



**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REHABILITACION
DEL EDIFICIO “EL OLIVILLO” PARA CENTRO DE
TRANSFERENCIA EMPRESARIAL EN EL CAMPUS DE
DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ.
AVDA. DUQUE DE NÁJERA, Nº 14. CÁDIZ.**

TOMO I. MEMORIA

TOMO II. PLANOS

TOMO III. PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO IV. MEDICIONES

TOMO V. PRESUPUESTO

TOMO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TOMO VII. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

TOMO VIII. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REHABILITACION DEL EDIFICIO “EL OLIVILLO” PARA CENTRO DE TRANSFERENCIA EMPRESARIAL EN EL CAMPUS DE DE LA UNIVERSIDAD DE CADIZ. AVDA. DUQUE DE NÁJERA, Nº 14. CÁDIZ.

TOMO I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE
4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES
5. ANEJOS A LA MEMORIA

INDICE

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | MEMORIA DESCRIPTIVA | 7 |
| 1.1 | AGENTES | 9 |
| 1.2 | INFORMACIÓN PREVIA | 10 |
| 1.2.1 | ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DEL PROYECTO | 10 |
| 1.2.2 | DATOS DEL EMPLAZAMIENTO. | 10 |
| 1.2.3 | RESEÑA HISTORICA. | 11 |
| 1.2.4 | CARACTERÍSTICAS Y SITUACIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES | 12 |
| 1.2.5 | SERVIDUMBRES. | 12 |
| 1.2.6 | INFORMACIÓN URBANÍSTICA. | 12 |
| 1.2.7 | INFRAESTRUCTURA URBANA. | 12 |
| 1.2.8 | TOPOGRAFÍA Y SUBSUELO. | 13 |
| 1.3 | DESCRIPCION DEL PROYECTO..... | 15 |
| 1.3.1 | DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL..... | 15 |
| 1.3.2 | CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE NECESIDADES | 16 |
| 1.3.3 | REQUISITOS BÁSICOS DE FUNCIONALIDAD, HABITABILIDAD Y SEGURIDAD..... | 19 |
| 1.3.4 | JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA | 22 |
| 1.3.5 | DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS URBANISTICAS..... | 23 |
| 1.3.6 | DECLARACION DESPONSABLE DE CIRCUNSTANCIAS Y NORMAS URBANÍSTICAS | 31 |
| 1.3.7 | CUADRO DE SUPERFICIES. | 33 |
| 1.3.8 | DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS PREVISIONES TECNICAS..... | 37 |
| 1.3.9 | RESUMEN ECONÓMICO..... | 41 |
| 1.3.10 | PLAZO DE EJECUCIÓN..... | 42 |
| 1.4 | PRESTACIONES DEL EDIFICIO..... | 43 |
| 2. | MEMORIA CONSTRUCTIVA..... | 45 |
| 2.1 | SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO..... | 47 |
| 2.1.1 | CONSOLIDACIÓN DE LA FACHADA..... | 48 |
| 2.1.2 | ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO..... | 49 |
| 2.2 | SISTEMA ESTRUCTURAL..... | 50 |
| 2.2.1 | MATERIALES | 51 |
| 2.3 | SISTEMA ENVOLVENTE..... | 53 |
| 2.3.1 | CERRAMIENTOS..... | 53 |
| 2.3.2 | CARPINTERÍA Y VIDRIERÍA EXTERIOR..... | 54 |
| 2.3.3 | CUBIERTAS..... | 55 |
| 2.4 | SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN | 57 |
| 2.4.1 | PARTICIONES VERTICALES..... | 57 |
| 2.4.2 | CARPINTERÍA INTERIOR | 59 |
| 2.4.3 | PLAN DE CIERRES | 61 |
| 2.5 | SISTEMA DE ACABADOS | 63 |
| 2.5.1 | PAVIMENTOS..... | 63 |
| 2.5.2 | REVESTIMIENTOS VERTICALES..... | 64 |
| 2.5.3 | TECHOS..... | 65 |
| 2.6 | EQUIPAMIENTOS | 67 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 2.7 | URBANIZACION..... | 67 |
| 2.7.1 | VEGETACIÓN | 67 |
| 2.7.2 | PAVIMENTOS | 67 |
| 2.7.3 | CARPINTERÍAS | 68 |
| 2.8 | SISTEMAS DE INSTALACIONES | 69 |
| 2.8.1 | INSTALACION ELECTRICA..... | 69 |
| 2.8.2 | INSTALACION DE CLIMATIZACION | 76 |
| 2.8.3 | SUMINISTRO DE AGUA..... | 130 |
| 2.8.4 | INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO..... | 143 |
| 2.8.5 | INSTALACION CONTRA INCENDIOS..... | 151 |
| 2.8.6 | INSTALACION DE VOZ-DATOS..... | 164 |
| 2.8.7 | INSTALACION SOLAR TÉRMICA | 178 |
| 2.8.8 | INSTALACIONES DE COMBUSTIBLE..... | 185 |
| 2.8.9 | INSTALACIÓN DE GESTIÓN CENTRALIZADA..... | 195 |
| 2.8.10 | INSTALACIÓN DE GASES ESPECIALES..... | 217 |
| 3. | CUMPLIMIENTO DEL CTE | 227 |
| 3.1 | SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB SE | 229 |
| 3.2 | SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS DB-SI..... | 231 |
| 3.3 | SEGURIDAD DE USO Y ACCESIBILIDAD | 247 |
| 3.4 | SALUBRIDAD DB HS | 249 |
| 3.5 | PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO DB HR..... | 251 |
| 3.6 | AHORRO DE ENERGÍA DB HE | 253 |
| 4. | CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS..... | 259 |
| 4.1 | ORDENANZA MUNICIPAL SOBRE ACCESIBILIDAD EN LA CIUDAD DE CÁDIZ | 261 |
| 4.2 | CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 293/2009 DE ANDALUCÍA..... | 263 |
| 4.3 | CUMPLIMIENTO DE LA ORDENANZA MUNICIPAL PARA LA PROTECCION DEL AMBIENTE ACÚSTICO..... | 265 |
| 4.4 | ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS | 265 |
| 4.5 | NORMAS HIGIÉNICO SANITARIAS Y DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES..... | 267 |
| 4.6 | NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO | 271 |
| 5. | ANEJOS A LA MEMORIA | 287 |
| 5.1 | INFORMACIÓN GEOTÉCNICA..... | 289 |
| 5.2 | CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA..... | 291 |
| 5.3 | PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO | 291 |
| 5.4 | ANEJOS DE CÁLCULO DE INSTALACIONES..... | 291 |
| 5.5 | ESTUDIO ACÚSTICO..... | 293 |
| 5.6 | CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGETICA..... | 295 |
| 5.7 | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | 297 |
| 5.8 | PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.... | 299 |
| 5.9 | ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD | 301 |

1.MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 AGENTES.

El presente documento desarrolla, a nivel de Proyecto de Ejecución, el Concurso convocado por la Universidad de Cádiz para la rehabilitación del edificio “El Olivillo” como nuevo Centro de Transferencia Empresarial, cuya adjudicación se realiza a la empresa PLANHO Consultores S.L. de acuerdo con la Resolución de fecha 23 de Noviembre del 2016, siendo el contrato de fecha 20 de diciembre de 2016.

PROMOTOR

El presente trabajo se realiza por encargo de la UNIVERSIDAD DE CADIZ, con CIF nº Q1132001G y domicilio en c/ Ancha,10. CP.11001 de Cádiz, siendo representado por su Rector D. Eduardo González Mazo.

AUTORES

El presente trabajo, en función del encargo mencionado, es desarrollado por la empresa PLANHO Consultores SLP, con CIF B41879701 y domicilio en c/Arjona 10 esc. 3 1ºC, 41001 Sevilla, siendo los autores del proyecto los arquitectos:

D. Emiliano Rodríguez Jiménez (COA. Sevilla. Colegiado nº 5918)

D. Enrique Vallecillos Segovia (COA. Sevilla. Colegiado nº 2940)

D. Manuel Pérez Hernández (COA. Sevilla. Colegiado nº 5046).

1.2 INFORMACIÓN PREVIA

1.2.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DEL PROYECTO.

Es objeto del presente documento la total definición a nivel de Proyecto de Ejecución del nuevo CENTRO DE TRANSFERENCIA EMPRESARIAL de la Universidad de Cádiz, a implantar en el edificio “El Olivillo”, situado entre la Avenida Duque de Nájera y Calle Dr. Marañón de Cádiz.

Según consta en la documentación facilitada por la Universidad en las bases del concurso (informes sobre el estado estructural elaborados por las empresa Controlex en 1988, Bureau Veritas en 2005 y 2012), el edificio presenta importantes deficiencias en sus forjados, *“con un estado de deterioro tal que el riesgo de derrumbe es muy alto e impredecible”*, afirmando que el edificio se encuentra en un estado de Ruina Técnica (informe de seguimiento de patologías existentes elaborado por Bureau Veritas en 2012).

Por otro lado, el edificio forma parte del Catálogo de Patrimonio Arquitectónico con un grado de protección 3 “Bienes de Interés Ambiental”, que protege la fachada del edificio por su integración en el paisaje urbano. Las actuaciones que pueden realizarse sobre el edificio quedan recogidas en la ficha de acción puntual AP-AC-16 del PGOU de Cádiz.

Se han encontrado restos arqueológicos en la zona del patio, anexos a la medianera con la Escuela Náutica. Se trata de un Perfil Romano de unos 13 m. de longitud y 7 de potencia máxima, pudiendo sacrificar, según Darío Bernal arqueólogo de la universidad, en torno a un metro tanto por la parte superior e inferior, estando comprendido el tramo a conservar entre los 4,5 y 5 m. Existe el acuerdo con la Delegación Territorial de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía de integrarlo en el nuevo proyecto del Olivillo.

El desarrollo del presente proyecto de ejecución sigue la senda del proyecto básico ya presentado que ha estado marcado decisivamente por la propuesta técnica ganadora del concurso, así como por las diversas reuniones de trabajo mantenidas con los responsables de la Universidad de Cádiz e investigadores, donde se han concretado los parámetros a seguir en el diseño del edificio en base al programa de necesidades original y sus modificaciones.

1.2.2 DATOS DEL EMPLAZAMIENTO.

El edificio objeto de la reforma se encuentra en la Avda. Duque de Nájera, nº14 (Glorieta Simón Bolívar) 11002- Cádiz, en la parcela de referencia catastral 1366905QA4416E0001SO, con una superficie de 1.977 m2.

En dicha parcela se encuentran dos edificaciones independientes: el edificio “El Olivillo” objeto de la reforma y actualmente en desuso y el Centro de Salud también denominado “El Olivillo” que se encuentra en funcionamiento.

La parcela linda:

Norte, calle Dr. Marañón. Presenta fachada el edificio “El Olivillo” y Centro de Salud.

Oeste, avenida Duque de Nájera. Presenta fachada el edificio “El Olivillo”

Sur, medianera con edificio de 4 plantas. El edificio de “El Olivillo” no tiene contacto con esta medianera pero el Centro de Salud sí.

Este, medianera con edificio de 4 plantas. El Centro de Salud presenta contacto con esta medianera.

La superficie construida en la parcela según catastro es de 5.036 m², correspondiendo al edificio de “El Olivillo” una superficie construida de 3.941 m², superficie obtenida sobre la planimetría real del edificio.

Las calles colindantes están urbanizadas y disponen de todos los servicios municipales, por lo que la parcela tiene consideración de solar.

1.2.3 RESEÑA HISTORICA.

El edificio “el Olivillo” es una de las obras más relevantes del arquitecto gaditano Antonio Sánchez Esteve. Se trata de un edificio de estilo racionalista inicialmente previsto para viviendas en alquiler promovidas por el ayuntamiento (1937-38) y que finalmente sería la sede del antiguo Instituto Provincial de Sanidad. La adaptación del proyecto original (1942) culmina en un edificio con una peculiar planta en W, cuyas formas curvas, reforzadas por los cierres de los balcones originales, resuelven impecablemente su implantación urbana, reforzando la imagen de glorieta y suavizando en encuentro entre las calles adyacentes.



1.2.4 CARACTERÍSTICAS Y SITUACIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES

La parcela está enclavada en un entorno urbano, dispone los cuatro elementos (acceso rodado, agua, electricidad y saneamiento) necesarios para su calificación como solar edificable (S/ según el Art. 82 de la Ley del Suelo. (R.D. 1346/76)). Los servicios existentes en la misma son los siguientes:

Red de abastecimiento de agua.

Red de saneamiento.

Red de electricidad.

Red de telefonía.

Red de gas natural.

Red de Hidrantes.

1.2.5 SERVIDUMBRES.

Se ha realizado un reconocimiento visual del exterior del edificio sin que se hayan identificado elementos que supongan servidumbre alguna. Por las condiciones que presenta la estructura del edificio, en ruina técnica según los informes existentes, no se ha podido realizar una visita al interior.

1.2.6 INFORMACIÓN URBANÍSTICA.

Son de aplicación las siguientes normativas urbanísticas de índole nacional y autonómica, citando expresamente:

Ley 38/1999, De 5 De Noviembre, De Ordenación de la Edificación

Ley 7/2002, De 17 De Diciembre, De Ordenación Urbanística De Andalucía

PGOU 2010 de Cádiz, aprobado definitivamente de manera parcial por:

Orden de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda de 24 de noviembre de 2011.

Normativa urbanística publicada en BOJA Nº 73 de 16 de abril de 2012.

La presente parcela atiende a las siguientes condiciones urbanísticas definidas en el PGOU:

Clasificación: SUELO URBANO

Calificación: EQUIPAMIENTO EDUCATIVO

Condiciones de intervención: FICHA DE ACCIONES PUNTUALES AP-CA-16

Catalogación patrimonio arquitectónico: GRADO DE PROTECCION 3. (FICHA ACA3-06-1366905)

1.2.7 INFRAESTRUCTURA URBANA.

La parcela se encuentra en un entorno urbano por lo que cuenta con todos los servicios básicos. Los puntos de acometida se reflejan en los planos correspondientes de instalaciones.

1.2.8 TOPOGRAFÍA Y SUBSUELO.

La parcela es plana, elevándose la planta baja unos 65 cms sobre el viario perimetral y patio interior. Los accesos al edificio, situados en las partes convexas de la W incorporan unos peldaños que salvan este desnivel. Esta disposición permite abrir huecos en planta sótano del cuerpo norte hacia la calle Dr. Marañón.

En relación a los datos del subsuelo, con fecha de Junio 2016 se redacta Informe Geotécnico bajo encargo de la Universidad de Cádiz. Los sondeos aunque se encuentran fuera del perímetro del edificio están muy próximos al mismo. Con fecha 10-02-2017 se redacta informa geotécnico complementario (que se incluye como anexo en este documento) también tenido en cuenta para el diseño estructural del proyecto.

Según este estudio el terreno de la parcela está formado por:

De 0 a 4.50 m; relleno antrópico, arenas con algo de arcilla y restos cerámicos.

De 4.50 a 6.00 m; arena con algo de limo/arcilla ocre-rojiza.

De 6.00 a 7.50 m; zona superior ostionera, arenas de compacidad floja.

De 7.50 a 20.00 m; ostionera, alternancia de niveles de roca ostionera y arenas con gravas. Compacidad densa a muy densa.

No todo el edificio proyectado tiene un nivel de sótano, y en cualquier caso la cota estimada de este sótano queda a 3.15 m de profundidad con respecto a los 4.50 m de rellenos supuestos. Según el propio estudio, los rellenos alcanzan un espesor variable entre 4.50-5.00 m. Puede observarse los valores de golpeo del ensayo SPT del último informe, y por ejemplo para el SR-3 el valor es 5 para una profundidad entre 6.60-7.20 m; lo que supone una compacidad muy FLOJA a una profundidad por debajo de esos 4.50 m.

1.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO

1.3.1 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL

El edificio se encuentra en estado de abandono y ruina, con riesgo de desprendimientos de la fachada, por lo que el perímetro ha sido vallado los huecos de los niveles inferiores (nivel +0 y nivel +1) se han cegado y se han colocado mallas anticaída de fragmentos.

Los huecos del cerramiento no presentan carpinterías. Interiormente el edificio apenas tiene particiones interiores siendo en gran medida diáfano.

El edificio cuenta con Planta baja +4 + castillete + semisótano. El nivel de planta baja está por encima del nivel de la calle 6 peldaños.

La planta del edificio tiene forma de “W” con escaleras en los ángulos interiores, dividiéndolo en dos pabellones rectangulares en los extremos y un espacio central con forma de “X”. El edificio no es totalmente simétrico presentando diferencias entre el ala norte y el ala sur.

Los niveles del +0 al +4 son similares con la aparición de algún balcón adicional o los accesos del nivel +1. En el nivel +0 y +1 existen cinco escaleras. Los niveles +2 y +3 tienen tres escaleras. El nivel +4 es igual al +3 pero un balcón en la esquina sur le resta volumen y superficie. En el nivel +5 se encuentran los castilletes sobre los núcleos de escaleras.

El nivel -1 se desarrolla únicamente sobre el cuerpo central y el lado norte, con tres escaleras de bajada. La diferencia de cota con la calle Dr. Marañón permite que tenga luz natural.

La cubierta del edificio es plana transitable.

En la parcela existe un patio semicircular delantero ajardinado y un patio trasero mucho mayor, al que es posible acceder desde la fachada suroeste de la Av. Duque de Nájera.



1.3.2 CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE NECESIDADES

El programa funcional de la UCA establece una estructura de espacios con asignación de superficie útil para los locales. Además hace una distribución de locales por niveles y usos, respetado en su mayor parte, salvo en la utilización del ático para instalaciones en vez de espacios administrativos y laboratorios, así como otros ajustes realizados por el órgano contratante en las reuniones de trabajo mantenidas para la revisión de la propuesta.

El programa funcional de partida es el siguiente:

ESPACIOS COMUNES

En todas las Plantas deberá incluirse una Sala de Reuniones, además de los baños, pasillos, ascensores y montacargas.

Las Salas de Reuniones contarán con un aforo para 15 personas, y estarán equipadas con medios audiovisuales para videoconferencias y con tomas de internet, etc. y eléctricas suficientes para 15 posibles portátiles.

PLANTA SÓTANO:

- SERVICIO DE TRANSFERENCIA E INNOVACIÓN:**

NAVE PARA ENSAYOS CON MODELOS FÍSICOS A ESCALA REDUCIDA DE CONVERTIDORES DE ENERGÍAS RENOVABLES MARINAS.

En esta nave se desarrollarán ensayo de modelos físicos a escala reducida de dispositivos convertidores de energías renovables marinas: undimotriz y corrientes. La nave albergará un canal de ensayo de 3.5 m de ancho y 22 m de largo.

PLANTA BAJA:

CONSERJERÍA GENERAL DEL EDIFICIO

1) SERVICIO DE TRANSFERENCIA E INNOVACIÓN

a. División de Energías Renovables Marinas (ERM)

- Despacho de ERM de 20 m²

b. División Biotecnología de microalgas

- Oficina Microalgas 30 m²

2) SERVICIO DE APOYO A EMPRENDEDORES

a. Recepción 20 m²

b. Oficinas CADE

- 2 despachos individuales de 12 m² (12x2=24m²)

c. Oficinas Servicio de Emprendimiento UCA

- 2 despachos dobles de 15 m² cada uno (15x2=30 m²)

d. Sala de coworking: 300 m²

Espacio sin modular con mesas con tomas para PC

e. Espacio creativo, 50 m²

Aula creatividad para 20 personas

f. Espacio para Eventos: 150 m²

Espacio diáfano con capacidad para 30 personas con proyector y recursos multimedia básicos.

Pequeñas gradas en las paredes.

- Sala de reuniones (tipo indicada anteriormente) para 15 personas (aprox. 30 m² cada sala)

- 2 Almacenes (uno administrativo y otro de equipamiento, aprox.de 10m² cada uno)

PLANTA PRIMERA:

- SALÓN DE ACTOS PARA 80 PERSONAS, con cabina adicional para grabación.**

- SERVICIO DE APOYO AL EMPRENDIMIENTO. VIVERO DE EMPRESAS DE USO COMPARTIDO UCA-CADE**

- 4 módulos de 10 m² para alojamiento de proyectos de pre-incubación o incubación de 1 ó 2 emprendedores cada uno.

- 4 módulos de 20 m², para alojamiento de proyectos de pre-incubación o incubación de un máximo de 4 emprendedores cada uno.

- SERVICIO DE ASESORAMIENTO PARA LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL**

Espacio dedicado al asesoramiento a las empresas para la innovación, así como para encuentros y

reuniones de las empresas con grupos de investigación.

- Dos despachos de 20 m2, cada uno, para asesoramiento de política fiscal e incentivos para la innovación y para asesoramiento legal.
- Un despacho de 20 m2 para valoración de proyectos de innovación.
- Un despacho de 30 m2 para I+D+i de la CEC.
- Una sala de reuniones para 15 personas.
- Una sala de reunión para 40 personas.
- Un almacén.

• **SERVICIO DE TRANSFERENCIA E INNOVACIÓN:**

LABORATORIO AGROALIMENTARIO

Espacio dedicado a la caracterización nutricional básica de alimentos de origen, 25 m2.

PLANTA PILOTO DE PROCESAMIENTO Y ELABORACIÓN DE PRODUCTOS MARINOS

Espacio dedicado a la producción de alimentos de origen marino transformados a partir de materias primas y subproductos de la pesca y de la acuicultura. Dispondrá de extractores de humo por posibles cocciones que pueden generar vapor de agua, humo, etc...

SALA DE CATA

Habitáculo cerrado donde se incluirá un equipo de cocina (encimera, frigorífico, congelador, microondas, lavavajillas, horno combi, cocina de inducción, campana extractora, etc...): 25m2

Aula de Cata de Alimentos para 20 personas.

PLANTA SEGUNDA:

• **SERVICIO DE TRANSFERENCIA E INNOVACIÓN:**

DIVISIÓN DE INGENIERÍA DE FABRICACIÓN VIRTUAL. INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE DISEÑO, DESARROLLO Y SIMULACIÓN DE PRODUCTOS Y PROCESOS INDUSTRIALES

Se requiere espacio de 400 m2, preferiblemente en una única dependencia con dos zonas practicables con paneles móviles transparentes desde 40 hasta 100 m2. Estas zonas se dedicarán a Optimización de Procesos mediante Realidad Virtual y Aumentada y por Evaluación Virtual de Productos.

Los 200 m2 restantes se dedicarán al desarrollo de soluciones para Diseño Virtual de Productos, Procesos y Sistemas, CAD/CAM/CAE, CIM, PDM-PLM, CAPP, PIM.

Básicamente, el equipamiento fijo se corresponderá con 20 Ordenadores de Altas Prestaciones (muy elevadas potencia de cálculo, capacidad de almacenamiento y potencia gráfica, con pantallas de Alta Resolución) para Diseño de Sistemas, Productos y Procesos, dos impresoras 3D para Contraste de Evaluación de Prototipos Virtuales en Maquetas, impresora Láser en Color para volcado 2D e impresora Láser B/N para edición de documentos.

Paralelamente se dispondrá de equipos móviles (6) de alta potencia para las dos a cuatro zonas panelables, además de Scanner 3D (Láser y Luz) y Láser de posicionamiento.

DIVISIÓN DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

- 2 Despachos (uno para responsable de los proyectos/división y otro para miembros equipo ejecutor de proyectos en marcha). Superficie aproximada por despacho 20 m2.
- Espacio de desarrollo de proyectos y exhibición equipamiento de ensayos no destructivos. Superficie aproximada 160 m2. Diáfano.
- Despachos anejos al espacio de desarrollo y exhibición. Acristalado.

PLANTA TERCERA:

• **VICERRECTORADO DE TRANSFERENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y OFICINAS CEIMAR**

VICERRECTORADO DE TRANSFERENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

- Tres despachos diáfanos para uso de ocho puestos de gestión cada uno (unos 240 m2 en total).
- Un despacho de 18 m2 para jefatura servicio
- Cuatro despachos de 30 m2 para 2 puestos de trabajo cada uno, para dirección general y direcciones secretariado
- 1 despacho de 18 m2 para secretaria vicerrector
- 1 despacho de 55 m2 para despacho vicerrector (orientación oeste)
- Un almacén.

OFICINAS CEIMAR

- Dos despachos de 25 m2
- Un despacho de 18 m2
- Un despacho diáfano para uso de 6 personas.
- Un almacén.

SALAS DE REUNIONES:

- Dos para 15 personas, como las descritas anteriormente.

PLANTA CUARTA:

- **SERVICIO DE TRANSFERENCIA E INNOVACIÓN:**

DIVISIÓN DE FABRICACIÓN ADITIVA

Apoyo al desarrollo de productos, procesos y servicios para su transferencia a empresas y para su creación, mediante la prestación de servicios y asesoramiento tecnológico en fabricación aditiva.

La División estará integrada por cuatro espacios, con las características funcionales que se indican a continuación para cada uno de ellos:

- ZONA 1:

Zona de despachos: 35 m².

Para el personal que dé servicio y utilice la División. Constará de un despacho de 15 m² para el responsable de la División y otra zona de 35 m² para el personal que da servicio y utiliza la División.

El trabajo realizado por el personal ubicado en estos despachos se centrará en el asesoramiento, definición y evaluación de proyectos de mejora de productos, procesos y servicios antes mencionados.

- ZONA 2:

Zona de diseño: 30 m².

Dotada con ordenadores y material de apoyo para la creación de diseños de prototipos y desarrollo de los proyectos propios de la actividad que presta la División.

- ZONA 3:

Zona de equipamiento: 120 m².

Ensayo y prestación de servicios, desarrollando nuevos materiales para fabricación aditiva, productos, procesos y servicios con técnicas de fabricación aditiva, con el apoyo de otras tecnologías facilitadoras clave, entre las que destaca la Nanotecnología.

Esta zona consta de un espacio de 20 m² dedicado a escaneo 3D, otro espacio de 60 m² en la que se ubicarán los principales equipos de fabricación aditiva y otra de 40 m² dedicada a las operaciones de acabado de los prototipos y productos desarrollados por fabricación aditiva.

- ZONA 4:

Zona de ensayo de negocio: 40 m².

Planificación y ensayo de la tecnología propuesta para la mejora de los negocios propuestos para mejorar la producción o prestación de servicios de las empresas a las que se presta apoyo.

Esta zona debe estar habilitada como un laboratorio con un diseño flexible adaptable a diferentes tipos de negocio planteados para cumplir el objetivo de mejora perseguido.

DIVISIÓN DE ROBÓTICA AVANZADA

El espacio necesario estaría compuesto entre 180-200 M² en una única planta. Existirían 2 laboratorios de 80m² y un despacho de coordinación de 20-25m².

