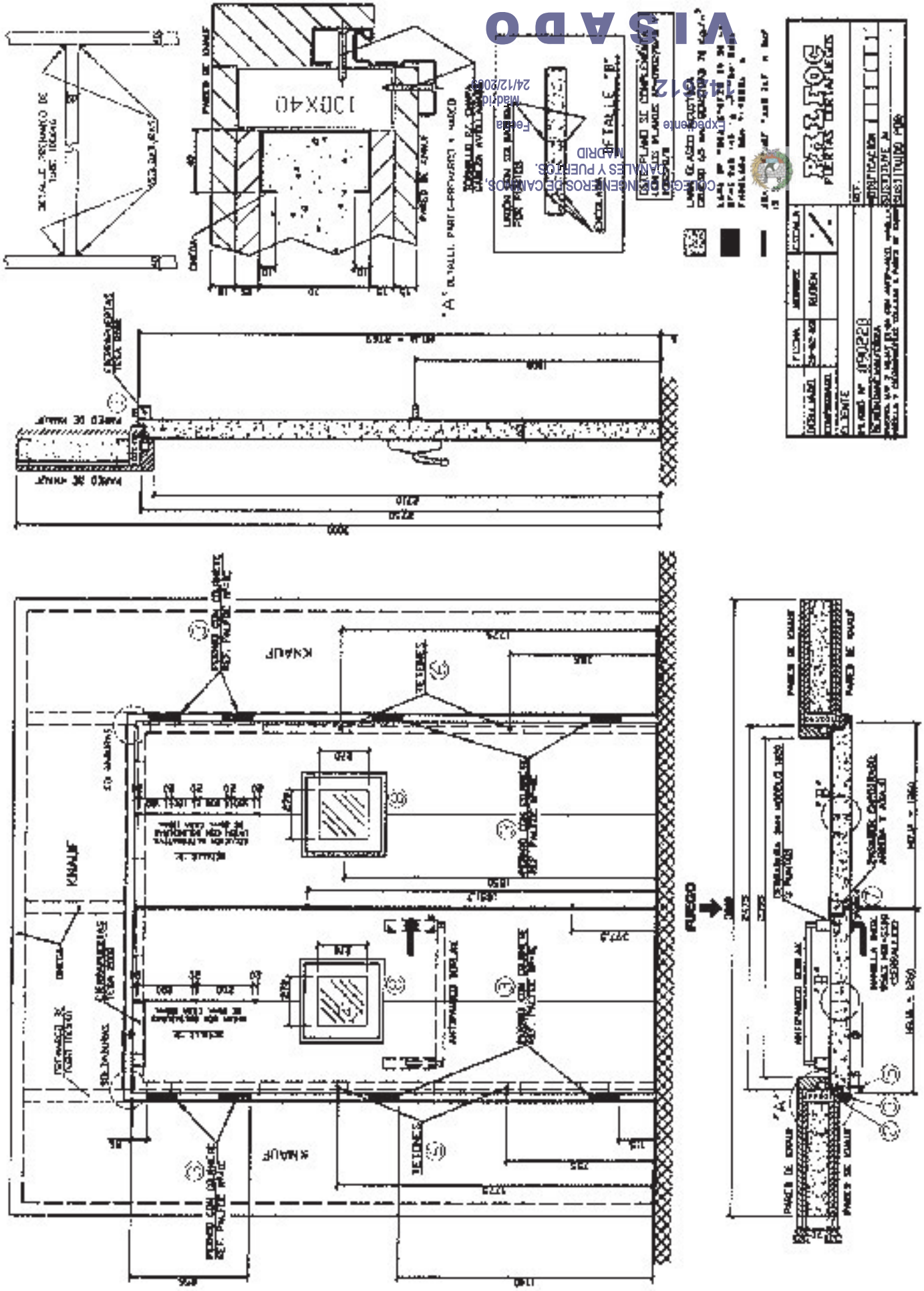
Sin otro particular, reciban un cordial saludo.

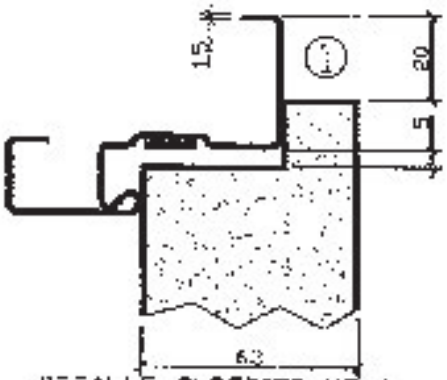
Fdo. CUSTODIO FUENTES HINOJOSA

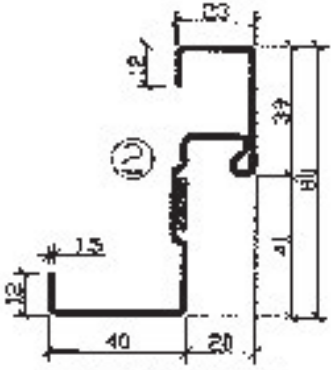
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID

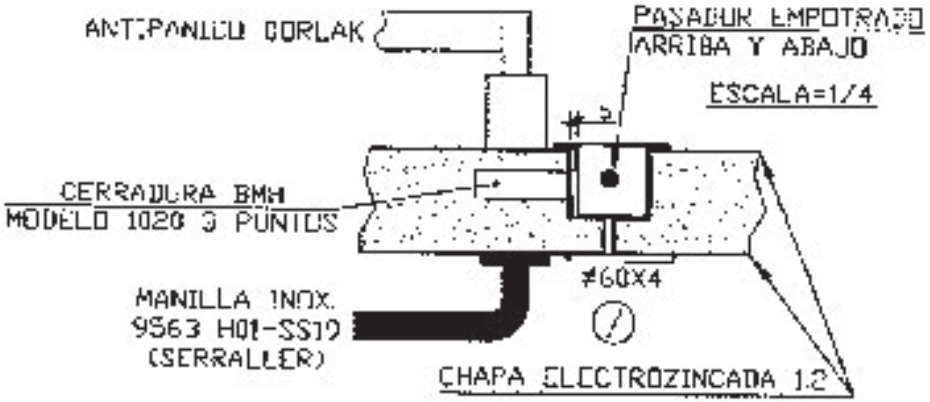
Expediente	Fecha
142612	Madrid 24/12/2009

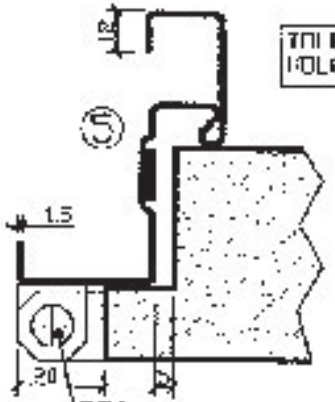
VISADO

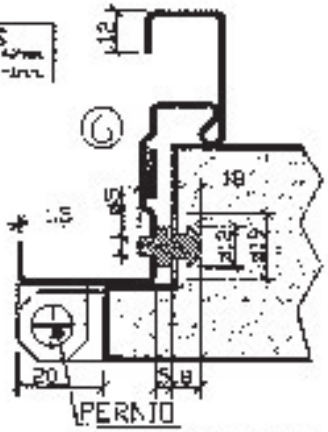

VISADO
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Fecha 24/12/2009
Expediente 5/12
PERFIL
PUERTAS CORTAFUEGOS
KNAUF
FUEGO

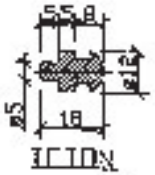


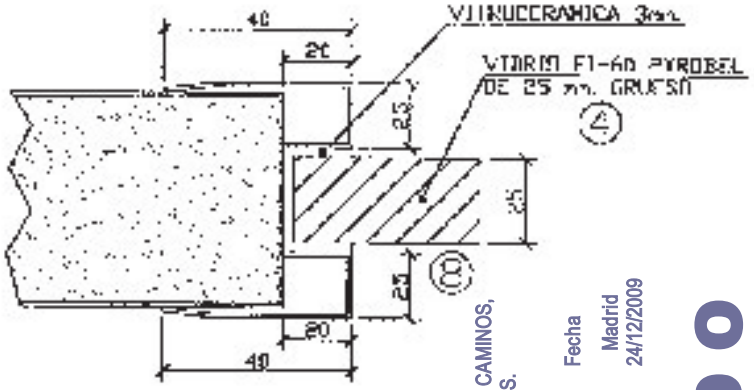


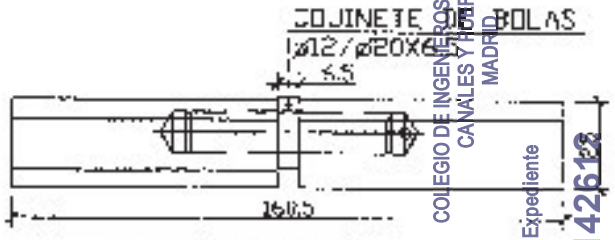












LANA DE ROCA GRUESO 30+30 mm
DENSIDAD 145 Kg/m³ ROCKWOOL
ENCOLADA CON PYROCOL "A"

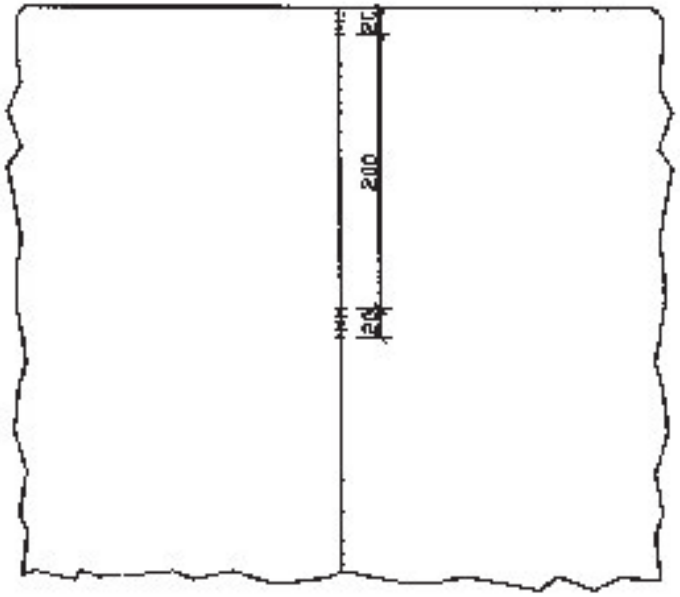
JUNTA TERMOEXPANDIBLE
INTUMEX 15x2

ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON LOS PLANOS Nº=090220 Y 090220/B

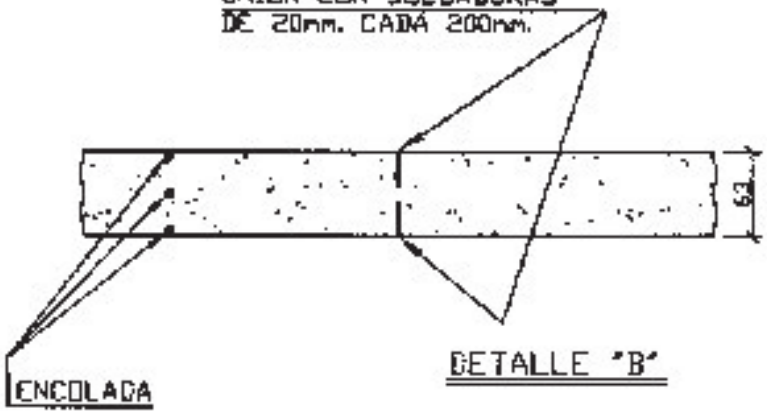
	FECHA	NOMBRE	ESCALA	
DIBUJADO	20-12-09	RUBEN	1/2	PALTOC PUERTAS CORTAFUEGOS
COMPROBADO			1/4	
CLIENTE				
PLANO Nº 090220/A				REF.
DENOMINACION/OBRA PUERTA D/P 2 HOJAS EI-60 CON ANTIPANICO, MANILLA MORILLA Y CIERRAPUERTAS CILINDRO A PARED DE KNAUF				MODIFICACION 1
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

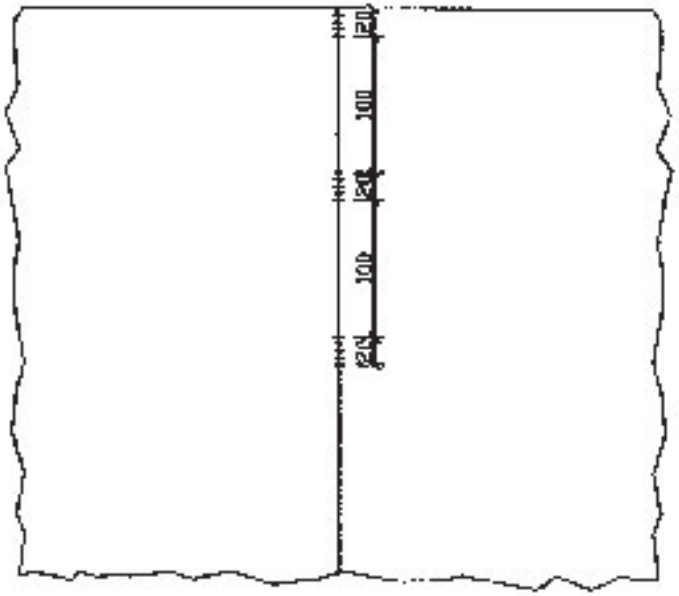
VISADO
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Fecha Madrid 24/12/2009
Expediente 1426/12

Informe número: 09/32301395



UNION CON SOLDADURAS
DE 20mm. CADA 200mm.





SOLUCION ALTERNATIVA:
UNION CON SOLDADURAS
DE 20mm. CADA 100mm.

ESTE PLANO SE COMPLEMENTA
CON LOS PLANOS Nº=090220 Y
090220/A

	FECHA	NOMBRE	ESCALA
DIBUJADO	20-02-09	RUBEN	1/5
COMPROBADO			
CLIENTE			
PLANO Nº 090220/B			
DENOMINACION/OBRA			

PUERTA W/P 2 HOJAS EI-60 CON ANTIPANICO, MANILLA, MIRILLA Y CIERRAPUERTAS COLLADA A PARED DE KNAUF

PALIFOC
PUERTAS CORTAFUEGOS

REF.
MODIFICACION
SUSTITUYE A:
SUSTITUIDO POR:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID

Fecha Madrid 24/12/2009

Expediente 142612

VISADO

Informe número: 09/32301395

[illegible]

[illegible]

Bellaterra: 30 de mayo de 2009
Informe número: 08/32308629 avance
Referencia del peticionario: PUERTAS PALFOC, S.A.
Josep Mª de Segarra 29
08210 BARBERA DEL VALLES
(BARCELONA)

AVANCE DE INFORME DE EXTENSIÓN

1. ENSAYO DE RESISTENCIA AL FUEGO Nº 08/3230512

Ensayo realizado por Applus+ IDIAP el 28 de mayo de 2009 a una puerta metálica de doble hoja, con dimensiones de hoja 1260 mm de ancho x 2769 mm de alto x 63 mm de espesor. La puerta se instala en obra soporte flexible de 130 mm de espesor (2+2 placas Knauf de 15 mm cada una y panel de lana de roca de 70 mm), expuesta al fuego abriendo hacia el exterior del horno.

El ensayo consistió en la determinación de la resistencia al fuego de una puerta metálica expuesta al fuego con una cara, en base a la norma UNE EN 1634-1:2000 "Ensayos de Resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos. Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos" y UNE EN 1363-1:2000 "Ensayos de resistencia al fuego. Requisitos generales".

El resultado del ensayo fue

Integridad

La puerta mantuvo el criterio de integridad durante el transcurso del ensayo 72 minutos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS MADRID
Expediente 142612
Fecha Madrid 24/12/2009
La reproducción del presente documento sólo está autorizada si se hace en su totalidad. Sólo tienen validez legales informes con firma original o sus copias compulsadas. Este documento consta de 10 páginas numeradas. Pág. 1 de 10
VISADO

Aislamiento térmico

La puerta mantuvo el criterio de aislamiento térmico hasta el minuto 45, momento en el que el termopar 13 superó en 180 ºC su temperatura inicial

El informe de ensayo y el informe de clasificación están pendientes de realización

2. AVANCE DEL INFORME DE EXTENSIÓN Nº 08/32308629

Informe de extensión del ensayo nº 08/3230512 a una puerta a una puerta metálica de doble hoja instalada sobre obra soporte flexible de 120 mm de espesor, con la siguiente modificación:

Modificación propuesta

- Ejecución de las soldaduras de 20 mm de ancho entre bandejas cada 100 mm, en vez de cada 200 mm.

El resto de características técnicas de la puerta se mantienen iguales que en el ensayo nº 08/3230512

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID

Expediente 142612

Fecha Madrid 24/12/2009

VISADO

3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Se considera la documentación técnica presentada por el peticionario que se adjunta en el anexo

De acuerdo con las observaciones realizadas durante el ensayo, el fallo de aislamiento térmico medido por el termopar nº 10, se produjo debido a la rotura de un cordón de soldadura de unión de dos bandejas que forman la cara de la hoja. Los gases calientes provenientes del interior del horno, elevaron rápidamente la temperatura en esa zona de la puerta, hasta 207 ºC en el minuto 45 y 389 ºC en el minuto 70. Ningún otro termopar sufrió la temperatura máxima de clasificación, permaneciendo en torno a los 75 ºC en el minuto 45 y 164 ºC en el minuto 70.

Se considera que con la ejecución de los cordones de soldadura cada 100 mm, la deformación de las bandejas será inferior a la experimentada en el ensayo, reduciendo la posibilidad de rotura de los cordones, por lo que se considera que la puerta mantendrá el criterio de aislamiento térmico durante todo el ensayo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente 142612

Fecha Madrid 24/12/2009

VISADO

4. CONCLUSIÓN

De acuerdo con el ensayo nº 08/0210512, realizado por Applus+ LGAI y la documentación técnica presentada por el peticionario, se considera que una puerta metálica de doble hoja, con dimensiones de hoja 1280 mm de ancho x 2769 mm de alto x 63 mm de espesor, instalada en obra soporte flexible de 130 mm de espesor, expuesta al fuego abriendo hacia el exterior del horno, **mantendrá los criterios de integridad y aislamiento térmico durante el transcurso del ensayo, 72 minutos.**

F. Xavier Escriche i Segu
Responsable de la Consultoria
de Seguridad Contra Incendios
Applus+ LGAI

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS MADRID
Expediente 142612
Fecha Madrid 24/12/2009

VISADO

RA

Albert Furgencajols Joan
Técnico de la Consultoria
de Seguridad Contra Incendios
Applus+ LGAI

ANEXO

7 Documentación técnica presentada por el peticionario.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente
142612

Fecha
Madrid
24/12/2009

VISADO

PALFOC

PUERTAS CORTAFUEGOS

PUERTAS PALFOC, S.A.
C/ Josep Mª de Segarra, 19
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel 93 729 08 51 Fax. 93 718 23 75

JUSTIFICACION TÉCNICA.

En referencia al ensayo nº 08-32308512 de 28/05/08, de una puerta batiente en 2 hojas sobre armazón de pladur, les hacemos saber lo siguiente:

Dicha puerta falló porque en la unión de 2 de sus bandejas, que es donde estaba ubicado el termopar Nº 13, se rompió por una soldadura y la temperatura se coló rápidamente al otro lado lo que hizo que dicho termopar elevara rápidamente de temperatura.

No fue así en el resto de la puerta con sus repectivos termopares (tal y como se observa en el tabla de temperaturas adjunta).

Así pues, proponemos según dibujo, adjunto que las soldaduras entre bandejas que son de 20 mm cada 200 mm , hacerlas de 20 mm cada 100 mm. Así daremos más consistencia a la puerta y evitaremos que se vuelvan a romper las soldaduras de la puerta.

Con esta nueva solución consideramos que la puerta conseguirá la clasificación EI260.

Sin más, atentamente,

Luis Galles Torres.
Ingeniero Técnico Industrial.

Nota: Adjuntamos planos y tabla de temperaturas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente 142612

Fecha Madrid 24/12/2009

VISADO

ENSAYO Nº **08-32308512**

PUERTA DE DOS HOJAS CON PARED PLADUR
TABLA DE TEMPERATURAS

TERMOPAR	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
15 MINUTOS	56	46	33	69	67	34	2	52	16	56	56	21	57	55
30 MINUTOS	71	69	68	71	69	70	60	70	63	69	67	57	67	69
45 MINUTOS	70	69	72	207	71	70		69	70	81	76	69	85	68
60 MINUTOS	69	71	73	259	82	67		71	69	71	82	71	130	70
70 MINUTOS	70	73	76	289	139	68		82	29	102	89	72	164	70

COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE MADRID
Expediente 1426/22
Fecha
Visado

OBSERVACIONES:
INTENCIÓN DEL ENSAYO CONSEGUIR EI60 SOBRE PARED DE PLADUR

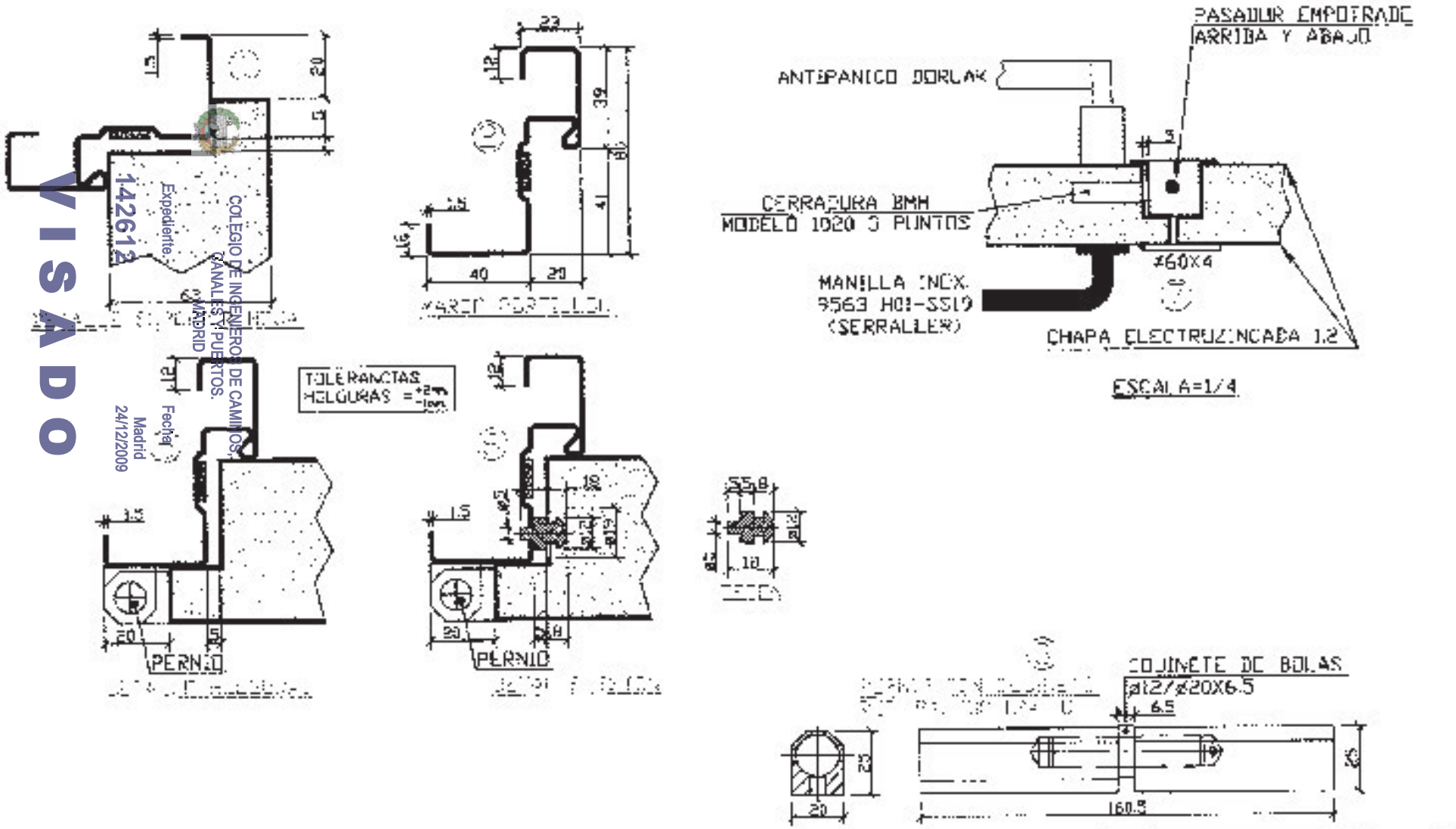
En el minuto 45 la temperatura media era 89
En el minuto 60 la temperatura media era 110
En el minuto 70 la temperatura media era 131

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID

Expediente
142612

Fecha
Madrid
24/12/2009

VISADO



LANA DE ROCA GRUESO 30+30 mm. DENSIDAD 145 Kg/m³ ROCKWOOL ENCOLADA CON PYROCOL "A"

JUNTA TERMOEXPANDIBLE INTUMEX 15X2

ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON LOS PLANOS Nº=080530 Y 080530/B

	FECHA	NOMBRE	ESCALA	
DIBUJADO	30-05-08	RUBEN	1/2 1/4	PRLFOC PUERTAS CORTAFUEGOS
COMPROBADO				
CLIENTE				REF.
PLANO Nº 080530/A				MODIFICACION
DENOMINACION/OBRA PUERTA 1/P 2 HOJAS EI-60 CON ANTEPANICO, MANILLA Y CIERRAPUERTAS CELIADA A PARED DE BNAJ				SUSTITUYE A
				SUSTITUIDO POR

VISADO
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 142612
Fecha Madrid 24/12/2009
Número informe 08/32308629

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente
142612

Fecha
Madrid
24/12/2009

VISADO

ANEXO 5.

INSTRUCCIÓN TECNICA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE DETENCIÓN. SECRETARIA DE ESTADO DE SEGURIDAD. MINISTERIO DEL INTERIOR

INSTRUCCIÓN 11/2015, DE LA SECRETARÍA DE ESTADO DE SEGURIDAD, POR LA QUE SE APRUEBA LA "INSTRUCCIÓN TÉCNICA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE DETENCIÓN"

El artículo 5.3.b) de la Ley Orgánica 2/1986, de 13 de marzo, de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad establece, entre los principios básicos de actuación de sus miembros, velar por la vida e integridad física de las personas a quienes detuvieren o que se encuentren bajo su custodia.

Las Áreas de Detención deben acondicionarse para facilitar el tratamiento y custodia del detenido, debiendo estar dotadas no sólo de las medidas de control y vigilancia que garanticen la integridad psicofísica de los detenidos, sino de unas adecuadas infraestructuras e instalaciones.

El objeto de esta Instrucción es establecer las directrices para la construcción de las Áreas de Detención a ubicar en los centros y unidades de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, presentando los criterios técnicos homogéneos –generales y específicos- que deben tenerse en cuenta en la planificación, diseño y ejecución de las mismas.

Por todo lo anterior, conforme a las atribuciones que me confiere el Real Decreto 400/2012, de 17 de febrero, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio del Interior, he acordado dictar las siguientes

INSTRUCCIONES:

PRIMERA.- Objeto

La presente Instrucción tiene por objeto aprobar la "**Instrucción Técnica para el diseño y construcción de áreas de detención**", cuyo texto figura en el Anexo de la misma.

SEGUNDA.- Ámbito de aplicación

El contenido de la citada Instrucción Técnica es de obligado cumplimiento para las construcciones de nueva planta. En los casos de rehabilitaciones, reformas, ampliaciones o adaptaciones de infraestructuras ya existentes, su obligatoriedad queda condicionada por la viabilidad técnica de la infraestructura ya existente.

TERCERA.- Publicación y entrada en vigor

La presente Instrucción será publicada en la Orden General de la Dirección General de la Policía y en el Boletín Oficial de la Guardia Civil, surtiendo efectos al día siguiente de su publicación.

Madrid, 1 de octubre de 2015

EL SECRETARIO DE ESTADO DE SEGURIDAD,

Francisco Martínez Vázquez

SR. DIRECTOR GENERAL DE LA POLICÍA.
SR. DIRECTOR GENERAL DE LA GUARDIA CIVIL.
SR. SUBDIRECTOR GENERAL DE INSPECCIÓN DE PERSONAL Y SERVICIOS DE SEGURIDAD.
SR. SUBDIRECTOR GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y MEDIOS PARA LA SEGURIDAD.
SR. SECRETARIO GENERAL DE LA GERENCIA DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTO DE LA SEGURIDAD DEL ESTADO.