Los espacios recogerán los equipos y máquinas para:

- Laboratorio de robótica avanzada (80m²)
- Laboratorio UGV, UGV, ROV (80m²).
- Despacho (20-25m²)

PLANTA ATICO:

(En la propuesta, los espacios contemplados en este nivel se reubican en planta cuarta)

- Sala de reuniones
- Cátedras empresas

- **SERVICIO DE TRANSFERENCIA E INNOVACIÓN:**

LABORATORIO VALORIZACIÓN PESQUERO Y AGROALIMENTARIO

- Laboratorio de análisis proteómicos y microbiológicos (50 m²). Espacio formado por poyatas alrededor de las paredes y una pileta. Además se deberá incluir en esta zona del laboratorio un área aislada y climatizada a 22°C con cierres de aluminio que la independicen del resto del laboratorio donde se ubicará el equipo de proteómica.
- Despacho (25m²)

1.3.3 REQUISITOS BÁSICOS DE FUNCIONALIDAD, HABITABILIDAD Y SEGURIDAD.

Es objeto de este apartado de la memoria es la descripción de las prestaciones del edificio en relación con las exigencias básicas del CTE. Conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación son requisitos básicos los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad, y se establecen con el fin de garantizar la seguridad de sus usuarios, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente. El desarrollo del proyecto en esta fase y en las posteriores deberá, su construcción y mantenimiento se hará de tal forma que se satisfagan dichos requisitos.

REQUISITOS BÁSICOS DE FUNCIONALIDAD.

Son requisitos básicos relativos a la funcionalidad los de Utilización, Accesibilidad y Acceso a los servicios de telecomunicación.

Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio:

Los núcleos de comunicaciones se han dispuesto para reducir en lo posible los recorridos evitando los cruces de circulaciones entre Suministros y Usuarios.

Accesibilidad, de tal forma que se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA SEGURIDAD

Son requisitos básicos relativos a la seguridad los de seguridad estructural y de seguridad en caso de incendio y seguridad de utilización.

Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Los aspectos básicos que se deben tener en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.

Se adjunta estudio geotécnico que determina las condiciones de cimentación adecuadas a la solución estructural.

Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

El edificio es de fácil acceso para los bomberos, así como su recorrido por los espacios interiores. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia. El acceso está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación establecidos en la normativa.

No se produce incompatibilidad de usos. No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA HABITABILIDAD

Son requisitos básicos relativos a la habitabilidad los de higiene, salud y protección del medio ambiente, Protección contra el ruido, Ahorro de energía y aislamiento térmico.

Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato.

Todos los locales reúnen los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.

El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

El edificio en su conjunto dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida.

El edificio en su conjunto y cada módulo en particular disponen de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal.

El edificio en su conjunto y cada local en particular disponen de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan

contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de habitaciones y consultorios, paredes separadoras de salas de máquinas, fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Todos los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de cada una de las plantas, cubiertas transitables y forjados separadores de salas de máquinas), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

Una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.

Opciones constructivas de aislamiento, inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar que permitan la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación superficial e intersticial que puedan perjudicar las características de la envolvente.

Tendrá en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

Una instalación de iluminación que, siendo adecuadas a las necesidades de sus usuarios, sean a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan las condiciones determinadas en la normativa de aplicación.

1.3.4 JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA

La propuesta preserva la tipología y lenguaje del edificio original, eliminando el cuerpo añadido al ala norte que altera la simetría de la planta y ampliando el edificio en el espacio libre de la parcela con la misma altura y yuxtaponiéndose en volumen y lenguaje al edificio original, todo ello dando cumplimiento al programa funcional aportado por la Universidad en las bases del concurso y a la ficha de de acciones puntuales AP-CA-16.

La distribución de usos por niveles queda como sigue:

| PLANTA | SERVICIO | DIVISION/USO |
|------------|---|---|
| P. ATICO | | Instalaciones |
| P. CUARTA | Servicio de Transferencia e Innovación | División de Fabricación Aditiva Plástica. División de Biotecnología de Microalgas División de Robótica |
| P. TERCERA | Vicerrectorado Ceimar | |
| P. SEGUNDA | Servicio de Transferencia e Innovación | División de ensayos no destructivos |
| P. PRIMERA | Servicio de Apoyo al emprendimiento Servicio de Asesoramiento Innovación empresarial Servicio de Transferencia e innovación | División de Desarrollo y Diseño de Alimentos de Origen Marino |
| P. BAJA | Servicio de Transferencia e Innovación Servicio de apoyo a emprendedores. | División energías renovables División biotecnología microalgas Oficinas CADE Oficinas servicio emprendimiento UCA |
| P. SOTANO | Servicio de Transferencia e Innovación Parking Instalaciones Zona de visualización cata arqueológica | Nave ensayos modelos físicos energías renovables. |

Se considera la completa demolición de la estructura existente del edificio, manteniendo las fachadas en base a su grado de protección, así como las escaleras principales ubicadas en las articulaciones de la W. Estas escaleras se reconstruyen manteniendo el trazado curvilíneo y su carácter abierto, si bien se ha cambiado el sentido de subida ya que favorece el acceso a la planta sótano.

El edificio se estructura en una crujía con pilares en fachada. Se evitan así, elementos estructurales intermedios, proporcionando flexibilidad al edificio.

Se mantienen la altura original entre plantas (3.00 m. de suelo a suelo), excepto en planta sótano, donde se rebaja el suelo 80 cm para permitir una altura libre interior de 3.50 m y posibilitar las instalaciones del canal de ensayos.

Bajo la rampa, se ha habilita un espacio para la visualización del perfil arqueológico, alcanzando la cota -5.50 m. El acceso se produce a través de una rampa que sitúa al observador en una plataforma intermedia, a la cota -4.11. El trazado de la rampa viene

marcado por la posición del perfil arqueológico y sobre el que se diseña una contención que permite visualizar el perfil y garantiza la estabilidad de la cimentación de la escuela náutica de la parcela anexa, que cuenta con 4 plantas sobre rasante sin sótano.

Se eliminan los dos accesos en las partes convexas de la W, pues supone un inconveniente tanto en la consideración de un acceso unificado, como en la accesibilidad debido al desnivel con la urbanización.

El acceso principal se plantea por el eje de simetría del edificio, en la zona cóncava, a través del espacio ajardinado que queda entre las esquinas convexas. Este acceso único, retranqueado de los viales, a través de la zona verde, introduce amplitud a la llegada, mejora la accesibilidad, resuelve los desniveles existentes y sitúa al usuario en el centro de gravedad del edificio, favoreciendo la lectura unitaria del nuevo Centro de transferencia Empresarial.

En planta baja, el vestíbulo principal ocupa toda la fachada hacia el jardín, conectado con los núcleos de escaleras y los antiguos accesos que se producen por las esquinas de la W, que se han mantenido en el proyecto. El vestíbulo se utiliza como espacio de eventos. Se ha proyectado una doble altura entre planta baja y primera para dar amplitud al espacio de llegada.

Los equipos de climatización y grupo electrógeno se disponen en cubierta en los castilletes originales de la planta ático (+5) y en otro de nueva construcción sobre la zona de ampliación. No se disponen equipos fuera de estos recintos, salvo los extractores de campanas de gases ubicados en la vertical de los mismos, que en general no superarán los pretilos de cubierta.

El castillete de ascensores sobresale en cubierta una altura de 1 m., quedando a la misma altura que los pretilos. Este resalto es necesario para preservar el recorrido de seguridad en el interior del recinto del ascensor.

En la documentación gráfica se representa todos los elementos de cubierta con impacto en el edificio, con objeto de poner de manifiesto a la Comisión de Patrimonio dichas circunstancias.

1.3.5 DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS URBANISTICAS.

La normativa de aplicación es el Plan general de Ordenación Urbanística de Cádiz. Según la Sección Primera CONDICIONES PARTICULARES DE USO DOTACIONAL del PGOU, la actividad prevista en el edificio, se enclava dentro del USO DOTACIONAL, en su categoría EDUCATIVA, por ser un centro de investigación científica-técnica.

El PGOU además incluye el edificio conocido como “El Olivillo” como edificio catalogado en la siguiente categoría:

I Catálogo de patrimonio arquitectónico.

1 Subcatálogo de edificaciones protegidas

1.1 Arquitectura civil. Educativa

Se le asigna Grado 3 de Protección. Bienes de Interés Ambiental, en donde se integran “los

bienes que sin tener un valor excepcional o relevante, son dignos de conservación por su interés tipológico, su integración en la trama, su contribución a formalizar paisaje urbano, su interés como historia urbana y o su valor arqueológico o étnico.”

En este sentido el inmueble cuanta con ficha individualizada definida con el código ACE3-06-1366905 en donde se establecen las medidas de protección y las medidas a realizar, distinguiendo:

Actuaciones recomendadas: Recuperación de los elementos arquitectónicos originales perdidos a lo largo del tiempo SE REALIZAN.

Actuaciones Obligadas: Rehabilitación del edificio para su uso público conservando la tipología y el lenguaje del edificio original de Sánchez Esteve. Eliminación del cuerpo añadido de terrazas que altera la simetría del conjunto. SE REALIZAN.

Otras indicaciones: El edificio se puede ampliar para uso de equipamiento en el espacio libre de parcela, yuxtaponiéndose en volumen y lenguaje al edificio original, con una altura igual a la del edificio. SE AMPLÍA según la ficha AP-AC-16 de acciones puntuales.

En el capítulo 2, del catálogo de patrimonio arquitectónico, sección primera, subcatálogo de edificaciones protegidas art 4.2.13 Obras Admisibles en el Grado 3: Edificios de Interés Ambiental, en el punto 1 establece lo siguiente: “El grado 3 protege la fachada del edificio por su integración en el paisaje urbano”, SE CONSERVA.

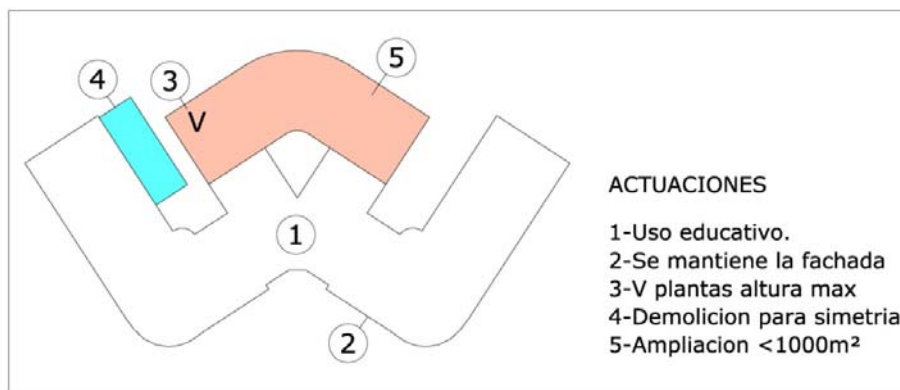
Se describen en la tabla las superficies de edificación definidas en el PGOU, acción puntual AP-AC-16:

| PARAMETROS URBANISTICOS | Parámetros según PGOU AP-CA-16 |
|---|-----------------------------------|
| Superficie edificada inicial | 3.750 m ² |
| Superficie edificada a mantener | 3.750 m ² |
| Sup. Edificable de nueva planta s/rasante | 1.000 m ² |
| Sup. Edificable de nueva planta b/rasante | 200 m ² |

El proyecto se ajusta a los parámetros urbanísticos habiendo adoptado las siguientes condicionantes:

- 1- Uso docente universitario
- 2- Mantenimiento de las fachadas existentes saneadas convenientemente.
- 3- No se supera la altura de 5 plantas-.
- 4- Se demuele el volumen añadido en el ala norte que rompe la simetría del edificio en sus orígenes.
- 5- Se amplía el edificio 1.000m² (adoptando la forma semicircular indicada en la ficha de acciones puntuales AP-AC-16 del PGOU)
- 6- La edificabilidad en planta sótano no computa (art. 1.2.7. Aprovechamiento urbanístico del subsuelo), por lo que la ampliación planteada, que supera los 200 m²

que indica la ficha se encuentra conforme a norma.



La rehabilitación integral demuele completamente la estructura, en estado de ruina, manteniendo los muros de fachada. En la planta ático existen zonas de fachada que apoyan sobre forjados a demoler por lo que serán demolidos para reproducirlos posteriormente conforme al diseño original. En la planimetría correspondiente se indica con detalle el alcance de las demoliciones.

El edificio mantiene la misma configuración de niveles y alturas que el original, así como la tipología y posición de las escaleras, elemento fundamental en la articulación e la planta y espacios interiores.

Las ampliaciones propuestas se ajustan en superficie y forma a las especificaciones del PGOU.

En la siguiente tabla se incluyen los datos de superficie del edificio actual y sus ampliaciones:

| RESUMEN DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS. | | | | | |
|---|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------|
| NEVELES | SUPERFICIE | CUERPOS | SUPERFICIE | SUPERFICIE DE | SUPERFICIE |
| PLANTA CASTILLETE | 146 | -20 | 126 | | 126 |
| PLANTA +4 | 665 | -39 | 626 | 200 | 826 |
| PLANTA +3 | 678 | -39 | 639 | 200 | 839 |
| PLANTA +2 | 678 | -39 | 639 | 200 | 839 |
| PLANTA +1 | 678 | -39 | 639 | 200 | 819 |
| PLANTA +0 | 697 | -53 | 644 | 200 | 844 |
| TOTAL S/RASANTE | 3.542 | -229 | 3.313 | 1.000 | 4.293 |
| PLANTA -1 | 399 | | 399 | 363 | 762 |
| PLANTA -2 | | | | 84 | 84 |
| TOTAL EDIFICIO | 3.941 | -229 | 3.712 | 1.447 | 5.139 |
| * En planta +1 (superficie edificada final) se han deducido 20 m2 del espacio en doble altura | | | | | |

Nota: la ficha AP-CA-16 fija la superficie edificada a mantener (sin cuerpos añadidos) en 3.750 m2, la realidad arroja un valor de 3.739 m2.

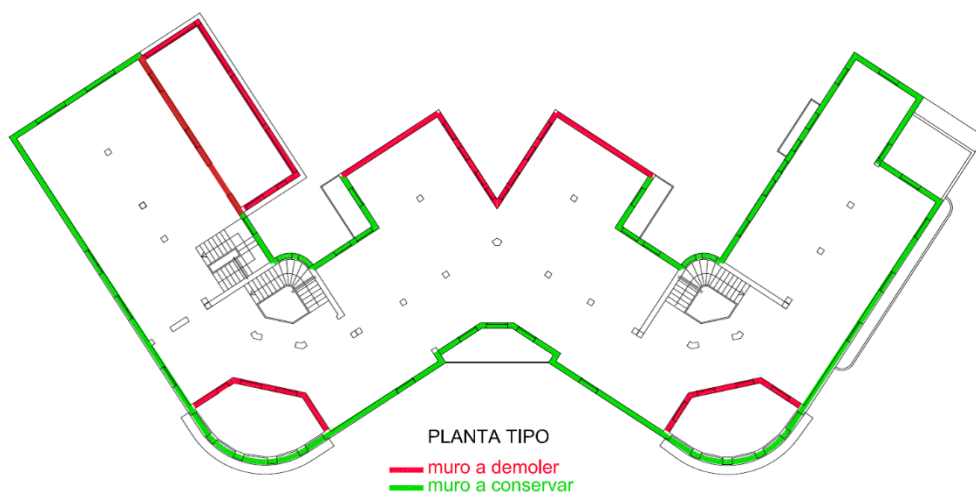
Sobre algunos aspectos concretos del cumplimiento de la normativa urbanística queremos hacer los siguientes comentarios:

1. Edificabilidad en planta sótano. La ficha de acción puntual establece una superficie edificable bajo rasante de 200 m², equivalente a la proyección de los niveles superiores. La propuesta contempla la ampliación del sótano con un tamaño mayor que el correspondiente a la huella de las plantas superiores. Sin embargo, el exceso de edificabilidad en planta sótano no afecta a la edificabilidad general prevista para la parcela (art. 1.2.7, apt. 2: El aprovechamiento urbanístico del subsuelo no computa a efectos de edificabilidad...).

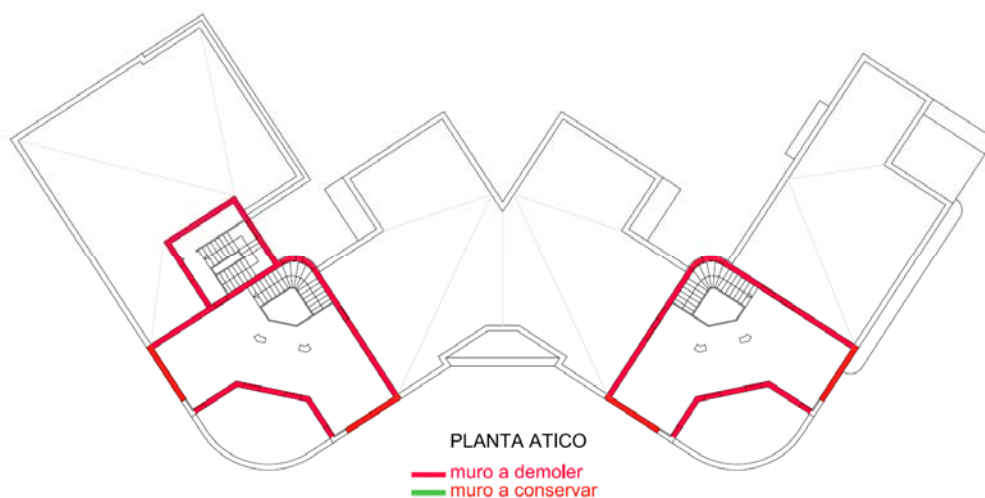
2. Aparcamiento. La planta sótano agota gran parte de su superficie con la nave para ensayos con modelos físicos a escala reducida de convertidores de energías renovables marinas, lo que deja muy poco espacio disponible para aparcamiento. Se han previsto una dotación de 6 plazas de vehículos (1 de ellas de minusválidos) y 3 de motos. Esta dotación reducida se justifica en base a las características singulares de la intervención del edificio y el alcance para la dotación que define el Art 3.7.31 para uso dotacional "A justificar en función de las características del uso y ocupación"

3. Alturas libres. Las alturas entre plantas del edificio original son de 3 metros (suelo a suelo). Estas alturas se mantienen en la nueva configuración de forjados puesto que no es admisible en base al grado de protección alterar la composición de la fachada (huecos y elevaciones), por lo tanto, no será posible alcanzar la altura libre mínima de 3.00 m. en planta baja y 2.70m en el resto de plantas, que establece el art. 3.6.8 Condiciones de Habitabilidad. La altura libre en general se reduce a 2.67 m en la mayoría de los espacios, llegando a 2.70m en algunos locales. La altura en los pasillos es de 2.40m, pues las instalaciones del edificio transcurren por aquí.

4. Conservación de las fachadas de planta ático. La fachada del edificio actual envuelve los balcones ubicados en las partes convexas, quedando la antigua fachada al interior de esta, sin presencia desde el exterior y con la única función de servir de muro de carga a la deteriorada estructura de forjados que sustenta.



Estos muros de carga, al igual que los pilares interiores se demuelen en la fase de rehabilitación de la estructura, manteniendo en todos los niveles la fachada principal del edificio. Sin embargo, en la planta ático, parte de la fachada exterior descansa sobre estos muros a demoler.



Mantener estas fachadas de planta ático solo sería posible apeándolas mediante unas estructuras provisionales de 5 plantas de altura cuya ejecución debería coordinarse con los trabajos de consolidación, demolición y nueva construcción.

Desde un punto de vista de seguridad, habida cuenta del precario estado de la estructura, consideramos que lo más recomendable es evitar intervenciones de envergadura como la que supondría el apeo, en una fase en la que se debería minimizar las actuaciones sobre la estructura existente. Actualmente el castillete Norte ya carece de forjado de cubierta, que ha sufrido un derrumbe.

Por todo ello, el proyecto contempla la demolición de esta planta castillete y su reconstrucción fidedigna como la mejor solución basada en términos de seguridad, rapidez y coste, sin que ello suponga una merma de las condiciones volumétricas, formales o estéticas del edificio.

Además de los condicionantes patrimoniales, son de aplicación los siguientes requisitos reflejados en las normas urbanísticas del PGOU.

“Capítulo 6. Condiciones Particulares Uso de Equipamiento.

Sección primera: condiciones particulares del Uso Dotacional:

Art. 3.6.8. Condiciones de Habitabilidad

...

a) El acceso al local y, en su caso, la comunicación entre las piezas privadas y los espacios de utilización por el público, tendrán una anchura mínima de 1,30 m, y serán utilizables por personas con movilidad reducida. La dimensión mínima de las hojas de las puertas de paso de utilización por el público será de 0,80 cm. **SE CUMPLE.**

b) El número y dimensión de escaleras permitirá la eficaz evacuación en caso de emergencia y, como mínimo, será superior a una por cada 500 m² de superficie útil de planta o fracción mayor de 250 m², y se localizarán en los lugares que supongan menores recorridos. Su ancho mínimo será de 1,20 metros. **SE CUMPLE.**

c) Deberán disponerse ascensores cuando el desnivel a salvar desde la cota de nivelación de la planta baja sea

superior a 8 metros. SE CUMPLE.

d) Los locales dispondrán de aseos separados para cada sexo, con una dotación mínima de un inodoro y un lavabo por cada 250 m² de superficie útil. Al menos uno de ellos podrá ser utilizado por personas con movilidad reducida. Los aseos contarán con vestíbulo o espacio de aislamiento previo. SE CUMPLE

e) La altura libre mínima de pisos será de:

- 2,50 m en locales de servicio y escaleras.
- 2,70 m en locales de plantas de piso, que deberá cumplirse al menos en el 75% de la superficie de cada local.
- 3 metros en locales de planta baja.

Al ser una rehabilitación las alturas se ajustan a las iniciales en el edificio, en la mayoría de los casos se alcanza la altura libre de 2.67m. En el caso de los pasillos, la altura se reduce a 2.40m por ser paso obligado de instalaciones.

f) Las piezas habitables contarán preferiblemente con iluminación directa. La superficie de los huecos será superior a 1/5 de la superficie útil de las mismas. No obstante, cabrá disponer salones de actos y dependencias de servicio en plantas bajo rasante de edificios de uso exclusivo dotacional. SE CUMPLE

Subsección tercera. Condiciones particulares del uso de aparcamiento

Art. 3.7.27. Definición y tipos.

...

b) Privado: Cuando está destinado a la provisión de plazas aparcamiento de un edificio o parcela, en régimen de utilización estable, o a la provisión de plazas de aparcamiento para residentes en un entorno.

...

Art. 3.7.29. Situaciones Excepcionales

1) Cabrá eximir del cumplimiento de la dotación obligatoria de aparcamiento o reducirla en aquellos edificios o parcelas en que concurran circunstancias especiales que así lo aconsejen exclusivo dotacional.

Art. 3.7.31. Dotación Obligatoria de plazas para automóviles

1. Se establece la siguiente dotación mínima obligatoria para el garaje-aparcamiento cuando este sea uso complementario:

c) Uso de equipamiento:

- Dotacional: A justificar en función de las características del uso y ocupación.

Art. 3.7.34. Condiciones Particulares de los Garajes- Aparcamiento Privados

1. Acceso:

d) Los garajes-aparcamiento cuya superficie útil sea inferior a 2000 m² contarán como mínimo con un acceso de sentido alternativo y una embocadura de anchura igual o superior a 3,50 m. SE CUMPLE

2. Rampas:

a) Las rampas rectas no sobrepasarán la pendiente del 16% y las rampas en curva del 12 % medida por eje de la rampa, si no tiene diferenciados los sentidos de circulación, y en el carril interior si los tiene diferenciados. SE CUMPLE

b) Su anchura mínima será de 3 m. en tramos rectos y de 4 m en tramos curvos, siendo su radio de curvatura, medido también en el eje, superior a 6 m. SE CUMPLE

4. Los viales interiores en garajes de edificios de uso principal distinto al residencial cumplirán los siguientes anchos libres mínimos:

- 4,00 metros para viales de un sentido de circulación o que sirvan a tramos de plazas en cordón o sin plazas.
- 5,50 metros para viales de doble sentido de circulación ó que sirvan a tramos de plazas en batería. SE CUMPLE

5. Altura libre mínima:

Ningún punto de la superficie del garaje podrá tener una altura libre inferior a 2,25 m, salvo que se trate de espacios de reducida entidad carentes de uso o utilizados solo por algún elemento de los vehículos. SE CUMPLE

6. Acceso peatonal:

a) Las escaleras de acceso al garaje-aparcamiento tendrán un ancho mínimo de 1 m., y no podrán tener

comunicación directa con el resto del edificio.

b) La conexión entre el garaje y el inmueble estará provista de un vestíbulo estanco, con puertas resistentes al fuego más de 90 minutos, y con apertura en el sentido de la evacuación. **SE CUMPLE**

8. Ventilación:

a) Los garajes-aparcamiento dispondrán de ventilación natural o forzada que impida una acumulación de vapores o gases nocivos en concentración menor o igual a 0,1% en volumen de monóxido de carbono. **SE CUMPLE**

.....

9. Evacuación de aguas:

El sistema de evacuación de aguas dispondrá de arqueta separadora de grasas previa a la acometida a la red de alcantarillado. **SE CUMPLE**

10. Iluminación:

Los locales contarán con un nivel de iluminación superior a 50 lux. **SE CUMPLE**

11. Seguridad contra incendios:

Los garajes-aparcamiento cumplirán la regulación vigente de protección contra incendios. **SE CUMPLE**

TÍTULO 4. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO.

Capítulo 2. Catálogo de patrimonio Arquitectónico

Sección primera. Subcatálogo de edificaciones Protegidas

Subsección primera. Condiciones generales

Art. 4.2.6. Condiciones Generales de las Obras en Edificios Catalogados

4. Obras de rehabilitación:

a) Deberá realizarse un estudio previo sobre el estado y patología del edificio, con rigor y medios técnicos suficientes para justificar la posibilidad de ejecución de las obras proyectadas, así como las técnicas a emplear, sin que de las obras redunden riesgos para el edificio o los de su entorno.

b) Se deberán conservar todos los acabados interiores de importancia, tales como artesonados, molduras, solerías, monteras, carpinterías de patios etc., a cuyo respeto se condicionará la nueva compartimentación interior del edificio.

c) Se respetará la disposición, trazado y tratamiento de los elementos comunes del edificio.

d) Se respetarán las fachadas exteriores o a patio principal del edificio.

e) Las nuevas instalaciones deberán implantarse donde causen la menor alteración posible del carácter, apariencia e integridad estructural del edificio, a este efecto, la CMP podrá solicitar la presentación de soluciones alternativas de menor impacto sobre la edificación catalogada o su entorno.

f) Los acabados, especialmente los exteriores, serán semejantes a los originales de los edificios, procurándose la recuperación de las fábricas de piedra ostionera en soluciones de sillería o mampostería a cara vista, así como los sistemas y elementos constructivos tradicionales de este material.

SE CUMPLE

Art. 4.2.13. Obras Admisibles en el Grado 3: Edificios de Interés Ambiental

1. El grado 3 protege la fachada del edificio por su integración en el paisaje urbano, así como aquellos elementos que lo caracterizan como referente de la arquitectura de su época y de la función o sociedad para que fue proyectado.

2. Salvo que la ficha individualizada contemple otras actuaciones o se impongan otras condiciones en la regulación del correspondiente apartado del Catálogo, son obras admisibles en este grado:

a) Obras en edificios existentes: Las de restauración, conservación, consolidación, rehabilitación y reestructuración.

b) Obras de demolición: La demolición de cuerpos añadidos al edificio original y la vinculada a otras obras admisibles, que precisa la autorización previa de la administración competente en materia de Patrimonio Histórico.

c) Obras de nueva edificación: Las de ampliación, que precisa la autorización previa de la administración competente en materia de Patrimonio Histórico en cuanto a la forma de consolidar la nueva superficie edificable por el planeamiento urbanístico.

3. Las obras admisibles deberán mantener los elementos que justifican la protección del edificio. Las obras de demolición de cuerpos o elementos añadidos se supedita a que dificulten la interpretación histórica del edificio o causen un impacto negativo en el mismo, debiendo quedar constancia documental de las partes suprimidas.

4. Las obras de rehabilitación y reestructuración podrán incrementar el número de viviendas o locales del edificio.
5. Las obras de reestructuración total no podrán afectar la envolvente exterior del edificio. Podrán contemplar incremento de la superficie edificable siempre que se concrete en obras interiores a dicha envolvente y se cumplan en el conjunto de la intervención las condiciones aplicables a las obras de nueva planta.
6. Las obras de reestructuración total y ampliación están vinculadas a la demolición de cuerpos y elementos añadidos al edificio original y que causen un efecto negativo en el mismo.
7. Previo el oportuno informe favorable de la Comisión Municipal de Patrimonio, cabrá autorizar obras de ampliación en altura en aquellas parcelas en que así lo determine el plano 3.1.de Calificación y Regulación del Suelo Urbano.
8. Previa autorización de la Consejería competente en materia de patrimonio histórico, cabrá autorizar obras de nueva edificación bajo rasante.

SE CUMPLE

Art. 4.2.14. Condiciones de las Obras en el Grado 3: Edificios de Interés Ambiental

1. En obras de restauración los elementos arquitectónicos y materiales empleados habrán de adecuarse a los que presenta el edificio, o presentaba antes de que fuera objeto de modificaciones menores.

.....

6. Las obras de nueva edificación bajo rasante están supeditadas a la preservación del patrimonio arqueológico soterrado y a las condiciones establecidas para el aprovechamiento urbanístico del subsuelo en el artículo 1.2.7 de estas NN.UU.

Se preserva el perfil arqueológico existente.

Art.4.2.24. Condiciones estéticas en Edificios del Grado 3: Interés Ambiental

1. Se admite la modificación de huecos de locales de planta baja cuando sea necesario como consecuencia de una transformación de uso. La alteración de fachada se atenderá a las siguientes condiciones:

...”

No se alteran los huecos existentes.

1.3.6 DECLARACION RESPONSABLE DE CIRCUNSTANCIAS Y NORMAS URBANÍSTICAS

DECLARACIÓN RESPONSABLE DE CIRCUNSTANCIAS Y NORMATIVA URBANÍSTICAS

| | |
|---------------|---|
| PROYECTO DE | REHABILITACION DEL EDIFICIO "EL OLIVILLO" PARA CENTRO DE TRANSFERENCIA EMPRESARIAL. |
| EMPLAZAMIENTO | Avda. Duque de Nájera, nº14 (Glorieta Simón Bolívar) 11002- Cádiz |
| PROMOTOR | Universidad de Cádiz. |
| ARQUITECTO | Planho Consultores SLP. Enrique Vallecillos Segovia, Emiliano Rodríguez Jiménez, Manuel Pérez Hernández. |

| INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA QUE AFECTAN AL DOCUMENTO A VISAR | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | PGOU | NNSS | D.S.U. | P.O.I. | P.S. | P.A.U. | P.P. | P.E. | P.A. (S.N.U) | E.D. | Otros |
| Vigente | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Denominación: 2010 | | | | | | | | | | | |
| En Tramitación | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Denominación: | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|-------------|--|------------|-----------------------------------|--------------|---------------------------------|
| PGOU | Plan General de Ordenación Urbanística | POI | Plan de Ordenación Intermunicipal | PE | Plan Especial |
| NNSS | Normas Subsidiarias Municipales | PS | Plan de Sectorización | PA | Proyecto de Actuación sobre SNU |
| DSU | Delimitación de Suelo Urbano | PAU | Programa de Actuación Urbanística | ED | Estudio de Detalle |
| | | PP | Plan Parcial | Otros | |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | | | |
|-------------------------|----------------------|--|---|
| Vigente | SUELO URBANO | SUELO URBANIZABLE | SUELO NO URBANIZABLE |
| | Consolidado _____ | <input checked="" type="checkbox"/> Ordenado _____ | <input type="checkbox"/> Protección especial legislación _____ |
| | No Consolidado _____ | <input type="checkbox"/> Sectorizado _____ (o Programado o Apto para urbanizar) | <input type="checkbox"/> Protección especial planeamiento _____ |
| | | No Sectorizado _____ (o No Programado) | <input type="checkbox"/> De Carácter rural o natural _____ |
| | | | Hábitat rural diseminado _____ |
| En Tramitación | SUELO URBANO | SUELO URBANIZABLE | SUELO NO URBANIZABLE |
| | Consolidado _____ | <input type="checkbox"/> Ordenado _____ | <input type="checkbox"/> Protección especial legislación _____ |
| | No Consolidado _____ | <input type="checkbox"/> Sectorizado _____ | <input type="checkbox"/> Protección especial planeamiento _____ |
| | | No Sectorizado _____ | <input type="checkbox"/> De Carácter rural o natural _____ |
| | | | Hábitat rural diseminado _____ |

| CALIFICACIÓN URBANÍSTICA DEL SUELO | |
|------------------------------------|------------------------|
| Vigente | EQUIPAMIENTO EDUCATIVO |
| En Tramitación | |

| | CONCEPTO | NORMATIVA VIGENTE | NORMATIVA EN TRÁMITE | PROYECTO |
|----------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------|
| PARCELACIÓN | Parcela mínima | - | | |
| | Parcela máxima | - | | |
| | Longitud mínima de fachada | - | | |
| | Diámetro mínimo inscrito | - | | |
| USOS | Densidad | - | | |
| | Usos predominantes | EQ. EDUCATIVO | | EQ. EDUCATIVO |
| | Usos compatibles | - | | |
| | Usos prohibidos | - | | |
| EDIFICABILIDAD | | | | |
| OCUPACIÓN | Ocupación planta baja | Consolidada + 200 m2 | | Consolidada + 200m2 |
| | Ocupación planta primera | Consolidada + 200 m2 | | Consolidada + 200 m2 |
| | Ocupación resto de plantas | Consolidada + 200 m2 | | Consolidada + 200 m2 |
| | Patios mínimos | - | | - |
| ALTURA | Altura máxima, plantas | SS+PB+4+CASTILL. | | SS+PB+4+CASTILL. |
| | Altura máxima, metros | 19 M. | | 19 M. |
| | Altura mínima | 2.70 M. / 3.00 P.BAJA | | 2.68-2.70 todo el edificio |
| SITUACIÓN | Tipología de la edificación | AP-CA-16 | | AP-CA-16 |
| | Separación fachada principal | AP-CA-16 | | AP-CA-16 |
| | Separación resto de fachadas | AP-CA-16 | | AP-CA-16 |
| | Separación entre edificios | AP-CA-16 | | AP-CA-16 |
| | Profundidad edificable | AP-CA-16 | | AP-CA-16 |
| | Retranqueos | AP-CA-16 | | AP-CA-16 |
| PROTECCIÓN | Grado de protección legislación | - | | - |
| | Grado de protección planeamiento | 3-Ambiental | | 3-Ambiental |
| | Nivel máximo de intervención | - | | - |
| OTROS | Cuerpos salientes | Los existentes | | la ampliación no dispone |
| | Elementos salientes | Los existentes | | la ampliación no dispone |
| | Plazas mínimas de aparcamiento | A justificar | | 6 |

Observaciones

CONDICIONES DE INTERVENCIÓN DEFINIDAS EN:
 - FICHERO DE ACTUACIONES PUNTUALES (AP-CA-16)
 - CATALOGO DE PATRIMONIO ARQUITETÓNICO (ACA3-06-1366805)

DECLARACIÓN SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA QUE INCIDE EN EL EXPEDIENTE

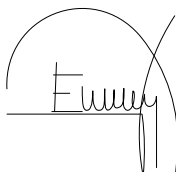
- ☒ NO EXISTEN INCUMPLIMIENTOS DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA VIGENTE
☐ EL EXPEDIENTE SE JUSTIFICA URBANÍSTICAMENTE EN BASE A UNA FIGURA DE PLANEAMIENTO AUN NO APROBADA DEFINITIVAMENTE
☐ EL ENCARGANTE RECONOCE QUE EXISTEN LOS INCUMPLIMIENTOS DECLARADOS EN LA FICHA, SOLICITANDO LA TRAMITACIÓN DEL EXPEDIENTE

FECHA: MARZO 2017
 EL ARQUITECTO:

LA PROPIEDAD:

Cádiz, marzo de 2017

LOS ARQUITECTOS,



Enrique Vallecillos Segovia



Emiliano Rodríguez Jiménez



Manuel Pérez Hernández

1.3.7 CUADRO DE SUPERFICIES.

RESUMEN DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS POR NIVELES.

| RESUMEN DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS. | | | | | |
|---|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------|
| NEVELES | SUPERFICIE | CUERPOS | SUPERFICIE | SUPERFICIE DE | SUPERFICIE |
| PLANTA CASTILLETE | 146 | -20 | 126 | | 126 |
| PLANTA +4 | 665 | -39 | 626 | 200 | 826 |
| PLANTA +3 | 678 | -39 | 639 | 200 | 839 |
| PLANTA +2 | 678 | -39 | 639 | 200 | 839 |
| PLANTA +1 | 678 | -39 | 639 | 200 | 819 |
| PLANTA +0 | 697 | -53 | 644 | 200 | 844 |
| TOTAL S/RASANTE | 3.542 | -229 | 3.313 | 1.000 | 4.293 |
| PLANTA -1 | 399 | | 399 | 363 | 762 |
| PLANTA -2 | | | | 84 | 84 |
| TOTAL EDIFICIO | 3.941 | -229 | 3.712 | 1.447 | 5.139 |
| * En planta +1 (superficie edificada final) se han deducido 20 m2 del espacio en doble altura | | | | | |

RESUMEN DE SUPERFICIES UTILES POR NIVELES.

| codigo | Servicio | División | Local | ud | Área Total |
|-----------------|--|----------|---------------------------------|----|---------------|
| Nivel -2 | | | | | 47,59 |
| -2.1 | | | EXPOSICION RESTOS ARQUEOLOGICOS | 1 | 30,18 |
| -2.2 | | | PLATAFORMA | 1 | 17,41 |
| Nivel -1 | | | | | 679,21 |
| -1.1 | Servicio de transferencia e innovación | | NAVE PARA ENSAYOS | 1 | 221,31 |
| -1.2 | Parking | | PARKING | 1 | 248,13 |
| -1.3 | Apoyos | | ALMACEN MANTENIMIENTO | 1 | 4,00 |
| -1.4 | Apoyo | | CENTRAL DE GASES | 1 | 47,72 |
| -1.5 | Apoyo | | CGBT | 1 | 26,59 |
| -1.6 | Apoyo | | C.T. | 1 | 11,32 |
| -1.7 | Apoyos | | INSTALACIONES | 1 | 9,59 |
| -1.8 | Apoyos | | RESIDUOS | 1 | 19,31 |
| -1.9 | Apoyos | | FONTANERÍA | 1 | 26,41 |
| -1.10 | Apoyos | | CONTRAINCENDIOS | 1 | 13,54 |
| -1.C | Circulaciones | | ESC. 1 | 1 | 16,55 |
| -1.C | Circulaciones | | ESC. 2 | 1 | 15,7 |
| -1.C | Circulaciones | | VEST. | 1 | 3,9 |
| | | | VEST. | 1 | 11,76 |
| | | | VEST. | 1 | 3,38 |

| codigo | Servicio | División | Local | ud | Área Total |
|----------------|--|---|------------------------------------|----|---------------|
| Nivel 0 | | | | | 746,63 |
| 0.0 | Conserjería General | Energías renovables marinas | CONSERJERIA | 1 | 11,18 |
| 0.1 | Servicio de transferencia e innovación | Bioteconología de microalgas | DESPACHO ERM | 1 | 21,13 |
| 0.2 | Servicio de transferencia e innovación | | EXPOSICIÓN MICROALGAS | 1 | 25,39 |
| 0.3 | Servicio de apoyo a emprendedores | | RECEPCION | 1 | 9,1 |
| 0.4 | Servicio de apoyo a emprendedores | | DESP. POLIVALENTE | 1 | 12,32 |
| 0.5 | Servicio de apoyo a emprendedores | | C.P.D. | 1 | 10,46 |
| 0.6 | Servicio de apoyo a emprendedores | | SALA COWORKING | 1 | 105,92 |
| 0.7 | Servicio de apoyo a emprendedores | | ESPACIO CREATIVO | 1 | 52,72 |
| 0.8 | Servicio de apoyo a emprendedores | Oficinas UCA y CADE | UCA Y CADE | 1 | 39,68 |
| 0.9 | Servicio de apoyo a emprendedores | | ESP. PARA EVENTOS | 1 | 191,11 |
| 0.10 | Servicio de apoyo a emprendedores | | ESPACIO EMPRENDIMIENTO | 1 | 119,44 |
| 0.11 | Apoyo | | SALA DE REUNIONES | 1 | 29,24 |
| 0.12 | Apoyo | | ASEOS | 2 | 20,48 |
| 0.13 | Apoyo | | COMUNICACIONES | 1 | 11,15 |
| 0.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 24,7 |
| 0.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 24,71 |
| 0.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 13,14 |
| 0.C | Circulaciones | | ESC. 1 | 1 | 7,63 |
| 0.C | Circulaciones | | ESC. 2 | 1 | 7,53 |
| | | | Recinto de compañía (eléctricidad) | 1 | 4,8 |
| | | | Recinto de abonado (eléctricidad) | 1 | 4,8 |
| Nivel 1 | | | | | 700,71 |
| 1.1 | Apoyo | | SALON DE ACTOS | 1 | 86,54 |
| | | | GRABACIÓN | 1 | 4,54 |
| 1.2 | Servicio de transferencia e innovación | División de Desarrollo y Diseño de Alimentos de Origen Marino | COCINA | 1 | 22,94 |
| 1.2 | Servicio de transferencia e innovación | División de Desarrollo y Diseño de Alimentos de Origen Marino | SALA DE CATA | 1 | 63,59 |
| 1.3 | Servicio de apoyo al emprendimiento | | INCUBADORA | 1 | 22,69 |
| | | | INCUBADORA | 1 | 15,39 |
| | | | INCUBADORA | 1 | 14,81 |
| | | | INCUBADORA | 1 | 20,83 |
| | | | INCUBADORA | 1 | 19,78 |
| | | | INCUBADORA | 1 | 17,59 |
| 1.4 | Servicio de asesoramiento para la innovación empresarial | | DESPACHO | 1 | 13,74 |
| 1.5 | Servicio de asesoramiento para la innovación empresarial | | DESPACHO UCA ASES. INNOV. | 1 | 14,79 |
| 1.6 | Servicio de asesoramiento para la innovación empresarial | | CONF. EMPRESARIOS +UCA | 1 | 52,7 |
| 1.7 | Servicio de asesoramiento para la innovación empresarial | | SALA REUNIONES | 1 | 30,2 |
| 1.8 | Servicio de transferencia e innovación | División de Desarrollo y Diseño de Alimentos de Origen Marino | LABORATORIO | 1 | 43,47 |
| 1.9 | Servicio de transferencia e innovación | División de Desarrollo y Diseño de Alimentos de Origen Marino | PLANTA PILOTO | 1 | 89,85 |
| 1.10 | Apoyo | | ASEOS | 2 | 20,38 |
| 1.11 | Apoyo | | COMUNICACIONES | 1 | 9,53 |
| 1.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 9,52 |
| 1.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 58,81 |
| 1.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 4,21 |
| 1.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 4,51 |
| 1.C | Circulaciones | | ESC. 1 | 1 | 7,1 |
| 1.C | Circulaciones | | ESC. 2 | 1 | 7,1 |
| 1.C | Circulaciones | | VEST. | 1 | 21,17 |
| 1.C | Circulaciones | | VEST. | 1 | 21,19 |
| 1.C | Circulaciones | | VEST. | 1 | 3,74 |

| codigo | Servicio | División | Local | ud | Área Total |
|----------------|--|---------------------------|--|----|---------------|
| Nivel 2 | | | | | 724,38 |
| 2.1 | | | SALA DE REUNIONES | 2 | 60,4 |
| 2.2 | Servicio de transferencia e innovación | | INGENIERIA DE FABRICACION. FABLAB | 1 | 99,13 |
| 2.3 | Servicio de transferencia e innovación | | INGENIERIA DE FABRICACION. FABRICACION VIRTUAL | 1 | 238,43 |
| 2.4 | Servicio de transferencia e innovación | Ensayos no destructivos | LAB. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS | 1 | 96,58 |
| 2.5 | Servicio de transferencia e innovación | Ensayos no destructivos | DESPACHO | 1 | 22,88 |
| | | | DESPACHO | 1 | 12,40 |
| 2.6 | Servicio de transferencia e innovación | Ingeniería de fabricación | DESPACHO | 1 | 22,23 |
| 2.7 | Apoyo | | ASEOS | 2 | 20,38 |
| 2.8 | Apoyo | | COMUNICACIONES | 1 | 9,37 |
| 2.9 | Servicio de asesoramiento para la innovación empresarial | | ALMACEN | 1 | 15,45 |
| 2.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 3,78 |
| 2.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 4,57 |
| 2.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 4,51 |
| 2.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 3,74 |
| 2.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 53,97 |
| 2.C | Circulaciones | | ESC. 1 | 1 | 7,1 |
| 2.C | Circulaciones | | ESC. 2 | 1 | 7,1 |
| 2.C | Circulaciones | | VEST. | 1 | 21,17 |
| 2.C | Circulaciones | | VEST. | 1 | 21,19 |
| Nivel 3 | | | | | 722,37 |
| 3.1 | Vicerrect. de transferencia e innovación tecnológica | | DESPACHO DIAFANO | 1 | 224,97 |
| 3.2 | Vicerrect. de transferencia e innovación tecnológica | | DESPACHO JEF. SERVICIO | 1 | 12,86 |
| 3.3 | Vicerrect. de transferencia e innovación tecnológica | | DESPACHO DIR. SECRETARIADO | 1 | 26,06 |
| 3.4 | Vicerrect. de transferencia e innovación tecnológica | | DESPACHO DIR.GENERAL | 1 | 23,26 |
| | | | DESPACHO DIR.GENERAL | 1 | 23,26 |
| | | | DESPACHO DIR.GENERAL | 1 | 24,43 |
| 3.5 | Vicerrect. de transferencia e innovación tecnológica | | DESPACHO SEC.VICERRECTOR | 1 | 31,15 |
| 3.6 | Vicerrect. de transferencia e innovación tecnológica | | DESPACHO VICERRECTOR | 1 | 49,52 |
| 3.7 | Vicerrect. de transferencia e innovación tecnológica | | ALMACEN | 1 | 3,61 |
| 3.8 | Oficinas CEIMAR | | DESPACHO | 1 | 14,67 |
| 3.9 | Oficinas CEIMAR | | DESPACHO | 1 | 14,65 |
| 3.10 | Oficinas CEIMAR | | SALA DE TRABAJO | 1 | 52,7 |
| 3.11 | Oficinas CEIMAR | | ALMACEN | 1 | 4,81 |
| 3.12 | Apoyo | | SALA DE REUNIONES | 2 | 60,4 |
| 3.13 | Apoyo | | ASEOS | 2 | 20,38 |
| 3.14 | Apoyo | | COMUNICACIONES | 1 | 9,53 |
| 3.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 3,43 |
| 3.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 53,97 |
| 3.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 3,13 |
| 3.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 4,51 |
| 3.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 4,51 |
| 3.C | Circulaciones | | ESC. 1 | 1 | 7,1 |
| 3.C | Circulaciones | | ESC. 2 | 1 | 7,1 |
| 3.C | Circulaciones | | VEST. | 1 | 21,17 |
| 3.C | Circulaciones | | VEST. | 1 | 21,19 |

| codigo | Servicio | División | Local | ud | Área Total |
|----------------|--|--|-------------------------------|----|---------------|
| Nivel 4 | | | | | 672,35 |
| 4.1 | Servicio de transferencia e innovación | Fabricación aditiva Plástica. Zona 1 | DESPACHO RESPONSABLE | 1 | 21,98 |
| 4.2 | Servicio de transferencia e innovación | Fabricación aditiva Plástica. Zona 1 | TRABAJO PERSONAL | 1 | 38,98 |
| 4.3 | Servicio de transferencia e innovación | Fabricación aditiva Plástica. Zona 4 | ZONA DE DISEÑO | 1 | 23,25 |
| 4.4 | Servicio de transferencia e innovación | Fabricación aditiva Plástica. Zona 3 | ACUSTICA | 1 | 9,62 |
| 4.5 | Servicio de transferencia e innovación | Fabricación aditiva Plástica. Zona 2 | ESCANEEO 3D | 1 | 14,32 |
| 4.6 | Servicio de transferencia e innovación | Fabricación aditiva Plástica. Zona 3 | FABRICACION | 1 | 50,19 |
| 4.7 | Servicio de transferencia e innovación | Fabricación aditiva Plástica. Zona 3 | IMPRESORAS | 1 | 20,6 |
| 4.8 | Servicio de transferencia e innovación | Fabricación aditiva Plástica. Zona 3 | OPERACIONES ACABADOS | 1 | 29,69 |
| 4.9 | Servicio de transferencia e innovación | División de robótica avanzada | LABORATORIO ROBOTICA AVANZADA | 1 | 78,29 |
| 4.10 | Servicio de transferencia e innovación | División de robótica avanzada | LABORATORIO UGV,UGV, ROV | 1 | 76,79 |
| 4.11 | Servicio de transferencia e innovación | División de robótica avanzada | DESPACHO | 1 | 20,81 |
| 4.12 | Servicio de transferencia e innovación | División de Biotecnología de Microalga | LAB. MICROBIOLOGIA | 1 | 12,96 |
| 4.13 | Servicio de transferencia e innovación | División de Biotecnología de Microalga | LABORATORIO PROTEÓMICA | 1 | 48,02 |
| 4.14 | Servicio de transferencia e innovación | Fabricación aditiva Plástica. Zona 1 | DESPACHO RESPONSABLE | 1 | 11,2 |
| 4.15 | Apoyo | | DESPACHO CATEDRA | 1 | 16,87 |
| | | | | 1 | 17,52 |
| 4.16 | Apoyo | | SALA DE REUNIONES | 1 | 30,2 |
| 4.17 | Apoyo | | ASEOS | 2 | 20,38 |
| 4.18 | Apoyo | | COMUNICACIONES | 1 | 9,41 |
| 4.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 3,48 |
| 4.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 69,64 |
| 4.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 3,76 |
| 4.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 4,51 |
| 4.C | Circulaciones | | CIRC. | 1 | 4,51 |
| 4.C | Circulaciones | | ESC. 1 | 1 | 7,1 |
| 4.C | Circulaciones | | ESC. 2 | 1 | 7,1 |
| 4.C | Circulaciones | | VEST. | 1 | 21,17 |
| 4.C | Circulaciones | | VEST. | 1 | 21,19 |
| 4.C | Circulaciones | | VEST. | 1 | 3,62 |
| 4.C | Circulaciones | | VEST. | 1 | 3,5 |
| | | | | | |
| Nivel 5 | | | | | 101,52 |
| 5.1 | Apoyo | | INSTALACIONES | 2 | 101,52 |
| | | | | | |

1.3.8 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS PREVISIONES TÉCNICAS.

SISTEMA ESTRUCTURAL

CIMENTACION

Se proyecta una cimentación profunda mediante micropilotes, encepados y vigas centradoras de hormigón armado. Las losas en contacto con el terreno se proyectan como forjados apoyados sobre los encepados de los micropilotes, dada la escasa capacidad portante del terreno.

En la planta sótano a nivel N-1 se proyectan muros de contención perimetral de hormigón armado.

ESTRUCTURAS

Estructura de forjados de losas macizas de hormigón armado, con vigas de borde con descuelgues respecto a las losas de los forjados. Soportes de hormigón armado

Se tendrán en cuenta en el diseño de los forjados la estabilidad al fuego requerida, EI 60 a modo general y zonas específicas con EI90 y EI120.

Las zancas de escaleras se resuelven mediante losas macizas de hormigón.

En casetón de instalaciones de planta ático (nivel +5) se proyecta una estructura metálica apeada sobre el forjado de dicha planta.

SISTEMA ENVOLVENTE

CERRAMIENTOS

C1 Fachada existente. Revestimiento exterior de mortero, fábrica 1pie de ladrillo, trasdosado de yeso laminado con lana de roca e70mm.

C2 Fachada de nueva construcción. Revestimiento exterior de mortero, citara de ladrillo, cámara, aislamiento lana de roca e50 mm. en cámara, tabicón de ladrillo, trasdosado de yeso laminado con lana de roca e70mm.

C3 Fachada de castilletes. Revestimiento exterior de mortero, citara de ladrillo, cámara, tabicón de ladrillo.

CARPINTERÍA EXTERIOR

V1 a V12 Carpintería de aluminio lacado con rotura de puente térmico y acristalamiento termoacústico variable en función de la localización el edificio.

CUBIERTAS

- CU1 Cubierta invertida transitable, en general del edificio.
- CU2 Cubierta invertida no transitable, en patios
- CU3 Cubierta no transitable tipo Deck
- CU4 Cubierta invertida transitable sobre nivel sótano.

SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

TABIQUERÍA

En general, tabiquería seca de entramado autoportante de estructura doble o sencilla con asilamiento acústico y doble placa de yeso laminado.

En locales de instalaciones, tabiquería formada por fábrica de ladrillo perforado.

CARPINTERÍA INTERIOR

Puertas de paso de tablero compacto fenólico y espuma de poliestireno en su interior. En general se usará el cerco metálico de aluminio.

Puertas de chapa: Se utilizarán puerta cortafuegos compuestas por doble hoja de dos chapas.

Carpintería metálica interior: Las mamparas se ejecutarán con perfilera de aluminio, para acristalar. Quedará integrada en el sistema de puerta.

SISTEMAS DE ACABADOS

SUELOS

Se utilizan los siguientes pavimentos:

PVC heterogéneo, en zonas administrativas

PVC homogéneo, en laboratorios

Solería de mármol blanco, en escaleras

Solado continuo ultracompacto de gran formato, en vestíbulo de acceso.