VISTO BUENO
D. LUIS LUQUE
SECRETARIO GENERAL
D. N. I. [illegible]

MINISTERIO
DEL INTERIOR

ANEXO

INSTRUCCIÓN TÉCNICA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE DETENCIÓN

SECRETARÍA DE ESTADO DE SEGURIDAD

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y MEDIOS PARA LA SEGURIDAD

Tabla de Contenidos

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES 1

1. INTRODUCCIÓN 1

2. OBJETO Y ALCANCE 1

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN 2

4. REVISIÓN PERIÓDICA DE LA INSTRUCCIÓN 2

5. NORMATIVA APLICABLE 2

6. DIRECTRICES GENERALES PARA EL DISEÑO DE UN ÁREA DE DETENCIÓN 2

6.1. Consideraciones sobre el Tratamiento y Custodia de Detenidos 4

6.2. Ubicación y Comunicaciones 4

6.3. Organización Funcional 4

6.4. Dimensiones y Superficies de las Estancias 8

6.5. Características de los Elementos y Materiales 11

6.6. Seguridad en caso de Incendio 11

6.7. Seguridad de Utilización 11

6.8. Condiciones Acústicas 12

6.9. Accesibilidad en Aseos 12

6.10. Instalaciones Técnicas 12

6.10.1. Instalaciones Técnicas de Seguridad 12

6.10.2. Condiciones de Seguridad de las Instalaciones Técnicas 13

6.11. Mantenimiento 13

CAPÍTULO II. CARACTERÍSTICAS DE LAS DEPENDENCIAS DEL ÁREA DE DETENCIÓN 15

7. INTRODUCCIÓN 15

8. ZONA PREVIA 15

8.1. Esclusa de Entrada de Vehículos 15

8.2. Vestíbulo de Acceso desde la Esclusa 16

8.3. Sala de Espera de Detenidos 16

8.4. Aseo 16

8.5. Sala de Aislamiento 16

8.6. Sala de Toma de Declaración 16

8.7. Sala de Asistencia Letrada 16

8.8. Pasillo o Vestíbulo de Acceso desde el resto de Áreas del Edificio 16

8.9. Sala B de Reconocimiento e Identificación 17
9. ZONA DE CONTROL 17
9.1. Sala de Cacheos 18
9.2. Almacén de Objetos de los Detenidos 18
9.3. Sala de Reseña 18
9.4. Sala de Toma de Declaración 18
9.5. Sala A de Reconocimiento e Identificación 18
9.6. Pasillo de Menores (y Puerta de Acceso) 19
9.7. Celdas de Menores 19
9.8. Aseos de Menores 19
9.9. Oficio 19
9.10. Almacén de Limpieza y Mantenimiento 19
9.11. Puesto de Control 19
9.12. Aseo 20
10. ZONA DE CELDAS 20
10.1. Pasillo de la Zona de Celdas (y Puerta de Acceso) 21
10.2. Celdas Individuales 21
10.3. Celdas Colectivas 22
10.4. Celdas de Incomunicados 23
10.5. Aseos de Detenidos 23
10.6. Almacén de Colchonetas y Mantas 24

CAPÍTULO III. CRITERIOS TÉCNICOS GENERALES EN ÁREAS DE DETENCIÓN 25
11. INTRODUCCIÓN 25
12. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO 25
13. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS 26
13.1. Impermeabilizaciones 26
13.2. Juntas de Dilatación 26
13.3. Muros y Particiones Interiores 26
13.4. Pavimentos 28
13.5. Falsos Techos 29
13.6. Carpinterías 30
13.6.1. Puertas 30
13.6.2. Ventanas 33

14. CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES TÉCNICAS 33

14.1. Instalaciones de Protección Contra Incendios 33

14.1.1. Detección de Incendios 34

14.1.2. Extinción de Incendios 34

14.1.3. Funcionamiento del Sistema de Protección Contra Incendios 35

14.2. Instalaciones de Control de Accesos 36

14.3. Instalaciones de Circuito Cerrado de Televisión 36

14.4. Instalaciones de Comunicaciones 37

14.5. Instalaciones de Electricidad 37

14.6. Instalaciones de Iluminación 38

14.7. Instalaciones de Ventilación y Climatización 39

14.8. Instalaciones de Fontanería y Saneamiento 41

14.9. Eficiencia Energética de las Instalaciones 42

14.10. Instalación de Energías Renovables 43

14.11. Equipamiento de Instalaciones Técnicas por Estancias 43

CAPÍTULO IV. CRITERIOS ESPECÍFICOS DE SEGURIDAD DEL PUESTO DE CONTROL, DEL SECTOR DE MENORES Y DE LA ZONA DE CELDAS 46

15. INTRODUCCIÓN 46

16. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PUESTO DE CONTROL 46

16.1. Consola del Puesto de Control 46

16.2. Características de las Instalaciones en el Puesto de Control 47

17. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SECTOR DE MENORES Y DE LA ZONA DE CELDAS 47

17.1. Puertas de Seguridad 48

17.1.1. Puerta de Seguridad de Barrotes 49

17.1.2. Puerta de Seguridad Ciega con Aberturas de Ventilación 50

17.1.3. Puerta de Seguridad Ciega 51

17.1.4. Puerta Metálica con Mirilla Circular y Aberturas de Ventilación 52

17.1.5. Puerta Metálica con Mirilla Circular y cerrojo manual 53

17.1.6. Cerrojo de Apertura Manual 54

17.1.7. Cerraduras Automáticas (Eléctricas) 56

17.2. Cámara para Ubicación de las Instalaciones 56

17.3. Instalaciones de Protección Contra Incendios 58

17.4. Instalaciones de Comunicación y Vigilancia 58
17.5. Instalaciones de Electricidad e Iluminación 59
17.6. Instalaciones de Ventilación y Climatización 59
17.7. Instalaciones de Fontanería y Saneamiento 59
17.8. Configuración de Instalaciones en Celdas y Pasillos de Celdas 59
17.9. Configuración de Instalaciones en Celdas de Incomunicados y Pasillo de Celdas 61
17.10. Configuración de Instalaciones en Aseos de Detenidos 63

***ANEXO. LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS* 65**

Lista de Figuras

Figura 1 Organización básica del Área de Detención 5
Figura 2 Esquema funcional de un Área de Detención tipo en grandes núcleos urbanos 6
Figura 3 Esquema funcional de un Área de Detención tipo en núcleos de población de tamaño intermedio 7
Figura 4 Esquema funcional de un Área de Detención mínima para dependencias de menor entidad 7
Figura 5 Tipos de celdas 21
Figura 6 Tipos de puerta por estancias 32
Figura 7 Puerta de seguridad de barrotes 50
Figura 8 Puerta de seguridad ciega con aberturas inferiores de ventilación 51
Figura 9 Puerta de seguridad ciega con mirilla practicable 52
Figura 10 Puerta metálica con mirilla circular y aberturas de ventilación 53
Figura 11 Puerta metálica con mirilla circular y cerrojo manual 54
Figura 12 Cerrojo de apertura manual 55
Figura 13 Alzado y perfil de la cámara de instalaciones desde el interior de la estancia 56
Figura 14 Alzado y perfil de la cámara de instalaciones desde el exterior de la estancia 57
Figura 15 Alzado interior de Celda Individual 60
Figura 16 Alzado exterior de Celda Individual 60
Figura 17 Sección del Pasillo con la Celda Individual 61
Figura 18 Alzado interior del Aseo, salida a Pasillo 62
Figura 19 Alzado exterior, acceso al Aseo de la Celda de Incomunicados 62
Figura 20 Sección del Pasillo con la Celda de Incomunicados con aseo 63
Figura 21 Planta del Aseo de Detenidos 64
Figura 22 Sección del Aseo de Detenidos 64

Lista de Tablas

Tabla 1 Dimensiones mínimas y superficies útiles de referencia de las dependencias del Área de Detención 9

Tabla 2 Estimación de superficies construidas en Áreas de Detención 10

Tabla 3 Clases de reacción al fuego de los revestimientos 26

Tabla 4 Parámetros de diseño de Climatización en estancias del Área de Detención 40

Tabla 5 Instalaciones de Fontanería y Saneamiento en Áreas de Detención 41

Tabla 6 Equipamiento de Instalaciones Técnicas por estancias 44

Tabla 7 Equipamiento de Instalaciones Técnicas por estancias 45

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

1. INTRODUCCIÓN

A la Subdirección General de Planificación y Gestión de Infraestructuras y Medios para la Seguridad (en adelante, SGPGIMS) le corresponde la planificación y coordinación de las políticas de infraestructuras y material en el ámbito de la seguridad, teniendo en cuenta los programas de necesidades propuestos por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, así como el control de su cumplimiento.

A la SGPGIMS le corresponde, asimismo, la función de elaborar y coordinar la elaboración de estudios y propuestas conducentes a la optimización de infraestructuras organizativas, así como la estandarización y homologación de infraestructuras en el ámbito de la seguridad. En esta línea de actuación se enmarca la necesidad de disponer de una herramienta que pueda servir de referencia para la construcción de Comisarías y Cuarteles de las Direcciones Generales de la Policía y de la Guardia Civil, respectivamente, que contenga criterios estandarizados funcionales y constructivos, y en la que se priorice tanto la optimización de recursos humanos y materiales como la satisfacción de las necesidades operativas.

La SGPGIMS recibió de la Secretaría de Estado de Seguridad, el encargo específico de dictar las directrices a seguir en la construcción –con criterios homogéneos– de las Áreas de Detención de las Direcciones Generales de la Policía y de la Guardia Civil, de aplicación tanto en nuevas edificaciones como en la rehabilitación de las ya existentes. Este encargo, que se desarrolló en dos fases, dio lugar a la creación de un Grupo de Trabajo, que ha abordado la definición de los criterios técnicos para ambos Cuerpos en todo el territorio nacional, contando con la participación de personal técnico de la SGPGIMS, de la Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento de la Seguridad del Estado, de las citadas Direcciones Generales, así como de la Inspección de Personal y Servicios de Seguridad de la Secretaría de Estado de Seguridad.

2. OBJETO Y ALCANCE

El objeto de este documento es establecer las directrices para la construcción de las Áreas de Detención a ubicar en los centros policiales de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, presentando los criterios técnicos homogéneos –generales y específicos– que deben tenerse en cuenta en la planificación, diseño y ejecución de las mismas.

Su alcance incluye tanto las orientaciones generales de relaciones funcionales, composición y configuración de las distintas estancias que integran las Áreas de Detención como las características técnicas específicas que deberían reunir sus infraestructuras e instalaciones, teniendo especialmente presentes los condicionamientos de seguridad.

El documento se organiza en cuatro capítulos y un anexo. En el primer capítulo se establecen las directrices generales que determinarán el diseño y la construcción de las Áreas de Detención; el segundo especifica las características particulares de sus estancias; el tercero desarrolla los criterios técnicos de sus elementos constructivos y las características de sus instalaciones, concluyendo el cuarto con las medidas específicas de seguridad para las zonas de mayor riesgo; por último, en Anexo, se una lista con las siglas y acrónimos utilizados a lo largo del documento.

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las directrices establecidas en este documento, consideradas como óptimas o ideales, deberán ser de aplicación en la planificación, diseño y ejecución de las Áreas de Detención de nueva construcción y en la rehabilitación de las existentes, así como servir de referencia para ampliaciones y reformas o para la adaptación de dependencias actualmente dedicadas a otros usos, teniendo en cuenta las limitaciones asociadas a dichas infraestructuras.

El contenido del presente documento es de obligado cumplimiento para las construcciones de nueva planta. En los casos de rehabilitaciones, reformas, ampliaciones o adaptaciones de infraestructuras ya existentes, su obligatoriedad queda condicionada por su viabilidad económica y por los condicionantes físicos preexistentes.

Si el cumplimiento de alguno de los requisitos se ve afectado por la existencia de restricciones impuestas por circunstancias externas imposibles de evitar técnica o económicamente, los proyectistas habrán de adoptar las soluciones técnicas alternativas que, manteniendo el espíritu y finalidad que se persiguen, igualen o mejoren sus resultados y las prestaciones obtenidas. Dichas soluciones alternativas serán avaladas por los representantes de los Servicios Técnicos de la Administración para cada caso.

Las soluciones técnicas que se desarrollan, son de aplicación para la distinta casuística existente en los Centros de Detención tanto de la Dirección General de la Policía como de la Dirección General de la Guardia Civil, siendo el espíritu de esta Instrucción el de su adecuación y flexibilidad para ser aplicadas en cada uno de estos ámbitos según sus parámetros dimensionales y organizativos específicos.

4. REVISIÓN PERIÓDICA DE LA INSTRUCCIÓN

Las directrices que se incluyen en este documento, serán revisables con carácter anual y a instancia de cualesquiera de los organismos intervinientes en su desarrollo, para la comprobación de su cumplimiento, eficacia, y de los avances técnicos que pudieran ser objeto de inclusión en las mismas a lo largo del tiempo, o de las eventuales modificaciones normativas que afectaran a su ámbito de aplicación.

5. NORMATIVA APLICABLE

Deberá cumplirse estricta e ineludiblemente la legislación aplicable en cada caso, contemplando especialmente la normativa técnica en los distintos ámbitos local, autonómico y estatal, los acuerdos internacionales que España haya ratificado, y los aspectos legales relacionados con los derechos de detenidos, funcionarios policiales y otros usuarios de la infraestructura.

6. DIRECTRICES GENERALES PARA EL DISEÑO DE UN ÁREA DE DETENCIÓN

En el diseño de un Área de Detención se debe dar una respuesta óptima a las necesidades de sus futuros usuarios a través de la racionalidad funcional y constructiva y la calidad arquitectónica, para alcanzar el objetivo de crear espacios seguros, bien iluminados, de aspecto cuidado y agradable.

En términos generales, y a efectos del objeto del documento, deben tenerse en cuenta esencialmente los siguientes aspectos:

- Es básica la adopción de medidas de seguridad que garanticen la integridad física de los usuarios y establezcan los medios precisos para evitar la fuga de detenidos. Estas medidas podrán ser activas o pasivas, internas o externas (control de accesos, vigilancia de los detenidos, transmisión de alarmas, etc.).

- Se garantizarán unas condiciones de salubridad y habitabilidad (acústicas, higrotérmicas, lumínicas, etc.) adecuadas al grado de ocupación previsto y al tiempo de permanencia de los usuarios, contemplando, entre otros, los siguientes aspectos: calidad del aire interior, climatización, iluminación y continuidad de suministro eléctrico. A este respecto, se considera necesaria la introducción de iluminación y ventilación naturales en todos los espacios y estancias de uso no exclusivo por los detenidos en los que por razones de seguridad sea viable.

- Las características técnicas de los elementos o materiales empleados y su puesta en obra deberán ser las adecuadas para las condiciones de seguridad requeridas, evitando riesgos de accidentes, autolesiones o agresiones, y garantizando, entre otras, su durabilidad y resistencia ante acciones vandálicas.

- Si bien las Áreas de Detención quedan explícitamente excluidas del ámbito de aplicación del Código Técnico de la Edificación, como se indica en los criterios generales de aplicación del mismo, no obstante se facilitará la evacuación de los detenidos a un espacio seguro en situaciones de emergencia, siendo recogido en el Plan de Evacuación y Emergencia del edificio. El diseño del entorno del edificio facilitará el acceso a los equipos especializados y vehículos de emergencias.

- El diseño se realizará bajo criterios de accesibilidad universal, teniendo en cuenta que los accesos, recorridos interiores y estancias deberán cumplir las condiciones necesarias para garantizar la accesibilidad a personas con movilidad reducida (PMR).

- Se cuidará especialmente el control de calidad de la ejecución de las Áreas de Detención, haciendo hincapié en el Pliego de Prescripciones Técnicas del correspondiente Proyecto de Ejecución de las obras, en los controles a realizar de los elementos específicos de dichas Áreas (instalaciones, paramentos interiores, carpinterías, vidrios de seguridad, etc..).

- Tanto en la fase de diseño como en la de construcción de las Áreas de Detención, se deberá contar con el Visto Bueno final del Servicio Técnico de la Administración actuante, que se asegurará del cumplimiento de estas directrices.

- La infraestructura debe plantearse considerando que existirá un servicio de mantenimiento integral -tanto preventivo como correctivo y técnico-legal, para reparar cualquier avería o desperfecto y solucionar anomalías de funcionamiento que se produzcan y puedan afectar a la seguridad o buen funcionamiento del Área de Detención– y que se realizarán inspecciones periódicas de seguridad en las infraestructuras e instalaciones de la misma, especialmente en las estancias de uso exclusivo por los detenidos, con el fin de comprobar que no han sido modificadas o alteradas sus condiciones de seguridad y habitabilidad.

Por otra parte, el diseño y la ejecución material de las obras deben desarrollarse conforme a las normas de la buena construcción, tanto en sus procedimientos como en sus terminaciones.

6.1. Consideraciones sobre el Tratamiento y Custodia de Detenidos

Las referencias que se hacen en el texto al tratamiento y custodia de detenidos, así como a los aspectos relacionados con la organización funcional asociada a los mismos, se limitan exclusivamente a las concernientes a los aspectos físicos y ambientales que los rodean, y en ningún caso a los derivados de la instrucción de diligencias policiales en sí.

El Área de Detención debe acondicionarse para facilitar el tratamiento y custodia del detenido conforme a los protocolos e instrucciones de servicio de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, para lo que estará dotada del equipamiento de seguridad que proceda y dispondrá de estrictas medidas de control y vigilancia que garanticen tanto la integridad psicofísica como el respeto al honor y dignidad de sus usuarios.

6.2. Ubicación y Comunicaciones

El Área de Detención se ubicará y delimitará dentro de un conjunto de edificaciones policiales, apartada del cerramiento exterior del recinto y sin acceso directo a la vía pública o a otras instalaciones no policiales.

Siempre que sea posible, el Área de Detención se situará en una única planta –preferiblemente planta baja o semisótano–, evitando la ejecución de escaleras, rampas o escalones en el interior del Área. En los casos en que deba ocupar más de una planta, la comunicación vertical se realizará mediante una escalera y en su caso un ascensor, exclusivos para el Área o independizados del resto de usos, utilizándose solamente el ascensor en el traslado de detenidos.

El Área de Detención deberá disponer de una comunicación independiente con otras áreas policiales a las que esté asociada, y contará con acceso independiente vinculado a la zona de estacionamiento del vehículo de traslado de detenidos, en su caso.

6.3. Organización Funcional

El Área de Detención debe organizarse conforme a determinados criterios funcionales y de seguridad, entre los que se encuentra la optimización de:

- las condiciones de entrada, estancia y salida de los detenidos;
- las circulaciones de los detenidos, evitando que se puedan producir cruces no deseados con otros usuarios;
- las características de las dependencias en función de su uso y el grado de ocupación previstos;
- la distribución de las estancias, facilitando las evacuaciones a espacio seguro en caso de emergencia.

En principio, a cada una de las funciones que se llevan a cabo en el Área de Detención se le debe asociar un espacio físico concreto que reúna determinadas condiciones específicas; en los casos en que no sea posible disponer de todas y cada una de estas estancias predeterminadas –porque

la configuración o las dimensiones del espacio disponible no lo permitan– ha de optarse por optimizar la utilización de las existentes, contemplando la proyección de espacios multifuncionales flexibles para usos compatibles, de forma que la solución adoptada no suponga en ningún caso la supresión, el incumplimiento o el menoscabo de alguno de los cometidos funcionales asignados al Área.

Conforme al itinerario que recorre el detenido en el Área, las unidades funcionales se estructuran en tres bloques, identificados con otras tantas zonas físicamente diferenciadas:

- La Zona Previa, de recepción del detenido a su llegada al Área de Detención.
- La Zona de Control, en la que se realizan las diligencias policiales, además del control y vigilancia del Área, y en la que se encuentran las estancias para los detenidos menores de edad.
- La Zona de Celdas, que comprende las estancias destinadas a los detenidos adultos.

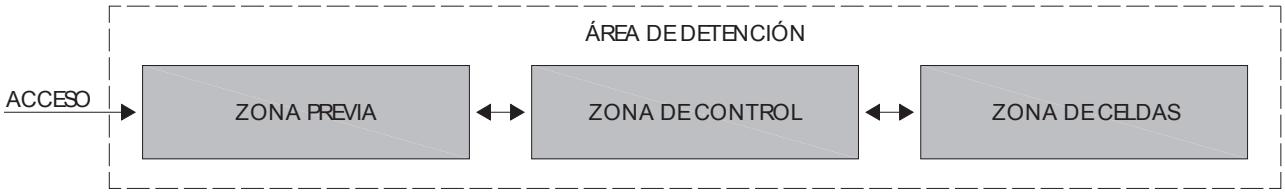


Figura 1 Organización básica del Área de Detención

Sobre la base de su previsible capacidad operativa, se exponen a continuación, a título meramente indicativo, tres posibles modelos de organización funcional tipo –no de ubicación física de las correspondientes estancias– para las Áreas de Detención: el primero, el más completo, podría responder a las necesidades de grandes núcleos urbanos; el segundo, intermedio, a los requisitos de los núcleos de población que no requieren disponer de grandes infraestructuras operativas, debido al menor número y frecuencia de las detenciones que se realizan; y el tercero, el más reducido, a las condiciones de dependencias policiales de menor entidad que no precisen de más de tres celdas.
Independientemente de la solución final adoptada, las relaciones funcionales entre las diversas unidades deben mantenerse conforme se reflejan en los citados modelos.

Los esquemas organizativos planteados, no responden a una relación de salas de disposición obligatoria para todos los centros de cada tipo básico, sino que para cada caso, el Servicio correspondiente de la Administración actuante, será el que dicte el programa funcional específico. No obstante se atenderá en el diseño, a los criterios de relaciones espaciales y organizativas que se plantean.

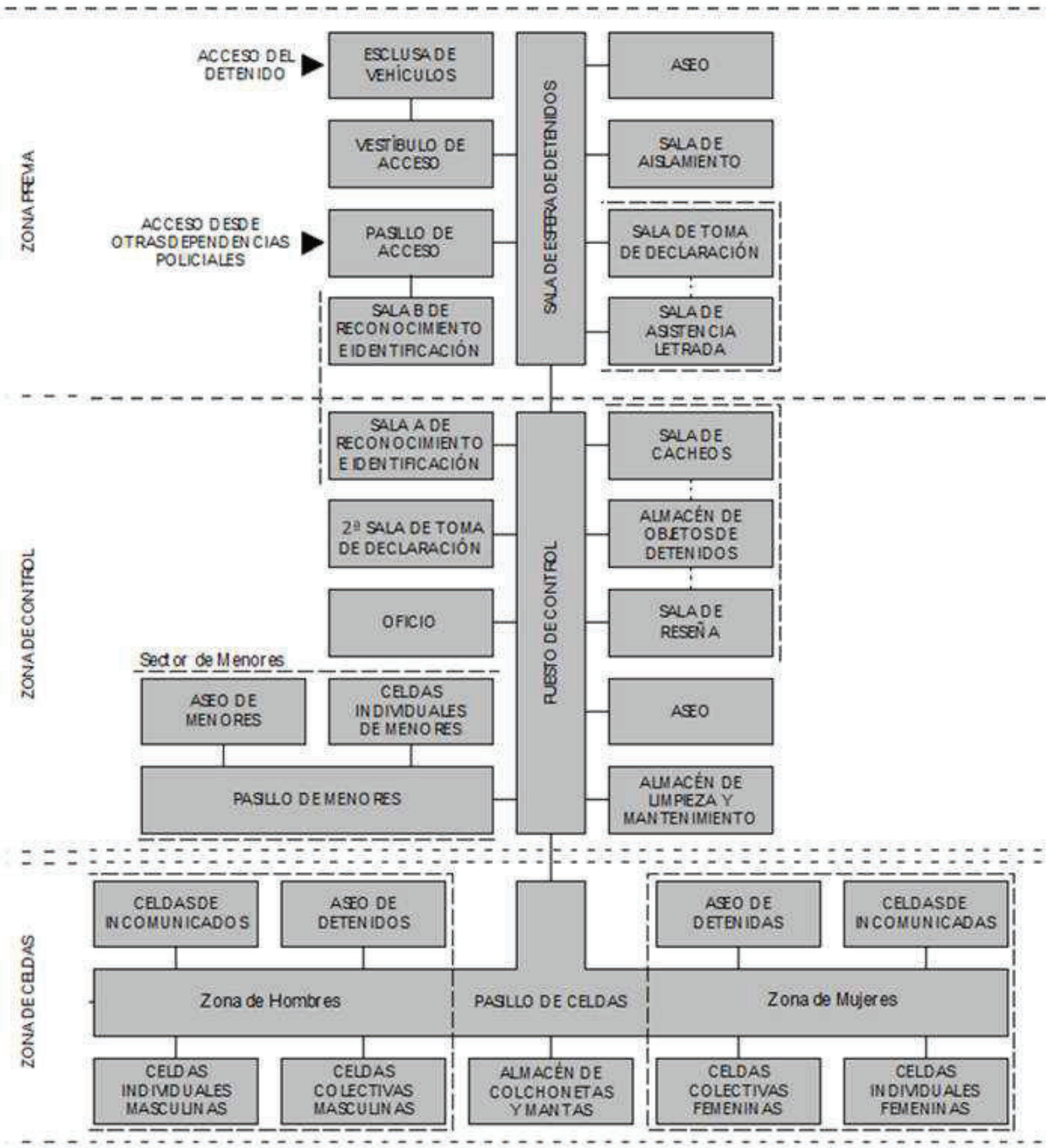


Figura 2 Esquema funcional de un Área de Detención tipo en grandes núcleos urbanos

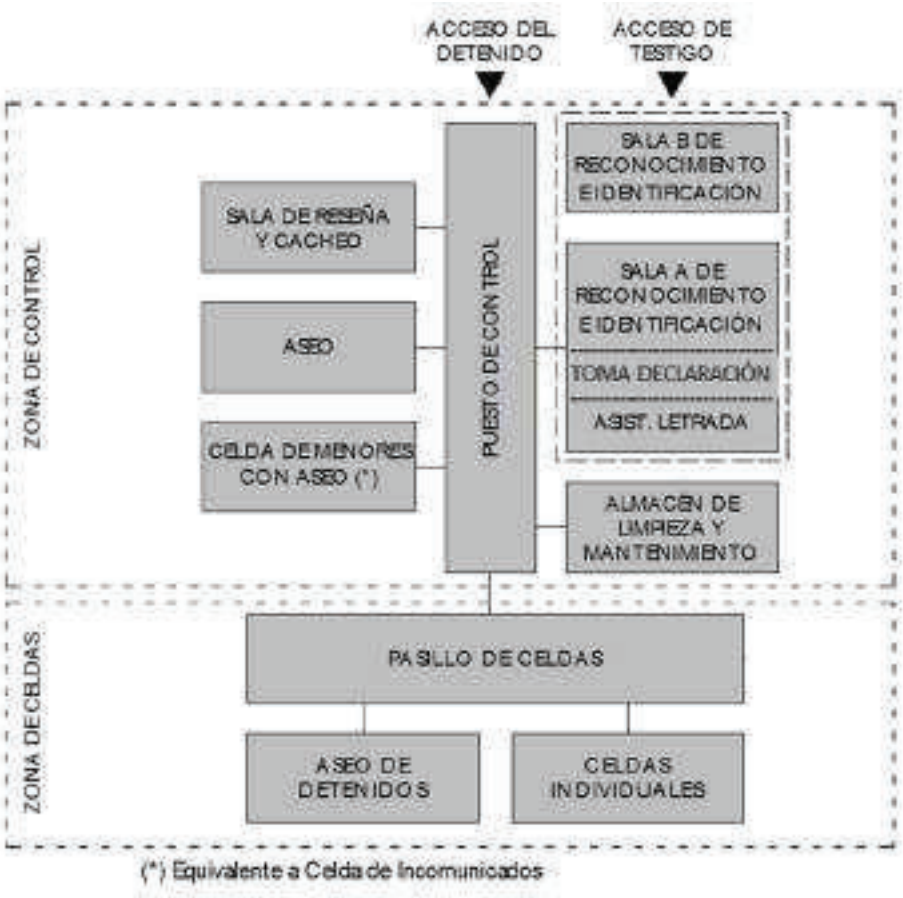


Figura 3 Esquema funcional de un Área de Detención tipo en núcleos de población de tamaño intermedio

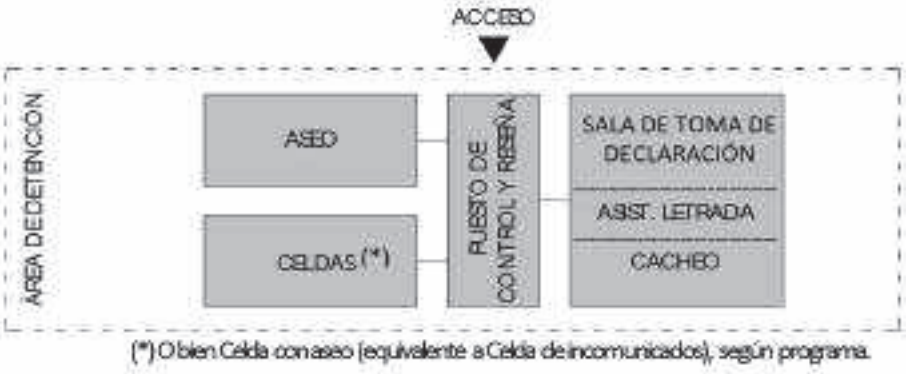


Figura 4 Esquema funcional de un Área de Detención mínima para dependencias de menor entidad

6.4. Dimensiones y Superficies de las Estancias

El número de estancias y sus dimensiones deben ser acordes con las previsiones de ocupación, determinadas por el número estimado de detenidos y funcionarios de servicio.