Pavimento flocado, en salón de actos.

Gres porcelánico antideslizante, en aseos.

Resinas antideslizante, en laboratorios húmedos

Hormigón pulido (con resina), aparcamiento instalaciones

Baldosas cerámica, en cubiertas transitables.

Los rodapiés serán de resinas sintéticas. En escaleras, los zanquines serán del mismo material que la solería. Los peldaños de las escaleras tendrán un tratamiento antideslizante y señalización conforme a los criterios de la normativa de accesibilidad.

REVESTIMIENTOS VERTICALES

Se han proyectado los siguientes revestimientos verticales:

Pintura plástica lisa sobre texturglass; para todas las zonas del edificio con carácter general.

Pintura de silicato en locales de instalaciones, aparcamiento, almacenes generales en sótano.

PVC mural, en laboratorios.

Gres porcelánico de canto rectificado en aseos y otros locales húmedos.

Tablero fenólico en circulaciones generales.

Tablero fenólico microperforado en salón de actos.

Acero inoxidable esmerilado en frente de ascensores.

TECHOS

En general, techos lisos a base de placas de yeso laminado sustentadas por estructura auxiliar galvanizada.

Techo de bandejas metálicas, abierta en circulaciones generales (pasillos).

Techo continuo acústico microperforado en salón de actos.

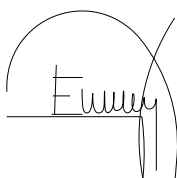
Techo modular 60x60 metálico microperforado en salas de reuniones y otras estancias con requerimientos acústicos.

1.3.9 RESUMEN ECONÓMICO.


En el siguiente cuadro se aporta un resumen de capítulos del presupuesto.

| CAPITULO RESUMEN | | EUROS | % |
|----------------------------------|---|--------------|-------|
| 1 | DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS | 223.357,70 | 5,28 |
| 2 | ACONDICIONAMIENTO DE TERRENOS..... | 4.306,57 | 0,10 |
| 3 | CIMENTACIONES..... | 435.433,58 | 10,30 |
| 4 | ESTRUCTURAS..... | 396.553,97 | 9,38 |
| 5 | ALBANILERIA..... | 263.420,34 | 6,23 |
| 6 | CUBIERTAS | 53.605,32 | 1,27 |
| 7 | INSTALACIONES..... | 1.488.191,93 | 35,20 |
| -07.01 | -CLIMATIZACIÓN..... | 493.386,22 | |
| -07.02 | -ELECTRICIDAD..... | 468.655,92 | |
| -07.03 | -CONTR. NCENDIOS..... | 73.498,37 | |
| -07.04 | -FONTANERÍA Y SANEAMIENTO | 110.816,61 | |
| -07.05 | -COMUNICACIONES..... | 163.676,54 | |
| -07.06 | -COMBUSTIBLES..... | 17.378,54 | |
| -07.07 | -GESTIÓN TÉCNICA CENTRALIZADA | 43.307,15 | |
| -07.08 | -TRANSPORTE..... | 51.788,06 | |
| -07.09 | -VARIOS..... | 65.684,52 | |
| 8 | AISLAMIENTOS..... | 0,00 | 0,00 |
| 9 | REVESTIMIENTOS..... | 584.585,41 | 13,83 |
| -09.01 | -PAREDES | 262.674,57 | |
| -09.02 | -SUELOS..... | 191.468,52 | |
| -09.03 | -TECHOS | 130.442,32 | |
| 10 | CARPINTERÍA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN | 490.499,14 | 11,60 |
| -10.01 | -CARPINTERÍA INTERIOR..... | 211.824,95 | |
| -10.02 | -CARPINTERÍA EXTERIOR..... | 174.799,50 | |
| -10.03 | -CONTROL DE ACCESOS Y HERRAJES..... | 103.874,69 | |
| 11 | VIDRIERÍA Y ELABORADOS SINTÉTICOS | 49.127,65 | 1,16 |
| 12 | PINTURAS..... | 42.644,46 | 1,01 |
| 13 | EQUIPAMIENTO | 11.825,04 | 0,28 |
| 14 | URBANIZACIONES..... | 48.823,22 | 1,15 |
| 15 | GESTIÓN DE RESIDUOS..... | 40.836,14 | 0,97 |
| 16 | SEGURIDAD Y SALUD..... | 54.469,20 | 1,29 |
| -16.01 | -LOCALES Y SERVICIOS..... | 9.873,31 | |
| -16.02 | -SEGURIDAD..... | 35.179,43 | |
| -16.03 | -VARIOS..... | 9.416,46 | |
| 17 | CONTROL DE CALIDAD | 39.740,00 | 0,94 |
| TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL | | 4.227.419,67 | |
| 17,00 % Gastos generales..... | | 718.661,34 | |
| 6,00 % Beneficio industrial..... | | 253.645,18 | |
| SUMA DE G.G. y B.I. | | 972.306,52 | |
| TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA | | 5.199.726,19 | |
| 21,00 % I.V.A. | | 1.091.942,50 | |
| PRESUPUESTO DE LICITACIÓN | | 6.291.668,69 | |

Cádiz, Marzo de 2017



Enrique Vallecillos Segovia

LOS ARQUITECTOS,


Emiliano Rodríguez Jiménez



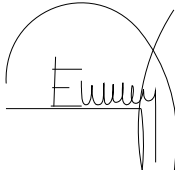
Manuel Pérez Hernández

1.3.10 PLAZO DE EJECUCIÓN.

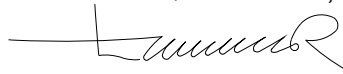
Se estima un plazo de ejecución de 16 meses.

Cádiz, Marzo de 2017

LOS ARQUITECTOS,



Enrique Vallecillos Segovia



Emiliano Rodríguez Jiménez



Manuel Pérez Hernández

1.4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO.

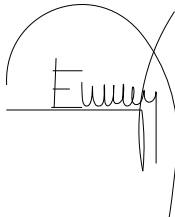
Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en CTE.

| Requisitos básicos: | Según CTE | | En proyecto BASICO | Prestaciones según el CTE en proyecto |
|---------------------|-----------|---|--------------------|--|
| Seguridad | DB-SE | Seguridad estructural | No procede | De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio. |
| | DB-SI | Seguridad en caso de incendio | DB-SI | De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. |
| | DB-SU | Seguridad de utilización | DB-SU | De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas. |
| Habitabilidad | DB-HS | Salubridad | No procede | Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. |
| | DB-HR | Protección frente al ruido | No procede | De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. |
| | DB-HE | Ahorro de energía y aislamiento térmico | No procede | De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la UNE EN ISO 13 370: 1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo". |
| | | | | Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio |
| Funcionalidad | | Utilización | | De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio. |
| | | Accesibilidad | | De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica. |
| | | Acceso a los servicios | | De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica. |

Limitaciones

| | |
|-----------------------------------|---|
| Limitaciones de uso del edificio: | El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc. |
|-----------------------------------|---|

Cádiz, Marzo de 2017



LOS ARQUITECTOS,



Enrique Vallecillos Segovia

Emiliano Rodríguez Jiménez

Manuel Pérez Hernández

2.MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.

Las normas que se han tenido en cuenta son:

Código Técnico de la Edificación (CTE), y concretamente los siguientes Documentos Básicos:

DB-SE-AE: Acciones en la Edificación

DB-SE: Seguridad Estructural. Bases de Cálculo

EHE-2008: Instrucción de Hormigón Estructural 2008

EAE-Instrucción de Acero Estructural

NCSE-02: Norma de Construcción Sismorresistente

CONDICIONANTES DEL DISEÑO ESTRUCTURAL

El Proyecto de Rehabilitación presenta una serie de singularidades que condiciona el Proyecto Estructural, según se expone a continuación.

De acuerdo con los condicionantes estructurales, se eligen las tipologías de estructuras y cimentaciones más adecuadas desde una perspectiva técnico-económica, según se detalla a continuación.

En primer lugar, el estado ruinoso de la estructura del Edificio Actual, en riesgo de colapso, lo que hace inviable económicamente el refuerzo estructural de dicha estructura, por lo que se opta por proyectar una estructura nueva previa demolición de la estructura existente.

En segundo lugar, la necesidad de preservar los muros de carga de las fachadas del Edificio Actual debido a sus características arquitectónicas. Esto obliga a proyectar, antes de la demolición de la estructura actual, una estructura auxiliar para estabilizar dichos muros de fachada mientras que se construye la nueva estructura. Una vez conectados los muros de fachada a la nueva estructura se desmontará la estructura auxiliar a la que se conectarán dichos muros de fachada, de manera que posteriormente pueda desmontarse la estructura auxiliar colocada.

En tercer lugar, el mantenimiento de las fachadas actuales obliga a proyectar el Edificio Reformado con alturas entre plantas iguales a la del Edificio Actual, de 3,00 m entre caras superiores de forjados. Este condicionante obliga a que los espesores de los forjados nuevos no sean superiores a 25 cm.

En cuarto lugar, el parking que se proyecta en la planta sótano obliga a suprimir en dicha planta tres muros de la fachada que se pretende preservar, lo que obliga a proyectar una estructura auxiliar para apear dichos muros hasta la construcción del forjado de planta baja, sobre el que se apearán dichos muros. Después se retirará la estructura auxiliar de apeo.

En quinto lugar, los restos arqueológicos que han aparecido dentro del perímetro del Edificio Reformado deben preservarse y exponerse al público, lo que obliga a proyectar una Sala de

Exposición de Restos Arqueológicos a la cota -5.60 m, con respecto a la cota de rasante +0.00 m, y proyectar unos muros de contención con ventanas acristaladas que permitan la visualización de los restos arqueológicos.

Por último, el Estudio Geotécnico realizado en la parcela de ubicación del Edificio Actual revela la existencia de una estratigrafía del terreno con estratos de arenas con algo de arcilla y limos de compacidad floja hasta una profundidad de 7,50 m, lo que obliga a considerar una cimentación profunda. Dada la presencia de roca ostionera a partir de la cota -7.50 m, y de las limitaciones para el acceso a la parcela de maquinaria pesada, debido a la necesidad de mantener los muros de fachada actuales, la solución más adecuada desde una perspectiva técnico-económica es proyectar una cimentación de micropilotes, con losas arriostrantes y vigas centradoras. Dada la baja capacidad portante del terreno las losas en contacto con el terreno se proyectan apoyadas sobre la cimentación de micropilotes sin tener en cuenta la capacidad portante del terreno.

2.1.1 CONSOLIDACIÓN DE LA FACHADA.

Desde el primer informe de (Controlex) 1987 hasta el último informe de Bureau veritas en 2012, se habla de una estructura muy deteriorada con graves problemas de estabilidad. En el informe Controlex se recomienda la demolición de los forjados manteniendo la estructura de vigas y pilares para mantener estables los muros de fachada, y proyectar una estructura nueva apoyándose en los muros de carga, pero al no conocerse la capacidad portante de los muros y al suprimir los pilares centrales se incrementarán notablemente las cargas sobre los muros y sus cimientos, de los que no se conoce su diseño ni su capacidad portante.

En el último informe ya se propone como solución más adecuada la demolición interior del edificio existente, así como de las ampliaciones que se le fueron realizando, manteniendo exclusivamente los muros de fachada; fachadas que por otro lado hay que mantener, por ser el edificio “El Olivillo” una edificación catalogada con Grado de Protección 3.

Por tanto, la solución de proyecto, tras un análisis exhaustivo de la construcción existente, se va a demoler interiormente, incluido las ampliaciones que desvirtúan el carácter original del edificio, conservándose los muros de fachada.

Tras la demolición, todos los muros de fachada quedan sin arriostrar por lo que el primer paso a dar es la estabilización interior de fachadas.

La estabilización se ejecutará triangulando los muros exteriores entre sí por el interior aprovechando la geometría de edificio y dos torres de estabilización ancladas a micropilotes. Se plantearán cuatro niveles de arriostramiento disponiendo perimetralmente las correas de atado, que estarán unidas entre sí mediante grupos de puntales arriostrados, dependiendo de la posición que tengan dentro del edificio.

Verticalmente se apuntalarán las balconadas existentes para evitar excentricidades en los

muros de fachada. Todas las estructuras que se instalarán para estabilizar las fachadas con el nivel de seguridad requerido para este tipo de intervenciones, se realizarán utilizando los sistemas estructurales ST200 Y ST200R.

Para garantizar la seguridad de la actuación de estabilización, toda la demolición se ejecutará con medios manuales, por empresa especialista en esta fase de la obra.

Los diferentes niveles del sistema de estabilización se irán retirando conforme vaya entrando en carga la nueva estructura.

El sistema estructural de estabilización garantiza el apeo de los muros y balcones de fachada durante la obra. Para la nueva estructura se tiene en cuenta las cargas derivadas del arriostramiento horizontal de éstos.

2.1.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

Según el estudio geotécnico realizado por la empresa ARCOTIERRA con fecha 16 de Agosto de 2016, el terreno de la parcela está formado por un primer nivel de rellenos, que según lo observado en los sondeos presenta espesores que pueden alcanzar los 4.5-5.0 metros.

Bajo la capa de rellenos se reconoce un nivel de arenas con algo de limo/arcilla de tonos ocre y rojizos que se extiende hasta una profundidad del orden de 6.0 metros. La compacidad de estas arenas es Medianamente Densa.

A partir de esa profundidad se reconocen los materiales que forman el sustrato de esta zona. Se trata de las facies ostioneras, formadas por niveles de roca ostionera (biocalcarenita) entre las que se intercalan niveles de arenas con gravas. La compacidad de este nivel es Densa a Muy Densa.

El Nivel Freático se ha reconocido a una profundidad que oscila entre 7.5 metros en la zona delantera de la parcela (zona jardín delantero) y 6.75 metros en la zona trasera de la misma.

El vaciado para la ampliación ocupa una superficie aproximadamente de 500 m² (incluyendo rampa) y una altura de 4 metros, por lo que nos quedamos en el nivel de relleno, pudiendo ser realizados con medios convencionales y debiendo ejecutar la excavación con pendientes 1:1 o bien bataches en el caso de no poder alcanzar esa inclinación.

El interior del sótano se rebajará 1.50 m. (80 cms. de altura que se ganan + 70 cms de suelo, base y subbase) para conseguir en este nivel una altura libre de 3.50 m.

Actualmente existe una excavación en la zona más próxima al edificio de la Escuela Náutica, realizada por la UCA para identificar los restos arqueológicos en la parcela y con una profundidad equivalente al sótano que pretendemos construir. Por lo tanto, no será necesario excavar más en esa zona salvo para un pequeño reperfilado final de la excavación existente.

Cualquier excavación adicional a la existente que hubiera que hacer se realizará por bataches, de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa y siempre procurando los plazos

mas cortos entre la excavación efectuada y la ejecución de la estructura, para lo que se construirá al menos hasta el forjado de plata baja del edificio antes de iniciar la excavación final de esta zona y proceder a la ejecución de los muros de contención y su arriostramiento a través de la rampa y forjados con el resto del edificio.

De las fotografías que se han aportado de dicha excavación, se aprecia un corte vertical con un terreno muy compactado, sin que se aprecie patología alguna en el muro de coronación medianero con la Escuela Náutica

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

Se proyecta una estructura de forjados de losas macizas de hormigón armado, con vigas de borde con descuelgues respecto a las losas de los forjados, como mejor solución para reducir al mínimo los espesores de los forjados, teniendo en cuenta las elevadas sobrecargas de uso que se consideran y las grandes luces entre pilares del proyecto arquitectónico. Para contribuir a minimizar las flechas en las losas de los forjados se proyectan pilares de hormigón armado con una sección mínima adecuada, excepto en algunas zonas de luces menores donde se proyectan pilares metálicos para reducir su sección al máximo.

Las zancas de escaleras con un trazado curvo sin descansillos se resuelven mediante losas macizas de hormigón armado apoyadas exclusivamente entre bordes de forjados, en su arranque y llegada.

De acuerdo con el Estudio Geotécnico, y dado el condicionante de la existencia de roca ostionera a la cota -7.50, y a las limitaciones de espacio debido a la necesidad de mantener los muros de fachada del Edificio Actual, se proyecta una cimentación profunda mediante micropilotes, encepados y vigas centradoras de hormigón armado. Las losas en contacto con el terreno se proyectan como forjados apoyados sobre los encepados de los micropilotes, dada la escasa capacidad portante del terreno.

En la planta sótano a nivel N-1 se proyectan muros de contención perimetral de hormigón armado. En la Sala de Exposición de Restos Arqueológicos los muros de contención dispondrán de ventanas acristaladas para permitir la visión de los restos arqueológicos.

Dada la profundidad de la excavación en la Sala de Restos Arqueológicos, y la proximidad del Edificio de Escuela Náutica, que no se encuentra operativo, debido a su mal estado, se proyecta una pantalla de micropilotes que estabilice el terreno durante las obras hasta la construcción del muro de contención de hormigón armado.

Para permitir el apeo de los muros de fachada que se demuelen en la planta sótano, se proyecta una estructura metálica provisional hasta la construcción del forjado de planta baja, en la que se apoyarán dichos muros. Una vez que dichos muros se apoyen sobre el nuevo forjado de planta baja, se quitará la estructura de apeo provisional.

En la planta ático se proyecta una estructura metálica apeada sobre el forjado de dicha planta, para proteger los equipos de climatización que se dispondrán en la cubierta del edificio.

Previo a la demolición de la estructura del Edificio Actual se estabilizarán los muros de fachada con una estructura auxiliar prefabricada y recuperable, que se retirará una vez que la

nueva estructura proyectada establezca los muros de fachada que se conservan mediante las conexiones adecuadas.

2.2.1 MATERIALES

Los parámetros de cálculo de los materiales empleados se detallan a continuación:

HORMIGÓN ARMADO

Todos los hormigones armados serán del tipo HA-30 con las siguientes características:

Resistencia característica: $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$

Módulo de elasticidad: $E_c = 28.500 \text{ N/mm}^2$

Coficiente de Poisson: $\nu = 0,20$

Coficiente de dilatación térmica: $\alpha = 10 \cdot 10^{-5} \text{ m/m.}^\circ\text{C}$

Todas las armaduras serán del tipo B-500-S y B-500-T con las siguientes características:

Resistencia característica: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$

Módulo de Elasticidad: $E_s = 210.000 \text{ N/mm}^2$

ESTRUCTURA DE ACERO

Todas los perfiles serán de acero laminado en caliente o en frío S-275, con las siguientes características:

Límite Elástico : $f_{yk} = 275 \text{ N/mm}^2$

Módulo de Elasticidad: $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$

Módulo de Rigidez: $G = 81.000 \text{ N/mm}^2$

Coficiente de Poisson: $\nu = 0,3$

Coficiente de dilatación térmica: $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ m/m.}^\circ\text{C}$

MICROPILOTES

Los micropilotes proyectados son del tipo Terratest, con las siguientes especificaciones:

Diámetro nominal: 250 mm

Armadura tubular: Acero ISO-11960-N80, con límite elástico $F_{yk} = 552 \text{ MPa}$

Lechada de cemento sulforresistente CEM-II/A-L32,5N/SR, con resistencia característica $F_{ck} = 30 \text{ MPa}$

TERRENO

El estudio geotécnico define los niveles estratigráficos y los parámetros geotécnicos para el cálculo de los micropilotes y de los muros de contención proyectados.

Nivel 1 (Cota +0.00 a -4.50 m).-Rellenos en matriz arenosa de compacidad floja.

Densidad aparente: 18 KN/m^3

Angulo de rozamiento interno: $\varphi = 33^\circ$

Cohesión: $c=0$ KN/m²

Ensayo Nspt=6

Adherencia límite por fuste: 0.05 MPa

Resistencia por punta: 0.00 MPa

El nivel freático de agua de mar existente a cota entre -2.40 y -3.00 m

Los elementos de cimentación en contacto con el agua de mar del nivel freático estarán sometidos a un ambiente IIIb+Qb, por lo que el cemento de dichos hormigones será tipo CEM III+MR.

Nivel 2 (Cota -4.50 a -6.00 m).-Arenas semidensas con algo de arcilla y limo.

Densidad aparente: 18 KN/m³

Angulo de rozamiento interno: $\phi=35^\circ$

Cohesión: $c=0.02$ MPa

Ensayo Nspt= 16

Adherencia límite por fuste: 0.05 MPa

Resistencia por punta: 0.00 MPa

Nivel 3 (Cota -6.00 a -7.50 m).-Arenas de compacidad floja.

Densidad aparente: 18 KN/m³

Angulo de rozamiento interno: $\phi=35^\circ$

Cohesión: $c=0.02$ MPa

Ensayo Nspt= 5

Adherencia límite por fuste: 0.05 MPa

Resistencia por punta: 0.00 MPa

Nivel 3 (Cota -10.00 a -25.00 m).-Roca Ostionera.

Densidad aparente: 20 KN/m³

Angulo de rozamiento interno: $\phi=35-38^\circ$

Cohesión: $c=0.10-0.20$ MPa

Ensayo Nspt= 30-50

Adherencia límite por fuste: 0.30 MPa

Resistencia por punta: 0.00 MPa

Nivel Freático.-

El nivel freático se ha detectado a una profundidad entre 6.75 y 7.65 m

Agresividad del terreno y del agua freática

El agua freática tiene una agresividad media por sulfatos.

El terreno en los distintos niveles estratigráficos no presenta agresividad alguna.

2.3 SISTEMA ENVOLVENTE.

Se plantea dos soluciones de fachada, una para la parte existente y otra para la parte de nueva construcción.

2.3.1 CERRAMIENTOS

Debido a la catalogación del edificio los muros de fachada tienen que ser conservados, y debe ser respetado el aspecto original de la misma.

La ruina técnica en la que se encuentra el edificio, según los informes existentes, hace inviable el conocimiento de algunas soluciones constructivas utilizadas en el edificio, tal y como la composición de la fachada, que previsiblemente está formada por 1 pie de ladrillo cerámico, aunque no se ha podido constatar este punto.

Consideraremos esa solución de fachada existente para todos los cálculos que con ella habrán de realizarse, teniendo en cuenta que tendrán que ser revisados si una vez iniciada la consolidación de las fachadas la solución de fábrica es distinta.

El proyecto contempla la reparación y saneo de la fachada mediante la sustitución del mortero existente, por un sistema antifisuras a base de mortero monocomponente respetando el color original del edificio.

Para la parte ampliada se respetan los sistemas tradicionales de construcción.

Ambas soluciones deben cumplir con las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación:

| | |
|---------|--|
| DB-SI2 | “Seguridad en caso de incendio. Propagación exterior” |
| DB-SUA1 | “Seguridad de uso. Seguridad frente al riesgo de caídas”. |
| DB-SUA2 | “Seguridad de uso. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento” |
| DB-HE 1 | “Limitación de la demanda energética” |
| DB-HR | “Protección contra el ruido” |

Se tiene en cuenta:

Propagación entre sectores, resistencia al fuego, según uso,

Aislamiento acústico

Limitación de demanda energética

Por tanto las soluciones elegidas son:

C1 Cerramiento existente formado por 1 pie de ladrillo cerámico revestido por el exterior por mortero monocomponente de regularización de altas prestaciones, color original del edificio, weber.therm base o equivalente, compuesto a base de cemento gris/blanco, cargas

minerales, resinas redispersables en polvo, fibra de vidrio de alta dispersión, trasdosado por el interior con trasdosado autoportante con estructura de acero galvanizado de 700mm de ancho con montantes cada 600mm, doble placa de yeso laminado e13mm y aislamiento de lana de roca de e70cm en el interior de la cámara.

En fachada existente.

C2 Cerramiento de doble hoja formado por citara exterior de ladrillo perforado 24x11.5x5cm revestido por el exterior con mortero monocomponente de regularización de altas prestaciones, color original del edificio, weber.therm base o equivalente, compuesto a base de cemento gris/blanco, cargas minerales, resinas redispersables en polvo, fibra de vidrio de alta dispersión, embarrado interior con mortero hidrófugo e15mm, cámara de aire variable con aislamiento interior de lana de roca e50mm, tabicón de ladrillo cerámico hueco doble 24x11.5x7cm, trasdosado autoportante con estructura de acero galvanizado de 700mm de ancho con montantes cada 600mm, doble placa de yeso laminado e13mm y aislamiento de lana de roca de e70cm en el interior de la cámara.

En fachada de nueva construcción. En fachadas a patio interior.

C3 Cerramiento de doble hoja formado por citara de ladrillo perforado 24x11.5x5cm revestida por el exterior con mortero monocomponente de regularización de altas prestaciones, color original del edificio, weber.therm base o equivalente, compuesto a base de cemento gris/blanco, cargas minerales, resinas redispersables en polvo, fibra de vidrio de alta dispersión, embarrado por el interior con mortero hidrófugo e15mm, cámara de aire de espesor variable, tabicón de ladrillo perforado 24x11.5x7cm y enfoscado de mortero maestreado e20mm.

En instalaciones de planta ático.

2.3.2 CARPINTERÍA Y VIDRIERÍA EXTERIOR.

Se debe cumplir con las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación:

| | |
|---------|--|
| DB-SI2 | “Seguridad en caso de incendio. Propagación exterior” |
| DB-SUA1 | “Seguridad de uso. Seguridad frente al riesgo de caídas”. |
| DB-SUA2 | “Seguridad de uso. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento” |
| DB-HE 1 | “Limitación de la demanda energética” |
| DB-HR | “Protección contra el ruido” |

V1 a V12 Carpintería metálica oscilobatiente o fija, de aluminio lacado >60micras o anodizado >20micras, con rotura de puente térmico en el cerco y escudo térmico en la hoja, colocada sobre premarco de acero galvanizado.

Su clasificación según CTE es,

TRANSMITANCIA TERMICA

Uf=1,7 2,8 (W/m2K)

PERMEABILIDAD AL AIRE
ESTANQUEIDAD AL AGUA
RESISTENCIA AL VIENTO

CLASE 4 (UNE-EN 12207)
CLASE 9A (UNE-EN 12208)
CLASE C5/B5 (UNE-EN 12210)

Según su localización en el edificio la vidriería se ajustará a los parámetros necesarios de mejora acústica, seguridad al impacto, facilidad de limpieza,...

V1 V2 V3 V4 V7 V8 Acristalamiento termoacústico Climalit Coolite "Saint Gobain" Glassolutions o equivalente formado por luna exterior de 6mm bajo emisivo con tratamiento control solar cool lite SKN154 o equivalente, cámara de argón deshidratada de 16mm, y vidrio interior de 6mm planilux o equivalente.

V10 V3a V3b V12 Acristalamiento termoacustico Climalit Coollite "Saint Gobain" Glassolutions o equivalente, formado por luna exterior de 6mm bajo emisivo con tratamiento control solar cool lite SKN154 o equivalente, cámara de argón deshidratada de 16mm y vidrio interior laminar 4+4mm.

V9 V3b VC1 Acristalamiento termoacustico Climalit Coollite "Saint Gobain" Glassolutions o equivalente, formado por luna exterior de 6mm bajo emisivo con tratamiento control solar cool lite SKN154 o equivalente y tratamiento autolimpiable SGG Bioclean o equivalente, cámara de argón deshidratada de 16mm, perfil metálico separador, desecante; y vidrio interior de 6mm planilux o equivalente.

V9 VC2 VC1 V11 Acristalamiento termoacustico Climalit Coollite "Saint Gobain" Glassolutions o equivalente, formado por luna laminar exterior de 4+4mm bajo emisivo con tratamiento control solar cool lite SKN154 o equivalente, cámara de argón deshidratada de 16mm y vidrio interior laminar de 4+4mm.

V3 V5 V6 V7 V5a V8 V9 Acristalamiento termoacustico "Saint Gobain" o equivalente, formado por Vidrio laminar doble de 6mm+4mm planilux o equivalente unidos por dos láminas de PVB Silence de 0,38mm, Planitherm con control solar o equivalente, cámara de argón deshidratado de 12mm, Vidrio laminar dole de 4mm+4mm Planiclear o equivalente unidos por una lámina de PVB de 0,38mm. En locales de trabajo con ventanas fachadas a la calle con mayor nivel de ruido.

2.3.3 CUBIERTAS.

Se debe cumplir con las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación:

| | |
|---------|---|
| DB-SI2 | "Seguridad en caso de incendio. Propagación exterior" |
| DB-SUA1 | "Seguridad de uso. Seguridad frente al riesgo de caídas". |
| DB-HE 1 | "Limitación de la demanda energética" |
| DB-HS 1 | "Protección frente a la humedad" |
| DB-HR | "Protección contra el ruido" |

A efectos de mejorar la eficiencia energética de la envolvente del edificio se propone como

solución general la de cubierta invertida.

CU1 Cubierta invertida transitable. Formada por barrera de vapor asfáltica, formación de pendiente con hormigón aligerado emedio 10cm, capa de mortero de regularización, impermeabilización con polibreal bicapa con refuerzo de lámina de aluminio, capa de mortero de protección de lámina, capa separadora geotextil no tejido de 150gr/m2, aislamiento térmico de poliestireno extrusionado e40mm y 32kg/m3 (0,034W/mk), capa separadora geotextil no tejido de 150gr/m2, capa de mortero M5 e3cm y solado de baldosa cerámica 14*28cm tomada con mortero de bastardo.

CU2 Cubierta invertida no transitable. Formada por barrera de vapor asfáltica, formación de pendiente con hormigón aligerado emedio 10cm, capa de mortero de regularización, impermeabilización con polibreal bicapa con refuerzo de lámina de aluminio, capa de mortero de protección de lámina, capa separadora geotextil no tejido de 150gr/m2, aislamiento térmico de poliestireno extrusionado e40mm y 32kg/m3 (0,034W/mk), capa separadora geotextil no tejido de 150gr/m2, terminación en canto rodado blanco.

CU3 Cubierta no transitable tipo Deck. Formada por soporte base de perfil nervado autoportante de chapa de acero galvanizado de e1mm, acabo con 3 nervios de 50mm de altura separados 260mm; aislante formado por panel de lana de roca con resinas fenólicas de e50mm, impermeabilización monocapa no adherida flexible de PVC-P(hs) de e1,2mm armadura de malla de fibra de poliéster fijada mecánicamente al soporte con 3 tornillos de acero cada m2, fieltro geotextil de protección de 150gr/m2 y gravilla de protección de e5cm.

CU4 Cubierta invertida transitable sobre nivel sótano. Formada por barrera de vapor de base asfáltica, capa de mortero de regularización, impermeabilización de polibreal bicapa de con refuerzo de lámina de aluminio lisa intermedio y film sintético, capa de mortero M5 (1:6) de protección e3cm

2.4 SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

Deben cumplir con las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación:

| | |
|---------|--|
| DB-SI1 | “Seguridad en caso de incendio. Propagación interior” |
| DB-SI3 | “Seguridad en caso de incendio. Evacuación de ocupantes” |
| DB-SUA2 | “Seguridad de uso. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento” |
| DB-SUA3 | “Seguridad de uso. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento” |
| DB-HR | “Protección contra el ruido” |

Se tiene en cuenta:

Propagación entre sectores, resistencia al fuego, según uso,

Aislamiento acústico,

Se tiene en cuenta la rapidez de su ejecución, facilidad para redistribuciones.

2.4.1 PARTICIONES VERTICALES.

En función de su localización y las prestaciones requeridas se utilizan los siguientes tipos de particiones:

T1 Tabiquería seca formada por entramado autoportante de estructura sencilla de acero galvanizado con montantes cada 600mm, de estructura sencilla, colocada sobre banda acústica y doble placa de yeso laminado e13mm a cada lado, con aislamiento interior de lana de roca e70mm. Las placas serán hidrófugas en zonas húmedas. En compartimentación general.

T2 Tabiquería seca formada por entramado autoportante de estructura doble de acero galvanizado con perfiles no arriostrado y montantes cada 600mm, colocada sobre banda acústica, doble placa de yeso laminado e13mm a cada lado, con aislamiento interior de lana de roca e70mm. En salón de actos, sala de catas, laboratorios.

T3 Tabiquería seca formada por entramado autoportante de estructura doble de acero galvanizado con perfiles no arriostrados y montantes cada 600mm, colocada sobre banda acústica doble placa de yeso laminado e13mm a cada lado y placa e13mm interior, con aislamiento interior de lana de roca e70mm. En laboratorios con alto nivel de ruido.

TF1 Tabiquería seca formada por entramado autoportante de estructura sencilla de acero galvanizado con montantes cada 600mm, de estructura sencilla, colocada sobre banda acústica y doble placa de yeso laminado e13mm a cada lado ignífugas con RF según localización en planos, con aislamiento interior de lana de roca e70mm. En sectorización de incendios.

TF2 Tabiquería seca formada por entramado autoportante de estructura doble de acero galvanizado con perfiles no arriostrados y montantes cada 600mm colocada sobre banda

acústica, doble placa de yeso laminado e13mm a cada lado ignífugas con RF según localización en planos, con aislamiento interior de lana de roca e70mm. En sectorización de incendios.

TF3 Tabiquería seca formada por entramado autoportante de estructura doble de acero galvanizado con perfiles no arriostrados y montantes cada 600mm, doble placa de yeso laminado e13mm a cada lado y placa e13mm interior ignífugas con RF según localización en planos, con aislamiento interior de lana de roca e70mm, colocada sobre banda acústica. En sectorización de incendios.

TLF1 Tabiquería formada por citara de ladrillo perforado 24x11x5cm recibido con mortero de cemento M5 (1:6) con trasdosado autoportante de acero galvanizado colocada sobre banda acústica y doble placa de yeso laminado e13mm, hidrófuga en cuartos húmedos, aislamiento interior de lana de roca e48mm. En patinillos y huecos de instalaciones.

TL1 Tabiquería formada por citara de ladrillo perforado 24x11x5cm recibido con mortero de cemento M5 (1:6), enfoscada con mortero de cemento e2cm a ambas caras. En locales de instalaciones.

TD1 Trasdoso autoportante formado por estructura sencilla de acero galvanizado con montantes cada 600mm, colocado sobre banda acústica y doble placa de yeso laminado e13mm. Las placas serán hidrófugas en zonas húmedas. En trasdosados junto a escaleras.

TD2 Trasdoso semidirecto con estructura de perfiles omega de acero galvanizado y placa simple de yeso laminado e13mm, hidrófuga en cuartos húmedos. En emparchado de pilares.

TDF1 Trasdoso autoportante formado por estructura sencilla de acero galvanizado con montantes cada 600mm, colocado sobre banda acústica y triple placa de yeso laminado e13mm ignífugas con RF según localización en planos. En trasdosados junto a escaleras.

N1 Mampara fija con perfiles de aleación de aluminio soleco o equivalente con sistema integrado de puertas, aluminio anodizado de 15 micras, acristalamiento formado por dos lunas pulidas incoloras e5mm unidas por butiral de polivinilo transparente. En compartimentación de despachos.

TM 1 Tabique móvil acústico monodireccional, de suspensión simple, formado por módulos ciegos independientes ensamblado entre sí, de 2.70m de altura, con sistema corredero de raíl superior, sin guía inferior, de tableros de fibras de madera y resinas sintéticas de densidad media e 16mm, acabado en melanina en ambas caras, con aislamiento interior de lana mineral de e50mm. Estructura interna doble formada por bastidor autoportante de aluminio anodizado de e70mm y bastidor perimetral telescópico de aluminio. Resistencia al fuego B-s2,d0 según UNE-EN 13501-1.

En general, la tabiquería se colocará sobre la solería, excepto en aquellos locales con especiales necesidades acústicas (laboratorios) en las que se anclará forjado. Se respetarán las directrices del fabricante para garantizar la calidad del conjunto.

2.4.2 CARPINTERÍA INTERIOR

M_ Puerta de paso ciega abatible de una o dos hojas, de 46 mm de espesor armada con bastidor perimetral macizo de 40X55mm (20mm macizo fenólico pulido+35mm dm hidrófugo), biselado y fresado para embutir herrajes, revestido a ambas caras con placas de compacto fenólico Stratificato Print HPLde e3 mm, Bs1d0. Interior relleno de plancha de espuma de poliestireno expandido de alta densidad (35kg/m3) unida con resina sintética hidrófuga de elasticidad permanente. Cerco bloque telescópico de aluminio extrusionado, e1.8mm anodizado grata mate cantos rectos. Goma perimetral de estanqueidad y amortiguadora de impacto.

M_-I Puerta de paso ciega abatible de una o dos hojas, enrasada, para integrar en frente compacto fenólico, de 46 mm de espesor armada con bastidor perimetral macizo de 40X55mm (20mm macizo fenólico pulido+35mm dm hidrófugo), biselado y fresado para embutir herrajes, revestido a ambas caras con placas de compacto fenólico Stratificato Print HPLde 3 mm de espesor Bs1d0, Goma perimetral de estanqueidad y amortiguadora de impacto. Interior relleno de plancha de espuma de poliestireno expandido de alta densidad (35kg/m3) unida con resina sintética hidrófuga de elasticidad permanente. Cerco oculto macizo de 40mm fabricado en dm hidrófugo y compacto fenólico, cierre "a media madera".

M3 Puerta de paso ciega corredera oculta (empotrada) de una hoja, de 46 mm de espesor armada con bastidor perimetral macizo de 40X55mm (20mm macizo fenólico pulido+35mm dm hidrófugo), biselado y fresado para embutir herrajes, revestido a ambas caras con placas de compacto fenólico Stratificato Print HPLde 3 mm de espesor Bs1d0. Interior relleno de plancha de espuma de poliestireno expandido de alta densidad (35kg/m3) unida con resina sintética hidrófuga de elasticidad permanente. Cerco bloque telescópico de aluminio extrusionado, de 1,8mm de espesor anodizado grata mate cantos rectos. Goma amortiguadora de impacto.

F1_ Puerta metálica cortafuegos homologada EI2-60-C5, de una o dos hojas, construida según UNE-EN 1634-1, hoja de dos chapas de acero galvanizado con protección antifinger de 0,8mm de espesor ensambladas sin soldaduras, grosor de 63mm con solape de 16mm y 2mm de espesor. Lacada, sujeta al marco con tres bisagras de acero galvanizado de 3mm de espesor según UNE-EN 1935 y marcado CE. Las bisagras se atornillan a hoja y marco. Marco tipo CS5 , de acero galcanizado de 1,5mm de espesor. 4 garras de anclaje de acero galvanizado. Junta intumescente de grafito y burlete de goma.

F1_ HPL Puerta metálica cortafuegos homologada EI2-60 de HPL, fabricada por Andaluza de Laminados o equivalente, de una o dos hojas, compuesta la hoja por interior

de aglomerado con silicato ignífugo de 40mm de espesor, con sub-bastidor de DM hidrófugo de 35x40mm de 650kg/m³ de densidad, y canto HPL negro en núcleo formado por resinas termoendurecibles fenólicas de 40x10mm de espesor, revestida a ambas caras con HPL laminado compacto de 3mm de espesor en color a elegir por la DF de casa homologada, con propiedades anti-rayado y anti-bacterianas, adherido el conjunto con adhesivo especial para material termo-endurecible. Cerco de acero telescópico lacado al horno el color aluminio, de 1,5mm de espesor, con junta de estanqueidad embutida y bisagras incruatadas de acero inoxidable, regulables en altura, ensayadas a 200.000 ciclos, sellado con espuma ignífuga y junta de palusol ignífuga.

F4 Puerta metálica cortafuegos homologada EI60, para sectorización de huecos de grandes dimensiones, de apertura basculante automática, de funcionamiento automático. La hoja está fabricada con chapas de acero prelacado de 0,8mm de espesor rellena de lana de roca de alta densidad de 145 kg/m³ cerrada por los cantos con perfil especial en U de 3mm de espesor. Terminación lacado.

N1 Puerta de paso ciega abatible de una o dos hojas, de 46 mm de espesor armada con bastidor perimetral macizo de 40X55mm (20mm macizo fenólico pulido+35mm dm hidrófugo), biselado y fresado para embutir herrajes, revestido a ambas caras con placas de compacto fenólico Stratificato Print HPLde 3 mm de espesor, Bs1d0. Interior relleno de plancha de espuma de poliestireno expandido de alta densidad (35kg/m³) unida con resina sintética hidrófuga de elasticidad permanente. Cerco de aluminio integrado en sistema de mampara, de 1,8mm de espesor anodizado grata mate cantos rectos. Goma perimetral de estanqueidad y amortiguadora de impacto.

R1 Puerta de registro cortafuegos de una hoja abatible homologada EI2 60, sistema bisagra oculta, con enrasamiento de todos sus elementos, de 38mm de espesor, lacado, formado por dos chapas de acero galvanizado con protección antifinger de 0,8mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso.

T_ Puerta metálica ensamblada de una o dos hojas abatibles de Andreu o equivalente, con o sin ventilación, lacada con resina epoxi color a definir por la DF, hojas ensambladas sin soldaduras a partir de dos planchas de acero galvanizado de espesor mínimo 0,8 mm, hoja de 52mm de espesor rellenas de poliuretano por inyección, 3 bisagras de acero por hoja de 2.5mm de espesor y cerco de chapa de 1,5mm de espesor.

FC_ Puerta de una o dos hojas abatibles, STB80 EI60 de Atmos o equivalente, compuesta por perfilería fabricada en acero galvanizado, material ignífugo y roturas térmicas de cerámica con refuerzo de fibra de vidrio, lacada en RAL a elección de la DF; y vidrio con una resistencia al fuego EI60 para uso interior formado por varias capas de vidrio templado y material intumescente intermedio. Sistema certificado según EN-1364-1.

2.4.3 PLAN DE CIERRES

Un edificio de estas características requiere un estricto control de los accesos al mismo, e incluso a sus dependencias interiores. Por ello se incluye en el proyecto un sistema de cierres electrónicos que en función de su localización, pueden ser gestionados remotamente, vía Ethernet, desde un centro de control mediante un software específico.

Las características de los cierres de cada una de sus puertas se detallan en este apartado por grupo de herrajes y en la documentación gráfica, siguiendo los siguientes criterios:

- A. Puertas con número: puertas con soluciones mecánicas y cerradas con llave.
Locales de instalaciones, aseos, armarios. Todas estas puertas llevarán cilindro amaestrado.
- B. Puertas con letra: Puertas con soluciones mecánicas que no tendrán llave.
Vestíbulos de escaleras, puertas interiores de aseos.
- C. Puertas con número+#: Puertas que tienen un control de tarjeta a tiempo real Wireless.
Acceso principal del edificio, acceso de vehículos, acceso peatonal, accesos al edificio desde el interior de la parcela, control de puertas de escalera de acceso a parking. Laboratorios, espacios de trabajo, incubadoras.
- D. Puertas con número+*: Puertas con amaestramiento electrónico con tarjeta.
Despachos, salas de reuniones, CPD.

La puerta peatonal exterior incorpora llave de compañía eléctrica, al igual que el recinto eléctrico situado en el interior de la parcela.

Las puertas de vehículos son temporizadas, la apertura desde el exterior de la parcela o desde el interior del aparcamiento abre ambas puertas. Además la puerta de acceso al aparcamiento en planta sótano, incorpora un dispositivo magnético que emite una señal a central sobre la posición de la puerta abierta/cerrada. Este dispositivo lo incorporan también las puertas de salida al patio desde el edificio. Las puertas de cubierta exteriores estarán controladas a tiempo real con cerraduras Wireless aptas para intemperie. Se controla el acceso a cubierta con las cerraduras autónomas mientras que el paso de cubierta a edificio será libre. Control de 1 cara.

Las puertas de evacuación del sótano están dotadas de dispositivos antipánico según UNE EN 1125 (grupos B – 1# - 2#) (ver documentación gráfica). Los accesos al sótano por las escaleras y la puerta del núcleo de ascensor al parking (grupos 1# y 2#) disponen de una cerradura electrónica compatible con las barras antipánico serie TOP. La comunicación y gestión de las cerraduras se hace a través de los hubs de comunicación que tienen gestionan la información de modo bidireccional a tiempo real.

Las puertas de los núcleos de escalera a hall principal están dotadas con barras antipánico en cumplimiento de la UNE EN 1125 y cierrapuertas con retención electromecánica según UNE EN 1155 conectadas a central de incendios. La guía del cierrapuertas de doble hoja incluye el selector de cierre según UNE EN 1158. Al tratarse de puertas de perfilera llevarán

un travesaño para instalación de la barra antipánico serie TOP.

En plantas 1, 2, 3, 4, las puertas de 1 hoja de los vestíbulos de escaleras no llevarán ningún control ni con llave ni electrónico y las guías de los cierrapuertas tendrán una retención electromecánica para mantener la puerta en posición abierta. Estas puertas El estarán conectadas a central de incendios en cumplimiento de la normativa UNE EN 1155.

A continuación se describen los grupos de herrajes y tipos de cerraduras, electrónicas o mecánicas, que pueden localizarse en los planos de carpintería de la documentación gráfica.

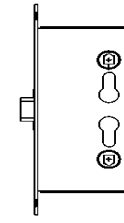
GRUPO 1

Registro patinillo de instalaciones.

1 .1 TESA

Ref.: CF6900R9ICE

Cerradura cortafuego serie CF60 de embutir antipático con llave, sólo picaporte para puertas RF. Picaporte de acero sinterizado regulable. Reversible, Distancia entre ejes de 72mm y entrada de 65mm. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.

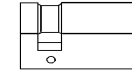


1 .2 TESA

Ref.: TX854510N

Cilindro de seguridad incopiable sistema TX-80 de perfil europeo normalizado de 45x10 mm. de longitud con llave plana reversible por una cara. Con pasadores antitaladro de acero templado en cuerpo y cañón y pitones antiganzúa. Excéntrica de radio 15 mm. Cumple normas UNE 1303 y DIN 18252.

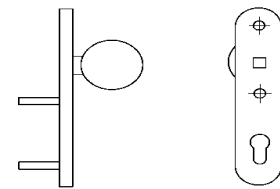
Acabado en níquel.



1 .3 TESA

Ref.: TTF72UIS16

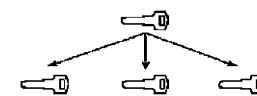
Pomo tirador fijo para accionamiento exterior de barras de embutir con cerradura CF60. Diámetro del pomo 50 mm y placa larga de 44 x 215 mm. Acabado en acero inoxidable AISI 316.



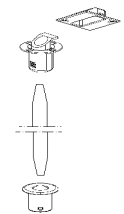
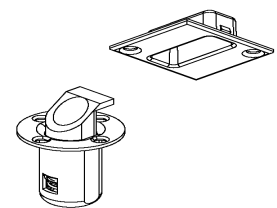
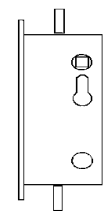
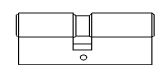
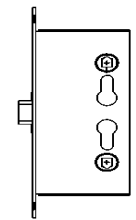
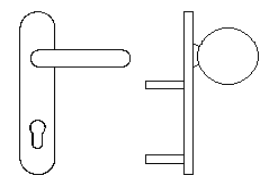
1 .4 TESA

Ref.: REC1TX8G

Incremento por amaestramiento en grupos con maestra y gran maestra, para cilindros Sistema TX80, a desarrollar en la fase final de obra.



| GRUPO 2 | | Puertas EI 2H. | |
|--|------|----------------|----------------|
| 2 .1 | TESA | Ref.: | MSTF872IS16 |
| <p>Conjunto de pomo exterior fijo y manilla interior serie Sena con bocallave para accionamiento de cerradura cortafuego serie CF60. Sobre placa de 44 x 215mm, con estoques fijos, muelle de recuperación y tornillos ocultos. Distancia entre ejes 72mm. Certificado por L. G. A. I. según UNE 23802, como manilla cortafuego 120 minutos. Acabado en acero inoxidable AISI 316.</p> | | | |
| 2 .2 | TESA | Ref.: | CF6900R9ICE |
| <p>Cerradura cortafuego serie CF60 de embutir antipático con llave, sólo picaporte para puertas RF. Picaporte de acero sinterizado regulable. Reversible, Distancia entre ejes de 72mm y entrada de 65mm. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.</p> | | | |
| 2 .3 | TESA | Ref.: | TX854545N |
| <p>Cilindro de seguridad incopiable sistema TX-80 de perfil europeo normalizado de 45x45 mm. de longitud con llave plana reversible por ambas caras. Con pasadores antitaladro de acero templado en cuerpo y cañón y pitones antiganzúa. Excéntrica de radio 15 mm. con doble embrague. Cumple normas UNE 1303 y DIN 18252. Acabado en niquel.</p> | | | |
| 2 .4 | TESA | Ref.: | CF322EN1SR9ICE |
| <p>Contracerradura de embutir serie CF-32 para hoja pasiva en puertas cortafuego de 2 hojas, en combinación con cerraduras serie CF-60. Distancia de entrada de 65 mm. Dos modos de funcionamiento manual por tirador en el frente de la cerradura y antipánico. Componentes de acero y acabado del frente en acero inoxidable. Marcado del fente CE s/EN1125.</p> | | | |
| 2 .5 | TESA | Ref.: | RETCF32 |
| <p>Disparador para punto alto, asegura que dispara el bulón al cerrarse la puerta, mediante un correcto guiado del bulón superior, de forma que ante una situación de sobrecarga, el rozamiento sea mínimo y soporte esfuerzos que cumplan con lo especificado en la norma EN1125.</p> | | | |
| 2 .6 | TESA | Ref.: | BARVECF32CE |
| <p>Juego de fallebas de diametro 8, con rosca en las puntas de M8x1 H4 (mayor ajuste), incluye junta anti-giro que evita que la falleba se desenrosque. Bulones con tratamiento carbonitrurado para una mayor dureza superficial para evitar desgastes y cumplir con la norma EN1125. Cerraderos de punto alto y bajo. Altura máxima de puerta 2100 mm.</p> | | | |

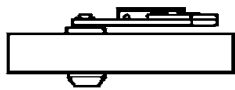


2 .7

ASSA ABLOY

Ref.: DC140-----EV1-

Cierrapuertas aéreo serie DC140 de brazo articulado sin retención para puertas de hasta 125 cm. o 100 kg. de peso. Reversible. Fuerza de cierre configurable desde EN2 a EN5. Válvulas termodinámicas para un rendimiento constante, velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulable por válvulas frontales. Ángulo de apertura hasta 180°. Certificado en conformidad con la normativa EN 1154. Marcado CE, apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



2 .8

TESA

Ref.: SELTELCIER

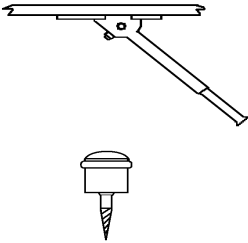
Selector de cierre para puerta de doble hoja en acero galvanizado. Para puertas de hasta 1.60m de ancho de hoja.

2 .9

TESA

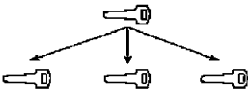
Ref.: TOPINOX20

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



2 .10

Incremento por amaestramiento en grupos con maestra y gran maestra, para cilindros Sistema TX80, a desarrollar en la fase final de obra.



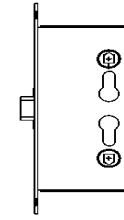
GRUPO 4

Puertas metálicas no EI.

4 .1 TESA

Ref.: CF6900R9ICE

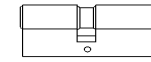
Cerradura cortafuego serie CF60 de embutir antipático con llave, sólo picaporte para puertas RF. Picaporte de acero sinterizado regulable. Reversible, Distancia entre ejes de 72mm y entrada de 65mm. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.



4 .2 TESA

Ref.: TX854545N

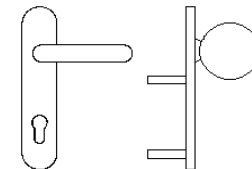
Cilindro de seguridad incopiable sistema TX-80 de perfil europeo normalizado de 45x45 mm. de longitud con llave plana reversible por ambas caras. Con pasadores antitaladro de acero templado en cuerpo y cañón y pitones antiganzúa. Excéntrica de radio 15 mm. con doble embrague. Cumple normas UNE 1303 y DIN 18252. Acabado en níquel.



4 .3 TESA

Ref.: MSTF872IS16

Conjunto de pomo exterior fijo y manilla interior serie Sena con bocallave para accionamiento de cerradura cortafuego serie CF60. Sobre placa de 44 x 215mm, con estoques fijos, muelle de recuperación y tornillos ocultos. Distancia entre ejes 72mm. Certificado por L. G. A. I. según UNE 23802, como manilla cortafuego 120 minutos. Acabado en acero inoxidable AISI 316.



4 .4 TESA Ref.:TOPINOX20

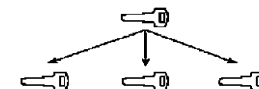
Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



4 .5 TESA

Ref.: REC1TX8G

Incremento por amaestramiento en grupos con maestra y gran maestra, para cilindros Sistema TX80, a desarrollar en la fase final de obra.



GRUPO 6

Distribución interior 2H.

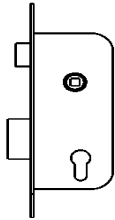
6 .1

TESA

Ref.:

20306RAI

Cerradura de embutir serie 2030 con picaporte y palanca para puertas de madera o doble chapa. Reversible. Distancia entre ejes 85mm y entrada de 60mm. Formato de caja unificada, frente redondeado. Certificada según UNE 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.



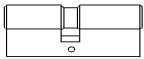
6 .2

TESA

Ref.:

TX853030N

Cilindro de seguridad incopiable sistema TX-80 de perfil europeo normalizado de 30x30 mm. de longitud con llave plana reversible por ambas caras. Con pasadores antitaladro de acero templado en cuerpo y cañón y pitones antiganzúa. Excéntrica de radio 15 mm. con doble embrague. Cumple normas UNE 1303 y DIN 18252. Acabado en níquel.