A continuación se incluye una tabla resumen con superficies útiles orientativas o mínimas para las estancias previstas en el modelo de organización funcional tipo más completo, así como determinadas dimensiones mínimas exigibles, en caso de ser éstas preceptivas. En los casos de salas en que no se especifican superficies útiles mínimas concretas ni están determinadas por la normativa vigente (accesibilidad, protección contra incendios, seguridad de utilización, etc.), se tomará como referencia la unidad de superficie por puesto de trabajo en áreas de carácter público administrativo, equivalente a 11 m², en función de cada programa de necesidades específico.

En rehabilitaciones, reformas, ampliaciones o adaptaciones, las dimensiones que se indican en la tabla como mínimos de referencia, serán obligatorias siempre que sea viable técnicamente.

DIMENSIONES MÍNIMAS Y SUPERFICIES ÚTILES DE REFERENCIA DE LOS ELEMENTOS FUNCIONALES			
Zonas	**Elementos funcionales**	**Altura libre orientativa**	**Longitudes horizontales mínimas y/o superficies útiles por unidad**
ZONA PREVIA	Esclusa de Entrada de Vehículos	**3,30 m** (1)	Coche: Largo 5,50 m – Ancho 4,00 m(2) Furgón: Largo 8,00 m – Ancho 4,50 m(2)
	Vestíbulo de Acceso desde la Esclusa	**3,00 m** (3)	Largo 1,50 m – Ancho 1,50 m
	Sala de Espera de Detenidos	2,50 m	Ancho 2,50 m (asientos en un lateral) ó 3,50 m (asientos en ambos laterales). Superficie mínima de 2,00 m² por asiento.
	Aseo	**3,00 m** (3)	Largo 2,00 m – Ancho 1,50 m
	Sala de Aislamiento	**3,00 m** (3)	Largo 3,00 m – Ancho 2,00 m Superficie estimada de 7,00 m²
	Sala de Toma de Declaración	2,50 m	–
	Sala de Asistencia Letrada	2,50 m	–
	Pasillo o Vestíbulo de Acceso desde el resto de Áreas del Edificio	2,50 m	Largo 1,50 m – Ancho 1,50 m
	Sala B de Reconocimiento e Identificación	2,50 m	Largo 4,00 m – Ancho 2,50 m

[1] La altura mínima libre se definirá en base al vehículo de mayor altura previsto en el programa funcional del área, incluyendo antenas en su caso. Deberá estudiarse el recorrido posible del vehículo en el espacio de la esclusa, para el diseño de las instalaciones que puedan minorar la altura libre evitando su interferencia con dicho recorrido.

[2] La circulación de las personas se realizará en una franja de 1,50 m de ancho mínimo, ya incluida.

[3] En celdas el techo será el propio forjado.

DIMENSIONES MÍNIMAS Y SUPERFICIES ÚTILES DE REFERENCIA DE LOS ELEMENTOS FUNCIONALES			
Zonas	**Elementos funcionales**	**Altura libre orientativa**	**Longitudes horizontales mínimas y/o superficies útiles por unidad**
ZONA DE CONTROL	Sala de Cacheos	2,50 m	–
	Almacén de Objetos de los Detenidos	2,50 m	–
	Sala de Reseña	2,50 m	–
	Sala de Toma de Declaración	2,50 m	–
	Sala A de Reconocimiento e Identificación	**3,00 m**(3)	Largo 4,00 m – Ancho 2,50 m
	Pasillo de Menores	2,50 m	Ancho de 2,00 m (puertas en un lateral) ó 3,00 m (puertas en ambos laterales)
	Celdas de Menores	**3,00 m** (3)	Largo 3,00 m – Ancho 2,00 m Superficie estimada de 7,00 m² por celda
	Aseos de Menores	**3,00 m** (3)	(4) Superficie mínima de 6,50 m²
	Oficio	2,50 m	Superficie mínima de 3,50 m²
	Almacén de Limpieza y Mantenimiento	2,50 m	Superficie mínima de 4,00 m²
	Puesto de Control	2,50 m	–
	Aseo	2,50 m	–
ZONA DE CELDAS	Pasillo de Celdas	2,50 m	Ancho de 2,00 m (puertas en un lateral) ó 3,00 m (puertas en ambos laterales) (5)
	Celdas Individuales	**3,00 m** (3)	Largo 3,00 m – Ancho 2,00 m Superficie estimada de 7,00 m² por celda
	Celdas Colectivas	**3,00 m** (3)	Largo 4,00 m – Ancho de 3,00 a 6,00 m (6)
	Celdas de Incomunicados	Recinto de descanso: **3,00 m** (3) Aseo: 2,50 m	Recinto de descanso: Largo 2,00 m – Ancho 3,00 m Superficie estimada de 7,00 m² Aseo: Largo 2,00 m – Ancho 1,50 m
	Aseo	**3,00 m** (3)	(4) Superficie mínima de 6,50 m²
	Almacén de Colchonetas y Mantas	**3,00 m** (3)	Largo 2,00 m – Ancho 2,00 m

Tabla 1 Dimensiones mínimas y superficies útiles de referencia de las dependencias del Área de Detención

[4] La superficie mínima se ha cuantificado para aseos accesibles a PMR. En casos de más de un aseo, este no precisaría más de 2,70 m de largo por 1,50 m de ancho.

[5] Su anchura libre mínima (dimensión perpendicular al recorrido de evacuación libre de barrido de las puertas) estará determinada por las condiciones de evacuación.

[6] La anchura de 3 m sería apta para 3 personas en su interior; puede ampliarse 1m por detenido adicional hasta alcanzar 4 m x 6 m como superficie máxima.

La altura libre mínima de las estancias viene condicionada por la altura del forjado superior, que en principio debe unificarse teniendo en cuenta la altura de la Esclusa de Entrada de Vehículos (en su caso la del garaje), de las celdas (condicionada por las instalaciones técnicas ubicadas sobre la puerta) y de los pasillos de la Zona de Celdas y del Sector de Menores (por el cruce de instalaciones de servicios sobre el falso techo). Así, las estancias que carezcan de falso techo tendrán una altura libre mínima orientativa de 3,30 m (ver nota nº 1 de la Tabla 1, para determinar esta altura mínima según el programa funcional) y las que dispongan de él para la ubicación de canalizaciones de servicios e instalaciones contarán con una altura mínima de 2,50 m.

La composición del Área de Detención está determinada por el programa de necesidades de cada edificio, por lo que pueden ofrecerse soluciones muy diferentes. A continuación se muestra una tabla con una estimación orientativa de la superficie construida total necesaria, según el número de celdas de cada tipo y sin computar la superficie de los espacios seguros.

SUPERFICIE CONSTRUIDA ESTIMADA DE ÁREAS DE DETENCIÓN	
Estancias consideradas en la estimación	**Superficie construida**
GRANDES NÚCLEOS URBANOS (Ejemplo I): • Zona de Celdas: 20 Celdas Individuales, 3 Colectivas, 4 de Incomunicados, 4 Aseos de Detenidos, Almacén de Colchonetas y Pasillo de Celdas. • Zona de Control: Sector de Menores (3 Celdas, Aseo y Pasillo de Menores), Puesto de Control, Aseo, Almacén de Limpieza y Mantenimiento, Oficio, 3 Salas de Toma de Declaración, Sala de Cacheos, Almacén de Objetos de Detenidos, Sala de Reseña y Sala A de Reconocimiento e Identificación. • Zona Previa: Sala B de Reconocimiento e Identificación con Pasillo de Acceso, Sala de Espera de Detenidos, Sala de Toma de Declaración, 2 Salas de Asistencia Letrada, 2 Salas de Aislamiento, 2 Aseos, Vestíbulo de Acceso y Esclusa de Vehículos.	900 m²
GRANDES NÚCLEOS URBANOS (Ejemplo II): • Zona de Celdas: 10 Celdas Individuales, 2 Colectivas, 2 de Incomunicados, 2 Aseos de Detenidos, Almacén de Colchonetas y Pasillo de Celdas. • Zona de Control: Sector de Menores (2 Celdas, Aseo y Pasillo de Menores), Puesto de Control, Aseo, Almacén de Limpieza y Mantenimiento, Oficio, 2 Salas de Toma de Declaración, Sala de Cacheos, Almacén de Objetos de Detenidos, Sala de Reseña y Sala A de Reconocimiento e Identificación. • Zona Previa: Sala B de Reconocimiento e Identificación, Pasillo de Acceso, Sala de Espera de Detenidos, Sala de Toma de Declaración, Sala de Asistencia Letrada, Sala de Aislamiento, Aseo, Vestíbulo de Acceso y Esclusa de Vehículos.	600 m²
NÚCLEOS DE POBLACIÓN INTERMEDIOS: • Zona de Celdas: 4 Celdas Individuales, Aseo de Detenidos y Pasillo de Celdas. • Zona de Control (y Acceso): Celda de Menores con aseo, Puesto de Control, Aseo, Almacén de Limpieza y Mantenimiento, Sala de Reseña y Cacheos, Sala Multiusos (A de Reconocimiento e Identificación, Toma de Declaración y Asistencia Letrada) y Sala B de Reconocimiento e Identificación.	150 m²
DEPENDENCIAS DE PEQUEÑA ENTIDAD: • Área de Detención: 2 Celdas (opcionalmente con aseo), Puesto de Control y Reseña, Aseo y Sala Multiusos (toma de Declaración, asistencia letrada y cacheo).	50 - 75 m²

Tabla 2 Estimación de superficies construidas en Áreas de Detención

6.5. Características de los Elementos y Materiales

Los elementos y materiales a emplear en la construcción de Áreas de Detención, y en especial los utilizados en zonas de permanencia de detenidos, deberán reunir las máximas condiciones de seguridad, con las siguientes características:

- Alta fiabilidad, durabilidad y resistencia (especialmente mecánica, frente a actos vandálicos).
- Protección de elementos susceptibles de sufrir impactos o manipulaciones no autorizadas.
- Ausencia de aristas vivas, picos o superficies cortantes.
- Prevención de accidentes y autolesiones.
- Fácil limpieza y mantenimiento.
- Elevadas prestaciones acústicas.
- Compatibilidad entre los materiales (con especial atención a los de revestimiento con su soporte).
- Integración con las condiciones locales.

6.6. Seguridad en caso de Incendio

Según se recoge en los criterios generales de aplicación del Código Técnico de la Edificación (CTE), en aquellas zonas destinadas a albergar personas bajo régimen de privación de libertad –entre las que deben considerarse incluidas las Áreas de Detención– no serán de aplicación las condiciones que sean incompatibles con dicha circunstancia; en su lugar se deberán aplicar condiciones alternativas, debidamente justificadas y válidas desde un punto de vista técnico.

A efectos de esta normativa, el Sector de Menores y la Zona de Celdas –debido al alto riesgo que existe de que se produzcan incendios intencionados en su interior y ante la posibilidad de que las actuaciones de los Cuerpos de Seguridad puedan verse impedidas por los propios detenidos–, así como el Puesto de Control, deben catalogarse como “zona de riesgo especial”, circunstancia que implica el cumplimiento de unas condiciones más rigurosas.

Si es posible, otras estancias del Área de Detención no consideradas inicialmente incluidas en la zona de riesgo especial –salvo la Esclusa de Entrada de Vehículos y los vestíbulos de acceso desde la Esclusa o desde otras áreas del edificio– pueden incluirse dentro de la misma, evitándose así duplicar vestíbulos de independencia.

En el CAPÍTULO III se detallan los criterios técnicos que deben tenerse en cuenta en las Áreas de Detención respecto de la seguridad en caso de incendio, incluyendo las instalaciones técnicas de detección y extinción; los criterios específicos para las dependencias de especial seguridad se detallan en el CAPÍTULO IV.

6.7. Seguridad de Utilización

Las soluciones aplicables a los elementos de circulación (pasillos, escaleras, rampas, ascensores, etc.) y a la iluminación natural o artificial estarán condicionadas por la seguridad de las personas al desplazarse por el edificio, tanto en circunstancias normales como en situaciones de emergencia. El Área en su conjunto deberá disponer de la señalización adecuada, debiendo tener en cuenta a los posibles usuarios con discapacidades visuales o auditivas.

6.8. Condiciones Acústicas

El Área de Detención estará aislada acústicamente para evitar la transmisión de sonidos desde y hacia el exterior de la misma.

Por otra parte, será preciso diseñar soluciones constructivas que permitan la insonorización de las Celdas de Incomunicados y un elevado nivel de aislamiento acústico (desde y hacia el exterior) de las siguientes Salas: A y B de Reconocimiento e Identificación, Toma de Declaración 1 y 2, y Asistencia Letrada. (Ver Figura 2)

6.9. Accesibilidad en Aseos

Estará preparado para su uso por PMR al menos un aseo de la Zona Previa o bien uno localizado en proximidad al Área de Detención.

En la Zona de Celdas, se dispondrá de un aseo de dimensiones aptas para el acceso de PMR.

6.10. Instalaciones Técnicas

Todas las estancias del Área de Detención dispondrán, según corresponda, de las instalaciones convencionales en edificios de pública concurrencia –electricidad, iluminación normal e iluminación de emergencia, ventilación, climatización, telefonía, informática, fontanería y saneamiento–, además de unas instalaciones e infraestructuras de seguridad adecuadas que garanticen el control y vigilancia del detenido, especialmente en la Zona de Celdas y el Sector de Menores.

En el CAPÍTULO III se exponen los criterios y directrices para el diseño de las instalaciones técnicas del Área de Detención, incluyendo las específicas de seguridad. Por otra parte, en el CAPÍTULO IV se describen las condiciones mínimas de seguridad que deben reunir estas instalaciones en la Zona de Celdas, en el Sector de Menores, en la Sala de Aislamiento y en el Puesto de Control.

6.10.1. Instalaciones Técnicas de Seguridad

El Área de Detención dispondrá de los sistemas de control y vigilancia necesarios para garantizar su seguridad y la de todos sus ocupantes. Su gestión se realizará desde el Puesto de Control, con redundancia en el puesto central de control del recinto policial, en su caso.

Los accesos al Área de Detención serán supervisados y autorizados expresamente desde el Puesto de Control por medio de un sistema de control de accesos, compuesto por cerraduras automáticas (en los Puestos de menor entidad o intermedios se colocarán cerraduras con apertura manual), cámaras de videovigilancia e intercomunicadores de voz. En las celdas se dispondrá de un sistema de llamadas conectada al puesto de control.

Siguiendo las recomendaciones del Defensor del Pueblo: *" sería necesario para garantizar los derechos de los detenidos y de los propios funcionarios y personal que presta servicio en estas instalaciones, que se proceda a la videovigilancia y videograbación de todas las dependencias en las que, por la razón que sea, permanezcan los detenidos- incluido garaje y la conducción hasta los calabozos-, excepción hecha , lógicamente, de los cuartos de baño y de los dormitorios de los Centros de internamiento de Extranjeros."*, todos los pasillos y estancias que forman parte del recorrido que realiza el detenido –Esclusa, Sala de Espera de Detenidos y su Vestíbulo, Puesto

de Control, Pasillo de Celdas, Pasillo de Menores, espacios seguros, las Salas A y B de Reconocimiento e Identificación, Reseña, y las Salas de Toma de Declaración 1 y 2 - estarán permanentemente vigilados mediante cámaras de CCTV y micrófonos de ambiente.

Se dispondrán cámaras de CCTV, de videovigilancia, en todas las celdas y en la Sala de Aislamiento, que serán antivandálicas e inaccesibles al detenido.

En cuanto a la seguridad en caso de incendio, el Área de Detención dispondrá de sistemas de detección de incendio, pulsadores de alarma y medios de extinción manual –además de los requeridos por normativa–. Se recomienda disponer de un sistema de detección de incendios por aspiración en todas las Áreas de detención, sea cual fuere su tamaño, que permita una inmediata detección en cada una de las celdas.

Los equipos de extinción manuales se compondrán de BIE y/o extintores del tipo ABC, según proceda, ubicados en la zona de control, inaccesible a los detenidos.

6.10.2. Condiciones de Seguridad de las Instalaciones Técnicas

En términos generales, en aquellas estancias en las que el detenido se encuentra acompañado de forma permanente por un funcionario policial, las instalaciones –convencionales y de seguridad– deberán ser de elevada resistencia mecánica, impidiendo su posible manipulación; por otro lado, todos los elementos accesibles en estancias de uso exclusivo por detenidos serán de tipo antivandálico y no podrán ser desmontados desde el interior de la estancia ni utilizados como elemento de autolesión.

Las instalaciones de los pasillos de celdas discurrirán por encima de un falso techo resistente, de emparrillado metálico, e irán protegidas por éste. En el caso de las celdas y de la Sala de Aislamiento, sus luminarias se instalarán en una cámara empotrada protegida por un vidrio blindado; la rejilla de ventilación será de acero perforado de alta resistencia.

Todos los aseos, excepto el del Puesto de Control, tendrán las mismas condiciones de seguridad que las celdas, y sus aparatos sanitarios serán de acero inoxidable y diseño antivandálico en todos sus elementos.

Ni las estancias destinadas exclusivamente a detenidos ni los pasillos de celdas dispondrán de tomas de corriente, interruptores, pulsadores de incendios o extintores, autorizándose únicamente la instalación de pulsadores o intercomunicadores de voz antivandálicos de acero.

6.11. Mantenimiento

En cuanto al mantenimiento de las áreas de detención, para conservar su aptitud al uso en base a sus condiciones de seguridad y habitabilidad, es obligatorio el seguimiento de un mantenimiento periódico (tanto preventivo como correctivo y técnico-legal), pudiendo ser realizado bien por personal propio con la formación necesaria para cada ámbito de actuación, como por empresas externas especializadas.

Se consideran elementos críticos de mantenimiento, a realizar prioritaria y obligatoriamente en todos los casos, las instalaciones de climatización y renovación del aire, las de protección en caso de incendio, las puertas de apertura mecanizada, y los acabados interiores de las áreas (integridad de las piezas de los paños y restantes elementos).

Los demás elementos constructivos e instalaciones del área, no obstante, deberán inspeccionarse con la frecuencia adecuada para cada uno, dentro del orden establecido por el organismo responsable.

La frecuencia de las revisiones e inspecciones, será la que establezca en cada punto, el Libro del edificio o las exigidas por la normativa técnica de aplicación, o bien si fuera más exigente, la establecida por el Servicio encargado de cada área. Las revisiones serán siempre realizadas por personal con la formación técnica necesaria para cada tipo de mantenimiento.

CAPÍTULO II. CARACTERÍSTICAS DE LAS DEPENDENCIAS DEL ÁREA DE DETENCIÓN

7. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se aporta información sobre las características específicas que deben reunir las distintas estancias incluidas en el Área de Detención, considerando el modelo de organización funcional tipo más completo (Figura 2 que podrá extrapolarse en cualquier caso a otras configuraciones diferentes siempre que se mantengan todos los cometidos funcionales asignados al Área, según programas de necesidades concretos.

8. ZONA PREVIA

Destinada al acceso al Área de Detención y a la recepción de detenidos, precisa de la adopción de medidas especiales de seguridad, entre las que destacan los sistemas de control de entradas y salidas.

La Zona Previa debe incluir los siguientes elementos (según la tipología y dimensión de cada caso, podrán eliminarse o agruparse algunos, en los tipos más reducidos de Área y con aprobación del Servicio Técnico correspondiente):

- Esclusa de Entrada de Vehículos.
- Vestíbulo de Acceso desde la Esclusa.
- Sala de Espera de Detenidos.
- Aseo.
- Sala de Aislamiento.
- Sala de Toma de Declaración.
- Sala de Asistencia Letrada.
- Pasillo o Vestíbulo de Acceso desde el resto de Áreas del Edificio (otras dependencias policiales).
- Sala B de Reconocimiento e Identificación (para testigos).

8.1. Esclusa de Entrada de Vehículos

Espacio cubierto, vinculado siempre a la zona previa del Área de detención, configurado a modo de esclusa, que permite independizar totalmente el vehículo utilizado en el transporte de detenidos respecto del exterior del Área de Detención durante las operaciones de subida o bajada de personas del mismo. Debe cumplir con los requisitos técnicos legales aplicables a los garajes.

Si se incluye en una construcción integrada en el edificio policial, debe constituir un sector de incendio diferenciado, aunque puede formar parte de un sector de garaje general.

Tanto el portón de acceso de vehículos (apartado 13.6.1), como la puerta de comunicación con el resto del Área de Detención, dispondrán de un sistema combinado de cierres (apartado 14.2) que impida su apertura simultánea.

8.2. Vestíbulo de Acceso desde la Esclusa

Recinto de uso exclusivo para circulación de personas, situado entre la Esclusa y el resto del Área, que debe reunir las características de los vestíbulo de independencia, a efectos de seguridad en caso de incendio (apartado 12).

8.3. Sala de Espera de Detenidos

Concebida como espacio distribuidor de la Zona, debe contar con una superficie acorde con su ocupación prevista, permitiendo la espera de los detenidos a medida que van llegando.

Debe disponer de asientos antivandálicos con estructura sólida –fijados al suelo y entre sí– para el número estimado total de detenidos que puedan coincidir simultáneamente; estarán distribuidos perimetralmente de modo que no interfieran con otras circulaciones. Se podrá sustituir por una bancada de obra de las mismas características que la de celdas.

8.4. Aseo

Con acceso directo desde la Sala de Espera de Detenidos, tendrá las mismas características que los Aseos de Detenidos situados en la Zona de Celdas (apartado 10.5), disponiendo únicamente de lavabo e inodoro.

8.5. Sala de Aislamiento

Con acceso directo desde la Sala de Espera de Detenidos, tiene por objeto la separación preventiva de su ocupante, impidiendo cualquier contacto físico con otros detenidos.

Tendrá las mismas características que las Celdas Individuales (apartado 10.2), salvo su puerta, que será ciega con aberturas de ventilación (apartado 17.1.2).
Su solado contará con pendiente hacia el sumidero o rejilla del Pasillo, para garantizar la evacuación del agua de baldeo.

8.6. Sala de Toma de Declaración

Con acceso desde la Sala de Espera de Detenidos, debe disponer de un elevado nivel de aislamiento acústico.

8.7. Sala de Asistencia Letrada

Con acceso desde la Sala de Espera de Detenidos o desde la Sala de Toma de Declaración, debe garantizar la seguridad y confidencialidad necesaria entre los detenidos y sus representantes legales, disponiendo para ello de un elevado nivel de aislamiento acústico.

En Áreas de Detención de espacio reducido, puede utilizarse alternativamente para esta función la Sala de Toma de Declaración.

8.8. Pasillo o Vestíbulo de Acceso desde el resto de Áreas del Edificio

Se empleará para el acceso del personal de servicio, letrados y testigos con destino a la Sala B de Reconocimiento e Identificación, evitando cruces no deseados de circulaciones.

8.9. Sala B de Reconocimiento e Identificación

No tendrá comunicación directa con las dependencias accesibles a los detenidos, y tendrá acceso independiente desde el exterior del Área de detención, sin cruces posibles en los itinerarios de testigos y detenidos.

Para realizar la rueda de reconocimiento, desde esta sala acústicamente aislada los testigos pueden visualizar la Sala A de Reconocimiento e Identificación (apartado 9.5), donde permanecen los detenidos sospechosos.
Se garantizará el aislamiento acústico entre ambas salas con las medidas constructivas necesarias, entre ellas la continuidad entre forjados del paramento vertical de cierre y su aislamiento, no disponiéndose nunca falsos techos pasantes sobre el tabique divisorio.

Ambas salas estarán separadas entre sí por un muro con un vidrio de visión unidireccional que permita observar desde la Sala B sin ser visto desde la Sala A (vidrio antivandálico con efecto espejo).

El hueco en cuya carpintería se instale el vidrio tendrá al menos un metro de altura y cuatro metros de longitud. El vidrio de visión unidireccional contará con un elevado nivel de aislamiento acústico y será de categoría antibala, con espesor de al menos 10+10+2,5 mm.

La iluminación de la Sala B debe ser mínima (10 lux aproximadamente) comparada con la de la Sala A, impidiendo así la visibilidad desde ésta última a través del vidrio/espejo que las separa; sus luminarias se ubicarán en la pared opuesta al vidrio de separación. Asimismo, habrá un sistema de iluminación convencional con interruptor de encendido dotado de una tapa que impida su accionamiento accidental.

Existirá un sistema de intercomunicación de voz entre ambas Salas A y B, así como un micrófono ambiente de alta sensibilidad ubicado en la Sala A, conectado a un sistema de altavoces situados en la Sala B.

9. ZONA DE CONTROL

Situada entre la Zona Previa y la de Celdas, en ella se realiza buena parte de las diligencias policiales y se centraliza la vigilancia del Área de Detención, además de garantizar un control efectivo de accesos a las distintas dependencias, de manera que no resulten posibles para personas no autorizadas.

La custodia de los detenidos menores de edad se llevará a cabo en un sector específico ubicado en esta zona, debiendo mantener cierta intimidad e independencia respecto del resto de las estancias, además de mantener su independencia respecto de la Zona de Celdas, dedicada a adultos. En el Sector de Menores, las características constructivas y las condiciones de seguridad y accesibilidad serán equivalentes a las descritas en la Zona de Celdas (apartado 10).

La Zona de Control dispone de las siguientes dependencias (que pueden agruparse en las Áreas de menor tamaño):

- Sala de Cacheos.
- Almacén de Objetos de los Detenidos.
- Sala de Reseña.

- Sala de Toma de Declaración
- Sala A de Reconocimiento e Identificación (para detenidos).
- Sector de Menores:
  - Pasillo de Menores.
  - Celdas de Menores.
  - Aseos de Menores.
- Oficio.
- Almacén de Limpieza y Mantenimiento.
- Puesto de Control.

9.1. Sala de Cacheos

Próxima al Almacén de Objetos de los Detenidos y a la Sala de Reseña, para reducir recorridos durante la realización de diligencias, se destinará a la incautación de objetos o pertenencias personales de los detenidos, por lo que su configuración será la que mejor preserve la intimidad de estos.

9.2. Almacén de Objetos de los Detenidos

Destinado al depósito de los efectos personales u objetos que porten los detenidos, se diseñará para albergar casilleros, estanterías o taquillas de dimensiones aptas para bultos de distinta envergadura, permitiendo el acceso a ellos cómodamente.

9.3. Sala de Reseña

Concebida para la obtención de datos biográficos, impresiones decadactilares y fotografía del detenido –y en caso necesario para la realización de reconocimientos médicos– dispondrá de dos sistemas de iluminación, uno convencional y otro específico para la zona fotográfica, integrado por varios focos direccionables de montaje superficial.

9.4. Sala de Toma de Declaración

Destinada a la toma de declaraciones, tendrá un elevado nivel de aislamiento acústico. Sus muros o particiones interiores no deben ser los mismos de las celdas ni los exteriores del Área.