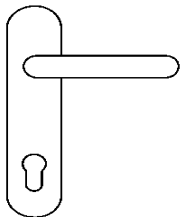
6 .3

TESA

Ref.:

MS0L885IS16

Juego de manillas serie Sena sobre placa larga de 44x215mm con bocallave. Distancia entre ejes 85mm. Con muelle de recuperación y tornillos ocultos. Resistencia a la corrosión según norma UNE-EN 1670. Acabado en acero inoxidable AISI 316.



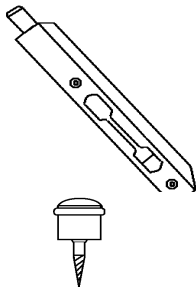
6 .4

TESA

Ref.:

DB3/4SS10IS

Conjunto de pasador de embutir en el canto de la hoja para puertas de madera, dimensiones 250 x 20.2 x 16.8 mm. Acero IS304.



6 .5

TESA

Ref.:

TOPINOX20

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



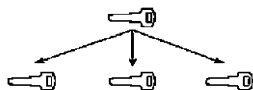
6 .6

TESA

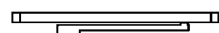
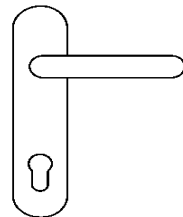
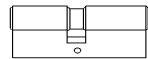
Ref.:

REC1TX8G

Incremento por amaestramiento en grupos con maestra y gran maestra, para cilindros Sistema TX80, a desarrollar en la fase final de obra.



| GRUPO 9 | | Núcleo de aseos. | |
|--|------------|------------------|-----------------|
| 9 .1 | TESA | Ref.: | 2030F6DRI |
| Cerradura cortafuego de embutir serie 2030F antipánico de doble nueca, con picaporte y palanca para puertas RF. Picaporte de acero sinterizado. Distancia entre ejes de 85mm y entrada de 60mm. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Válida para puertas cortafuegos. Mano derecha. Acabado del frente en acero inoxidable AISI 430. | | | |
| 9 .2 | TESA | Ref.: | TX853030N |
| Cilindro de seguridad incopiable sistema TX-80 de perfil europeo normalizado de 30x30 mm. de longitud con llave plana reversible por ambas caras. Con pasadores antitaladro de acero templado en cuerpo y cañón y pitones antiganzúa. Excéntrica de radio 15 mm. con doble embrague. Cumple normas UNE 1303 y DIN 18252. Acabado en níquel. | | | |
| 9 .3 | TESA | Ref.: | MS0L885IS16 |
| Juego de manillas serie Sena sobre placa larga de 44x215mm con bocallave. Distancia entre ejes 85mm. Con muelle de recuperación y tornillos ocultos. Resistencia a la corrosión según norma UNE-EN 1670. Acabado en acero inoxidable AISI 316. | | | |
| 9 .4 | TESA | Ref.: | CDFUEGO8M |
| Doble cuadradillo fuego roscado giratorio de 8x120mm. Para aplicar con cerraduras de doble nueca. | | | |
| 9 .5 | ASSA ABLOY | Ref.: | DC500-----EV1 |
| Cierrapuertas aéreo serie DC500 de guía deslizante para puertas de hasta 110 cm. o 80 kg. de peso. Fuerza de cierre regulable de modo continuo desde EN1 a EN4. Incorpora un mecanismo por acción de leva simétrica Cam-Motion. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras (DDA / CEN TR 15894). Permite todos los montajes. Válvulas termodinámicas para un rendimiento constante, velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulable por válvulas frontales. Ángulo de apertura hasta 170°. Certificado en conformidad con la normativa EN 1154. Marcado CE, apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata. | | | |
| 9 .6 | ASSA ABLOY | Ref.: | DCG193-----EV1- |
| Guía deslizante serie DCG193 sin retención. Válida para cierrapuertas modelos DC340, DC500, DC700. Color plata. | | | |
| 9 .7 | TESA | Ref.: | TOPINOX20 |
| Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable. | | | |

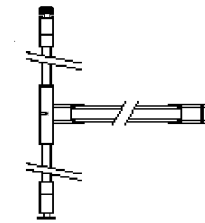


GRUPO A**Vía de evacuación 2H ret. abierta.****A .1 TESA****Ref.: TOP1S108SI**

Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, un punto de cierre lateral con picaporte orbital. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 1000mm. Acabado de soportes en satinado y barra horizontal en acero inoxidable.

**A .2 TESA****Ref.: TOP20108SI**

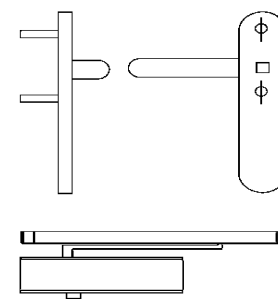
Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, dos puntos de cierre de bulón alto y bajo con retención. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 1000mm. Acabado de soportes en satinado y barra horizontal en acero inoxidable.

**A .3 TESA****Ref.: S1913EXIS16**

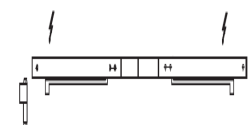
Media manilla Sena sin bocallave para accionamiento exterior de barra Universal y Top de sobreponer. Con placa larga de 44 x 215 mm. Acabado en acero inoxidable AISI 316.

ASSA ABLOY**Ref.: DC500-----EV1-****A .4**

Cierrapuertas aéreo serie DC500 de guía deslizante para puertas de hasta 110 cm. o 80 kg. de peso. Fuerza de cierre regulable de modo continuo desde EN1 a EN4. Incorpora un mecanismo por acción de leva simétrica Cam-Motion. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras (DDA / CEN TR 15894). Permite todos los montajes. Válvulas termodinámicas para un rendimiento constante, velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulable por válvulas frontales. Ángulo de apertura hasta 170°. Certificado en conformidad con la normativa EN 1154. Marcado CE, apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.

**A .5 ASSA ABLOY****Ref.: DCG464-----EV1-**

Conjunto de guías deslizantes para doble hoja, serie Abloy GD464. Con un retenedor electromagnético y selector de cierre integrados para cierrapuertas aéreo serie Abloy DC500 y DC700. Reversible. Instalable por cara de bisagras o por la cara contraria, con accesorio ACB25. Alimentación con CC de 24 V para conexión a sistema protección contra incendios o detectores de humo. Retenedor electromagnético instalable en hoja pasiva, reteniendo las dos hojas a la vez, o en la hoja activa, reteniendo sólo ésta. Certificado de acuerdo a normas EN 11555 y EN 1158, válidos para puertas RF. Para cualquier combinación de anchura de hojas hasta 2500 mm. de luz de paso total. Acabado en color plata.

**A .6 TESA****Ref.: TOPINOX20**

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



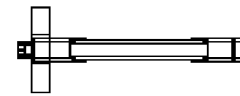
GRUPO B

Vía de evacuación 1H.

B .1 TESA

Ref.: TOP1S108SI

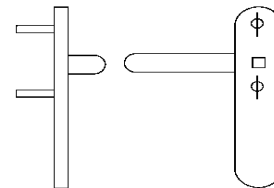
Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, un punto de cierre lateral con picaporte orbital. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 1000mm. Acabado de soportes en satinado y barra horizontal en acero inoxidable.



B .2 TESA

Ref.: S1913EXIS16

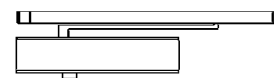
Media manilla Sena sin bocallave para accionamiento exterior de barra Universal y Top de sobreponer. Con placa larga de 44 x 215 mm. Acabado en acero inoxidable AISI 316.



B .3 ASSA ABLOY

Ref.: DC500-----EV1-

Cierrapuertas aéreo serie DC500 de guía deslizante para puertas de hasta 110 cm. o 80 kg. de peso. Fuerza de cierre regulable de modo continuo desde EN1 a EN4. Incorpora un mecanismo por acción de leva simétrica Cam-Motion. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras (DDA / CEN TR 15894). Permite todos los montajes. Válvulas termodinámicas para un rendimiento constante, velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulable por válvulas frontales. Ángulo de apertura hasta 170°. Certificado en conformidad con la normativa EN 1154. Marcado CE, apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



ASSA ABLOY

Ref.: DCG193-----EV1-

B .4

Guía deslizante serie DCG193 sin retención. Válida para cierrapuertas modelos DC340, DC500, DC700. Color plata.



B .5 TESA

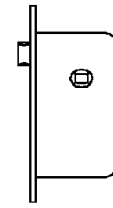
Ref.: TOPINOX20

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.

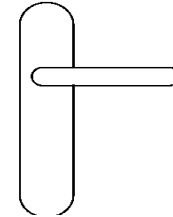


GRUPO C**Puertas de paso.****C .1 TESA****Ref.: 20356RAI**

Cerradura de embutir serie 2030 de paso para puertas de madera o doble chapa. Reversible. Distancia de entrada 60mm. Formato de caja unificada, frente redondeado. Certificada según UNE 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.

**C .2 TESA****Ref.: MS5L800IS16**

Juego de manillas serie Sena sobre placa larga de 44x215mm sin bocallave. Con muelle de recuperación y tornillos ocultos. Resistencia a la corrosión según norma UNE-EN 1670. Acabado en acero inoxidable AISI 316.

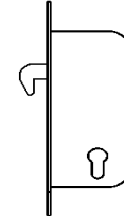
**C .3 TESA****Ref.: TOPINOX20**

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.

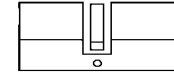


GRUPO D**Aseos correderas 1H.****D .1 TESA****Ref.: 20386RAI**

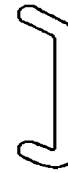
Cerradura de embutir serie 2030 con gancho basculante accionable por cilindro, para puertas de madera o doble chapa. Reversible. Distancia de entrada 60mm. Formato de caja unificada, frente redondeado. Certificada según UNE 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.

**D .2 TESA****Ref.: 503460BLN**

Cilindro S/Carga perfil europeo normalizado de 30x30 mm. de longitud. Botón en parte interior y parte exterior con dispositivo de emergencia. Excéntrica de radio 15 mm. Acabado en níquel.

**D .3 TESA****Ref.: DTR20300IS**

Doble tirador recto serie Sena de diámetro 20mm. Distancia entre ejes 300mm. Acabado acero inoxidable AISI 304. Incluye fijaciones para vidrio y madera.

**D .4 TESA****Ref.: MB0RBOMIS16**

Doble bocallave sobre roseta de 50mm de diámetro, para puertas de llave con cilindro Europerfil. Acabado acero inoxidable AISI 316.

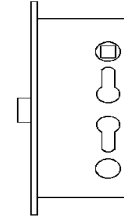


GRUPO E Puertas EI 1H con ret.puerta abierta.

E .1 TESA

Ref.: CF6500R9ICE

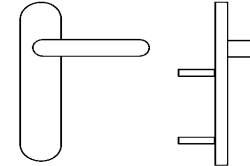
Cerradura cortafuego serie CF60 de embutir antipático de paso, sólo picaporte para puertas RF. Picaporte de acero sinterizado regulable. Reversible, Distancia de entrada 65mm. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.



E .2 TESA

Ref.: MSCF800IS16

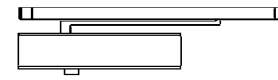
Juego de manillas serie Sena sin bocallave para accionamiento de cerradura cortafuego serie CF60 de paso. Sobre placa de 44 x 215mm, con estoques fijos, muelle de recuperación y tornillos ocultos. Certificado por L. G. A. I. según UNE 23802, como manilla cortafuego 120 minutos. Acabado en acero inoxidable AISI 316.



E .3 ASSA ABLOY

Ref.: DC500-----EV1-

Cierrapuertas aéreo serie DC500 de guía deslizante para puertas de hasta 110 cm. o 80 kg. de peso. Fuerza de cierre regulable de modo continuo desde EN1 a EN4. Incorpora un mecanismo por acción de leva simétrica Cam-Motion. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras (DDA / CEN TR 15894). Permite todos los montajes. Válvulas termodinámicas para un rendimiento constante, velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulable por válvulas frontales. Ángulo de apertura hasta 170°. Certificado en conformidad con la normativa EN 1154. Marcado CE, apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.

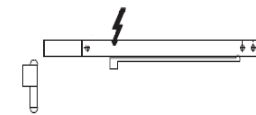


ASSA ABLOY

Ref.: DCG460-----EV1-

E .4

Guía deslizante para una hoja, serie Abloy G461. Con un retenedor electromagnético integrado para cierrapuertas aéreo serie DC500 y DC700. Reversible. Instalable por cara de bisagras o por la cara contraria, con accesorio ACB25. Alimentación con CC de 24 V para conexión a sistema protección contra incendios o detectores de humo. Certificado de acuerdo a normas EN 11555 y EN 1158, válidos para puertas RF. Acabado en color plata.



E .5 TESA

Ref.: TOPINOX20

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



GRUPO F

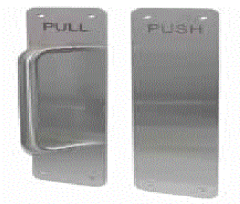
F .1

TESA

Puerta 1 hoja cocina.

Ref.: TSRPLE100400IS

Conjunto de placa interior y placa exterior de dimensiones 400 x 100 x 1,5 mm con el grabado Pull y Push respectivamente. Incluye un tirador fijo de diametro 19mm y 225 mm entre ejes sobre la placa Pull. Se incluyen 4 estoques pasantes para su fijación por ambos lados de la puerta. Acabado en acero inoxidable AISI 304.

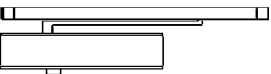


F .2

ASSA ABLOY

Ref.: DC500-----EV1-

Cierrapuertas aéreo serie DC500 de guía deslizante para puertas de hasta 110 cm. o 80 kg. de peso. Fuerza de cierre regulable de modo continuo desde EN1 a EN4. Incorpora un mecanismo por acción de leva simétrica Cam-Motion. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras (DDA / CEN TR 15894). Permite todos los montajes. Válvulas termodinámicas para un rendimiento constante, velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulable por válvulas frontales. Ángulo de apertura hasta 170°. Certificado en conformidad con la normativa EN 1154. Marcado CE, apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.

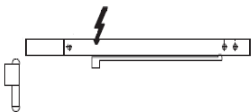


F .3

ASSA ABLOY

Ref.: DCG460-----EV1-

Guía deslizante para una hoja, serie Abloy G461. Con un retenedor electromagnético integrado para cierrapuertas aéreo serie DC500 y DC700. Reversible. Instalable por cara de bisagras o por la cara contraria, con accesorio ACB25. Alimentación con CC de 24 V para conexión a sistema protección contra incendios o detectores de humo. Certificado de acuerdo a normas EN 11555 y EN 1158, válidos para puertas RF. Acabado en color plata.



TESA

Ref.: TOPINOX20

F .4

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



GRUPO 1 #**Vía de evacuación 2H.****1 #.1 TESA****Ref.: STZCQ2SL1S008SI**

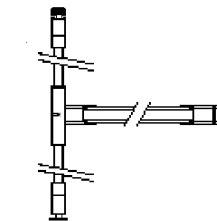
Cerradura electrónica TESA SMARTair Pro Wireless Online de placa larga para barras antipánico serie TOP de sobreponer, para uso con tarjetas de proximidad de 13,56 MHz, tecnología MIFARE ISO-14443. Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y verde: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior. Compatible NFC. Manilla Sena, acabado en acero inoxidable. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90.

1 #.2 TESA**Ref.: TOP1S108SI**

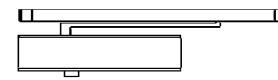
Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, un punto de cierre lateral con picaporte orbital. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 1000mm. Acabado de soportes en satinado y barra horizontal en acero inoxidable.

**1 #.3 TESA****Ref.: TOP20108SI**

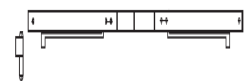
Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, dos puntos de cierre de bulón alto y bajo con retención. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 1000mm. Acabado de soportes en satinado y barra horizontal en acero inoxidable.

**1 #.4 ASSA ABLOY****Ref.: DC500-----EV1-**

Cierrapuertas aéreo serie DC500 de guía deslizante para puertas de hasta 110 cm. o 80 kg. de peso. Fuerza de cierre regulable de modo continuo desde EN1 a EN4. Incorpora un mecanismo por acción de leva simétrica Cam-Motion. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras (DDA / CEN TR 15894). Permite todos los montajes. Válvulas termodinámicas para un rendimiento constante, velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulable por válvulas frontales. Ángulo de apertura hasta 170°. Certificado en conformidad con la normativa EN 1154. Marcado CE, apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.

**1 #.5 ASSA ABLOY****Ref.: DCG461-----EV1-**

Conjunto de guías deslizantes para doble hoja, serie Abloy G461. Con selector de cierre integrados para cierrapuertas aéreo serie Abloy DC500 y DC700. Reversible. Instalable por cara de bisagras o por la cara contraria, con accesorio ACB25. Certificado de acuerdo a normas EN 1158, válidos para



1 #.6

Ref.:

GRUPO 2 # **Vía de evacuación 1H.**

2 #.1 TESA **Ref.: STZCQ2SL1S008SI**

Cerradura electrónica TESA SMARTair Pro Wireless Online de placa larga para barras antipánico serie TOP de sobreponer, para uso con tarjetas de proximidad de 13,56 MHz, tecnología MIFARE ISO-14443. Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y verde: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHHz configurable desde s el solftware) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior. Compatible NFC. Manilla Sena, acabado en acero inoxidable. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90.

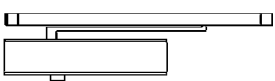
2 #.2 TESA **Ref.: TOP1S108SI**

Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, un punto de cierre lateral con picaporte orbital. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 1000mm. Acabado de soportes en satinado y barra horizontal en acero inoxidable.



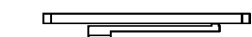
2 #.3 ASSA ABLOY **Ref.: DC500-----EV1-**

Cierrapuertas aéreo serie DC500 de guía deslizante para puertas de hasta 110 cm. o 80 kg. de peso. Fuerza de cierre regulable de modo continuo desde EN1 a EN4. Incorpora un mecanismo por acción de leva simétrica Cam-Motion. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras (DDA / CEN TR 15894). Permite todos los montajes. Válvulas termodinámicas para un rendimiento constante, velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulable por válvulas frontales. Ángulo de apertura hasta 170°. Certificado en conformidad con la normativa EN 1154. Marcado CE, apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



2 #.4 ASSA ABLOY **Ref.: DCG193-----EV1-**

Guía deslizante serie DCG193 sin retención. Válida para cierrapuertas modelos DC340, DC500, DC700. Color plata.



2 #.5 TESA **Ref.: TOPINOX20**

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



GRUPO 2A #

Vía de evacuación 1H exterior con contacto magnético.

2A #.1 TESA

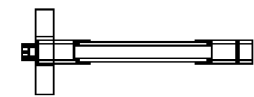
Ref.: STZCQ2SL1S008SI

Cerradura electrónica TESA SMARTair Pro Wireless Online de placa larga para barras antipánico serie TOP de sobreponer, para uso con tarjetas de proximidad de 13,56 MHz, tecnología MIFARE ISO-14443. Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y verde: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHHz configurable desde s el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior. Compatible NFC. Manilla Sena, acabado en acero inoxidable. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90.

2A #.2 TESA

Ref.: TOP1S108SI

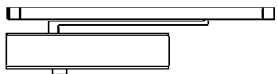
Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, un punto de cierre lateral con picaporte orbital. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 1000mm. Acabado de soportes en satinado y barra horizontal en acero inoxidable.



Ref.: DC500-----EV1-

2A #.3 ASSA ABLOY

Cierrapuertas aéreo serie DC500 de guía deslizante para puertas de hasta 110 cm. o 80 kg. de peso. Fuerza de cierre regulable de modo continuo desde EN1 a EN4. Incorpora un mecanismo por acción de leva simétrica Cam-Motion. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras (DDA / CEN TR 15894). Permite todos los montajes. Válvulas termodinámicas para un rendimiento constante, velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulable por válvulas frontales. Ángulo de apertura hasta 170°. Certificado en conformidad con la normativa EN 1154. Marcado CE, apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



2A #.4 ASSA ABLOY

Ref.: DCG193-----EV1-

Guía deslizante serie DCG193 sin retención. Válida para cierrapuertas modelos DC340, DC500, DC700. Color plata.



2A #.5 TESA

Ref.: TOPINOX20

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



2A #.6 TESA

Ref.: SDPRR0000

Sensor detector de situación de puerta cerrada/abierta, con carcasa de latón, imán permanente con salida regulable y soportes de nylon.



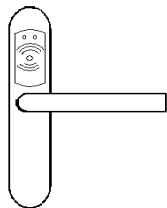
GRUPO 3 #

Puertas EI 2H ret. abiertas

3 #.1 TESA

Ref.: STZC12SL1S008SI

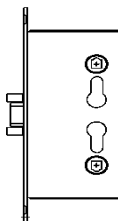
Cerradura electrónica TESA SMARTair Pro Wireless Online de placa larga, para uso con tarjetas de proximidad de 13,56 MHz, tecnología MIFARE ISO-14443. Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y verde: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHHZ configurable desde s el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior. Compatible NFC. Manilla Sena, acabado en acero inoxidable. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. (No incluida cerradura de embutir)



3 #.2 TESA

Ref.: CF50ASR9ZCEH

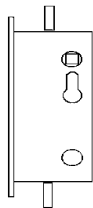
Cerradura cortafuego serie CF50 de embutir no antipánico, con picaporte y palanca para puertas RF. Picaporte de acero sinterizado. Reversible. Distancia entre ejes de 72mm y entrada de 65mm. Con estoques adaptados para la cerradura electrónica SMARTAIR. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Componentes de acero y acabado del frente en zincado.



3 #.3 TESA

Ref.: CF322EN1SR9ICE

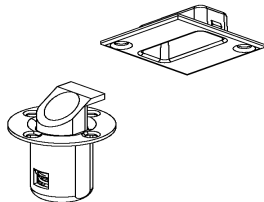
Contracerradura de embutir serie CF-32 para hoja pasiva en puertas cortafuego de 2 hojas, en combinación con cerraduras serie CF-60. Distancia de entrada de 65 mm. Dos modos de funcionamiento manual por tirador en el frente de la cerradura y antipánico. Componentes de acero y acabado del frente en acero inoxidable. Marcado del fente CE s/EN1125.



3 #.4 TESA

Ref.: RETCF32

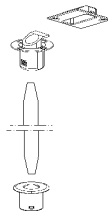
Disparador para punto alto, asegura que dispara el bulón al cerrarse la puerta, mediante un correcto guiado del bulón superior, de forma que ante una situación de sobrecarga, el rozamiento sea mínimo y soporte esfuerzos que cumplan con lo especificado en la norma EN1125.



3 #.5 TESA

Ref.: BARVECF32CE

Juego de fallebas de diametro 8, con rosca en las puntas de M8x1 H4 (mayor ajuste), incluye junta anti-giro que evita que la falleba se desenrosque. Bulones con tratamiento carbonitrurado para una mayor dureza superficial para evitar desgastes y cumplir con la norma EN1125. Cerraderos de punto alto y bajo. Altura máxima de puerta 2100 mm.



3 #.6 ASSA ABLOY

Ref.: DC500-----EV1-

ASSA ABLOY

Ref.:

DCG464-----EV1-

3 #.7

3 #.8 TESA

Ref.:

TOPINOX20



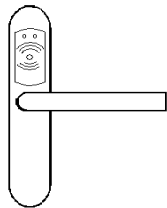
GRUPO 4 #

Puertas EI 2H.

4 #.1 TESA

Ref.: STZC12SL1S008SI

Cerradura electrónica TESA SMARTair Pro Wireless Online de placa larga, para uso con tarjetas de proximidad de 13,56 MHz, tecnología MIFARE ISO-14443. Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y verde: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde s el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior. Compatible NFC. Manilla Sena, acabado en acero inoxidable. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. (No incluida cerradura de embutir)



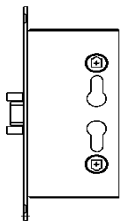
4 #.2 TESA

Ref.: CF50ASR9ZCEH

TESA

Ref.: CF322EN1SR9ICE

Cerradura cortafuego serie CF50 de embutir no antipánico, con picaporte y palanca para puertas RF. Picaporte de acero sinterizado. Reversible. Distancia entre ejes de 72mm y entrada de 65mm. Con estoques adaptados para la cerradura electrónica SMARTAIR. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Componentes de acero y acabado del frente en zincado.



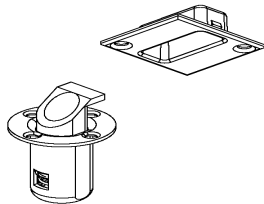
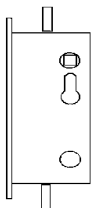
4 #.3

Contracerradura de embutir serie CF-32 para hoja pasiva en puertas cortafuego de 2 hojas, en combinación con cerraduras serie CF-60. Distancia de entrada de 65 mm. Dos modos de funcionamiento manual por tirador en el frente de la cerradura y antipánico. Componentes de acero y acabado del frente en acero inoxidable. Marcado del fente CE s/EN1125.

4 #.4 TESA

Ref.: RETCF32

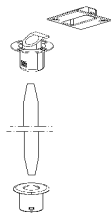
Disparador para punto alto, asegura que dispara el bulón al cerrarse la puerta, mediante un correcto guiado del bulón superior, de forma que ante una situación de sobrecarga, el rozamiento sea mínimo y soporte esfuerzos que cumplan con lo especificado en la norma EN1125.



4 #.5 TESA

Ref.: BARVECF32CE

Juego de fallebas de diametro 8, con rosca en las puntas de M8x1 H4 (mayor ajuste), incluye junta anti-giro que evita que la falleba se desenrosque. Bulones con tratamiento carbonitrurado para una mayor dureza superficial para evitar desgastes y cumplir con la norma EN1125. Cerraderos de punto alto y bajo. Altura máxima de puerta 2100 mm.



4 #.6

ASSA ABLOY

Ref.:

DC500-----EV1-

Cierrapuertas aéreo serie DC500 de guía deslizante para puertas de hasta 110 cm. o 80 kg. de peso. Fuerza de cierre regulable de modo continuo desde EN1 a EN4. Incorpora un mecanismo por acción de leva simétrica Cam-Motion. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras (DDA / CEN TR 15894). Permite todos los montajes. Válvulas termodinámicas para un rendimiento constante, velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulable por válvulas frontales. Ángulo de apertura hasta 170°. Certificado en conformidad con la normativa EN 1154. Marcado CE, apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.

ASSA ABLOY

Ref.:

DCG461-----EV1-

4 #.7

Conjunto de guías deslizantes para doble hoja, serie Abloy G461. Con selector de cierre integrados para cierrapuertas aéreo serie Abloy DC500 y DC700. Reversible. Instalable por cara de bisagras o por la cara contraria, con accesorio ACB25. Certificado de acuerdo a normas EN 1158, válidos para puertas RF. Para cualquier combinación de anchura de hojas hasta 2500 mm. de luz de paso total. Acabado en color plata.