En caso de Áreas de Detención de espacio reducido, puede utilizarse alternativamente para esta función la Sala A de Reconocimiento e Identificación.

9.5. Sala A de Reconocimiento e Identificación

Concebida para que los detenidos no precisen salir de las Zonas de Celdas y de Control en las ruedas de reconocimiento, estará situada junto a la Sala B (apartado 8.9).

Dispondrá de dos sistemas de iluminación, uno convencional y otro específico, que constará de dos proyectores regulables de haz ancho instalados en los extremos de la pared en que se ubica el vidrio/espejo, enfocados hacia el plano de identificación, y con interruptor de encendido regulable (de 0 a 2.000 lux) en la Sala B.

El sistema de intercomunicación entre las Salas A y B, contará con un micrófono ambiente de alta sensibilidad en la Sala A.

9.6. Pasillo de Menores (y Puerta de Acceso)

Distribuidor de las estancias del Sector de Menores, tendrá acceso directo desde el Puesto de Control y se situará cercano a su consola, debiendo cumplir los mismos requisitos que el Pasillo de la Zona de Celdas (apartado 10.1).

9.7. Celdas de Menores

Serán conformes con los criterios y requisitos de las Celdas Individuales (apartado 10.2). En el caso de Áreas de Detención de pequeña entidad, podrán ser de características equivalentes a las Celdas de Incomunicados (apartado 10.4).

9.8. Aseos de Menores

Cumplirán los mismos requisitos que los Aseos para adultos (apartado 10.5) ubicados en la Zona de Celdas.

9.9. Oficio

Su configuración y dimensiones estarán en función del número de raciones alimenticias precisas para los detenidos. Debe permitir el almacenamiento y manipulación de alimentos y bebidas, tanto si se trata de elaboración propia, como si proceden de un servicio de aprovisionamiento exterior. Dispondrá del espacio, instalaciones y equipamiento básico (menaje de cocina, horno microondas y frigorífico) adecuados que garanticen seguridad e higiene alimentarias. En Áreas de Detención de espacio reducido, puede utilizarse alternativamente para ello un mueble/armario.

9.10. Almacén de Limpieza y Mantenimiento

Con espacio suficiente para almacenar el material de limpieza y mantenimiento, dispondrá de un vertedero –con rejilla y grifo– así como de un grifo con sumidero y manguera, con longitud suficiente para limpiar por baldeo (en su caso) las celdas y aseos de detenidos; por ello, esta estancia se situará próxima a las puertas de acceso a los pasillos de la Zona de Celdas y del Sector de Menores.

En áreas de menor entidad, podrán incluirse en este Almacén, el de colchonetas y mantas de la zona de celdas (apartado 16), el de objetos de detenidos (apartado 9.2), y el Oficio (apartado 9.9), dimensionándose en estos casos el habitáculo en base a estos usos, y separando en lo posible zonas diferenciadas dentro del mismo.

Las Áreas de Detención en las que no exista este almacén, contarán en el Puesto de Control con un espacio reservado para una manguera con su grifo y sumidero, preferiblemente empotrado en sus muros o paramentos verticales y protegido por una puerta metálica con cerradura.

9.11. Puesto de Control

Diseñado como espacio distribuidor –con iluminación y ventilación naturales– de las diversas estancias que integran la Zona, permitirá al personal policial supervisar las circulaciones que se producen en ella, con visión directa desde su consola, que centralizará los mandos y dispositivos de vigilancia, seguridad y control de toda el Área de Detención. Sus características técnicas específicas se recogen en el (apartado 16).

La consola estará ubicada próxima a las puertas de entrada a la Zona de Celdas y al Sector de Menores, para facilitar su vigilancia, el control de sus accesos y la escucha de los incidentes que puedan producirse.

Entre las distintas instalaciones de protección contra incendios, se incluirá en cualquier caso una boca de incendios equipada (BIE) junto a la consola –nunca en zona de paso– y cercana a las Puertas de Acceso a la Zona de Celdas y al Sector de Menores. Por otra parte, se reservará un espacio específico para instalar equipos de respiración autónoma y guantes ignífugos.

9.12. Aseo

Para uso exclusivo del personal policial, estará ubicado junto a la consola del Puesto de Control, de modo que los funcionarios no tengan que alejarse de la misma. Estará dotado únicamente de lavabo e inodoro.

10. ZONA DE CELDAS

Con acceso directo desde el Puesto de Control, y destinada al alojamiento temporal de detenidos adultos, dispondrá de las medidas de seguridad necesarias para garantizar su permanente vigilancia y control, así como la integridad física y el respeto a los derechos tanto de aquellos como del personal de servicio. Sus elementos constructivos serán de tipo antivandálico, de modo que no puedan ser causa de autolesiones o agresiones.

Organizada funcionalmente en sectores masculino y femenino –según las necesidades previstas en cada caso–, y con objeto de evitar tanto la interferencia de sus circulaciones como la visión directa entre las celdas ocupadas por unos y otras, la Zona de Celdas incluye las siguientes dependencias:

- Pasillo de la Zona de Celdas.
- Celdas Individuales.
- Celdas Colectivas.
- Celdas de Incomunicados (con aseo en su interior).
- Aseos de Detenidos.
- Almacén de Colchonetas y Mantas.

La Zona de Celdas estará incluida en la zona de riesgo especial indicada en el apartado de Seguridad en caso de Incendio (apartado 12).

Las condiciones de salubridad e higiene en toda la Zona –especialmente de limpieza, ventilación y acondicionamiento higrotérmico, lumínico y acústico– deberán optimizarse para garantizar su habitabilidad, teniendo en cuenta la ocupación prevista y el tiempo de permanencia de los detenidos. Toda la Zona estará impermeabilizada, constituyendo un vaso estanco, si existiera otra dependencia en un nivel inferior.

En la siguiente figura se representan los distintos tipos de celdas con su configuración en planta.

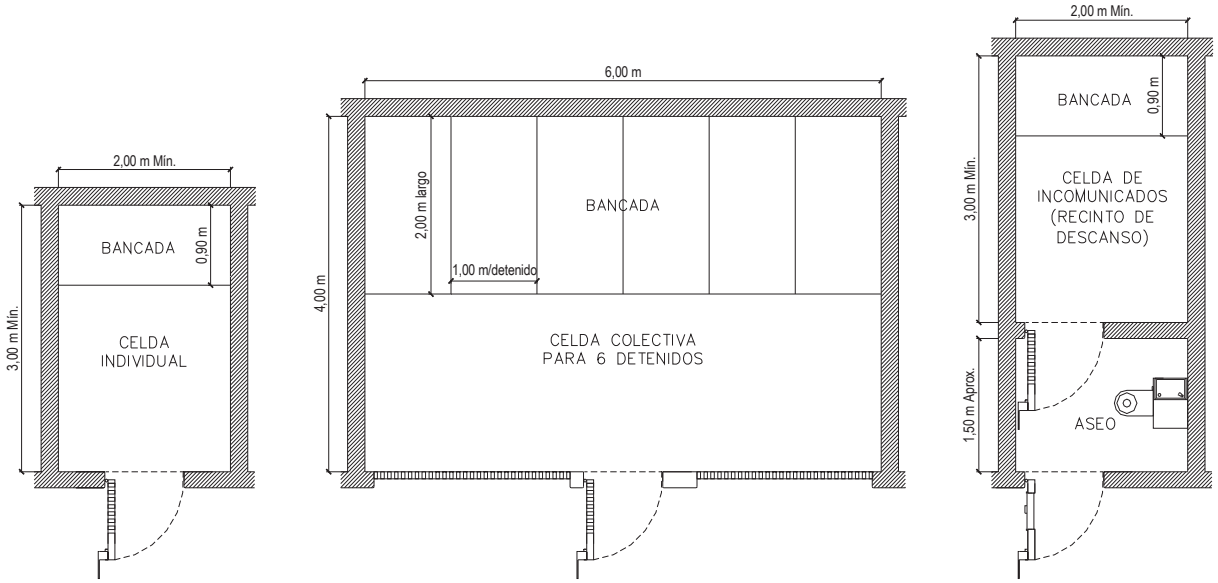


Figura 5 Tipos de celdas

10.1. Pasillo de la Zona de Celdas (y Puerta de Acceso)

Distribuidor de todas las estancias de la Zona, se diseñará evitando la existencia de recovecos y garantizando su vigilancia efectiva desde la consola del Puesto de Control.

Contará con cámaras del CCTV y micrófonos de ambiente, para permitir un control exhaustivo del pasillo en toda su extensión.

Para garantizar la evacuación de agua de baldeo, el solado tendrá pendiente hacia una rejilla centrada fijada con tornillería antivandálica, lineal y continua, que debe contar con sumidero sifónico.

El acceso desde el Puesto de Control se realizará a través de una Puerta de Seguridad de Barrotes (apartado 17.1.1), con cerrajería de características análogas a ella (rejas de barrote vertical) en sus laterales y hasta el falso techo, lo que facilita la vigilancia del pasillo. Se ubicará de forma que permita a los funcionarios situados en la consola vigilar y controlar las entradas y salidas.

10.2. Celdas Individuales

Proyectadas bajo criterios de seguridad, salubridad y diafanidad, deben ser aptas para la espera y el descanso de los detenidos. En el (apartado 17) se desarrollan sus características técnicas específicas de seguridad.

Cada celda está dotada de una bancada individual de alta resistencia, con dimensiones mínimas de 2,00x0,90x0,45 m (en reformas, ancho mínimo de 0,80 m si hubiera falta de espacio), situada frente a su puerta de acceso.
La bancada constituirá un equipamiento fijo ineludible, no sustituible en ningún caso por otro elemento alternativo.

Podrá ser bien de losa de hormigón armado (in situ, o de piezas prefabricadas), o bien de fábrica –sirve medio pie de ladrillo macizo perforado (nunca de ladrillo hueco) o un tablero a base de viguetas metálicas más doble tablero de rasillón; o un doble tablero de rasillón y tabiques interiores de medio pie de ladrillo tosco cada 50 o 75 cm.– que irá reforzada con capa de compresión armada con mallazo electrosoldado.

Deberá contar con un revestimiento final equivalente al de los muros y particiones interiores (sin aristas vivas y con bordes redondeados).

Su puerta de seguridad, de barrotes (apartado 17.1.1) o ciega con aberturas de ventilación (de retorno) en su parte inferior (apartado 17.1.2), estará dotada de cerrojo de apertura manual, realizado en acero inoxidable con pestillo y pasador de seguridad (ver Figura 12).

El pavimento siempre tendrá pendiente hacia el sumidero o rejilla del Pasillo, para garantizar la evacuación del agua de baldeo.

Todas las celdas dispondrán de:

- Pulsador de llamada, ubicado junto a su puerta de acceso, que asegure la comunicación permanentemente con la consola del Puesto de Control.

  Opcionalmente y a criterio del Servicio técnico, podrá sustituirse por un Intercomunicador conectado permanentemente con la consola del Puesto de Control.

- Cámara de TV para el visionado interior de la celda que será del tipo *antivandálica en esquina* o tipo *domo antivandálico* y se ubicará en el paño de la puerta en un vértice superior para su visionado y grabación.

- Estarán dotadas de un sistema de detección automática de incendios por aspiración, con central de detección en el Puesto de Control en aquellas instalaciones que por su dimensión aconseje su instalación.

Tanto la iluminación convencional y de emergencia se ubicarán dentro de una cámara empotrada (apartado 17.2), situada sobre el cerco de la puerta de acceso y protegida desde el interior de la celda mediante un vidrio de seguridad. El acceso a esta cámara de instalaciones se podrá realizar únicamente a través de una puerta ubicada en el pasillo.
La ventilación y climatización se realizará impulsando aire tratado al interior de la celda a través de una rejilla de impulsión de gran resistencia y extrayendo desde el pasillo distribuidor.

10.3. Celdas Colectivas

Con características y criterios equivalentes a los de las Celdas Individuales (apartado 10.2) se diseñarán para albergar simultáneamente entre 3 y 6 detenidos del mismo sexo, en función del programa de necesidades correspondiente. Se ubicarán próximas a la puerta de acceso desde el Puesto de Control –para facilitar su vigilancia– y cercanas a los Aseos de Detenidos.

Su bancada, cuyas dimensiones mínimas serán de 3,00x2,00x0,45 m (3 detenidos), ampliables 1,00 m por persona añadida hasta un máximo de 6 detenidos (6,00x2,00x0,45 m); se situará frente a la puerta de acceso de la celda.

A diferencia de las Celdas Individuales, su puerta será necesariamente de Seguridad de Barrotes (apartado 17.1.1), y su cerramiento de separación del Pasillo estará constituido en sus laterales y hasta el falso techo por cerrajería de barrotes verticales de características análogas a aquella; por encima del falso techo, se ejecutará un muro de medio pie sobre perfilería.

10.4. Celdas de Incomunicados

Habilitadas para un único detenido, deben impedir cualquier contacto del detenido con su exterior, garantizando unas condiciones óptimas de aislamiento visual y acústico –estarán insonorizadas–. Se regirán por las características técnicas específicas de seguridad desarrolladas en el apartado 17 y los requisitos tanto de las Celdas Individuales (apartado 10.2), como de los Aseos de Detenidos (apartado 10.5) salvo en los aspectos que se indican a continuación.

Las Celdas de Incomunicados no deben estar juntas ni enfrentadas entre sí; deben ubicarse lo más alejadas posible del acceso desde la Zona de Control, procurando eludir los lugares de mayor actividad y circulación de personas.

Cada celda debe disponer de dos espacios diferenciados: el aseo y el recinto de descanso. El acceso se realizará desde el Pasillo de Celdas al aseo por una Puerta de Seguridad Ciega (apartado 17.1.3), y desde éste al recinto de descanso por una Puerta de Seguridad de Barrotes (apartado 17.1.1); ambas puertas estarán enfrentadas de forma que, desde la mirilla de la puerta exterior, el funcionario tenga suficiente ángulo de visión del habitáculo interior (Figura 5).

El aseo estará dotado de lavabo e inodoro de características antivandálicas, y dispondrá de un sumidero centrado en el suelo.

Su ventilación y climatización se llevarán a efecto impulsando aire tratado y climatizado en el interior del recinto de descanso que, tras su circulación por el mismo, se extraerá a través de las rejillas ubicadas sobre el falso techo del aseo.

10.5. Aseos de Detenidos

Se dispondrá un aseo ubicado próximo a la puerta de acceso al pasillo desde el Puesto de Control. En los (apartados 14.8, 17.7 y 17.10) se establecen los requisitos básicos de sus instalaciones específicas y los asociados a la seguridad.

Cada aseo estará dotado de ducha, lavabo e inodoro de características antivandálicas, así como de un sumidero centrado en el suelo. Con objeto de preservar la intimidad del detenido, tanto el inodoro como la ducha estarán protegidos por muretes de fábrica revestidos, que se levantarán hasta una altura tal que permita al funcionario controlar los movimientos del detenido desde la mirilla de su puerta de acceso (apartado 17.1.4).

El solado siempre respetará la pendiente mínima hacia su sumidero; el plato de ducha podrá sustituirse por al menos 1 m² de pavimento con pendiente hacia su propio sumidero.

Los sistemas de iluminación –general y de emergencia– y de detección y extinción de incendios, serán equivalentes a los expuestos en el apartado correspondiente a las Celdas Individuales (apartado 10.2), disponiendo asimismo de una rejilla para la extracción de aire viciado.

10.6. Almacén de Colchonetas y Mantas

Próximo a la puerta de acceso a la Zona de Celdas y destinado al almacenamiento de colchonetas y mantas, dispondrá de espacio suficiente para la manipulación diferenciada de material sucio y limpio, así como para la ubicación del correspondiente equipamiento de limpieza y desinfección debidamente protegido.

Las colchonetas, con la almohada incorporada constituyendo una sola pieza, nunca serán de muelles, y su composición material estará homologada como de combustión retardada y autoextinguible. Las mantas contarán con un tratamiento ignífugo análogo.

CAPÍTULO III. CRITERIOS TÉCNICOS GENERALES EN ÁREAS DE DETENCIÓN

11. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se establecen los criterios técnicos correspondientes a la seguridad en caso de incendio en el Área de Detención, a las soluciones constructivas –de especial relevancia en el diseño– y a sus instalaciones técnicas, incluyendo los requisitos precisos para conseguir su adecuada ejecución según el nivel de seguridad exigido en cada caso.

12. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Se deben contemplar los siguientes requisitos de diseño:

- La sectorización contra incendios no debe menoscabar las condiciones de seguridad contra la evasión o la intrusión, siendo las puertas de evacuación compatibles con el sistema de control de accesos del Área de Detención.

- El Vestíbulo de Acceso desde la Esclusa, que comunica una zona de uso equivalente al de aparcamiento con el resto del Área, será en cualquier caso vestíbulo de independencia a efectos de la normativa de seguridad en caso de incendio.

- Existirá menor riesgo cuanto más reducidas sean las dimensiones de cada sector de incendios. El Sector de Menores, el Puesto de Control y la Zona de Celdas constituirán una zona de riesgo especial, que podrá incluir otras estancias del Área de Detención –salvo la Esclusa de Entrada de Vehículos y los Vestíbulos de Acceso desde la Esclusa o desde otras áreas del edificio–.

- Para realizar el preceptivo cálculo de la ocupación en el Área de Detención, se tendrá en cuenta la máxima estimada en el correspondiente programa de necesidades, especialmente en la zona de riesgo especial y en la Sala de Espera de Detenidos. A efectos de lo establecido en el CTE, se considerará un uso equivalente al administrativo para determinar la ocupación de vestíbulos, pasillos, escaleras y otras salas, y al de aparcamiento en el caso de la Esclusa de Entrada de Vehículos.

- En el cómputo de la anchura mínima libre de los recorridos de evacuación debe descontarse el espacio ocupado por el barrido de las puertas.

- Si no existe la posibilidad de acceder a un espacio exterior seguro, la evacuación se podrá realizar a otro sector de incendios de riesgo mínimo y de uso compatible, que reúna unas condiciones adecuadas de seguridad física.

En cuanto a los requisitos constructivos, las condiciones de reacción al fuego de los revestimientos de suelos, techos y paredes serán, como mínimo:

CLASES DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS		
Situación del Elemento	**Revestimiento**	
	Techos y Paredes	**Suelos**
Zona de riesgo especial	B-s1,d0	B_{FL}-s1
Pasillos y escaleras de evacuación	B-s1,d0	C_{FL}-s1
Almacenes	B-s1,d0	B_{FL}-s1
Cualquier otra sala	B-s1,d0	C_{FL}-s1

Tabla 3 Clases de reacción al fuego de los revestimientos

Las puertas empleadas en la evacuación cumplirán los requisitos especificados en el (apartado 14.2) de Instalaciones de Control de Accesos.

13. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Las características del Área de Detención vendrán especialmente determinadas por sus exigencias funcionales y de seguridad, con soluciones constructivas específicas (bancadas, puertas, cerrajería, etc.). A continuación se exponen las características constructivas genéricas del Área de Detención o las comunes a varias estancias, prevaleciendo en todo caso lo especificado en cada una de ellas (CAPÍTULO II).

13.1. Impermeabilizaciones

En los casos en que el Área de Detención se ubique en contacto directo con el terreno, es recomendable la utilización de un forjado sanitario; en cualquier caso, la instalación de los elementos de impermeabilización y aislamiento debe ser correcta, garantizando la estanqueidad y confortabilidad al recinto.

En los casos en los que exista otra dependencia en un nivel inferior a estas áreas, se realizará un vaso estanco en toda la Zona de Celdas y en el Sector de Menores, y se empleará un sistema de impermeabilización total bajo el solado en el resto de estancias que dispongan de sumidero. Para facilitar la limpieza y garantizar la evacuación de agua en las estancias que dispongan de sistema de impermeabilización total o de vaso estanco, el solado tendrá una pendiente mínima del 2% hacia los puntos de desagüe (Tabla 5), cuyo montaje permitirá absorber las diferencias de espesores de suelo.

13.2. Juntas de Dilatación

En la solución constructiva de los elementos que compongan los revestimientos de suelos, techos, muros o particiones interiores, se dispondrán juntas de dilatación propias compatibles con las estructurales y las del soporte.

13.3. Muros y Particiones Interiores

Ni los muros ni las particiones interiores deben presentar rehundidos o salientes que puedan emplearse para apoyarse o colgar pesos (autolesiones).
Los encuentros entre paños no presentarán aristas vivas, sino encuentros redondeados (con piezas especiales o, en revestimientos continuos, sección en forma de media caña). También se

construirá con encuentro redondeado, la arista de unión de los revestimientos verticales con el solado.

Estarán construidos de modo que ofrezcan una elevada resistencia mecánica, siendo un tipo idóneo el conformado por fábrica de ladrillo tosco (macizo perforado) de medio pie de espesor, como mínimo, recibido con mortero de cemento, enfoscado maestreado y revestimiento final (detallado a continuación).

Las particiones interiores se rematarán superiormente con el forjado después de cargar la tabiquería de las plantas superiores y, en su caso, antes de la colocación del falso techo.

El revestimiento de muros y particiones interiores será sólido, durable, perfectamente acabado y fácil de limpiar y mantener; al menos en las áreas de especial seguridad (Zona de Celdas, Sector de Menores, Puesto de Control, Sala de Espera de Detenidos, Sala de Aislamiento y Aseo de la Zona Previa) debe reunir las siguientes características:

- Tendrá una elevada resistencia tanto mecánica como a choques térmicos, a la decoloración, al agua, a los ácidos, a los álcalis y a los detergentes.
- Es exigible una ejecución perfecta y controlada del mismo para garantizar su continuidad y evitar, en su caso, oquedades en el material de adherencia al soporte (éstas, especialmente en estancias de uso por los detenidos, podrían dar lugar a desprendimientos accidentales o intencionados, posibilitando su utilización para agresiones).
- Siempre se enrasará con el perfil del cerco de las puertas.
- Las uniones entre paramentos verticales, o entre estos y los pavimentos, serán redondeadas, evitando la existencia de ángulos vivos que impidan el depósito de suciedad y faciliten su limpieza (podrán emplearse para ello piezas especiales de elevada resistencia).
- Será impermeable al menos en los locales húmedos, Zona de Celdas, Sector de Menores, Sala de Aislamiento y almacenes.
- Los revestimientos cerámicos cumplen las anteriores características, y cuando sean empleados deberán además cumplir los requisitos siguientes:
  - Tendrán una elevada resistencia a la flexión (≥ 250 dN/cm²).
  - Serán lavables, con limitada absorción de agua (≤ 3%).
  - Garantizarán una elevada dureza (≥ 6 en la escala Mohs).
  - El alicatado cerámico deberá adherirse perfectamente al soporte –enfoscado maestreado o paramento de hormigón– con materiales que garanticen una óptima humectación y máxima adherencia, resistencia a la humedad, y reducida contracción al curar; deberá garantizarse que el producto de adhesión queda uniforme y homogéneamente repartido por toda la superficie de contacto (con una aplicación continua), evitando así cualquier hueco entre capas y garantizando la adherencia entre la pieza y el enfoscado.

Un tipo adecuado de adhesivo a emplear, es cemento-cola del tipo C2 (adecuado para aplicaciones exigentes en términos de adherencia, deformabilidad, etc, conteniendo resinas termoplásticas, como las epoxídicas).

La unidad de obra, en este caso, se ajustará a la siguiente descripción: *"Alicatado con piezas cerámicas (el formato más común es el de 20x20 cm. de serie comercial que tenga piezas especiales para esquinas y aristas) BIII s/UNE-EN-14411, recibido con adhesivo C2 TEST1 s/EN-12004 flexible, sobre enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-15 de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 2 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, con p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales para evitar aristas vivas, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RPA-4".*

Para garantizar una buena ejecución, se puede realizar el correspondiente ensayo de resistencia a la tracción conforme a normativa (UNE-EN 1348:1997) y siempre realizado por laboratorio homologado.

- Otros revestimientos que pueden emplearse como acabado, son las pinturas epoxídicas con características mejoradas de dureza y resistencia a flexión y a punzonamiento, y baja absorción de agua.
  No se emplearán acabados a base de goma o caucho por su mal comportamiento en caso de incendio (toxicidad).

13.4. Pavimentos

Deberán responder a las exigencias particulares del uso a que se verán sometidos. Además de controlar especialmente la ejecución, para asegurar su adherencia al soporte, se garantizará al menos el cumplimiento de los siguientes requisitos generales:

- Elevada resistencia al desgaste, al impacto, al punzonamiento, a la flexión (≥ 25 N/mm²), a la compresión, a cambios bruscos de temperatura, a la decoloración, al agua, a los ácidos, a los álcalis y a los detergentes.
- Escasa incidencia en la transmisión de ruidos.
- Elevada capacidad para articularse con otros pavimentos.
- Fácil limpieza y lavado, con limitada absorción de agua (≤ 10%, salvo en locales húmedos, Zona de Celdas, Sector de Menores y Sala de Aislamiento, en que será ≤ 3%).
- Elevada resistencia al deslizamiento: Clase 3 (según CTE, DB-SUA 1) en escaleras o rampas, en la Esclusa de Entrada de Vehículos y en los posibles Patios de Seguridad; en el resto del área será al menos Clase 2.
- Elevada dureza (≥ 7 en la escala Mohs).
- Limitada tolerancia dimensional (± 0,5%).
- Deberán adherirse perfectamente al soporte, con materiales que garanticen una óptima humectación y máxima adherencia, resistencia a la humedad, y reducida contracción al curar; debe garantizarse que el producto de adhesión queda uniforme y homogéneamente repartido por toda la superficie de contacto.

Los solados del Almacén de Limpieza y Mantenimiento, la Esclusa de Entrada de Vehículos y el Oficio serán además resistentes a la acción de las grasas y los aceites.

Los pavimentos de los ámbitos dotados de vaso estanco o sistema de impermeabilización total bajo el solado (apartado 13.1), además de los Patios de Seguridad (en su caso), serán capaces de soportar baldeos sin disminución de sus características mecánicas ni deformación apreciable.

Algunos materiales que cumplen con los requisitos exigidos, son los de baldosa cerámica con las condiciones descritas en este punto, los terrazos o las pinturas a base de resinas epoxi.
No se emplearán, tampoco en los pavimentos, pinturas a base de goma o caucho, por su mal comportamiento en caso de incendio.

13.5. Falsos Techos

Los falsos techos podrán ser ligeros o resistentes, según la estancia en que se ubiquen:

- *Ligero*: Se empleará en las dependencias de uso no exclusivo por los detenidos, es decir, en las Salas de Espera de Detenidos, Toma de Declaración, Asistencia Letrada, Cacheos, Reseña, Almacén de Objetos de los Detenidos, Toma de Declaración 2, Sala B de Reconocimiento e Identificación, Oficio, Almacén de Limpieza y Mantenimiento, Puesto de Control y Aseo de la Zona de Control. Será registrable al menos en la Sala de Espera de Detenidos y en el Puesto de Control.

- *Resistente*: Con elevada rigidez, debe ser registrable para facilitar las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones técnicas, contando con las medidas de seguridad pasiva que eviten su manipulación. Dispondrá asimismo de aberturas que permitan el paso de la luz y la circulación del aire. Bajo el falso techo no debe existir ningún tipo de instalación o elemento manipulable (cajas de electricidad, cables, tomas de corriente, bombillas, otros accesorios, etc.). Se emplearán elementos modulares de emparrillado metálico (rejilla de pletinas de alta resistencia) protegidas contra la corrosión, o cualquier solución que ofrezca mejores prestaciones. Se dispondrá en los pasillos de celdas y en los aseos de Celdas de Incomunicados.

La separación entre falsos techos y cualquier canalización o elemento estructural que éstos recubran será mayor o igual que 3 centímetros.

La unidad de obra se ajustará a la siguiente descripción (para el de tipo 'Resistente'): *"Entramado metálico para protección de instalaciones, formado por rejilla tipo "Tramex" de pletina de acero galvanizado de 30x2 mm., formando cuadricula de 30x30 mm. y bastidor con uniones electrosoldadas. Este entramado se apoyará en un angular perimetral de 40x40x2 mm. galvanizado, utilizando fijaciones al soporte y entre elementos, tornillería de acero inoxidable con cabeza antivandálica, i/soldadura y ajuste a otros elementos".*

El de tipo 'Ligero' será de igual definición a la anterior, u otra equivalente que ofrezca una rigidez suficiente y sin elementos salientes en la cara inferior, a base de materiales de fácil mantenimiento y con especiales prestaciones de rigidez y durabilidad (como la chapa de acero galvanizada).

13.6. Carpinterías

Prevalecerá un tipo de carpintería concreta en cada estancia según sus condicionantes y necesidades.

13.6.1. Puertas

Todas las puertas y sus cerrajerías tendrán una elevada resistencia mecánica y serán de tipo antivandálico; asimismo, todas ellas dispondrán de mecanismos que impidan desmontarlas a personas no autorizadas. En aquellos casos en que se utilicen en estancias aisladas acústicamente o insonorizadas (apartado 6.8), dispondrán del aislamiento correspondiente.

Las puertas serán abatibles, con una hoja de anchura máxima 1,20 m y altura mínima de 2,00 m y un ancho libre mínimo de paso de 0,80 m. Su apertura se realizará en el sentido de evacuación en todas las estancias de la Zona de Celdas, Sector de Menores, así como en la Sala de Aislamiento, Aseo de la Zona Previa y vestíbulos.

En las celdas, en los pasillos de celdas y en la Sala de Aislamiento se emplearán las puertas de acero de alta seguridad, de fabricación a medida, que se describen en el (apartado 17.1) y se enumeran a continuación:

1. *Puerta de Seguridad de Barrotes*: Se conformará con barrotes verticales, permitiendo un efectivo control visual sin necesidad de ser abierta.

2. *Puerta de Seguridad Ciega con Aberturas de Ventilación*: Con doble chapa lisa de acero de al menos 2 mm de espesor, dispondrá de huecos en su tercio inferior para ventilación y de una mirilla practicable.

3. *Puerta de Seguridad Ciega*: De características equivalentes a la anterior, pero sin aberturas de ventilación e insonorizada.

Por otra parte, se utilizarán puertas comerciales, convencionales, con las siguientes características:

1. *Puerta Metálica con Mirilla Circular y Aberturas de Ventilación*: De doble chapa lisa de acero de al menos 1 mm de espesor, con sistema de apertura manual, dispondrá de una mirilla circular (ojo de buey) y de aberturas para ventilación, continuas en el ancho de la hoja y dispuestas en su parte inferior. Este tipo de puerta se describe en el (apartado 17.1.4).

2. *Puerta Metálica con Mirilla Circular*: De características equivalentes a la anterior, pero sin aberturas de ventilación.

3. *Puerta Estándar con Mirilla Circular*: De características equivalentes a la anterior, no es preciso que sea de chapa de acero, pero sus materiales tendrán una resistencia mecánica elevada (no podrá ser de madera aglomerada o contrachapada).

4. *Puerta Estándar*: De características equivalentes a la anterior, pero no precisa mirilla.

5. *Portón Metálico Ciego*: De 2,9 m de altura total mínima, basculante o seccional, será completamente de acero, y dispondrá de sistemas de apertura automática y manual. Sus

dimensiones mínimas libres serán las necesarias para permitir el paso del tipo de vehículos que en cada caso se prevea.

A continuación se incluye un esquema en el que se muestra la disposición de cada una de estas puertas por estancias.

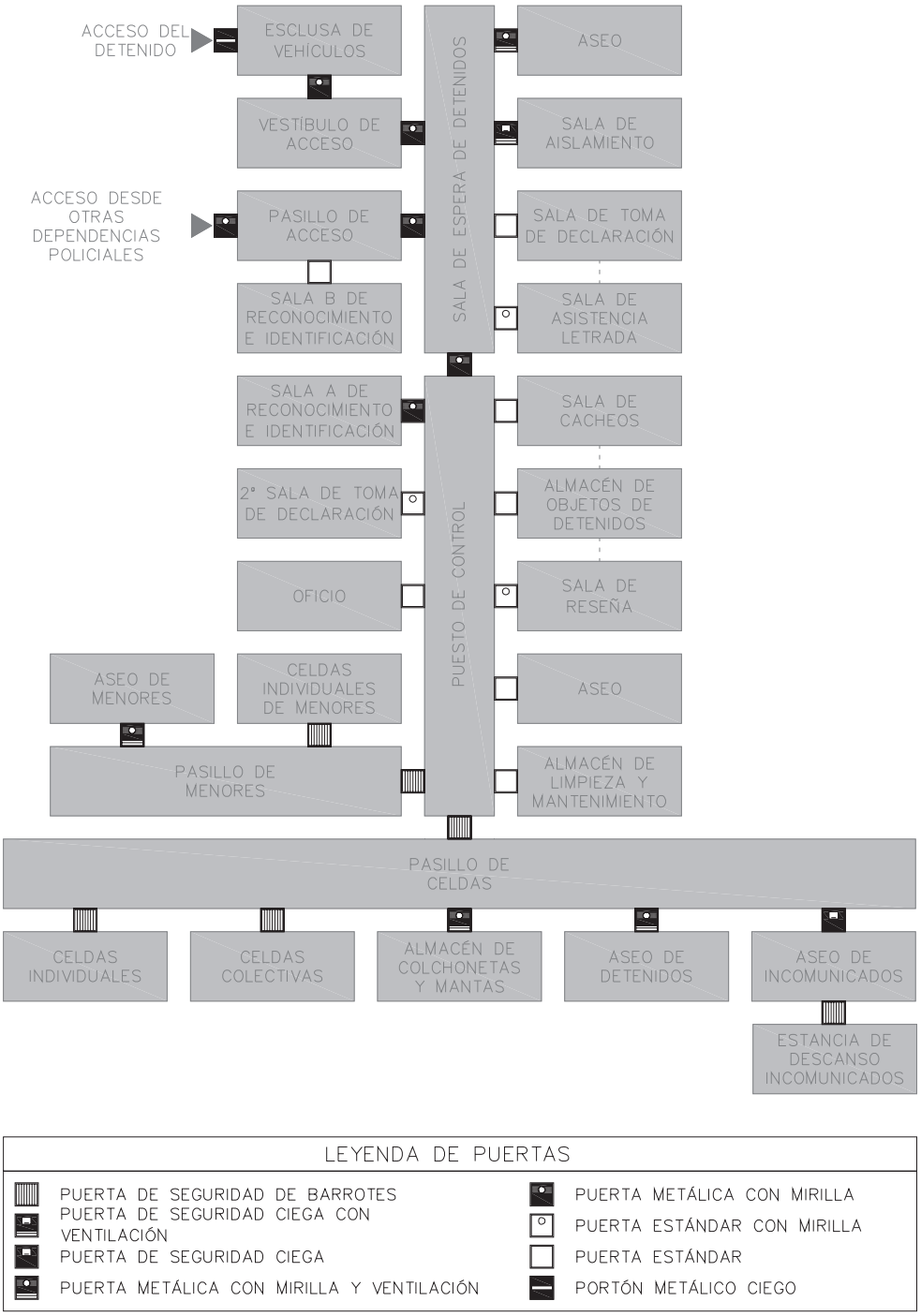


Figura 6 Tipos de puerta por estancias

13.6.2. Ventanas

Como criterio general, se buscará una iluminación y ventilación naturales en las estancias del Área de detención que no sean de uso exclusivo de detenidos (ni celdas, aseos de detenidos o salas de aislamiento), ni tampoco en los pasillos de acceso inmediato a las mismas.
Cuando el Área se disponga en planta semisótano, se procurará disponer ventanas en el tramo superior de la fachada.

De acuerdo con lo establecido en el (apartado 6), y cumpliendo la doble función de facilitar la iluminación y ventilación naturales de las estancias en que se instalen, las ventanas se dispondrán según la solución constructiva más adecuada en cada dependencia –compatible siempre con los requisitos de seguridad exigibles en la misma–, pudiendo emplear cerrajería exterior (rejas) si es preciso, de barrotes verticales que garanticen su imposible manipulación.

Tanto sus marcos como sus vierteaguas o junquillos deben tener características tales que no puedan desprenderse, cumpliendo todas las condiciones de seguridad requeridas.

En las ventanas se empleará un doble acristalamiento transparente, formando un bloque compacto antivandálico (que contará al menos con un vidrio de seguridad al interior de espesor mínimo 3+3 mm con láminas de butiral intercaladas, y un grosor total del acristalamiento en función de la resistencia y aislamiento térmico precisos en cada caso).

14. CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES TÉCNICAS

Las instalaciones convencionales y de seguridad del Área de Detención se gestionarán de forma centralizada desde la consola del Puesto de Control, siendo estos mandos redundantes en el puesto central de control del recinto policial.

Los suministros de energía, agua, combustible, línea telefónica y red de saneamiento, podrán ser comunes a los generales del edificio policial, y cuando éste disponga de instalaciones centralizadas –convencionales o de seguridad–, deberán integrarse en ellas las correspondientes al Área de Detención.

El edificio estará dotado de espacios amplios para la ubicación de las instalaciones –cuartos técnicos, patinillos verticales, galerías de instalaciones, conductos, bandejas de distribución, falsos techos registrables, etc.–, que permitan el acceso y mantenimiento de las mismas, así como su ampliación y reforma. En la medida de lo posible, el acceso a los cuartos y registros de instalaciones se ubicará fuera del Área de Detención.

Con carácter general, todas las instalaciones se ejecutarán con equipos, componentes y materiales de primeras marcas y calidades, de fabricantes de reconocido prestigio nacional y con amplia cobertura de repuestos y mantenimiento.

14.1. Instalaciones de Protección Contra Incendios

Las Áreas de Detención, y principalmente las estancias destinadas exclusivamente a los detenidos, dispondrán de unas medidas especiales de seguridad encaminadas a reducir el riesgo de que se produzcan incendios en su interior; para ello, los elementos constructivos serán resistentes al fuego, se utilizarán colchonetas y mantas ignífugas, existirán vías de evacuación a un espacio exterior seguro, etc. Además, el Área de Detención deberá disponer necesariamente

de unas instalaciones de protección contra incendios adecuadas que garanticen la seguridad de sus ocupantes; dispondrá de sistemas de detección de humo de alta sensibilidad, sistema de cierre manual que facilite la rápida apertura, pulsadores de alarma, sirenas y medios de extinción dimensionados para cada programa funcional.

A fin de impedir que los elementos de protección contra incendios puedan ser utilizados por los detenidos para alterar el orden en el Área de Detención, no se instalarán pulsadores de alarma de incendios, ni extintores portátiles en el interior de las siguientes estancias: celdas, pasillos de celdas, aseos de detenidos y Sala de Aislamiento. Esta medida restrictiva se compensará mediante la utilización de pulsadores de llamada o intercomunicadores de tipo antivandálico en estas estancias, con los que el detenido podrá avisar de cualquier incidencia al funcionario policial de los Puestos de Control.

14.1.1. Detección de Incendios

En todas y cada una de las estancias del Área de Detención se dispondrá de un sistema de detección de humos, excepto en la Esclusa, en el Oficio y en los aseos con ducha, que dispondrán de detectores termovelocimétricos. En las rehabilitaciones, reformas, ampliaciones o adaptaciones de infraestructuras ya existentes será obligatorio instalar sistemas de detección de incendios.

14.1.2. Extinción de Incendios

En Áreas de hasta veinte celdas, además de los medios requeridos por la legislación vigente, junto a la consola del Puesto de Control, se ubicarán extintores portátiles polivalentes, un pulsador de alarma, y una boca de incendios equipada (BIE), con longitud suficiente para llegar a la celda más alejada de la Zona de Celdas y del Sector de Menores.

En las Áreas de Detención con más de veinte celdas o con capacidad para más de 40 detenidos (incluyendo las celdas colectivas), se recomienda la instalación de un sistema de extinción automática de incendios, valorándose su utilización en función del riesgo existente. De adoptarse este sistema automático de extinción será obligatorio al menos en la Zona de Celdas, en el Sector de Menores y en la Sala de Aislamiento.

El sistema de extinción automática de incendios deberá cumplir con los requisitos técnicos siguientes:

- El sistema deberá estar probado y certificado en un laboratorio oficial independiente, para el tipo de riesgo existente y el tipo de local.
- El agente extintor utilizado será inocuo para el personal expuesto, con concentración de diseño inferior al NOAEL (*no observed adverse effect level*).
- El agente extintor debe conseguir el control de los humos y gases tóxicos de la combustión, será de actuación rápida, y tendrá una elevada capacidad de enfriamiento, mejorando así las condiciones de evacuación y accesibilidad al incendio.
- Las boquillas (o rociadores) de descarga deben ser de tipo antivandálico, y deben impedir su utilización como elemento de autolesión.
- El sistema no será perjudicial para el medio ambiente.

En el estado actual de la tecnología, se considera que una opción válida y que a priori cumple con estos requisitos, es el sistema de extinción por agua nebulizada, cuyas principales ventajas son, la inocuidad para las personas del agente extintor (pequeñas partículas de agua), su comportamiento frente al fuego, y las características antivandálicas de las boquillas de descarga. En caso de proponerse un sistema de agua nebulizada, éste tendrá las siguientes características:

- Deberán cumplirse los estándares para sistemas de agua nebulizada, incluyendo la NFPA 750, ISO 6182-9:2005 y EN 14972.
- El sistema será de alta presión según lo establecido en la NFPA 750, y con tamaño de gota Clase 1 (diámetro inferior a 200 micras).
- La red de tuberías será de acero inoxidable.

El sistema de extinción automática de incendios se combinará con una boca de incendios equipada (BIE), que podrá ser de agua nebulizada, ubicada en el Puesto de Control.

14.1.3. Funcionamiento del Sistema de Protección Contra Incendios

La central de incendios del sistema de detección por aspiración, que irá localizada en el Puesto de Control del Área (en la zona posterior del mismo, siempre en un lugar no accesible a detenidos), activará una alarma óptico-acústica que avise a los funcionarios de los puestos de control del Área de Detención y del edificio sobre la estancia –celda, sala, etc. en el que ha sido detectado el incendio. Los funcionarios de servicio en ambos controles verificarán la alarma, que será comunicada de inmediato al Director del Plan de Actuación en Emergencia, notificando las causas que supuestamente han generado dicha alarma. Tanto si la alarma de fuego fuese falsa como real, el Plan de Autoprotección del Edificio deberá prever el Procedimiento de actuación ante incendios de los funcionarios que allí prestan servicio.

Cuando el sistema de extinción sea automático, la configuración del sistema de detección de humos permitirá crear diferentes niveles de aviso en función de la cantidad de humo presente y del tiempo transcurrido desde la detección; en un primer nivel de detección, se activará una alarma óptico-acústica que avise a los funcionarios de los puestos de control del edificio sobre la estancia –celda, sala, etc.– en el que ha sido detectado el incendio. Si transcurrido un tiempo prudencial –que permita al funcionario policial comprobar la situación y actuar– no se ha desactivado la alarma desde ninguno de los puestos de control, el sistema disparará una nueva alarma indicando el tiempo restante para que, en su caso, se abran automáticamente las cerraduras de las puertas de las estancias afectadas y las que se encuentran en el recorrido de evacuación, así como el tiempo restante para que se active la extinción automática –en caso de disponer de ella–. Estos tiempos de espera, se reducirán considerablemente en caso de que el sistema detecte una elevada concentración de humo dispersa en varias estancias. El Plan de Autoprotección del edificio deberá establecer el tiempo necesario para cada una de las situaciones anteriores.

Antes de la activación del sistema de extinción automática, la centralita de incendios comandará la desconexión de los circuitos eléctricos que puedan verse afectados por la descarga del agente extintor.

14.2. Instalaciones de Control de Accesos

Deberán garantizar la protección del Área de Detención ante intentos de entrada o salida no autorizados de personas y vehículos; para ello se dispondrá de sistemas de vigilancia y control en las principales puertas de acceso, gestionados desde la consola del Puesto de Control, y con redundancia en el puesto central de control del recinto policial.

El portón de entrada a la Esclusa y la puerta que comunica ésta con el resto del Área de Detención dispondrán de un sistema que impida su apertura simultánea. Estas puertas, junto con la de acceso desde otras zonas del recinto policial, y las de los pasillos de celdas, dispondrán de intercomunicadores de voz de tipo antivandálico ubicados a ambos lados de la puerta, cerradura de apertura automática, y cámaras de videovigilancia del CCTV.

Así mismo, todas las puertas de evacuación, incluyendo las de las celdas y la de la Sala de Aislamiento, dispondrán de un pulsador o intercomunicador de voz –según corresponda– ubicado en el interior de la estancia.

Se pondrán los medios necesarios para evitar que el sistema falle por falta del suministro eléctrico; por ejemplo mediante la utilización de sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) propios, redundantes con el SAI general del Área, que a su vez se conectará al suministro eléctrico complementario –grupo electrógeno o equivalente–.

14.3. Instalaciones de Circuito Cerrado de Televisión

Tendrá por objeto dotar al Área de Detención de los medios de videovigilancia y audio precisos para realizar el control de las distintas zonas del edificio, evitando que se produzcan situaciones de peligro.

Esta instalación dará cobertura a las principales puertas, accesos y pasillos del Área de Detención, disponiendo también de ella las siguientes estancias: Esclusa, Sala de Espera, espacios seguros, pasillos de celdas y pasillos de paso del detenido. Así mismo se dispondrán cámaras de videovigilancia antivandálicas en todas las celdas, Sala de Reseña, Salas de Toma de Declaración 1 y 2, Salas A y B de Reconocimiento e Identificación y en la Sala de Aislamiento (siguiendo recomendaciones de la Defensora del Pueblo de fecha 27.01.2011).

El número de cámaras y su ubicación dependerá de la geometría de la estancia a la que da servicio, siendo necesario tener una visión total de la misma y evitar que se produzcan ángulos muertos. En las celdas y Sala de aislamiento, la cámara se localizará en uno de los vértices superiores del paño de la puerta de acceso. En los pasillos siempre se dispondrá de al menos dos cámaras, una en cada extremo.

El sistema estará basado en tecnología IP o tecnología superior, en red segura de datos, y todos sus elementos y equipos –cámaras, monitores, grabadores, etc.– serán digitales. El sistema será escalable, permitiendo futuras ampliaciones de hasta el 50% de los equipos.

El sistema tendrá las siguientes funcionalidades:

- Posibilidad de crear diferentes usuarios, con diferentes niveles de acceso, permitiendo un ajuste de funciones individualizado.

- Las parrillas de visualización estarán prefijadas, y podrán ser modificadas y personalizadas por el usuario.
- Trabajo multipuesto, permitiendo trabajar al menos a dos usuarios al mismo tiempo, uno de ellos en la consola del Puesto de Control, y otro en el puesto de control central del edificio.
- Trabajo en modo multitarea, permitiendo visualizar, reproducir, transmitir y hacer backup simultáneamente, y teniendo la posibilidad de hacer búsquedas y reproducciones en diferentes horarios.
- Deberá permitir la visualización de una o varias imágenes simultáneamente, con el audio en estéreo de la imagen seleccionada, permitiendo controlar un ajuste individual por canal de la resolución, zoom, etc.

El sistema podrá gestionar alarmas, sean detectadas por los propios sistemas internos del equipo, por contactos externos, por detectores de presencia, etc. En caso de fallo en un disco de grabación, se deberá crear una alarma de aviso, y el sistema seguirá grabando en un disco redundante.

Las cámaras de videovigilancia serán de alta resolución y de alta sensibilidad, y deberán permitir la visión en condiciones de baja luminosidad (1 lux en color – 0,15 lux en blanco y negro). Se instalarán protegidas por una carcasa de seguridad, de tipo antivandálico, con resistencia al agua y a impactos IP-66, IK-10 o superior.

14.4. Instalaciones de Comunicaciones

Los equipos principales de voz y datos se ubicarán en un local técnico –situado preferiblemente en dependencias oficiales fuera del Área de Detención– desde el que partirá el cableado hasta las diferentes tomas. Debido a la naturaleza de los equipos que albergará, es necesario que este local se encuentre permanentemente ventilado o refrigerado de manera que no se lleguen a superar los 30 ºC en su interior, por lo que el sistema de ventilación o refrigeración elegido estará alimentado por el suministro eléctrico complementario. Este local estará equipado con sistemas de detección y extinción de incendios específicos.

Todas las tomas de voz y datos estarán etiquetadas e identificadas tanto en los paneles de conexiones como en las rosetas correspondientes, debiendo exigirse la certificación de todos los puntos, con la información relativa a longitud de cable, atenuación, ruido, resistencia, etc. El tipo de cable a utilizar siempre será de la última tecnología disponible.

Se dispondrá de puestos informáticos compuestos por 4 tomas de corriente de 16 A (2 alimentadas desde SAI) y 4 tomas de voz y datos RJ-45, en todos los lugares donde se prevea la ubicación de un puesto de trabajo, o de equipos informáticos que requieran conexión a red –ordenadores, fotocopiadoras, impresoras, etc.–. Además se debe prever la instalación de tomas de comunicación y alimentación eléctrica para los equipos de control, seguridad, intercomunicación, vigilancia, etc.

14.5. Instalaciones de Electricidad

El suministro eléctrico será exclusivo del Área de Detención (líneas desde Cuadro General), y dispondrá de un suministro complementario –grupo electrógeno o equivalente– destinado a suplir

las deficiencias o ausencia de suministro eléctrico, así como de un SAI de autonomía superior a 30 minutos, pudiéndose compartir grupo y SAI con los del resto del edificio.

El suministro complementario garantizará la alimentación a los siguientes elementos:

- SAI, que a su vez alimentará a los equipos informáticos y a los sistemas de vigilancia, control y seguridad.
- 100 % del alumbrado.
- 100 % de las tomas de corriente.
- Ventilación del Área de Detención (no la climatización).
- Climatización del local de servidores informáticos.
- Protección contra incendios.
- Otros servicios urgentes indispensables en materia de seguridad.

Los cuadros eléctricos del Área de Detención se ubicarán en el Puesto de Control, fuera del alcance de los detenidos; su carcasa será de chapa metálica con revestimiento anticorrosivo, con grado de estanqueidad y protección mecánica IP-55, IK-10 o superior y con cerradura de seguridad.

Con el objeto de proteger a las personas de corrientes parásitas generadas que pudiesen aparecer, se instalará una red equipotencial a la que se conectarán al menos los siguientes elementos:

- Bastidor de las puertas de celdas y Sala de Aislamiento.
- Puertas metálicas.
- Rejillas de impulsión de aire.
- Sistema de extinción automática de incendios.
- Placa de los pulsadores de llamada o intercomunicadores.
- Falso techo de emparrillado metálico.
- Aparatos sanitarios de acero inoxidable.
- Grifería y tuberías.
- Otros elementos metálicos accesibles.

No dispondrán de mecanismos eléctricos (tomas de corriente, interruptores, etc.) las siguientes estancias: celdas, pasillos de celdas, aseos de detenidos, Aseo de la Zona Previa y Sala de Aislamiento; en el resto de las estancias se utilizarán mecanismos eléctricos de elevada resistencia a impactos (IK-08 o superior), siendo preferible la utilización de tomas de corriente dobles. Todas las tomas de corriente, dispondrán de mecanismos internos de seguridad ante la electrocución.

14.6. Instalaciones de Iluminación

Las luminarias de las Zonas Previa y de Control, serán de montaje empotrado y tendrán una resistencia a impactos elevada (IK-07 o superior); por otro lado, las luminarias instaladas en

estancias exclusivas para detenidos, deberán mantener unas condiciones de seguridad más estrictas, cumpliendo con lo recogido en el (apartado 17.5).

Se contemplan los siguientes sistemas de encendido:

- Centralización de interruptores en el Puesto de Control, protegidos por un armario metálico estanco con cerradura. Esta configuración se utilizará en pasillos, en zonas de paso, en áreas permanentemente vigiladas a través del CCTV, en el Puesto de Control, etc.

- Centralización de interruptores en la consola del Puesto de Control, de fácil acceso y manipulación para el funcionario policial encargado de la vigilancia. Esta configuración se utiliza en celdas, aseos de detenidos y en el Aseo de la Zona Previa.

- Encendido local (en el interior de la estancia). Esta configuración se utilizará en: Aseo del Puesto de Control, Sala de Toma de Declaración, Sala de Asistencia Letrada, Salas A y B de Reconocimiento e Identificación, Sala de Cacheos, Sala de Reseña, Oficio y almacenes.

Los parámetros de cantidad y calidad lumínica se determinarán teniendo en cuenta lo contemplado en la Norma UNE-EN 12464-1, equiparando las celdas a salas de descanso. En aquellos casos en los que las luminarias se instalen por encima de un falso techo de emparrillado metálico, o empotradas en pared, se deberá tener en cuenta dicha condición de montaje en los cálculos lumínicos correspondientes.

Además de la iluminación normal, se dispondrá de iluminación de emergencia –con autonomía superior a dos horas– en todas las estancias del Área de Detención; además se instalarán luminarias de emergencia con capacidad para proporcionar al menos 5 lux sobre los siguientes elementos:

- Cuadros eléctricos, de comunicaciones, de control y de seguridad.
- Equipos de extinción manual y pulsadores de incendio.
- Cerrojos de apertura manual.
- Puertas de evacuación y recorridos de evacuación.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

14.7. Instalaciones de Ventilación y Climatización

Todas las estancias del Área de Detención, dispondrán necesariamente de un sistema de ventilación forzada que garantice unas condiciones de salubridad e higiene adecuadas, y siempre que las condiciones térmicas y ambientales así lo requieran éste se complementará con un sistema de climatización que aporte calor y/o frío a las estancias con los siguientes parámetros de diseño.

PARÁMETRO	VALOR	OBSERVACIONES
Temperatura Operativa.	21 a 23 ºC 23 a 25 ºC	En invierno, según RITE. En verano, según RITE.
Humedad Relativa.	45 a 60 % 40 a 50 %	En invierno, según RITE. En verano, según RITE.
Categoría de calidad del aire.	IDA 2	Aire de buena calidad.
Caudal de aire exterior por persona.	≥ 12,5 l/s	

Tabla 4 Parámetros de diseño de Climatización en estancias del Área de Detención

Al ser un servicio operativo de 24 horas, estas instalaciones han de permitir un funcionamiento absolutamente independiente del resto de las dependencias.

Los sistemas de ventilación y climatización instalados en la Zona de Celdas y en el Sector de Menores, serán exclusivos para dichas estancias, no pudiendo compartir conductos ni equipos con los sistemas utilizados en otras zonas de la propia Área de Detención, ni del resto del edificio.

En la Zona de Celdas, en el Sector de Menores y en la Sala de Aislamiento, los sistemas de ventilación y climatización estarán compuestos por una serie de conductos metálicos de impulsión de aire tratado –para las celdas y la Sala de Aislamiento– y conductos metálicos de extracción de aire –para los pasillos de celdas y los aseos–, que discurrirán por encima del falso techo de emparrillado metálico de los pasillos de celdas.

El aire viciado procedente de las celdas y de la Sala de Aislamiento, se recogerá en las rejillas de extracción ubicadas en los pasillos; allí también se impulsará aire tratado junto a las puertas de acceso al pasillo y a los aseos. En las Celdas de Incomunicados el aire viciado se extraerá desde su aseo.

Cuando la Esclusa sea interior, dispondrá de un sistema de extracción que garantice un caudal de aire de al menos 120 l/s por vehículo, con admisión de aire exterior y sistema de detección de CO conectado a una alarma óptico-acústica. Los Aseos y el Oficio dispondrán de sistemas de extracción de aire individuales con descarga total al exterior, que garanticen un caudal de al menos 15 l/s en aseos y en de 2 l/s/m² en el oficio; estos extractores se activarán con el interruptor de encendido de la iluminación.

Las instalaciones de ventilación y climatización cumplirán también con los requisitos siguientes:

- Todos los conductos de impulsión y extracción irán embocados y sellados con sus rejillas para evitar pérdidas de flujo de aire.
- Se utilizarán intercambiadores de calor entre los circuitos de entrada y salida de aire, con el objeto de recuperar energías residuales.
- El aire extraído en la Zona de Celdas, Sector de Menores, Sala de Aislamiento, Oficio, almacenes y aseos, se descargará totalmente al exterior, no pudiéndose utilizar como aire de recirculación.

- Se mantendrán en depresión respecto a sus estancias contiguas los pasillos de celdas, aseos, almacenes, el Oficio y la Esclusa de Vehículos.
- La Sala de Espera se mantendrá en sobrepresión respecto a la Esclusa, evitando la dispersión de humo.
- Se limitará el ruido producido por los equipos y conductos de aire, debiendo estar revestidos de material absorbente acústico y utilizándose 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.