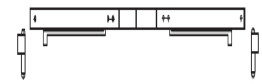
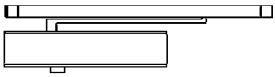
4 #.8

TESA

Ref.:

TOPINOX20

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



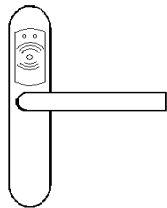
GRUPO 5 #

Puertas EI 1H.

5 #.1 TESA

Ref.: STZC12SL1S008SI

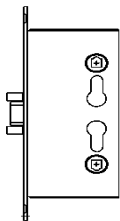
Cerradura electrónica TESA SMARTair Pro Wireless Online de placa larga, para uso con tarjetas de proximidad de 13,56 MHz, tecnología MIFARE ISO-14443. Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y verde: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde s el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior. Compatible NFC. Manilla Sena, acabado en acero inoxidable. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. (No incluida cerradura de embutir)



5 #.2 TESA

Ref.: CF50ASR9ZCEH

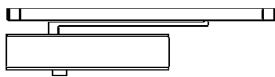
Cerradura cortafuego serie CF50 de embutir no antipánico, con picaporte y palanca para puertas RF. Picaporte de acero sinterizado. Reversible. Distancia entre ejes de 72mm y entrada de 65mm. Con estoques adaptados para la cerradura electrónica SMARTAIR. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Componentes de acero y acabado del frente en zincado.



5 #.3 ASSA ABLOY

Ref.: DC500-----EV1-

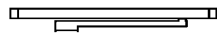
Cierrapuertas aéreo serie DC500 de guía deslizante para puertas de hasta 110 cm. o 80 kg. de peso. Fuerza de cierre regulable de modo continuo desde EN1 a EN4. Incorpora un mecanismo por acción de leva simétrica Cam-Motion. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras (DDA / CEN TR 15894). Permite todos los montajes. Válvulas termodinámicas para un rendimiento constante, velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulable por válvulas frontales. Ángulo de apertura hasta 170°. Certificado en conformidad con la normativa EN 1154. Marcado CE, apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



5 #.4 ASSA ABLOY

Ref.: DCG193-----EV1-

Guía deslizante serie DCG193 sin retención. Válida para cierrapuertas modelos DC340, DC500, DC700. Color plata.



5 #.5 TESA

Ref.: TOPINOX20

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.

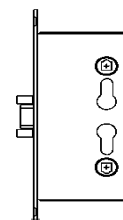


Puertas metálicas no EI en cubiertas.

Ref.: STZC12XL1S008SI

Ref.: CF50ASR9ZCEH

Ref.: DC500-----EV1-



Ref.: DCG193-----EV1-



Ref.: TOPINOX20

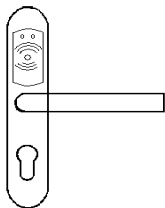
GRUPO 5B #

Puertas metálicas no EI con cilindro de compañía y detector magnético.

5B #.1 TESA

Ref.: STZC12SL2V728SI

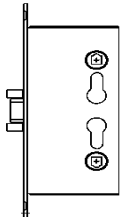
Cerradura electrónica TESA SMARTair Pro Wireless Online de placa larga con bocallave a 72 mm para medio cilindro, para uso con tarjetas de proximidad de 13,56 MHz, tecnología MIFARE ISO-14443. Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y verde: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHHz configurable desde s el solftware) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior. Compatible NFC. Manilla Sena, acabado en acero inoxidable. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. (No incluida cerradura de embutir)



5B #.2 TESA

Ref.: CF50ASR9ZCEH

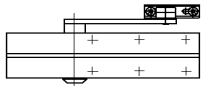
Cerradura cortafuego serie CF50 de embutir no antipánico, con picaporte y palanca para puertas RF. Picaporte de acero sinterizado. Reversible. Distancia entre ejes de 72mm y entrada de 65mm. Con estoques adaptados para la cerradura electrónica SMARTAIR. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Componentes de acero y acabado del frente en zincado.



5B #.3 ASSA ABLOY

Ref.: DC140-----EV1-

Cierrapuertas aéreo serie DC140 de brazo articulado sin retención para puertas de hasta 125 cm. o 100 kg. de peso. Reversible. Fuerza de cierre configurable desde EN2 a EN5. Válvulas termodinámicas para un rendimiento constante, velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulable por válvulas frontales. Ángulo de apertura hasta 180°. Certificado en conformidad con la normativa EN 1154. Marcado CE, apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



5B #.4 TESA

Ref.: TOPINOX20

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



5B #.5 TESA

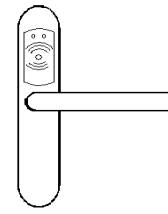
Ref.: SDPRR0000

Sensor detector de situación de puerta cerrada/abierta, con carcasa de latón, imán permanente con salida regulable y soportes de nylon.



GRUPO 6 #**Laboratorios, exposiciones 2H.****6 #.1 TESA****Ref.: STZC12SL1S008SI**

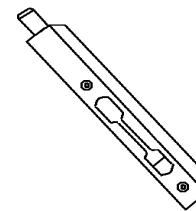
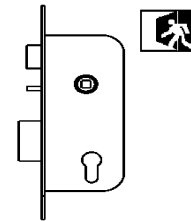
Cerradura electrónica TESA SMARTair Pro Wireless Online de placa larga, para uso con tarjetas de proximidad de 13,56 MHz, tecnología MIFARE ISO-14443. Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y verde: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior. Compatible NFC. Manilla Sena, acabado en acero inoxidable. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. (No incluida cerradura de embutir)

**6 #.2 TESA****Ref.: 203MN060AI**

Cerradura de embutir serie 2030M antipánico automática con picaporte, palanca de proyección automática y dispositivo antitarjeta para puertas de madera o doble chapa. Reversible. Distancia entre ejes 85mm y entrada de 60mm. Formato de caja unificada, opción de frente redondeado. Certificada según UNE 12209:2004. Válida para puertas cortafuego. Acabado en acero inoxidable.

6 #.3 TESA**Ref.: DB3/4SS10IS**

Conjunto de pasador de embutir en el canto de la hoja para puertas de madera, dimensiones 250 x 20.2 x 16.8 mm. Acero IS304.

**6 #.4 TESA****Ref.: TOPINOX20**

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



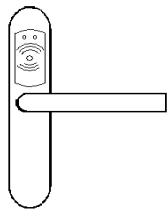
GRUPO 7 #

Distribución interior, incubadora 1H.

7 #.1 TESA

Ref.: STZC12SL1S008SI

Cerradura electrónica TESA SMARTair Pro Wireless Online de placa larga, para uso con tarjetas de proximidad de 13,56 MHz, tecnología MIFARE ISO-14443. Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y verde: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHHz configurable desde s el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior. Compatible NFC. Manilla Sena, acabado en acero inoxidable. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. (No incluida cerradura de embutir)



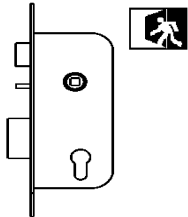
7 #.2 TESA

Ref.: 203MN060AI

Cerradura de embutir serie 2030M antipánico automática con picaporte, palanca de proyección automática y dispositivo antitarjeta para puertas de madera o doble chapa. Reversible. Distancia entre ejes 85mm y entrada de 60mm. Formato de caja unificada, opción de frente redondeado. Certificada según UNE 12209:2004. Válida para puertas cortafuego. Acabado en acero inoxidable.

TESA

Ref.: TOPINOX20



7 #.3

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.

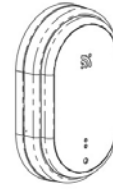


GRUPO 8 #**Lector puerta automática acceso.****8 #.1 TESA****Ref.: STZR2PUSSB**

Lector Mural TESA SMARTair Pro Wireless Online para uso con tarjetas de proximidad de 13,56 MHz, tecnología Mifare ISO-14443. Con LED de aviso rojo y verde: acceso autorizado o denegado, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde s el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el

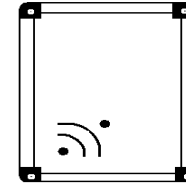
calendario/horario de la memoria en tiempo real. Sistema de encriptación

AES128 con diversificación de claves. Alimentación 12-24 VAC-VDC a través del módulo relés, consumo máximo lector + módulo relés 500mA a 12V / 250mA a 24V. Incluye módulo relés con comunicación encriptada entre lector y módulo relés. Valido para uso exterior IP55 (módulo lector), humedad: 85% (sin condensación), temperatura: -20°C hasta + 80°C (lector mural). Acabado en negro.



GRUPO 9 #**Hub de comunicaciones.****9 #.1 TESA****Ref.: STWIRELESSHUB3**

Hub de comunicaciones TESA SMARTair Pro Wireless Online, para comunicación entre servidores y los dispositivos SMARTair Pro Wireless Online, permitiendo modificaciones automáticas del plan de cierre, notificación eventos en tiempo real, cancelación de credenciales extraviadas y apertura remota de puertas. Permite gestionar hasta 30 puntos a una distancia de 30m. Comunicación encriptada SSL con el servidor a través de la red TCP/IP, comunicación encriptada con los dispositivos AES128 a 868 MHz o 915 MHz. Memoria no volátil que almacena eventos en caso de fallo de comunicación. Enlace automático de los dispositivos wireless con el Hub, permitiendo la posibilidad de enlazar manualmente. Alimentación: 12/24 VAc o PoE (Power Over Ethernet 48V), temperatura: 0°C – 60°C. Dimensiones: 144.9x164.9x36mm, Acabado plástico ABS RAL 7035.



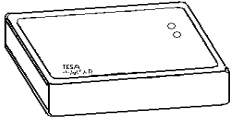
GRUPO 11 #

Gestión de control de acceso.

11 #.2 TESA

Ref.: STCED3

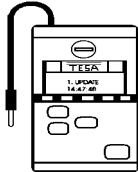
Editor de tarjetas de proximidad 13,56 MHz, tecnología MIFARE o iCLASS ISO-14443, sistema TESA Smartair. Permite la lectura, creación y edición de credenciales del sistema. Conexión mediante USB a PC. Incluye cable de alimentación: IMPUT: 100-240v 50/60Hz 1.0A. OUTPUT: 7.5V 1.2A.



11 #.3 TESA

Ref.: STCPCC

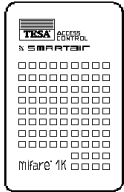
Programador portátil del sistema de control de acceso TESA Smartair, para transferir la información entre el ordenador y las cerraduras y lectores murales Smartair. Permite la inicialización de cerraduras, diagnóstico de funcionamiento, actualización de firmware y, en caso necesario, recogida de eventos, actualización manual del plan de cierre y apertura de emergencia. Validación con llave de autorización insertada opcional. Con jack para el cable de conexión a cerraduras, lectores y cilindros. Puede ser cargado directamente conectado al PC de Gestión, o mediante el envío de un fichero por correo electrónico a otro PC que no tenga acceso a la base de datos de la instalación con cable USB incluido. Alimentación con batería de 9 voltios.



11 #.4 TESA

Ref.: STCTARS2T

Tarjeta de proximidad RFID 13,56MHz MIFARE CLASSIC ISO14443A 1K, sistema de control de accesos TESA Smartair. Con logo TESA.



GRUPO 1 *

Puertas EI 2H ret. abiertas

1 *.1 TESA

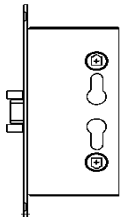
Ref.: STCC12SL1S008AE

Cerradura electrónica Smartair de placa larga ciega, AM Electrónico, para uso con tarjetas de proximidad de 13.56 MHz, tecnología Mifare ISO 14443. Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y verde: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que registra hasta 1000 eventos, número de usuarios ilimitado, reloj y calendario en tiempo real. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo LR03 AAA, consumo 20mA en reposo. Placas electrónicas y mecanismos electromecánicos en el lado interior de la puerta para mayor seguridad (únicamente módulo lector en el lado exterior). Manilla Sena, acabado en acero inoxidable. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. (No incluida cerradura de embutir)

1 *.2 TESA

Ref.: CF50ASR9ZCEH

Cerradura cortafuego serie CF50 de embutir no antipánico, con picaporte y palanca para puertas RF. Picaporte de acero sinterizado. Reversible. Distancia entre ejes de 72mm y entrada de 65mm. Con estoques adaptados para la cerradura electrónica SMARTAIR. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Componentes de acero y acabado del frente en zincado.



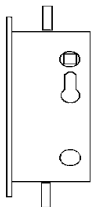
1 *.3 TESA

Ref.: CF322EN1SR9ICE

Contracerradura de embutir serie CF-32 para hoja pasiva en puertas cortafuego de 2 hojas, en combinación con cerraduras serie CF-60. Distancia de entrada de 65 mm. Dos modos de funcionamiento manual por tirador en el frente de la cerradura y antipánico. Componentes de acero y acabado del frente en acero inoxidable. Marcado del fente CE s/EN1125.

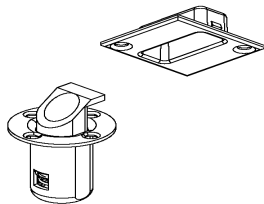
TESA

Ref.: RETCF32



1 *.4

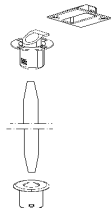
Disparador para punto alto, asegura que dispara el bulón al cerrarse la puerta, mediante un correcto guiado del bulón superior, de forma que ante una situación de sobrecarga, el rozamiento sea mínimo y soporte esfuerzos que cumplan con lo especificado en la norma EN1125.



1 *.5 TESA

Ref.: BARVECF32CE

Juego de fallebas de diametro 8, con rosca en las puntas de M8x1 H4 (mayor ajuste), incluye junta anti-giro que evita que la falleba se desenrosque. Bulones con tratamiento carbonitrurado para una mayor dureza superficial para evitar desgastes y cumplir con la norma EN1125. Cerraderos de punto alto y bajo. Altura máxima de puerta 2100 mm.

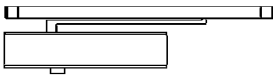


1 *.6

ASSA ABLOY

Ref.: DC500-----EV1-

Cierrapuertas aéreo serie DC500 de guía deslizante para puertas de hasta 110 cm. o 80 kg. de peso. Fuerza de cierre regulable de modo continuo desde EN1 a EN4. Incorpora un mecanismo por acción de leva simétrica Cam-Motion. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras (DDA / CEN TR 15894). Permite todos los montajes. Válvulas termodinámicas para un rendimiento constante, velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulable por válvulas frontales. Ángulo de apertura hasta 170°. Certificado en conformidad con la normativa EN 1154. Marcado CE, apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.

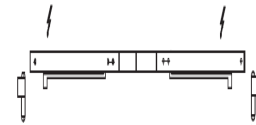


1 *.7

ASSA ABLOY

Ref.: DCG464-----EV1-

Conjunto de guías deslizantes para doble hoja, serie Abloy GD464. Con un retenedor electromagnético y selector de cierre integrados para cierrapuertas aéreo serie Abloy DC500 y DC700. Reversible. Instalable por cara de bisagras o por la cara contraria, con accesorio ACB25. Alimentación con CC de 24 V para conexión a sistema protección contra incendios o detectores de humo. Retenedor electromagnético instalable en hoja pasiva, reteniendo las dos hojas a la vez, o en la hoja activa, reteniendo sólo ésta. Certificado de acuerdo a normas EN 11555 y EN 1158, válidos para puertas RF. Para cualquier combinación de anchura de hojas hasta 2500 mm. de luz de paso total. Acabado en color plata.



1 *.8

TESA

Ref.: TOPINOX20

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



GRUPO 2 *

Puertas EI 2H.

2 *.1 TESA

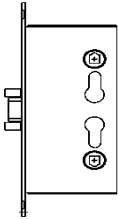
Ref.: STCC12SL1S008AE

Cerradura electrónica Smartair de placa larga ciega, AM Electrónico, para uso con tarjetas de proximidad de 13.56 MHz, tecnología Mifare ISO 14443. Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y verde: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que registra hasta 1000 eventos, número de usuarios ilimitado, reloj y calendario en tiempo real. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo LR03 AAA, consumo 20mA en reposo. Placas electrónicas y mecanismos electromecánicos en el lado interior de la puerta para mayor seguridad (únicamente módulo lector en el lado exterior). Manilla Sena, acabado en acero inoxidable. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. (No incluida cerradura de embutir)

2 *.2 TESA

Ref.: CF50ASR9ZCEH

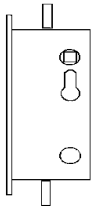
Cerradura cortafuego serie CF50 de embutir no antipánico, con picaporte y palanca para puertas RF. Picaporte de acero sinterizado. Reversible. Distancia entre ejes de 72mm y entrada de 65mm. Con estoques adaptados para la cerradura electrónica SMARTAIR. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Componentes de acero y acabado del frente en zincado.



2 *.3 TESA

Ref.: CF322EN1SR9ICE

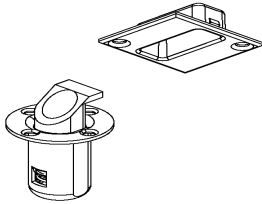
Contracerradura de embutir serie CF-32 para hoja pasiva en puertas cortafuego de 2 hojas, en combinación con cerraduras serie CF-60. Distancia de entrada de 65 mm. Dos modos de funcionamiento manual por tirador en el frente de la cerradura y antipánico. Componentes de acero y acabado del frente en acero inoxidable. Marcado del fente CE s/EN1125.



2 *.4 TESA

Ref.: RETCF32

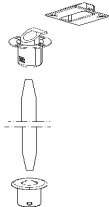
Disparador para punto alto, asegura que dispara el bulón al cerrarse la puerta, mediante un correcto guiado del bulón superior, de forma que ante una situación de sobrecarga, el rozamiento sea mínimo y soporte esfuerzos que cumplan con lo especificado en la norma EN1125.



2 *.5 TESA

Ref.: BARVECF32CE

Juego de fallebas de diametro 8, con rosca en las puntas de M8x1 H4 (mayor ajuste), incluye junta anti-giro que evita que la falleba se desenrosque. Bulones con tratamiento carbonitrurado para una mayor dureza superficial para evitar desgastes y cumplir con la norma EN1125. Cerraderos de punto alto y bajo. Altura máxima de puerta 2100 mm.



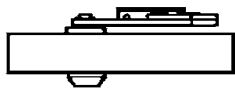
2 *.6

ASSA ABLOY

Ref.:

DC140-----EV1-

Cierrapuertas aéreo serie DC140 de brazo articulado sin retención para puertas de hasta 125 cm. o 100 kg. de peso. Reversible. Fuerza de cierre configurable desde EN2 a EN5. Válvulas termodinámicas para un rendimiento constante, velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulable por válvulas frontales. Ángulo de apertura hasta 180°. Certificado en conformidad con la normativa EN 1154. Marcado CE, apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



2 *.7

TESA

Ref.:

SELTELCIER

Selector de cierre para puerta de doble hoja en acero galvanizado. Para puertas de hasta 1.60m de ancho de hoja.

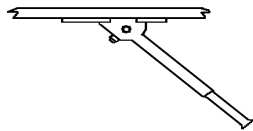
2 *.8

TESA

Ref.:

TOPINOX20

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



GRUPO 3 *

Puertas EI 1H.

3 *.1 TESA

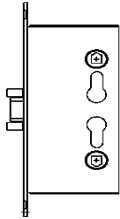
Ref.: STCC12SL1S008AE

Cerradura electrónica Smartair de placa larga ciega, AM Electrónico, para uso con tarjetas de proximidad de 13.56 MHz, tecnología Mifare ISO 14443. Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y verde: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que registra hasta 1000 eventos, número de usuarios ilimitado, reloj y calendario en tiempo real. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo LR03 AAA, consumo 20mA en reposo. Placas electrónicas y mecanismos electromecánicos en el lado interior de la puerta para mayor seguridad (únicamente módulo lector en el lado exterior). Manilla Sena, acabado en acero inoxidable. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. (No incluida cerradura de embutir)

3 *.2 TESA

Ref.: CF50ASR9ZCEH

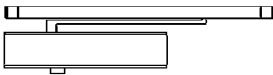
Cerradura cortafuego serie CF50 de embutir no antipánico, con picaporte y palanca para puertas RF. Picaporte de acero sinterizado. Reversible. Distancia entre ejes de 72mm y entrada de 65mm. Con estoques adaptados para la cerradura electrónica SMARTAIR. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Componentes de acero y acabado del frente en zincado.



3 *.3 ASSA ABLOY

Ref.: DC500-----EV1-

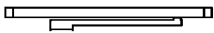
Cierrapuertas aéreo serie DC500 de guía deslizante para puertas de hasta 110 cm. o 80 kg. de peso. Fuerza de cierre regulable de modo continuo desde EN1 a EN4. Incorpora un mecanismo por acción de leva simétrica Cam-Motion. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras (DDA / CEN TR 15894). Permite todos los montajes. Válvulas termodinámicas para un rendimiento constante, velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulable por válvulas frontales. Ángulo de apertura hasta 170º. Certificado en conformidad con la normativa EN 1154. Marcado CE, apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



3 *.4 ASSA ABLOY

Ref.: DCG193-----EV1-

Guía deslizante serie DCG193 sin retención. Válida para cierrapuertas modelos DC340, DC500, DC700. Color plata.



3 *.5 TESA

Ref.: TOPINOX20

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



GRUPO 4 *

Puertas metálicas no EI.

4 *.1

TESA

Ref.: STCC12SL1S008AE

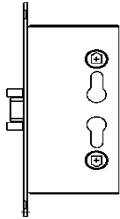
Cerradura electrónica Smartair de placa larga ciega, AM Electrónico, para uso con tarjetas de proximidad de 13.56 MHz, tecnología Mifare ISO 14443. Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y verde: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que registra hasta 1000 eventos, número de usuarios ilimitado, reloj y calendario en tiempo real. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo LR03 AAA, consumo 20mA en reposo. Placas electrónicas y mecanismos electromecánicos en el lado interior de la puerta para mayor seguridad (únicamente módulo lector en el lado exterior). Manilla Sena, acabado en acero inoxidable. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. (No incluida cerradura de embutir)

4 *.2

TESA

Ref.: CF50ASR9ZCEH

Cerradura cortafuego serie CF50 de embutir no antipánico, con picaporte y palanca para puertas RF. Picaporte de acero sinterizado. Reversible. Distancia entre ejes de 72mm y entrada de 65mm. Con estoques adaptados para la cerradura electrónica SMARTAIR. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Componentes de acero y acabado del frente en zincado.



4 *.3

TESA

Ref.: TOPINOX20

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



GRUPO 5 *

Salón de actos, catas ret. abierta 2H.

5 *.1

TESA

Ref.:

STCC12SL1S008AE

Cerradura electrónica Smartair de placa larga ciega, AM Electrónico, para uso con tarjetas de proximidad de 13.56 MHz, tecnología Mifare ISO 14443. Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y verde: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que registra hasta 1000 eventos, número de usuarios ilimitado, reloj y calendario en tiempo real. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo LR03 AAA, consumo 20mA en reposo. Placas electrónicas y mecanismos electromecánicos en el lado interior de la puerta para mayor seguridad (únicamente módulo lector en el lado exterior). Manilla Sena, acabado en acero inoxidable. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. (No incluida cerradura de embutir)

5 *.2

TESA

Ref.:

2035F6RAI

Cerradura cortafuego de embutir serie 2030F de paso, sólo picaporte de acero sinterizado para puertas RF. Distancia de entrada de 60mm. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Válida para puertas cortafuegos. Frente redondeado acabado en acero inoxidable AISI 430.

5 *.3

ASSA ABLOY

Ref.:

DC500-----EV1-

Cierrapuertas aéreo serie DC500 de guía deslizante para puertas de hasta 110 cm. o 80 kg. de peso. Fuerza de cierre regulable de modo continuo desde EN1 a EN4. Incorpora un mecanismo por acción de leva simétrica Cam-Motion. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras (DDA / CEN TR 15894). Permite todos los montajes. Válvulas termodinámicas para un rendimiento constante, velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulable por válvulas frontales. Ángulo de apertura hasta 170°. Certificado en conformidad con la normativa EN 1154. Marcado CE, apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.

5 *.4

ASSA ABLOY

Ref.:

DCG461-----EV1-

Conjunto de guías deslizantes para doble hoja, serie Abloy G461. Con selector de cierre integrados para cierrapuertas aéreo serie Abloy DC500 y DC700. Reversible. Instalable por cara de bisagras o por la cara contraria, con accesorio ACB25. Certificado de acuerdo a normas EN 1158, válidos para puertas RF. Para cualquier combinación de anchura de hojas hasta 2500 mm. de luz de paso total. Acabado en color plata.

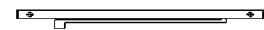
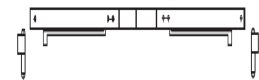
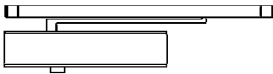
5 *.5

ASSA ABLOY

Ref.:

DCA152-----40

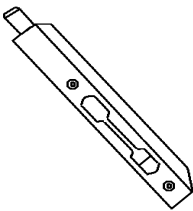
Dispositivo de retención mecánica para posición de abierto, para cierrapuertas DC135 y guías G193, G195 y G893. Ángulo de retención máx. 130°, fuerza de retención regulable. No valido para instalar en puertas con protección contra fuego y humo.



5 *.6 TESA

Ref.: DB3/4SS10IS

Conjunto de pasador de embutir en el canto de la hoja para puertas de madera, dimensiones 250 x 20.2 x 16.8 mm. Acero IS304.



5 *.7 TESA

Ref.: TOPINOX20

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



GRUPO 6 *

Salas trabajo, reuniones 2H.

6 *.1

TESA

Ref.: STCC12SL1S008AE

Cerradura electrónica Smartair de placa larga ciega, AM Electrónico, para uso con tarjetas de proximidad de 13.56 MHz, tecnología Mifare ISO 14443. Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y verde: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que registra hasta 1000 eventos, número de usuarios ilimitado, reloj y calendario en tiempo real. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo LR03 AAA, consumo 20mA en reposo. Placas electrónicas y mecanismos electromecánicos en el lado interior de la puerta para mayor seguridad (únicamente módulo lector en el lado exterior). Manilla Sena, acabado en acero inoxidable. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. (No incluida cerradura de embutir)

6 *.2

TESA

Ref.: 2035F6RAI

Cerradura cortafuego de embutir serie 2030F de paso, sólo picaporte de acero sinterizado para puertas RF. Distancia de entrada de 60mm. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Válida para puertas cortafuegos. Frente redondeado acabado en acero inoxidable AISI 430.

6 *.3

TESA

Ref.: DB3/4SS10IS

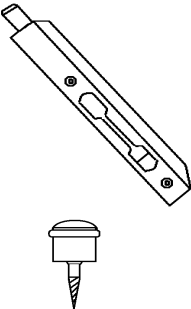
Conjunto de pasador de embutir en el canto de la hoja para puertas de madera, dimensiones 250 x 20.2 x 16.8 mm. Acero IS304.