14.8. Instalaciones de Fontanería y Saneamiento

Su configuración permitirá una total independencia de cada cuarto húmedo en caso de que lleguen a producirse averías o reformas.

Dispondrán de instalación de fontanería y/o saneamiento al menos las estancias que se indican en la tabla siguiente con su correspondiente reparto de aparatos sanitarios y sumideros de suelo.

	Lavabo	Inodoro	Ducha	Fregadero	Grifo + Manguera	Vertedero Sanitario	Sumideros en Suelo
Aseo de la Zona Previa	●	●					●
Aseo del Puesto de Control	●	●					
Aseo de Menores	●	●	●				●
Aseo de Detenidos	●	●	●				●
Aseo de Celda de Incomunicados	●	●					●
Oficio				●			
Almacén de Limpieza y Mantenimiento					●	●	
Pasillo de Celdas de Menores							●
Pasillo de Celdas de Adultos							●

Tabla 5 Instalaciones de Fontanería y Saneamiento en Áreas de Detención

Los aparatos sanitarios de los aseos Área, serán del tipo antivandálico en todos sus elementos.
En los aseos se podrá sustituir el lavabo e inodoro por un elemento monobloque de acero inoxidable antivandálico.

Las duchas contarán con dotación de agua caliente sanitaria (ACS), dimensionada para una frecuencia de uso en general baja, adecuada no obstante al tamaño y programa funcional de cada Área específica.

Los pasillos de celdas dispondrán de una red de saneamiento suficiente para evacuar el agua empleada en la limpieza de las celdas y pasillo. En los tramos cortos de pasillo se dispondrá de sumideros sifónicos, mientras que en los tramos largos se prefiere la utilización de un canal de drenaje centrado longitudinalmente con el eje del pasillo.

En el diseño de la red de saneamiento se tomarán todas las medidas que sean necesarias para evitar la propagación de malos olores, utilizando siempre cierres hidráulicos en combinación con sistemas de ventilación para evacuar los gases mefíticos.

Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación.
Los sumideros dispondrán de un filtro para recogida de sólidos, que impida la obstrucción del sifón, y de un sistema antimúridos.

14.9. Eficiencia Energética de las Instalaciones

La utilización de equipos de iluminación eficiente puede suponer importantes ahorros del consumo eléctrico, además del ahorro adicional en climatización debido a su menor emisión de calor. Se considera necesario utilizar, siempre que sea posible, luminarias de bajo consumo que mejoren la eficiencia de la instalación. El diseño de la instalación de iluminación se realizará siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Utilización de la luz diurna siempre que sea posible, dotando a la instalación de los elementos necesarios que aseguren que la luz eléctrica se apaga cuando la luz diurna suministra una iluminación adecuada para las tareas a desarrollar, lo que se consigue mediante el uso de sistemas de control apropiados, pudiendo requerir cierto grado de automatización.

- Utilización de sistemas de regulación y control de alumbrado, que proporcionen una iluminación de calidad sólo cuando sea necesaria y durante el tiempo preciso, combinando sistemas de control de presencia, programadores horarios, temporizadores, regulación de la iluminación, sistemas de aprovechamiento de la luz diurna y controles centralizados.

- Uso de lámpara y luminarias eficientes: como criterio general se emplearán tecnologías que aporten alta eficacia luminosa con unas características de color (temperatura y rendimiento en color) adecuadas a la zona a iluminar. Se prefiere la utilización de:

  - Lámparas fluorescentes de balasto electrónico.
  - Lámparas de fluorescencia compacta.
  - LED's.
  - Halógenas IRC (*infrared reflective coating*) de alta eficacia luminosa.

Las instalaciones de ventilación y climatización también deberán ser diseñadas según criterios de ahorro y eficiencia energética, siendo necesario realizar un balance energético y un estudio económico que justifiquen la idoneidad de la solución adoptada. La instalación de climatización se diseñará teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Los equipos dispondrán de sistemas de control que permitan monitorizar y modificar fácilmente los parámetros de funcionamiento de la instalación desde el Sistema de Gestión de las instalaciones del edificio.

- Se debe posibilitar la regulación y control por zonas, de forma que se reduzca la demanda energética en aquellas zonas o momentos en los que no sea necesaria para los usuarios.

- Siempre que sea posible se utilizarán energías gratuitas, como sistemas *free-cooling*, recuperación de calor del aire de extracción, enfriamiento evaporativo, recuperación de calor de condensación de los equipos de refrigeración, recuperación del calor latente de los humos en calderas etc.

- Se emplearán sistemas de distribución de fluidos con motores de velocidad variable.

La instalación de fontanería incluirá todas las posibles medidas encaminadas a reducir el consumo de agua, tales como la utilización de aireadores-perlizadores en grifos y duchas, grifería termostática, grifos con pulsador temporizado, fluxores, sensores infrarrojos, llaves de regulación antes de los puntos de consumo, etc.

14.10. Instalación de Energías Renovables

Uno de los objetivos perseguidos por el presente documento es incluir unos criterios básicos encaminados a disminuir la demanda energética de las instalaciones, manteniendo unos niveles de confort adecuados para los usuarios. La utilización de energías de origen renovable, complementará estas medidas, con el uso de recursos limpios e inagotables, disminución de la dependencia de energías convencionales, y disminución de emisiones de CO_2 asociadas a la actividad desarrollada.

Existen en la actualidad diferentes tecnologías encaminadas a producir energía de origen renovable, y su idoneidad variará en gran medida por el entorno de la edificación, su ubicación geográfica, recursos naturales disponibles, recurso eólico, orientación del edificio, disponibilidad de espacio en cubiertas, personal previsto para la realización de operaciones de mantenimiento, etc.

Para poder decidir en cada caso qué tecnología es la más adecuada, será necesario realizar un estudio de viabilidad en el que se analicen balances de energía, ahorro de emisiones de CO_2, análisis económicos y estudios de rentabilidad de la inversión. Se deberán contemplar al menos las siguientes instalaciones:

- Instalación solar térmica para producción de ACS.
- Instalación solar fotovoltaica para generación de electricidad.
- Otras energías alternativas: geotérmica, biomasa, eólica, etc.

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento, las instalaciones de energías renovables deben disponer de sistemas auxiliares, diseñados para cubrir completamente la demanda en caso necesario.

14.11. Equipamiento de Instalaciones Técnicas por Estancias

En la siguiente tabla se recoge, a modo de resumen, el equipamiento con que contarán las estancias en cuanto a sus instalaciones técnicas.

Tabla 6 Equipamiento de Instalaciones Técnicas por estancias

LEYENDA	
●	Requerido
○	Según necesidades del proyecto
▲	Encendido centralizado en el Puesto de Control en armario con cerradura
▼	Encendido centralizado en la consola del Puesto de Control
■	Encendido local en el interior de la estancia

		Cerraduras Automáticas	Intercomunicador	Pulsador de Llamada	Cámaras del CCTV	Preinstalación de Cámara	Micrófonos de Ambiente	Protección Contra Incendios	Puestos Informáticos	Configuración Iluminación	Iluminación de Emergencia	Ventilación Forzada	Climatización	Aparatos Sanitarios	Sumidero en Suelo
ZONA PREVIA	Esclusa de Entrada de Vehículos	●	●		●		●	●		▲	●	●			
	Vestíbulos de Acceso	●	●		●		●	●		▲	●	●	○		
	Sala de Espera de Detenidos				●		●	●		▲	●	●	○		
	Aseo							●		▼	●	●	○	●	●
	Sala de Aislamiento		○	●	●			●		▼	●	●	○		
	Sala de Toma de Declaración				●			●	●	■	●	●	○		
	Sala de Asistencia Letrada				●			●	●	■	●	●	○		
	Pasillo o Vestíbulo de Acceso	●	●		●		●	●		▲	●	●	○		
	Sala B de Reconocimiento e Identificación					○		●		■	●	●	○		

		Cerraduras Automáticas	Intercomunicador	Pulsador de Llamada	Cámaras del CCTV	Preinstalación de Cámara	Micrófonos de Ambiente	Protección Contra Incendios	Puestos Informáticos	Configuración Iluminación	Iluminación de Emergencia	Ventilación Forzada	Climatización	Aparatos Sanitarios	Sumidero en Suelo
ZONA DE CONTROL	Sala de Cacheos				●			●		■	●	●	○		
	Almacén de Objetos de los Detenidos							●		■	●	●			
	Sala de Reseña				●			●	●	■	●	●	○		
	Sala de Toma de Declaración				●			●	●	■	●	●	○		
	Sala A de Reconocimiento e Identificación				●			●		■	●	●	○		
	Pasillo de Menores				●		●	●		▲	●	●	○		●
	Celdas de Menores		○	●	●			●		▼	●	●	○		
	Aseos de Menores							●		▼	●	●	○	●	●
	Oficio							●		■	●	●	○		
	Almacén de Limpieza y Mantenimiento							●		■	●	●		●	
	Puesto de Control				●		●	●	●	▲	●	●	○		
	Aseo							●		■	●	●	○	●	
ZONA DE CELDAS	Pasillo de Celdas		●		●		●	●		▲	●	●	○		●
	Celdas Individuales		○	●	●			●		▼	●	●	○		
	Celdas Colectivas		○	●	●			●		▼	●	●	○		
	Aseo de Incomunicados		○	●				●		▼	●	●	○	●	●
	Celdas de Incomunicados		●		●			●		▼	●	●	○		
	Aseos de Detenidos							●		▼	●	●	○	●	●
	Almacén de Colchonetas y Mantas							●		■	●	●			

Tabla 7 Equipamiento de Instalaciones Técnicas por estancias

LEYENDA	
●	Requerido
○	Según necesidades del proyecto
▲	Encendido centralizado en el Puesto de Control en armario con cerradura
▼	Encendido centralizado en la consola del Puesto de Control
■	Encendido local en el interior de la estancia

CAPÍTULO IV. CRITERIOS ESPECÍFICOS DE SEGURIDAD DEL PUESTO DE CONTROL, DEL SECTOR DE MENORES Y DE LA ZONA DE CELDAS

15. INTRODUCCIÓN

El Área de Detención debe diseñarse atendiendo a unos criterios constructivos y a unas condiciones mínimas de seguridad para cada una de sus estancias y para su conjunto. Aparte de estos requisitos generales, se hace necesario establecer las características técnicas específicas que deben reunir el Puesto de Control –ya que desde allí se gestiona la vigilancia y la seguridad de toda el Área–, así como las características constructivas específicas de las estancias destinadas exclusivamente a detenidos –Zona de Celdas, Sector de Menores y Sala de Aislamiento–, debido a que en ellas existe un mayor riesgo de actos vandálicos y de sabotaje por parte de sus usuarios finales.

16. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PUESTO DE CONTROL

Las características constructivas del Puesto de Control, en cuanto a pavimentos, muros, particiones, falso techo y carpinterías, se definen en el (apartado 13), siendo comunes con las de otras estancias del Área de Detención.

En relación a sus instalaciones, en la consola del Puesto de Control se centralizarán todos los equipos, paneles de mando, monitores y dispositivos necesarios para gestionar adecuadamente la seguridad del Área. A continuación se completará lo recogido en el CAPÍTULO III, describiendo detalladamente la composición de esta consola, así como las características específicas de sus instalaciones.

16.1. Consola del Puesto de Control

La consola del Puesto de Control debe ser lo más compacta posible; su diseño debe estar adaptado al funcionario policial de seguridad, para que éste tenga un fácil acceso a todos los mandos y pueda desempeñar su trabajo de forma cómoda y eficiente.

En la consola se deben integrar los siguientes sistemas de vigilancia y control.

- Sistema de comunicación y control de accesos:
  - Teléfono directo con el puesto de control central del recinto policial, conectado con la centralita.
  - Telefonillo de comunicación con los intercomunicadores ubicados a ambos lados de las puertas de acceso al Área de Detención, en las puertas de evacuación, en las celdas y en la Sala de Aislamiento (salvo que no se disponga de ellos en las dos últimas) y con el Centro de Control de la Dependencia.
  - Cuadro de mandos y monitor de estado para la apertura de las cerraduras automáticas, en su caso (indicando para cada una si se encuentra abierta, cerrada o si ha sido forzada).

  - Cuando las celdas o la Sala de Aislamiento dispongan de un pulsador de llamada, se dispondrá de un panel en el que se indique la estancia desde la que se llama, con una señal óptica y acústica (de un solo pulso, no continua).

- Monitores en color para la visualización de las imágenes de videovigilancia (CCTV).
- Salidas de audio y auriculares para la escucha de los micrófonos de ambiente.
- Sistema de protección contra incendios:
  - Central de alarmas con monitor de estado de la detección de incendios por estancias o zonas.
  - Panel de activación-desactivación de la alarma de incendios.
  - Panel de activación manual del sistema de extinción automática, en caso de disponer del mismo.
- Panel de interruptores de iluminación de la Zona de Celdas, Sector de Menores y Sala de Aislamiento.

Por motivos de seguridad, la gestión de estos sistemas (a excepción de la iluminación de celdas) será redundante en el puesto de control central del edificio policial.

16.2. Características de las Instalaciones en el Puesto de Control

Además de las directrices generales recogidas en el CAPÍTULO III, en este apartado se recogen ciertos requisitos adicionales que deberán cumplir las instalaciones del Puesto de Control.

La iluminación del Puesto de Control será apropiada para las tareas a realizar –lectura de pantalla informática, supervisión de paneles de mando y control, etc.–. Las luminarias se instalarán de forma que se eviten reflexiones, reflejos y brillos molestos en el puesto de trabajo, y deberán aportar un Nivel de Iluminación (Em) de 500 lux y un grado de deslumbramiento molesto (UGR) inferior a 16.

El Puesto de Control dispondrá de las tomas eléctricas y de comunicaciones necesarias para dar servicio a los equipos de control y vigilancia; asimismo se instalará cerca de la consola, una toma de corriente de 25 A y otra toma trifásica de 16 A.

Además de los mandos de protección contra incendios integrados en la consola, junto a ella se ubicará un pulsador de incendios, una alarma óptico-acústica, un extintor de polvo ABC polivalente, un extintor de CO_2 para equipos eléctricos, y, en sustitución o adicionalmente según proceda, una boca de incendios equipada (BIE) con longitud suficiente para llegar a la celda más alejada.

La instalación de estos equipos, y especialmente de la BIE y los extintores, se realizará, preferentemente, empotrada en el tabique.

17. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SECTOR DE MENORES Y DE LA ZONA DE CELDAS

A continuación se definen las características técnicas específicas que deben reunir y las condiciones de seguridad que deberán cumplir los elementos constructivos y las instalaciones en

el interior de las celdas, pasillos de celdas, aseos de detenidos y Sala de Aislamiento; se incluyen también unos esquemas básicos con la configuración de las instalaciones, así como ciertas soluciones constructivas.

17.1. Puertas de Seguridad

Las puertas de acceso a las estancias de la Zona de Celdas, del Sector de Menores y de la Sala de Aislamiento, tendrán las características siguientes:

- Dimensiones mínimas:
  - La anchura de la hoja de las puertas de los pasillos de celdas estará entre 0,90 y 1,20 m, siendo en el resto de las puertas de 0,90 m con paso libre igual o superior a 0,80 m.
  - La altura de estas puertas será de 2 m.
- La perfilería y cerrajería será preferentemente de acero galvanizado, con unos recubrimientos que la protejan de las condiciones más desfavorables –recubrimiento local (mínimo) de 70µm y 505 g/m² y recubrimiento medio (mínimo) de 85 µm y 610 g/m²–, se recomienda aplicar sobre el galvanizado una pintura protectora.
- Cada puerta debe permitir visualizar lo que ocurre en el interior de la estancia, ya sea a través de las aberturas de la puerta entre sus barrotes –en celdas y pasillos de celdas–, o a través de una mirilla –en aseos, Celdas de Incomunicados, Sala de Aislamiento, etc.–.
- La situación de la puerta será centrada en el tabique de forma que permita la mayor visión posible del interior de la estancia y se reduzcan los ángulos muertos.

  En el caso de la Celda de Incomunicados y en las colectivas, la puerta no estará centrada sino en un lateral.
- No se instalarán puertas correderas en ningún punto de las Áreas de Detención, por posibles fallos de funcionalidad y riesgos para la seguridad de los usuarios que pueden comportar (por dilataciones en caso de incendio o desajustes por descuelgue).
- Cada puerta dispondrá de cuatro pernios de acero con rodamientos y será siempre abatible hacia el exterior con un ángulo de giro de 90º en el sentido de recorrido más habitual del detenido (desde la celda al Puesto de Control), facilitando así que el funcionario se pueda proteger con ésta y quede siempre detrás del detenido mientras lo traslada. En las celdas y en la Sala de Aislamiento, al estar la puerta enrasada con el revestimiento interior de la estancia, el propio sistema de montaje deberá impedir una apertura superior a los 90º.
- Se dejará una holgura suficiente entre el cerco y la puerta, permitiendo su dilatación e impidiendo su bloqueo. Dicha holgura quedará oculta tras una pletina o tapajuntas soldada en toda la longitud del cerco por el interior de la celda.

Adicionalmente, las puertas de alta seguridad utilizadas en celdas, pasillos de celdas y en la Sala de Aislamiento, cumplirán con los siguientes requisitos:

- El cerco de la puerta abrazará al muro en toda su altura con fijaciones en suelo y techo, quedando sus bordes perfectamente enrasados con el revestimiento de ambas caras (interior

y exterior de la estancia). En el caso de tratarse de un muro de fábrica de ½ pie de ladrillo, el cerco será un perfil laminado de acero galvanizado UPN 180 o de chapa estructural de 180x70x4 mm. (perfil en función del peso) en forma de "U".

- Existirá una abertura de 2 cm de altura entre la puerta y el solado, para evacuación del agua de limpieza, poder introducir una palanca para desbloquear la puerta, o evitar empotramientos.
- Dispondrán de un sistema de cierre de apertura manual.
- No se emplearán, con carácter general para las zonas de especial seguridad, sistemas de cerradura automatizada, por la complicación y sobrecoste en instalaciones que suponen para alcanzar un grado de seguridad y control adecuados.

  En caso de estar justificado su uso (accesos generales de zonas), el sistema de apertura y cierre se gestionará desde los puestos de control del edificio y deberá permitir la apertura automática de la puerta en caso de producirse una situación de emergencia; contará siempre con un grado de autonomía suficiente en caso de fallo del suministro (según se indica en el Apartado de Instalaciones de electricidad).

En los apartados que siguen se describen los tipos de puertas de alta seguridad, fabricadas a medida, y utilizadas en celdas, pasillos de celdas y en la Sala de Aislamiento, con sus cerrojos de apertura manual, así como las puertas metálicas comerciales utilizadas en los aseos de detenidos, en el Almacén de Colchonetas y Mantas y en otras estancias del Área de Detención (Figura 6).

En el caso de reforma de locales existentes con escasa anchura de pasillos de celdas, los tipos de puerta que aquí se contemplan podrán variarse, con la aprobación del Servicio técnico de la Administración actuante.

17.1.1. Puerta de Seguridad de Barrotes

Estará formada por barrotes verticales de tubo metálico 40x80 mm separados 40 mm entre sí, conformados en frío y con bastidor similar. Dispondrá en su lateral de una parte ciega para ubicar el cerrojo (Figura 7), con una anchura igual o superior a 30 cm, con el fin de impedir el acceso al cerrojo desde el interior de la celda.
Se cuidará especialmente, en fase de ejecución, el cumplimiento de la distancia libre máxima de 40 mm entre los barrotes, y del ancho mínimo de 30 cm de la parte ciega de la puerta.

Esta puerta se utilizará en las celdas -individuales, colectivas, y de incomunicados (estancia de descanso)–, y en los pasillos de celdas.

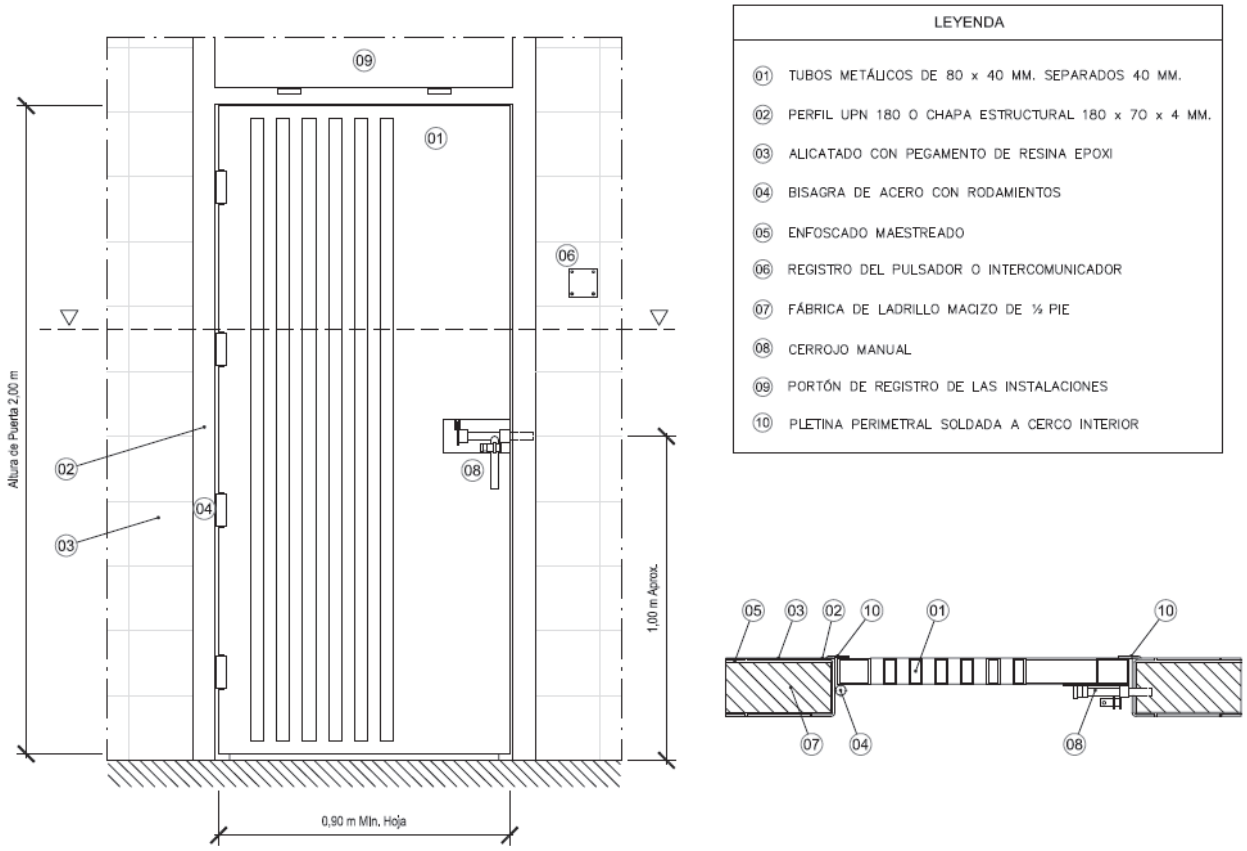


Figura 7 Puerta de seguridad de barrotes

17.1.2. Puerta de Seguridad Ciega con Aberturas de Ventilación

Puerta metálica indeformable de doble chapa de acero, de al menos 2 mm de espesor, reforzada con perfiles o barras horizontales y verticales en su interior, y alma de material aligerante –elemento aislante de alta densidad–.
Dispondrá de unos barrotes horizontales en su parte inferior, tubos de 40x80 mm separados 40 mm entre sí, que permitan una superficie de ventilación de al menos 500 cm².
La vigilancia y visualización desde el exterior se realizará a través de una mirilla practicable, consistente en una ventanilla en la hoja de dimensiones mínimas 0,25x0,25 m, con vidrio blindado de espesor 10+10+2,5 mm, y puertecilla metálica con apertura corredera; esta se ubicará de tal forma que abarque el mayor campo visual posible del recinto del detenido y se situará a una altura suficiente para que pueda ser controlada por cualquier funcionario –aproximadamente a 1,50 m, con un recorrido de apertura preferentemente en diagonal hacia la parte superior, y el vidrio en la inferior (según figura), que mantiene la disposición cerrada por gravedad salvo cuando se abre por el funcionario policial.

Este tipo de puerta se utilizará en la Sala de Aislamiento, y podrá utilizarse en las celdas individuales (de adultos y de menores), siempre que dispongan de ventilación forzada.

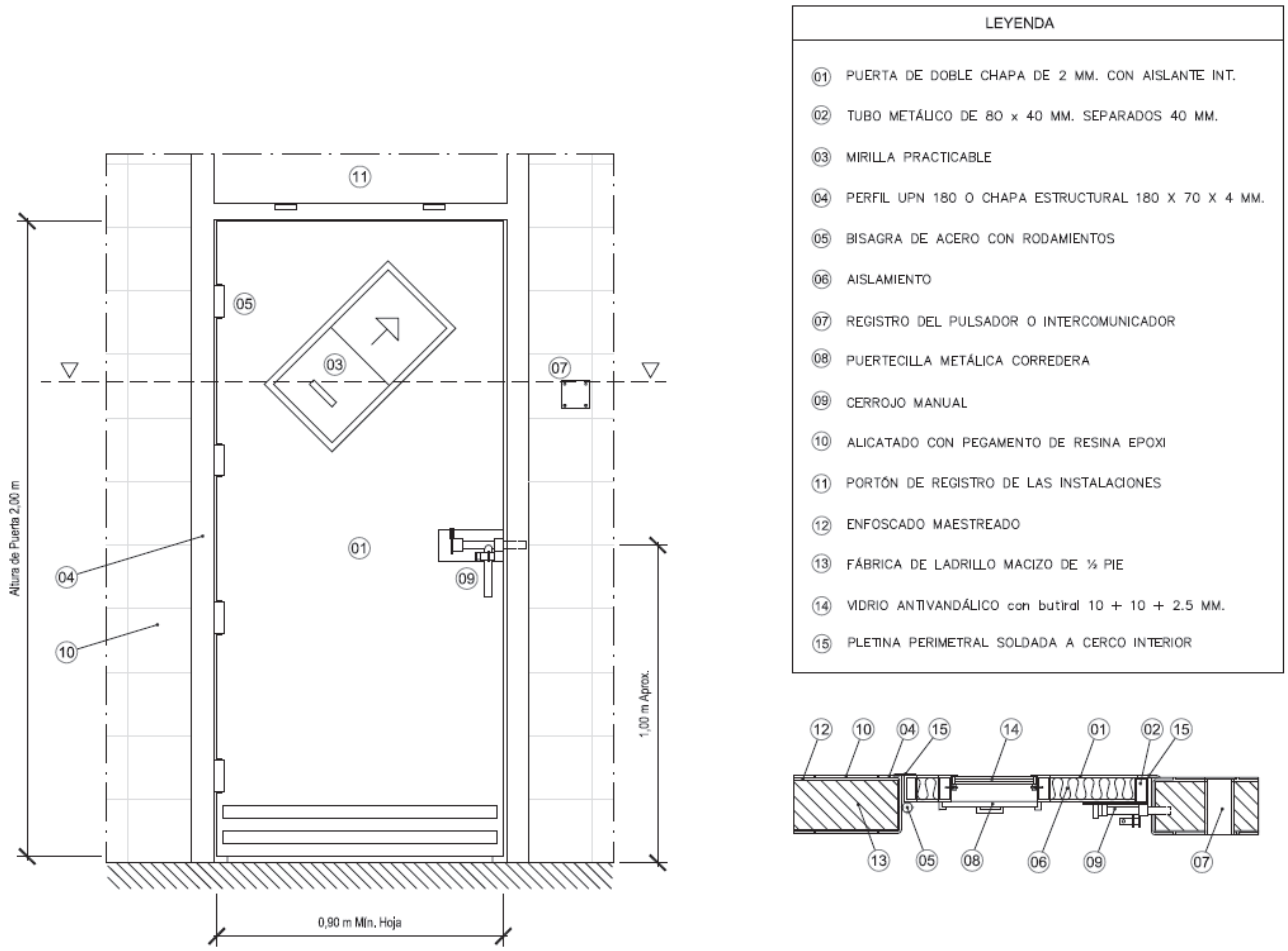


Figura 8 Puerta de seguridad ciega con aberturas inferiores de ventilación

17.1.3. Puerta de Seguridad Ciega

Tendrá las mismas características que el tipo de puerta descrita en el apartado anterior, con la excepción de que ésta no dispondrá de aberturas inferiores de ventilación, y en su parte inferior dispondrá de aislamiento acústico, en la holgura entre la puerta y el pavimento, manteniendo su completa insonorización.

Se utilizará entre el Pasillo de Celdas y el aseo de la Celda de Incomunicados.

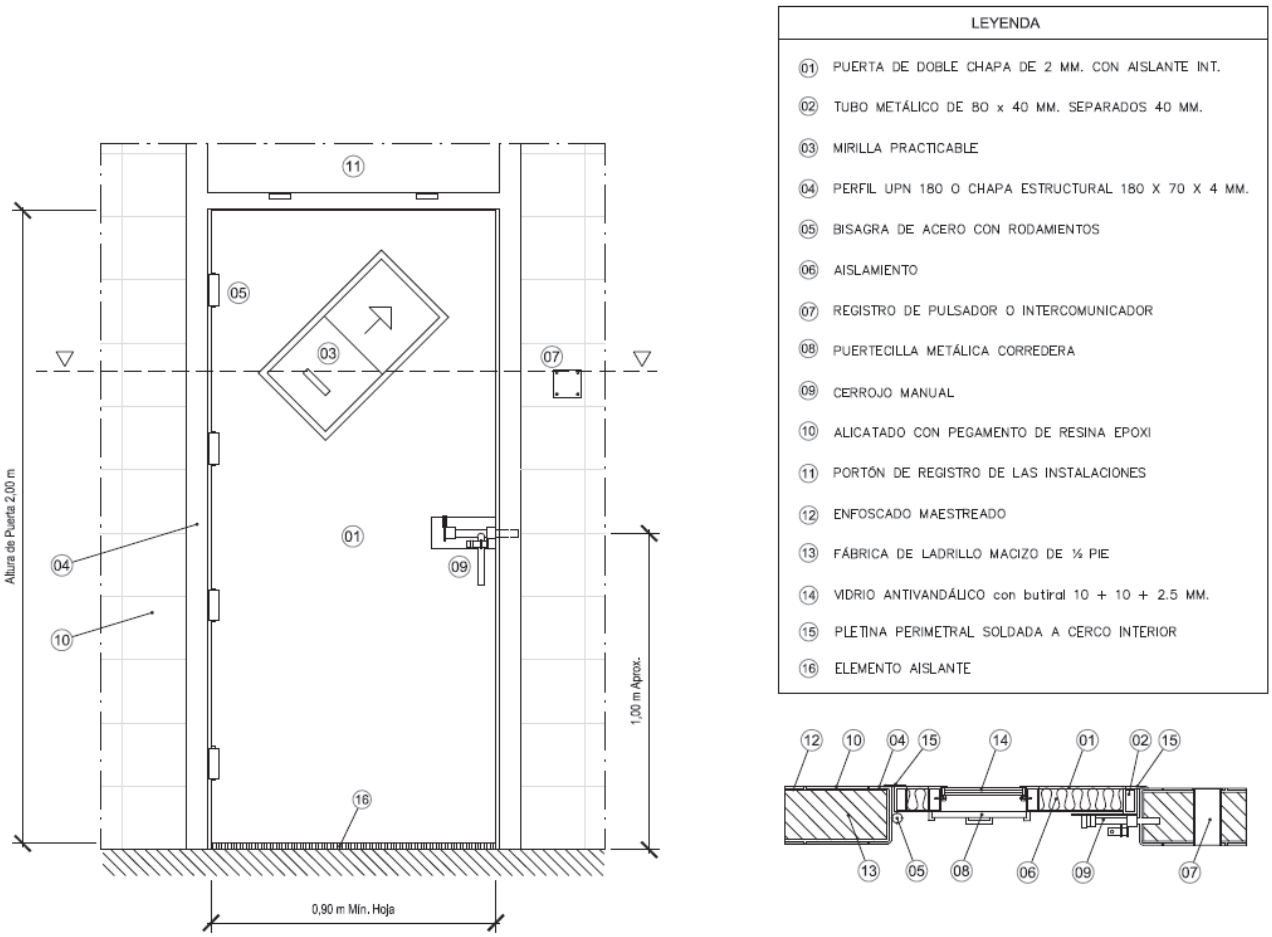


Figura 9 Puerta de seguridad ciega con mirilla practicable

17.1.4. Puerta Metálica con Mirilla Circular y Aberturas de Ventilación

Puerta con bastidor metálico reforzado con perfiles o barras interiores horizontales y verticales, de doble chapa de acero de al menos 1 mm de espesor y alma de material aislante.
Dispondrá de una mirilla circular (ojo de buey) de al menos 250 mm de diámetro, con un vidrio de categoría antibala (de espesor 10+10+2,5 mm o superior), situada a 1,50 m de altura del suelo.
En su parte inferior dispondrá de aberturas de ventilación.
Su manilla y cerradura serán de acero inoxidable de elevada resistencia.

Se utilizará en los aseos de detenidos, en el Aseo de la Zona Previa, y en el Almacén de Colchonetas y Mantas (Figura 6).

Cuando esta puerta no disponga de aberturas de ventilación, se utilizará:

- En la Sala A de Reconocimiento e Identificación.
- Como puerta de acceso a los espacios seguros.

- Para separar la Sala de Espera de Detenidos del Vestíbulo de Acceso, del Pasillo de Acceso y del Puesto de Control.
- En el Acceso desde otras dependencias policiales.
- En el paso desde la Esclusa hacia el Vestíbulo de Acceso.

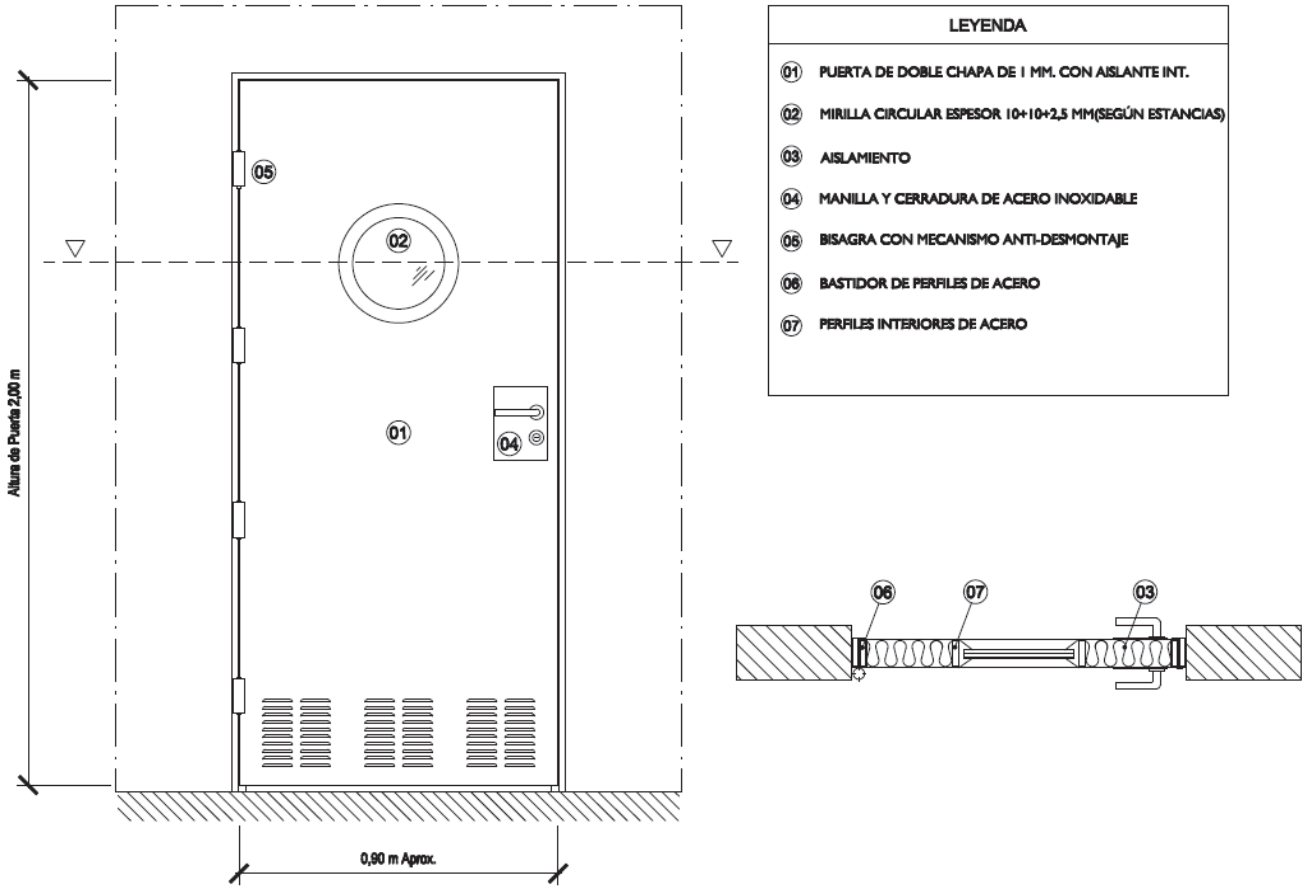


Figura 10 Puerta metálica con mirilla circular y aberturas de ventilación

17.1.5. Puerta Metálica con Mirilla Circular y cerrojo manual

Puerta metálica indeformable de doble chapa de acero, de al menos 2 mm de espesor, reforzada con perfiles o barras horizontales y verticales en su interior, y alma de material aligerante –elemento aislante de alta densidad–.
Dispondrá de una mirilla circular (ojo de buey) de al menos 250 mm de diámetro, con un vidrio de categoría antibala (de espesor 10+10+2,5 mm o superior), situada a 1,50 m de altura del suelo. Se instalará cerrojo de apertura manual.

Se utilizará en los Aseos de Detenidos y en el Aseo de la Zona Previa

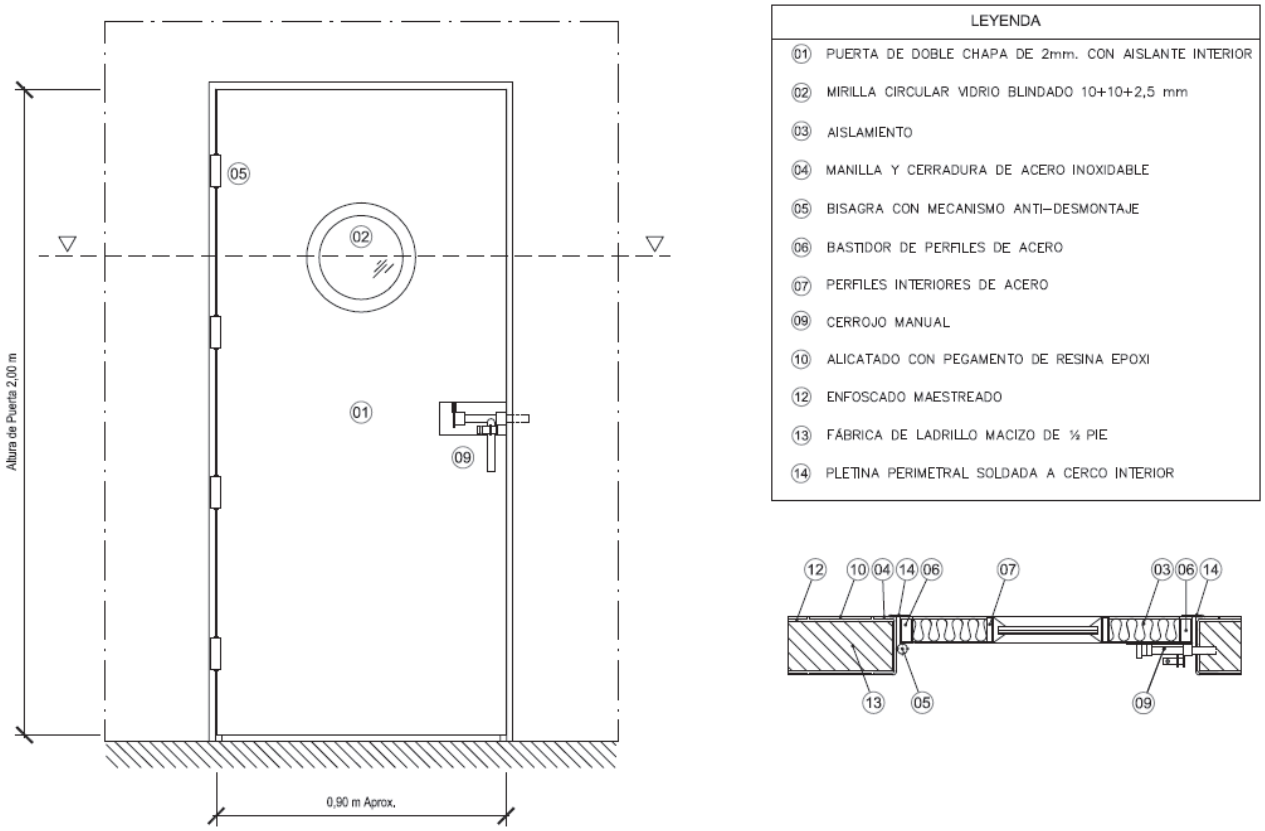


Figura 11 Puerta metálica con mirilla circular y cerrojo manual

17.1.6. Cerrojo de Apertura Manual

Se utilizará en las puertas de acceso a las celdas, pasillos de Sala de Aislamiento y aseos de detenidos.

El cerrojo será de acero inoxidable o galvanizado y dispondrá de mecanismos que obliguen a utilizar dos manos para abrirlo, por ejemplo mediante un sistema de clapeta que bloquee el desplazamiento del cerrojo mientras se encuentre cerrado, y que para abrirlo requiera subir la clapeta mientras se desplaza el cilindro. Además dispondrá de un orificio en uno de sus cilindros, que permita una vez echado, colocar un candado con apertura maestreada o pasador.

El cerrojo se instalará superficialmente sobre la puerta a 1 m de altura del suelo y su cilindro encajará en un agujero dispuesto a tal efecto en el marco de la puerta –perfil UPN o similar–; este agujero deberá tener suficiente holgura para impedir que se atasque la puerta y su altura será al menos la de 2 diámetros del cilindro alineados en vertical, y siempre superior a 25 mm. Si la puerta fuese de barrotes, el cerrojo se situaría en un lugar de la franja lisa maciza vertical que impida su manipulación desde el interior de la celda.

Un cerrojo de apertura manual que cumple con estos requisitos es el que se representa en la siguiente figura, y será el modelo que se instale en las Áreas de Detención, hasta la eventual aprobación técnica en la revisión del presente Documento de modelos alternativos con iguales o superiores prestaciones una vez hayan sido suficientemente probadas.

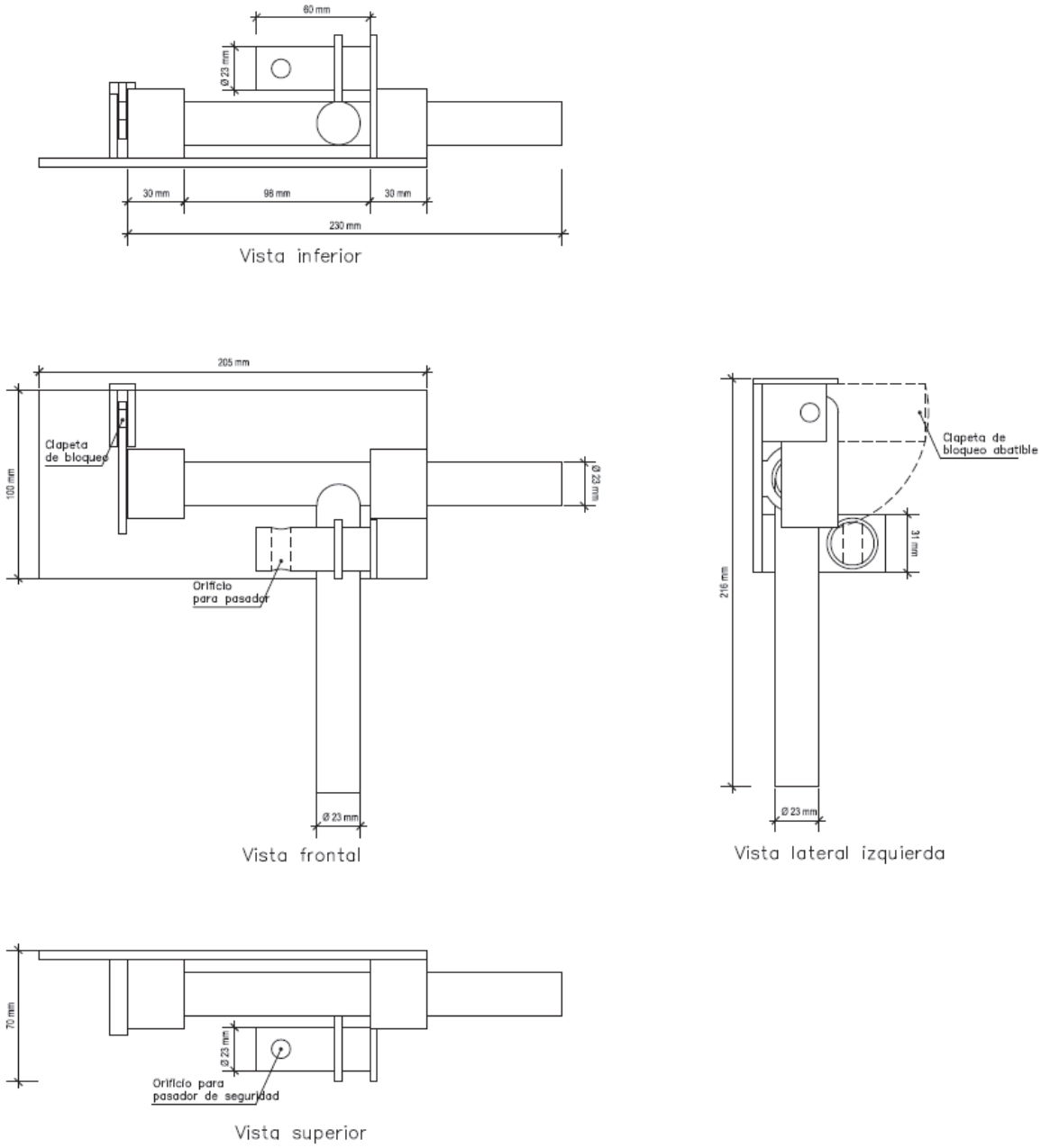


Figura 12 Cerrojo de apertura manual

17.1.7. Cerraduras Automáticas (Eléctricas)

Las puertas de los accesos principales al Área de Detención (concretamente, de la Esclusa de vehículos y de los Vestíbulos o Pasillos de acceso de la Zona previa), además de otras posibles estancias del Área de Detención (pero nunca en celdas o Salas de aislamiento), dispondrán de cerraduras de apertura automática integradas con los sistemas de detección y extinción de incendios. Además, dispondrán de un cerrojo de apertura manual, que será utilizado exclusivamente en caso de fallo en el cierre automático.

Las cerraduras automáticas cumplirán los requisitos generales recogidos en el (apartado 14.2).
Se considera que unas cerraduras que podría cumplir con los requisitos de seguridad buscados, son las electromagnéticas, instalando el electroimán empotrado en el muro junto a la puerta, a poco más de un metro de altura del suelo y justo por encima del cerrojo de apertura manual; y la placa de contacto, montada sobre una plancha metálica fuertemente soldada a la puerta. En caso de utilizar este sistema, se deberá calcular la fuerza retenedora del electroimán que garantice el cierre de la puerta ante riesgos de evasión, teniendo en cuenta las características de la puerta y el número de detenidos que ocupen la estancia.

17.2. Cámara para Ubicación de las Instalaciones

Las celdas, los aseos de detenidos, y la Sala de Aislamiento dispondrán de una cámara para la ubicación de parte de las instalaciones en el hueco comprendido entre el cerco superior de la puerta y el travesaño situado a la altura del falso techo exterior. Dicha cámara deberá cumplir varias funciones, por una parte se utilizará para alojar los equipos de iluminación normal y de emergencia, y protección contra incendios; por otra parte, debe tener unas propiedades elevadas de seguridad antivandálica desde el interior de la estancia, permitiendo el acceso y mantenimiento de las instalaciones desde el pasillo –o desde el aseo, en el caso de las Celdas de Incomunicados–, a través de un portón de registro.

En el siguiente esquema se muestra la cámara de instalaciones, así como la posible ubicación y distribución de instalaciones en su interior.

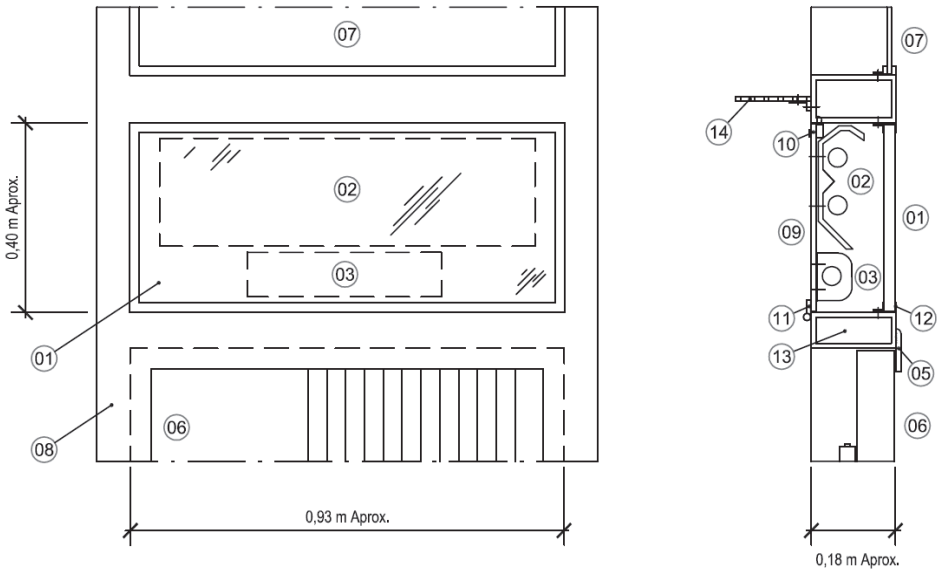


Figura 13 Alzado y perfil de la cámara de instalaciones desde el interior de la estancia

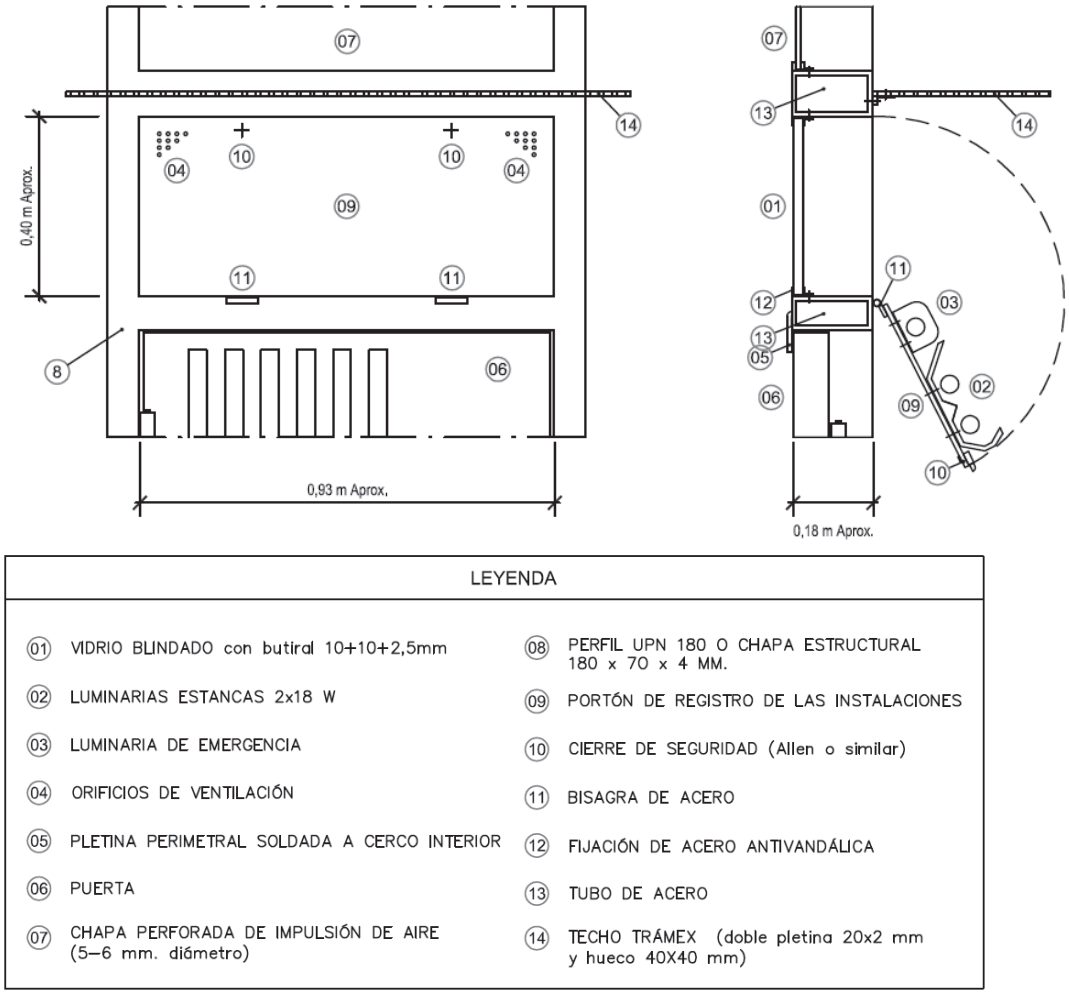


Figura 14 Alzado y perfil de la cámara de instalaciones desde el exterior de la estancia

La cámara de instalaciones tendrá una anchura interior libre igual a la anchura de la puerta, su altura será como mínimo 400 mm, y su fondo será igual o superior al espesor del tabique. En las Celdas Colectivas, cuando sea necesaria la instalación de puntos de luz adicionales –para cumplir con los niveles lumínicos requeridos– se podrá disponer de una cámara adicional o si es posible aumentar el tamaño de la cámara de instalaciones, para ubicar los equipos de iluminación necesarios.

La cámara estará rematada en la parte interior de la estancia con un vidrio blindado de categoría antibala según la norma UNE-EN 1063, de espesor 10+10+2,5 mm, con varias películas plásticas de polivinilo butírico de color blanco. El vidrio estará perfectamente enrasado, sellado y fijado al bastidor de la puerta, su instalación se realizará desde el pasillo, no dispondrá de elementos o piezas que permitan su manipulación desde el interior de la estancia, y todas sus piezas de anclaje serán de acero con características antivandálicas.

La cámara dispondrá de un portón de registro en su parte posterior, que permita el mantenimiento de los equipos desde el exterior de la estancia; este portón será abatible, con bisagras inferiores que permitan una apertura de 180º y dispondrá de unos orificios de ventilación. Este portón

deberá tener unas elevadas características mecánicas, dispondrá de mecanismos que impidan su sabotaje y apertura, y sus cierres superiores serán dos cerrojos con llave de seguridad.

17.3. Instalaciones de Protección Contra Incendios

El sistema más adecuado para celdas, aseos de detenidos y en la Sala de Aislamiento, es el sistema de detección de humos por aspiración, según Norma UNE-EN 54-20. Con este sistema, la unidad de detección se ubicaría en la cámara de instalaciones (protegida de cualquier manipulación); desde allí partirían dos conductos de aspiración, que terminarían en dos orificios ubicados en un lugar del paramento vertical de la estancia donde se garantice una detección rápida y eficaz, protegidos mediante unas rejillas de seguridad.

En los pasillos de celdas y en el aseo de la Celda de Incomunicados, se utilizarán detectores puntuales instalados por encima del falso techo de emparrillado metálico, combinados con detectores de humos en el interior de los conductos de retorno de aire de ventilación.

En cuanto al sistema de extinción automática de incendios, en caso de ser necesario éste, sus boquillas de extinción serán de acero inoxidable, estarán fuertemente fijadas, y deberán impedir su manipulación y utilización como elemento de autolesión. Se considera que los sistemas de extinción por agua nebulizada pueden cumplir con estos requisitos de seguridad.

En las celdas, aseos de detenidos y en la Sala de Aislamiento, se deberá prever un espacio en la parte inferior de la chapa perforada de impulsión de aire para instalar las boquillas de extinción de incendios, en caso de contemplarse una instalación de extinción en el Área. Éstas quedarán protegidas por dicha chapa, fijándose fuertemente al bastidor de la puerta. El mantenimiento y el acceso a estas instalaciones se podrá realizar únicamente desde el exterior de la estancia.

En los pasillos de celdas y en el aseo de la Celda de Incomunicados, las boquillas de extinción se podrán ubicar por encima del falso techo de emparrillado metálico.

17.4. Instalaciones de Comunicación y Vigilancia

Los pulsadores de llamada, así como los intercomunicadores dispondrán de una placa de protección de acero inoxidable de al menos 2 mm de espesor, y de un pulsador también de acero de tipo antivandálico. Se ubicarán junto a la puerta a una altura aproximadamente de 1,5 m, y su instalación en el interior de la estancia quedará completamente enrasada con el revestimiento del paramento vertical; su sujeción al tabique se realizará con tornillos pasantes de cabeza plana en el interior de la estancia y tuerca en su exterior, con tapa posterior de registro que permita su mantenimiento.

Las cámaras de video vigilancia de los pasillos de celdas y espacios seguros estarán protegidas contra la penetración de agua (IP-66) e impactos (IK-10) mediante una carcasa de acero, con puerta de registro y cerradura de seguridad.

Las cámaras de videovigilancia de las celdas y de la Sala de Aislamiento serán de tipo antivandálicas y se ubicarán en una esquina del paramento que alberga la puerta.

Los micrófonos de ambiente de los pasillos de celdas se instalarán por encima del falso techo de emparrillado metálico y protegidos por éste.

17.5. Instalaciones de Electricidad e Iluminación

No deberá existir ninguna instalación de electricidad e iluminación –cables, lámparas, luminarias, interruptores, enchufes, conductos, etc.– accesible a los detenidos desde el interior de las estancias destinadas exclusivamente a ellos.

Las luminarias de las celdas, de aseos de detenidos, y de la Sala de Aislamiento se ubicarán en la cámara de instalaciones localizada sobre la puerta; en los pasillos de celdas, las luminarias se ubicarán por encima del falso techo de emparrillado metálico, y en los espacios seguros, se utilizarán luminarias estancas de elevada resistencia (IK-10 o superior).

17.6. Instalaciones de Ventilación y Climatización

La entrada de aire en las celdas y en la Sala de Aislamiento se realizará a través de una chapa perforada ubicada entre la cámara de instalaciones y el techo de la estancia, su anchura será igual a la anchura de la puerta, y su altura será la que sea necesaria para conseguir el caudal de aire requerido. Esta chapa será de acero galvanizado, de al menos 2,5 mm de espesor, con orificios de entre 7 y 8 mm de diámetro; el mismo sistema se utilizará como rejilla de extracción de aire en los aseos de detenidos. En las Celdas Colectivas podrá ser necesario instalar rejillas perforadas adicionales en función de sus dimensiones y capacidad.

La chapa perforada debe garantizar la seguridad frente a posibles intentos de evasión; dispondrá de perfiles de refuerzo longitudinales y transversales en su parte posterior para aumentar su resistencia; quedará correctamente instalada y enrasada con el revestimiento del paramento vertical, todos los elementos utilizados para su fijación serán de acero, y sólo se podrá desmontar desde el exterior de la estancia. En su parte baja se preverá un espacio para la ubicación de las instalaciones de protección contra incendios.

Las rejillas de aire de los pasillos de celdas y del aseo de las Celdas de Incomunicados se instalarán por encima del falso techo de emparrillado metálico, quedando protegidas por este.

17.7. Instalaciones de Fontanería y Saneamiento

Las rejillas a emplear en los sumideros serán de acero inoxidable de al menos 3 mm de espesor, con fijación mediante tornillería de tipo antivandálica.

En cuanto a los sanitarios utilizados en los aseos de detenidos, todos ellos serán de chapa de acero inoxidable 18/10 (AISI 304) de espesor igual o superior a 1,20 mm, dispondrán de anclajes al menos a dos superficies (suelo-pared o pared-pared), así como de registros seguros para las operaciones de mantenimiento. Las griferías y el rociador de la ducha también serán de acero inoxidable y se instalarán preferiblemente sobre la pared y serán de tipo antivandálico. El plato de ducha podrá sustituirse por un suelo continuo impermeabilizado con pendiente hacia el sumidero.

17.8. Configuración de Instalaciones en Celdas y Pasillos de Celdas

A continuación, se incluyen unos esquemas tipo, con la posible distribución de las instalaciones, de forma que se garantice la seguridad de los detenidos, y se creen unas condiciones de

habitabilidad adecuadas. Dicha configuración podrá cambiarse por otra alternativa, siempre que se mejoren sus características.

La (Figura 15) muestra el alzado interior de una Celda Individual –similar para las Celdas de Menores y para Celdas de Incomunicados desde su recinto de descanso–, en ella todas sus instalaciones se ubican por encima de la puerta, excepto el pulsador de llamada –o intercomunicador–; la (Figura 16) muestra el registro de dichas instalaciones desde los pasillos de celdas; en ambos casos se representa una puerta de barrotes, aunque ésta podrá ser ciega.

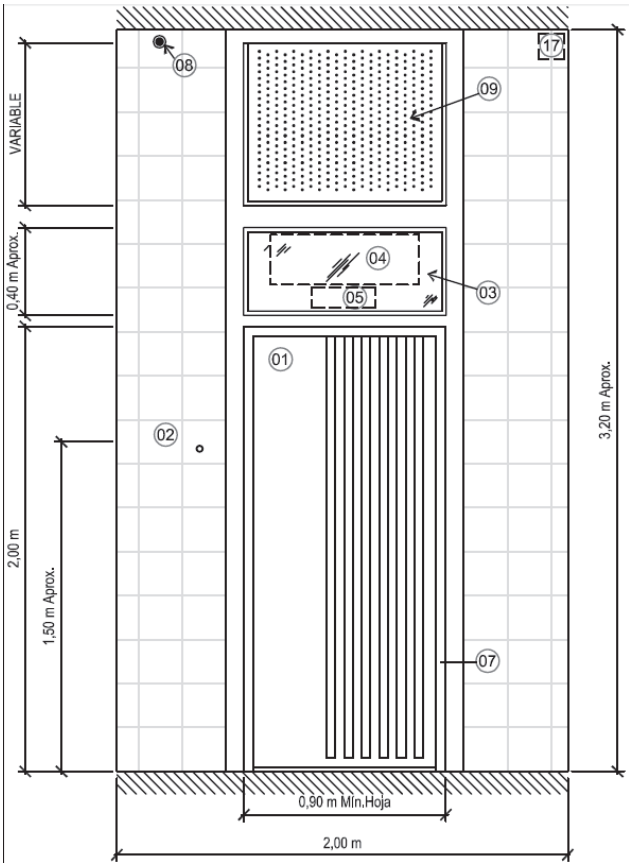


Figura 15 Alzado interior de Celda Individual

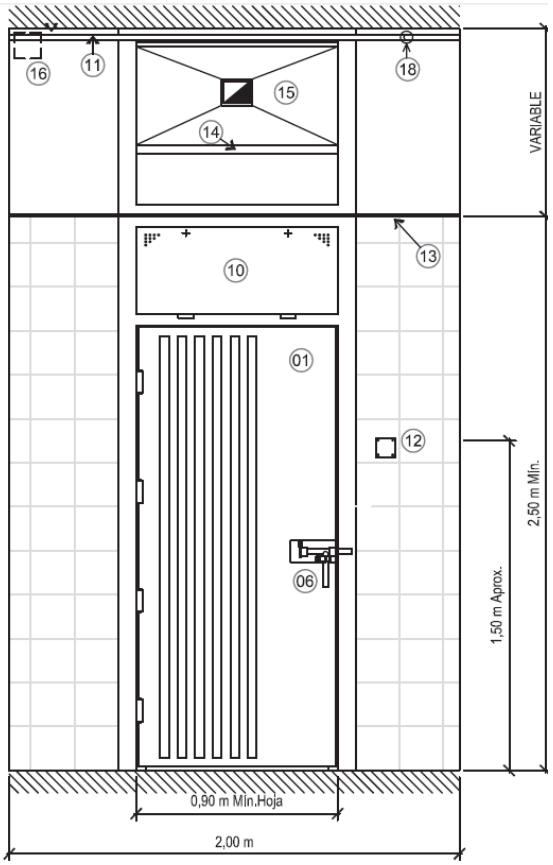


Figura 16 Alzado exterior de Celda Individual

LEYENDA		
01 PUERTA DE SEGURIDAD DE BARROTES	07 PLETINA PERIMETRAL SOLDADA A CERCO	13 TECHO TRÁMEX (doble pletina 20x2 mm y hueco 40X40 mm)
02 PULSADOR DE LLAMADA/ INTERCOMUNICADOR	08 DETECTOR DE HUMO POR ASPIRACIÓN	14 PERFIL DE ACERO DE REFUERZO
03 VIDRIO BLINDADO con butiral 10+10+2,5 mm	09 CHAPA DE ACERO PERFORADA 5 a 6 mm diám.	15 SISTEMA SELLADO DE IMPULSIÓN DE AIRE
04 LUMINARIAS ESTANCAS 2 x 18 W	10 PORTÓN DE REGISTRO DE LAS INSTALACIONES	16 REGISTRO INSTALACIÓN DE CÁMARA CCTV
05 LUMINARIA DE EMERGENCIA	11 TUBO DE ASPIRACIÓN DE AIRE DETECCIÓN	17 CÁMARA ANTIVANDÁLICA DE CCTV
06 CERROJO DE APERTURA MANUAL	12 REGISTRO DEL PULSADOR/ INTERCOMUNICADOR	18 ORIFICIO MUESTREO DEL DETECTOR HUMOS

La (Figura 17) representa una sección del Pasillo de Celdas y de una Celda, con un esquema tipo de la distribución de las instalaciones de iluminación, protección contra incendios, ventilación y climatización; dicha configuración es aplicable tanto a la Zona de Celdas como al Sector de Menores.

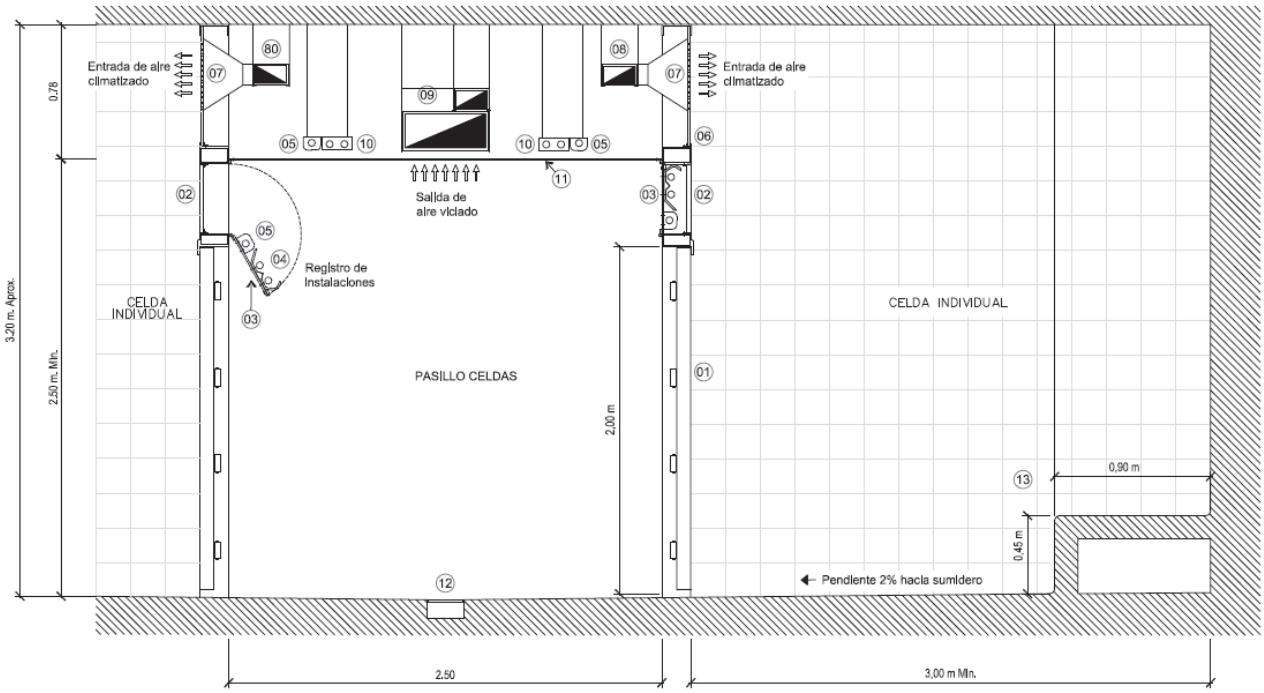


Figura 17 Sección del Pasillo con la Celda Individual

LEYENDA		
01 PUERTA DE SEGURIDAD DE BARROTES	05 LUMINARIA DE EMERGENCIA	10 LUMINARIAS DEL PASILLO
02 VIDRIO BLINDADO con butiral 10+10+2,5 mm	07 CHAPA DE ACERO PERFORADA 5 a 6 mm diámetro	11 TECHO TRÁMEX (doble pletina 20x2 mm y hueco 40X40 mm)
03 PORTÓN DE REGISTRO DE LAS INSTALACIONES	08 CONDUCTOS DE IMPULSIÓN DE AIRE	12 SUMIDERO EN PASILLO
04 LUMINARIAS ESTANCAS 2 x 18 W	09 CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN DE AIRE	13 BANCADA

17.9. Configuración de Instalaciones en Celdas de Incomunicados y Pasillo de Celdas

La distribución de instalaciones en la parte correspondiente al recinto de descanso del detenido, coincide con la que se muestra en la (Figura 20) y (Figura 17) para la Celda Individual, con la excepción de que en ésta, el acceso de las instalaciones se realiza desde su aseo; a continuación, se incluyen unos esquemas adicionales, con la posible distribución de las instalaciones sobre la puerta exterior de entrada. Esta configuración podrá cambiarse por otra alternativa, siempre que se mejoren sus características y condiciones de seguridad.

En la (Figura 18) y (Figura 19) representa el tabique que separa la Celda de Incomunicados del Pasillo de Celdas, la primera se corresponde con el alzado interior y la segunda con el alzado exterior desde el pasillo.

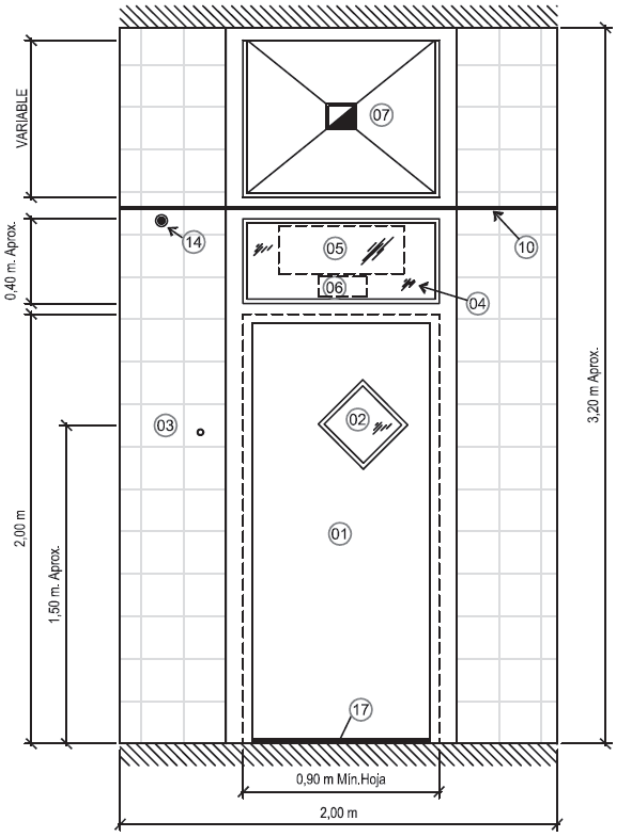


Figura 18 Alzado interior del Aseo, salida a Pasillo

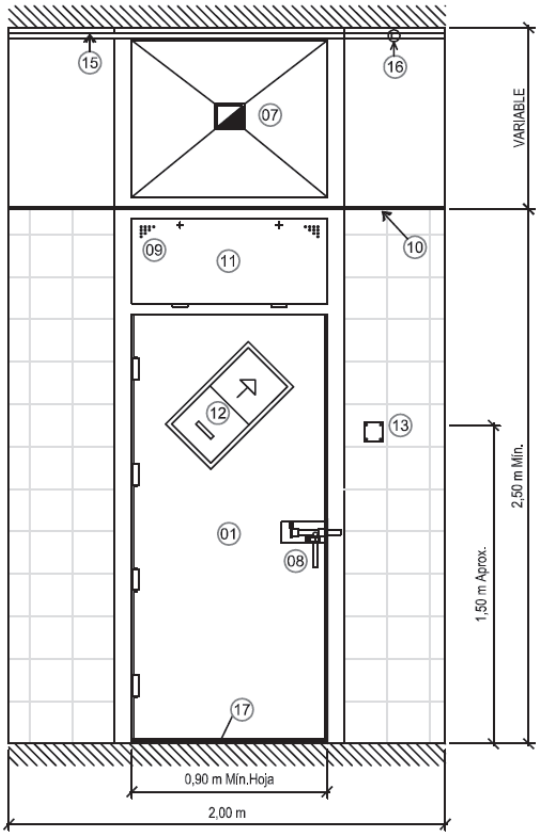


Figura 19 Alzado exterior, acceso al Aseo de la Celda de Incomunicados

LEYENDA

01 PUERTA DE SEGURIDAD CIEGA	06 LUMINARIA DE EMERGENCIA	12 MIRILLA PRACTICABLE
02 MIRILLA CON VIDRIO BLINDADO	07 SISTEMA SELLADO DE IMPULSIÓN DE AIRE	13 REGISTRO DE PULSADOR
03 PULSADOR DE LLAMADA/ INTERCOMUNICADOR	08 CERROJO DE APERTURA MANUAL	14 DETECTOR DE HUMO POR ASPIRACIÓN
04 VIDRIO BLINDADO con butiral 10+10+2,5 mm	09 ORIFICIOS DE VENTILACIÓN	15 TUBO DE ASPIRACIÓN DE AIRE DETECCIÓN
05 LUMINARIAS ESTANCAS 2 x 18 W	10 TECHO TRÁMEX (doble pletina 20x2 mm y hueco 40X40 mm)	16 ORIFICIO MUESTREO DEL DETECTOR HUMOS
	11 PORTÓN DE REGISTRO DE LAS INSTALACIONES	17 ELEMENTO AISLANTE

La (Figura 20) representa una sección del Pasillo de Celdas y de la Celda de Incomunicados, con un esquema tipo de la distribución de las instalaciones de iluminación, protección contra incendios, ventilación y climatización, integrando el lavabo e inodoro en un elemento monobloque como opción idónea por su mayor resistencia antivandálica y el ahorro de espacio que supone.

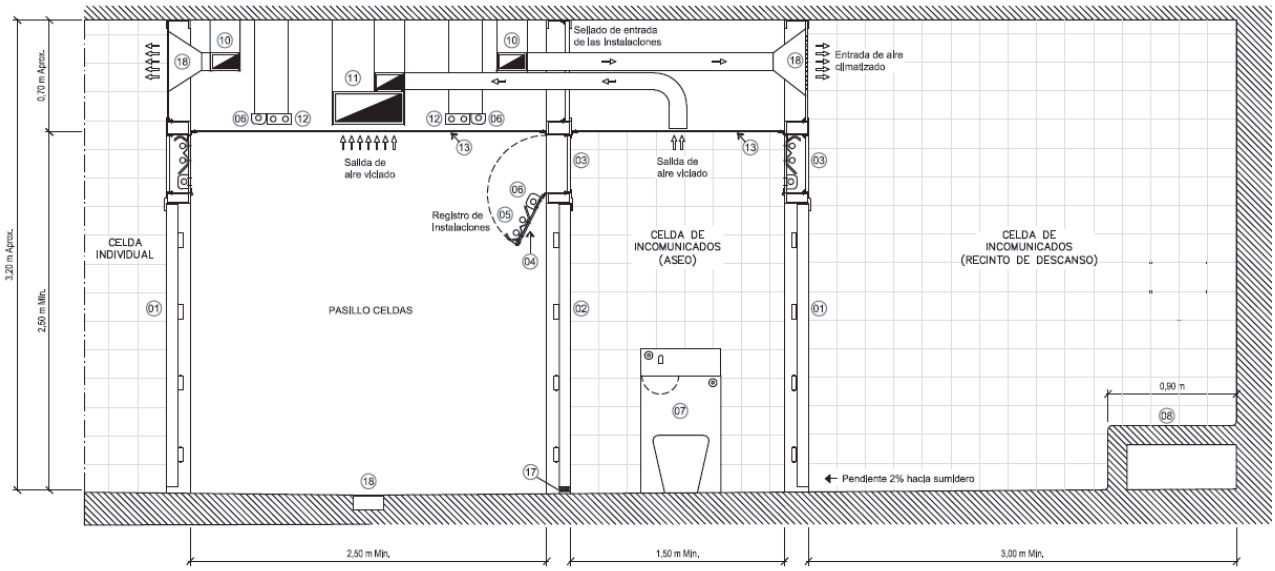


Figura 20 Sección del Pasillo con la Celda de Incomunicados con aseo

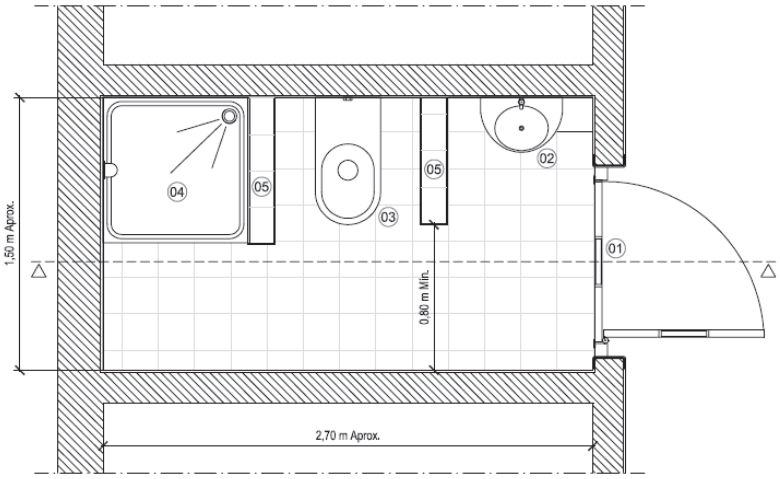
LEYENDA		
01 PUERTA DE SEGURIDAD DE BARROTES	06 LUMINARIA DE EMERGENCIA	11 CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN DE AIRE
02 PUERTA DE SEGURIDAD CIEGA	07 MONOBLOCK (INODORO + LAVABO)	12 LUMINARIA GENERAL DEL PASILLO
03 VIDRIO BLINDADO con butiral 10+10+2,5 mm	08 BANCADA	13 TECHO TRÁMEX (doble pletina 20x2 mm y hueco 40X40 mm)
04 PUERTA DE REGISTRO DE INSTALACIONES	09 ORIFICIOS DE VENTILACIÓN	17 ELEMENTO AISLANTE
05 LUMINARIAS ESTANCAS 2 x 18 W	10 CONDUCTO DE IMPULSIÓN DE AIRE	18 CHAPA DE ACERO PERFORADA 5 a 6 mm diámetro

17.10. Configuración de Instalaciones en Aseos de Detenidos

La disposición de los elementos sanitarios en el interior del aseo debe preservar la intimidad del detenido, al mismo tiempo que permite al funcionario policial vigilarlo desde el exterior de la estancia a través de la mirilla de la puerta. Para ello, se dispondrán unos muretes de separación entre los sanitarios de distintas alturas, de forma que permitan siempre tener una visión directa y parcial del detenido.

La distribución de las instalaciones de iluminación, protección contra incendios y ventilación será similar a la empleada en las Celdas Individuales, con la excepción de que en los aseos se realizará una extracción de aire a través de la chapa de acero perforada.

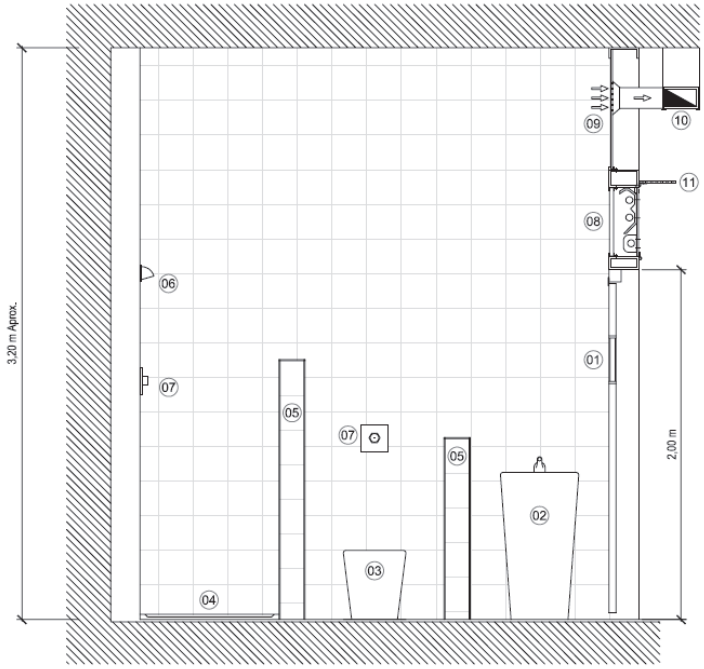
En la (Figura 21) y (Figura 22) se representa una posible distribución de un Aseo de Detenidos.



LEYENDA

01 PUERTA METÁLICA CON MIRILLA
02 LAVABO ANTIVANDÁLICO DE ACERO INOX.
03 INODORO ANTIVANDÁLICO DE ACERO INOX.
04 PLATO DE DUCHA ANTIVANDÁLICO DE ACERO INOX.
06 MURETE DE SEPARACIÓN

Figura 21 Planta del Aseo de Detenidos



LEYENDA

01 PUERTA METÁLICA CON MIRILLA
02 LAVABO ANTIVANDÁLICO DE ACERO INOX.
03 INODORO ANTIVANDÁLICO DE ACERO INOX.
04 PLATO DE DUCHA ANTIVANDÁLICO DE ACERO INOX.
05 MURETE DE SEPARACIÓN
06 ROCIADOR DE DUCHA ANTIVANDÁLICO DE ACERO INOX.
07 PULSADOR ANTIVANDÁLICO DE ACERO INOX.
08 CÁMARA DE INSTALACIONES
09 REJILLA DE EXTRACCIÓN DE AIRE
10 CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE AIRE
11 TECHO TRÁMEX EN PASILLO (doble pletina 20x2 mm y hueco 40X40 mm)

Figura 22 Sección del Aseo de Detenidos

ANEXO. LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ACS Agua Caliente Sanitaria

AISI Instituto americano del hierro y el acero (*American Iron and Steel Institute*)

BIE Boca de Incendio Equipada

BOE Boletín Oficial del Estado

BT Baja Tensión

CCTV Circuito Cerrado de Televisión

CEE Comunidad Económica Europea

CPT Comité Europeo para la Prevención de la Tortura y de las Penas o Tratos Inhumanos o Degradantes

CTE Código Técnico de la Edificación

DB Documento Básico

DGIMS Dirección General de Infraestructuras y Material para la Seguridad

EHE Instrucción de Hormigón Estructural

EN Norma Europea (*European Norm*)

IRC (*Infrared Reflective Coating*)

ISO Organización Internacional para la Estandarización (*International Standardization Organization*)

IP Protocolo de Internet (*Internet Protocol*)

ITC Instrucciones Técnicas Complementarias

LED Diodo emisor de luz (*Light-Emitting Diode*)

NCSR Norma de Construcción Sismorresistente

NFPA Asociación nacional de protección contra el fuego (*National Fire Protection Association*)

NOAEL Nivel sin efecto adverso observable (*No Obseved Adverse Effect Level*)

ONU Organización de las Naciones Unidas

PMR Personas con Movilidad Reducida

REBT Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

SAI Sistema de Alimentación Ininterrumpida

UGR Grado de deslumbramiento molesto (*Unified Glare Rating*)

UNE Una Norma Española