TESA

Ref.: TOPINOX20

6 *.4

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



GRUPO 7 ***Almacenes, distribución interior.****7 *.1 TESA****Ref.: STCC12SL1S008AE**

Cerradura electrónica Smartair de placa larga ciega, AM Electrónico, para uso con tarjetas de proximidad de 13.56 MHz, tecnología Mifare ISO 14443. Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y verde: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que registra hasta 1000 eventos, número de usuarios ilimitado, reloj y calendario en tiempo real. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo LR03 AAA, consumo 20mA en reposo. Placas electrónicas y mecanismos electromecánicos en el lado interior de la puerta para mayor seguridad (únicamente módulo lector en el lado exterior). Manilla Sena, acabado en acero inoxidable. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. (No incluida cerradura de embutir)

7 *.2 TESA**Ref.: 2035F6RAI**

Cerradura cortafuego de embutir serie 2030F de paso, sólo picaporte de acero sinterizado para puertas RF. Distancia de entrada de 60mm. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Válida para puertas cortafuegos. Frente redondeado acabado en acero inoxidable AISI 430.

7 *.3 TESA**Ref.: TOPINOX20**

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



GRUPO 8 *

Despachos.

8 *.1

TESA

Ref.: STCC12SL5S008AE

Cerradura electrónica Smartair de placa larga ciega con condensa interior, AM Electrónico, para uso con tarjetas de proximidad de 13.56 MHz, tecnología Mifare ISO 14443. Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y verde: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que registra hasta 1000 eventos, número de usuarios ilimitado, reloj y calendario en tiempo real. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo LR03 AAA, consumo 20mA en reposo. Placas electrónicas y mecanismos electromecánicos en el lado interior de la puerta para mayor seguridad (únicamente módulo lector en el lado exterior). Manilla Sena, acabado en acero inoxidable. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. (No incluida cerradura de embutir)

8 *.2

TESA

Ref.: 2035F6RAI

Cerradura cortafuego de embutir serie 2030F de paso, sólo picaporte de acero sinterizado para puertas RF. Distancia de entrada de 60mm. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Válida para puertas cortafuegos. Frente redondeado acabado en acero inoxidable AISI 430.

8 *.3

TESA

Ref.: TOPINOX20

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



Sala de reuniones, núcleo de aseos.

Ref.: STCC12SL1S008AE

Ref.: 2035F6RAI

Ref.: DC500-----EV1-

Ref.: DCG193-----EV1-

Ref.: TOPINOX20

GRUPO 1 &**Armario llavero.****1 &.1 TESA****Ref.: TRAKA21**

Gestor de llaves inteligente de 21 llaveros plug and play con tecnología RFID avanzada, pantalla táctil, 21 iFob robustos con sellos de seguridad, posiciones bloqueadas con LED incorporado, acceso por código PIN identificando en color verde las llaves a las cuales tiene acceso, las posiciones en color naranja es donde devolver la llave, alarmas auditivas, configuración sencilla sin necesidad de red o de ordenador. Posibilidad de liberación de puerta en caso de emergencia.



2.5 SISTEMA DE ACABADOS

Deben cumplir con las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación:

| | |
|---------|--|
| DB-SI1 | “Seguridad en caso de incendio. Propagación interior” |
| DB-SI3 | “Seguridad en caso de incendio. Evacuación de ocupantes” |
| DB-SU1 | “Seguridad de uso. Seguridad frente al riesgo de caídas” |
| DB-SUA2 | “Seguridad de uso. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento” |
| DB-SUA9 | “Seguridad de uso. Accesibilidad” |
| DB-HE 1 | “Limitación de la demanda energética” |
| DB-HR | “Protección contra el ruido” |

Se tiene en cuenta:

Comportamiento y Resistencia al fuego, según uso.

Rapidez de su ejecución, facilidad para reformas y mantenimiento.

Resbaladidad de suelos, seguridad contra caídas.

2.5.1 PAVIMENTOS.

La elección de los pavimentos ha estado condicionada por la altura entre plantas 3m, que requiere un suelo que permita mantener una altura libre en torno a los 2.70m altura marcada por las normas urbanísticas.

Las soluciones elegidas son:

PVC HETEROGÉNEO Pavimento vinílico heterogéneo modelo acczent excellence 80 tarkett o equivalente fabricado en rollos, 2mm, con 0.8mm de espesor de capa de uso, con reacción al fuego BFL S1 según norma EN 13501-1, resbaladidad clase 1, con tratamiento de poliuretano top clean xp. En zonas administrativas.

PVC HOMOGÉNEO Pavimento vinílico homogéneo modelo iQ granit deTarkett o equivalente, con clasificación al fuego Bfl s1 según norma En 13501-1, de 2mm de espesor, exento de ftalatos, resbaladidad clase 2 según norma UNE-ENV 12633. Con tratamiento IQ-PUR Reinforced (poliuretano) incorporado. En laboratorios.

MÁRMOL BLANCO Solado con baldosas de mármol blanco Macael de espesor 2cm recibidos con mortero M5 (1:6), resbaladidad clase 2. En escaleras.

ULTRACOMPACTO GRAN FORMATO Pavimento ultracompacto prensado Dekton color zenith o modelo equivalente a elegir por la D.F, resbaladidad clase 2. En vestíbulo de entrada.

PAVIMENTO FLOCADO Pavimento decorativo textil, compuesto por varias capas de PVC, que conforma una barrera anti-humedad, reforzado con fibra de vidrio y mallazo de

poliéster para su total estabilidad dimensional, con una fibra de nylon 6.6 de última generación con e 2 mm, espesor total de 4,3 mm, clasificación al fuego Bfl S1, absorción de ruido de 20 dB, y antiestático, resbaladidad clase. Tratamiento antimicrobial y repelente al agua. Recibido sobre terrazo desbastado con adhesivo de contacto especial recomendado por el fabricante. En salón de actos.

BALDOSA CERÁMICA Pavimento de baldosas de gres porcelánico rectificado antideslizante, gran formato. Clase 2 según DB-SU, recibidas con adhesivo especial para porcelánico sobre capa de mortero M5 (1:6). En aseos.

PAVIMENTO RESINAS ANTIDESLIZANTE Pavimento industrial polimérico formado por capa de rodadura de 1mm de espesor con recubrimiento de resina epoxi, MasterTop 1210 polykit "BASF" o equivalente, y capa de acabado de resina epoxi. Resbaladidad Clase 2 según CTE. En laboratorios, nave de ensayos, castilletes de planta ático.

HORMIGÓN PULIDO Recrecido con hormigón HA-25/P/20/I de e12 cm, armada con mallazo 15x15x5, reforzado con RINOL PROROC o equivalente y acabado con tratamiento superficial RINOL QUALIROC GRIS ANTRACITA o equivalente. Resbaladidad clase 2. En aparcamiento y locales de instalaciones del sótano.

Todos los pavimentos cumplirán con la clase de resbaladidad exigible por el DB SU del CTE.

2.5.2 REVESTIMIENTOS VERTICALES.

Los revestimientos han sido elegidos en función de su durabilidad, fácil mantenimiento. Las soluciones existentes en el proyecto son:

PANELES FENÓLICOS Revestimiento realizado con tableros compacto de alta presión HPL en 8mm de espesor, reacción al fuego Bs1d0, color y diseño según planos, fijado al paramento con adhesivo sobre rastreles de mdf ignífugo. En circulaciones.

PVC MURAL Revestimiento vinílico modelo CONTRACT PLUS de Tarkett o equivalente en combinación de modelos en distintos paramentos, exento de ftalatos, con clasificación al fuego Bfls1 según EN 13501-1, resistente a hongos y bacterias. En laboratorios.

ALICATADO CERÁMICO Alicatado cerámico blanco, formato a definir, en pasta blanca, recibido con adhesivo. En cocina y planta piloto.

ALICATADO GRES PORCELÁNICO Alicatado con placa de gres porcelánico rectificado esmaltado, gran formato de dimensiones a definir por la DF, recibido con adhesivo. En aseos.

TABLEROS FENÓLICOS MICROPERFORADOS Revestimiento con tablero de fibras de

madera y resinas sintéticas de densidad media (MDF), acústico, perforado con velo, ignífugo, Euroclase Bs1d0 de reacción al fuego, chapado por ambas caras con chapa fina de madera de calidad Select 035/037, de 16mm de espesor. En salón de actos.

PLACAS DE ACERO INOXIDABLE Revestimiento de paredes con placas rígidas de acero inoxidable antihuella, de e1 mm, fijada sobre tacos y atornillada a los mismos. En frente de ascensores.

PINTURA PLÁSTICA LISA En almacenes, comunicaciones.

PINTURA SILICATO Pintura elastómera acrílica lisa en dispersión acuosa. En aparcamiento, locales técnicos y almacenes

PINTURA TEXTURGLASS Revestimiento ignífugo con malla tramada de fibra de vidrio tipo texturglas o equivalente. En zonas administrativas.

2.5.3 TECHOS.

La elección de los techos ha estado condicionada por la escasa altura entre plantas 3m, que requiere unos techos que permitan mantener una altura libre en torno a los 2.70m altura marcada por las normas urbanísticas. Las soluciones elegidas son:

FALSO TECHO CONTINUO YESO LAMINADO Techo continuo con placas de yeso laminado de 13 mm de espesor, atornillados a entramado horizontal de acero galvanizado con sistema de varilla roscada formada por perfiles T/C de 40mm, cada 40cms y perfilera U de 34x31x34mm o maestras omegas 70/30/0,6mm de espesor según localización. En general.

FALSO TECHO REGISTRABLE ESCAYOLA Techo de planchas de escayola desmontable perforada acústica 60 x 60 cm de canto rebajado, suspendida de elementos metálicos vistos con sistema de varilla roscada de perfilera semi-oculta. En almacenes, comunicaciones.

FALSO TECHO CONTINUO ABSORBENTE ACÚSTICO Techo fijo absorbente con placas de yeso laminado acústicas de 13mm de espesor con perforaciones rectilínea 6/18 con un velo de vidrio en su parte superior, atornilladas a estructura metálica de acero galvanizado de maestras omegas 70/30/0,6mm de espesor, atornilladas al forjado con una separación entre ejes de 400mm. En zonas administrativas, salón de actos.

FALSO TECHO DE BANDEJAS METÁLICAS Falso techo desmontable de bandejas autoportantes de aluminio microperforado de 600mm de ancho, en aluminio lacado, con aislamiento acústico tipo flocaje autoadherido, suspendido por perfilera oculta. En circulaciones.

PINTURA SOBRE LOSA En laboratorios, aparcamiento.

2.6 EQUIPAMIENTOS

Deben cumplir con las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación:

| | |
|---------|--|
| DB-SUA2 | “Seguridad de uso. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento” |
| DB-SUA2 | “Seguridad de uso. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento” |
| DB-SI3 | “Seguridad en caso de incendio. Evacuación de ocupantes” |

El mobiliario, la dotación de baños, equipamiento industrial, etc se refleja en las mediciones de proyecto y se redacta de acuerdo con el R.D. 314/2006 de 17 de Marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE nº74 28/03/06), cumpliendo en todo momento las prescripciones del mismo, así como el decreto 293/2009 del 7 de julio sobre accesibilidad.

Se considera un sistema de rotulación, directorios generales, circulaciones y rótulos de espacios, de dimensiones estandarizadas, homologadas según las normas de identidad de la Universidad de Cádiz. Igualmente la señalización del edificio respecto a la calle se realiza con monolito luminoso de dimensiones estandarizadas por la UCA.

2.7 URBANIZACION.

Deben cumplir con las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación:

| | |
|---------|--|
| DB-SI3 | “Seguridad en caso de incendio. Evacuación de ocupantes” |
| DB-SU1 | “Seguridad de uso. Seguridad frente al riesgo de caídas” |
| DB-SUA2 | “Seguridad de uso. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento” |
| DB-SUA9 | “Seguridad de uso. Accesibilidad” |

Se tiene en cuenta:

Rapidez de su ejecución y mantenimiento.

Resbaladidad de suelos, seguridad contra caídas.

2.7.1 VEGETACIÓN

Se conserva la zona verde de especial relevancia situada en el frente principal del edificio, donde se encuentran dos árboles de gran porte. Se tratarán los espacios ajardinados, se enriquecerán las tierras con abonados biológicos y plantación de césped permanente.

2.7.2 PAVIMENTOS

Las soluciones elegidas para los revestimientos horizontales de la urbanización son:

HORMIGÓN IMPRESO Pavimento continuo de hormigón impreso e10cm, con juntas, para uso rodado y peatonal, realizado con hormigón HAF-25/CR/B/15/IIa, con aditivo

hidrófugo, fibra de refuerzo Sikafiber M-12, malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20; acabado impreso en relieve y tratado superficial con mortero endurecedor Paviland Impreso de Grupo Puma o equivalente.

BALDOSAS DE SIERRAELVIRA Solado con baldosas de mármol Sierra Elvira, terminación abujardada, en losas de 120x60 cm y e3 cm, recibidas con mortero de cemento M5 (1:6).

RELLENO DE GRAVA Acabado con relleno de grava de canto rodado blanco 80-100mm.

2.7.3 CARPINTERÍAS

CERRAMIENTO ACERO CORTEN Cerramiento de acero cortén sobre murete de hormigón, formado por barrotes en cajón soldado de chapa de acero corten e5mm, 8cm de profundidad y 90cms de altura dispuestos cada 18cms a eje. Puerta fabricada con pletinas y barrotes de chapa de 5mm y perfiles rectangulares 80x40. En acceso.

BARANDILLA DE ACERO CORTEN Barandilla fabricada en chapa de acero corten de e10mm, a una altura de 28cms sobre el pavimento, montantes a base de pletinas de acero cortén de 60x10mm cada 100cm como máximo hasta el pasamanos superior, doble pasamanos cilíndrico de Ø40mm de de acero inoxidable AISI 316 a 65cms y 90cms a eje sobre el pavimento, pletina longitudinal inferior de acero corten de 10mm en la base para el anclaje del sistema al pavimento. En rampa de acceso.

CANCELA METÁLICA VEHÍCULOS Y PUERTA PEATONAL Puerta automatizada para vehículos, fabricada en acero galvanizado en caliente y lacado posterior en epoxi. En acceso interior de parcela.

BARANDILLA ACERO INOXIDABLE Barandilla de acero inoxidable AISI 304, de 1m de altura compuesta por pasamanos diámetro exterior 50mm y barrotes de diámetro 10mm macizo, separados entre ejes 100mm.

2.8 SISTEMAS DE INSTALACIONES

2.8.1 INSTALACION ELECTRICA.

2.8.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE ELECTRICIDAD

Al tratarse de un edificio clasificado como local de trabajo con una ocupación prevista de más de 300 personas, según la ITC-BT-28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), debe considerarse de pública concurrencia y con un suministro complementario de socorro.

Para el suministro eléctrico del edificio se prevé un centro de transformación propio que conectará con la red de distribución de Media Tensión de la compañía eléctrica que da servicio en la zona. El suministro complementario o de seguridad se realizará mediante un grupo electrógeno automático.

Dentro de este documento se mostrarán las características de los elementos, equipos y filosofía de instalaciones apropiadas para mantener las condiciones de seguridad, fiabilidad y continuidad en el suministro y en la instalación para que en todo momento se puedan satisfacer las necesidades de cada zona y la operación segura del sistema que permita el funcionamiento ininterrumpido durante las 24 horas, pese a averías o daños causados por operaciones internas o externas, así como su versatilidad y minimización del impacto ambiental, todo ello conforme a la documentación del proyecto de ejecución.

2.8.1.2 DATOS DE PARTIDA DE ELECTRICIDAD

Para el diseño de la instalación se eléctrica se han tenido en cuenta los requerimientos recogidos en los siguientes documentos:

“FICHA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS, FUNCIONALES, DE INFRAESTRUCTURAS Y SUPERFICIALES, PARA EL PROGRAMA DE NECESIDADES DE REMODELACION PARA CENTRO DE TRANSFERENCIA EMPRESARIAL EL OLIVILLO (CTE) EN EDIFICIO EL OLIVILLO EN EL CAMPUS DE CÁDIZ” (anexo del Pliego de prescripciones técnicas).

Requisitos proporcionados por el personal responsable de los distintos departamentos que componen el edificio, remitidos por la UCA.

Acta de la reunión mantenida con el personal responsable de la UCA el día 17 de enero de 2017.

A fecha de entrega del presente proyecto se han efectuado los trámites para la solicitud de acometida en Media Tensión a la Empresa Suministradora Eléctrica de Cádiz, no habiéndose recibido respuesta por parte de ésta. Por tanto, a nivel de presupuesto se ha

realizado una estimación económica de la partida correspondiente a la acometida eléctrica, incluyendo materiales, mano de obra y derechos de extensión y conexión. Por otro lado, se la ha trasladado a la compañía la ubicación y replanteo de los locales de los centros de seccionamiento y transformación, que son los reflejados en proyecto y que están supeditados a la aprobación por parte de aquélla.

2.8.1.3 ALCANCE DE ELECTRICIDAD

El alcance de las instalación eléctrica objeto del proyecto es el siguiente:

MEDIA TENSIÓN (MT):

1. Líneas de acometida desde los puntos de conexión definidos por la compañía suministradora para conectar en anillo el nuevo centro de transformación de abonado.
2. Centros de seccionamiento y transformación, incluyendo apartamento de maniobra y protección, transformador de potencia, cableado, canalizaciones y elementos de operación, medición y seguridad a instalar en el interior de estos locales.

BAJA TENSIÓN (BT):

3. Cuadros eléctricos.
4. Sistema de suministro eléctrico alternativo con grupo electrógeno.
5. Cableado y canalizaciones de Baja Tensión.
6. Dotación de tomas de corriente y circuitos de fuerza a equipos.
7. Alumbrado interior y exterior.
8. Baterías de condensadores.
9. Sistema de protección de puesta a tierra.
10. Pararrayos.

2.8.1.4 PREVISIÓN DE POTENCIA

En base a los cálculos justificativos incluidos en los anexos del proyecto, los resultados obtenidos para la previsión de potencia son los siguientes:

| PREVISIÓN DE POTENCIA | |
|---------------------------|----------|
| MÁXIMA DEMANDA TOTAL | 522.2 kW |
| SUMINISTRO DE EMERGENCIA* | 223.7 kW |

* Potencia incluida en la potencia de máxima demanda total.

Se seleccionan los siguientes equipos para la producción y distribución de energía eléctrica:

| | | |
|--------------------------|---|----------|
| SUMINISTRO NORMAL | TRANSFORMADOR TIPO SECO | 1000 kVA |
| SUMINISTRO DE EMERGENCIA | GRUPO ELECTRÓGENO AUTOMÁTICO INSONORIZADO | 350 kVA |

2.8.1.5 CARGAS CONECTADAS A SUMINISTRO DE EMERGENCIA

Dispondrán de suministro de emergencia las siguientes cargas:

- Iluminación.
- Instalaciones de seguridad y comunicaciones.
- Instalación de protección contra incendios.
- Equipos informáticos.
- Instalación de suministro de agua.
- Bombas de achique.

2.8.1.6 MEDIA TENSIÓN

Se prevé la conexión en anillo a la red de MT de la compañía suministradora.

En planta baja se emplazará el Centro de Seccionamiento (CS), en un local integrado en el edificio, el cual contará con 2 recintos separados y con accesos independientes desde el exterior: uno para compañía y otro para abonado. En el CS se alojarán las celdas para la conexión de las líneas de acometida y para el seccionamiento hacia la parte de abonado, así como el armario tarifador. Las celdas de MT serán prefabricadas de tipo modular bajo envoltorio metálica con aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre (SF₆) y tensión de aislamiento 24 kV.

El Centro de Transformación (CT) se prevé en planta sótano. Éste contará con un transformador de tipo seco de 1000 kVA, con relación de transformación 20 kV / 420 V (en vacío) y grupo de conexión Dyn11.

Los conductores de MT serán de aluminio clase 2 unipolares del tipo RHZ1-OL, con tensión de aislamiento 18/30 kV, aislamiento XLPE, pantalla de hilos de cobre H16 mm y con cubierta de poliolefina, libre de halógenos, autoextinguible y no propagador de la llama.

La acometida y la conexión entre las celdas y el transformador se canalizarán por el techo del sótano en el interior de un cajón registrable con resistencia al fuego EI-120, realizado con placas de yeso laminado resistentes al fuego montadas sobre estructura de acero galvanizado y con aislamiento de lana mineral.

2.8.1.7 CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN

El edificio contará con un Cuadro General de Baja Tensión (CGBT), emplazado en el sótano, en un local anexo al CT.

El CGBT dispondrá de un embarrado principal donde acometerá directamente el transformador y se conectarán las cargas de suministro normal y una batería automática de condensadores.

Del embarrado principal derivará un embarrado secundario, denominado de grupo, que contará con suministro directo desde grupo electrógeno. La conmutación red-grupo se realizará mediante interruptores automáticos motorizados, enclavados mecánicamente y comandados por una unidad de control automática integrada en el frontal del cuadro. En caso de fallo del suministro de red la conmutación red-grupo se realizará de forma automática. No obstante, en cualquier caso se permitirá la maniobra manual de la conmutación. Al embarrado de grupo se conectarán las cargas prioritarias del edificio.

Los interruptores de cabecera y de conmutación serán de tipo extraíble.

Dentro del CGBT se instalarán 3 analizadores de redes, los cuales monitorizarán los principales parámetros eléctricos (potencia, tensiones, factor de potencia, demanda, armónicos, etc.) y estarán integrados en el sistema de gestión centralizada del edificio.

Las acometidas al cuadro serán por la parte superior, mientras que las salidas serán por el la inferior. La sala del CGBT dispondrá de un suelo técnico elevado registrable con una altura libre mínima de 500 mm.

2.8.1.8 CUADROS PARCIALES

Para la distribución eléctrica en el edificio se instalarán cuadros de distribución en 2 niveles::

- Cuadros principales (CP), los cuales derivarán directamente desde el CGBT.
- Cuadros secundarios (CS), los cuales derivarán desde un CP.

2.8.1.9 CUADROS PARCIALES

Para la distribución eléctrica en el edificio se instalarán cuadros de distribución en 2 niveles::

- Cuadros principales (CP), los cuales derivarán directamente desde el CGBT.
- Cuadros secundarios (CS), los cuales derivarán desde un CP.

2.8.1.10 GRUPO ELECTRÓGENO

Para el suministro de emergencia se prevé un grupo electrógeno Diesel automático insonorizado de 350 kVA en cubierta. El grupo dispondrá de interruptor automático integrado a la salida del alternador. Para la salida de gases de escape el grupo dispondrá de un silenciador cilíndrico del tipo desfase y absorción y una chimenea modular de doble pared de acero inoxidable con aislamiento interior de lana mineral.

La instalación de gasóleo para el grupo se describe en el apartado de combustibles del proyecto.

2.8.1.11 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA

No se prevén Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI). Sin embargo, los cuadros eléctricos desde los que parten los circuitos para equipos informáticos contarán con preinstalación para la conexión futura de SAI.

2.8.1.12 ILUMINACIÓN

DISEÑO

La instalación de iluminación garantizará los niveles mínimos de iluminancia conforme a CTE, considerando las tareas a desarrollar en cada ambiente. Las luminarias a emplear serán LED, tanto para interior como para exterior.

Se prevén luminarias regulables mediante dimmers en las siguientes dependencias:

- Salón de actos.
- Salas de reuniones.

CONTROL

Los circuitos de iluminación de zonas comunes y exteriores se gestionarán mediante sistema de control KNX. Estos circuitos contarán en los cuadros con contactores sobre los que actuarán los interruptores actuadores KNX. Estos contactores irán acompañados de selector de 3 posiciones (automático-ON-OFF) en el mismo cuadro. El sistema KNX permitirá tanto la programación horaria como la gestión de la iluminación desde una pantalla táctil en la conserjería. Además se incluirá en el sistema una pasarela KNX-BACNET IP para la integración en el sistema de gestión centralizada del edificio.

ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

Se dispondrá de iluminación de emergencia, de acuerdo a los requisitos del REBT, mediante luminarias autónomas. La autonomía de estas luminarias será de 1 hora.

2.8.1.13 CABLES DE BAJA TENSIÓN

Para el cableado de BT se emplearán los siguientes tipos de conductores:

| Nomenclatura | Tipo | Usos |
|--------------|------------|---|
| ESZ1-K(AS) | Unipolar | Interior de cuadros eléctricos y puntos de luz. |
| RZ1-K(AS) | Unipolar | Salidas unipolares de cuadros eléctricos L.H. para secciones de conductores iguales o superiores a 16 mm ² . |
| RZ1-K(AS) | Multipolar | Salidas multipolares de cuadros eléctricos L.H. para secciones de conductores hasta 10 mm ² . |
| SZ1-K(AS+) | Unipolar | Salidas unipolares de circuitos de seguridad L.H. y resistentes al fuego para secciones de conductores iguales o superiores a |

| | | |
|-------------|------------|--|
| | | 16 mm ² . Grupos de presión contra incendios, etc. |
| SZ1-K(AS+) | Multipolar | Salidas multipolares de circuitos de seguridad L.H. y resistentes al fuego para secciones de conductores hasta 10 mm ² . Grupos de presión contra incendios, etc. |
| RC4Z1-K(AS) | Multipolar | Circuitos apantallados L.H. para motores con arranque mediante arrancador suave. |

2.8.1.14 CANALIZACIONES DE BAJA TENSIÓN

TUBOS

Los tipos de tubos serán los siguientes:

- Plásticos flexibles (corrugados) libres de halógenos para canalizaciones empotradas o en el interior de falsos techos.
- Plásticos rígidos libres de halógenos para canalizaciones vistas en montaje superficial en interior.
- Rígidos de acero laminado electrocincado para canalizaciones a la intemperie o en áreas donde queden expuestos a golpes y se requiera protección mecánica.
- Corrugados de doble pared de polietileno de alta densidad (PEAD) para canalizaciones enterradas.

BANDEJAS PORTACABLES

Los tipos de bandejas serán los siguientes:

- Rejilla de acero galvanizado Sendzimir en falso techo y en interior de salas eléctricas de sótano.
- Perforada con tapa de acero galvanizado en caliente en aparcamiento, nave de ensayos, cubierta y verticales.
- Ciega con tapa de acero galvanizado en caliente en canalización interior vista.

Todas las canalizaciones metálicas se pondrán a tierra mediante conductores de protección de cobre con aislamiento amarillo-verde 450/750 V, libre de halógenos de sección 16 mm², que se conectarán a las pletinas de tierra de los cuadros eléctricos. En todas las bandejas metálicas se alojará un conductor de cobre desnudo de 16 mm² en todo su recorrido, el cual se conectará mediante bornas a cada pieza independiente y cada 3 m en tramos rectos.

2.8.1.15 BATERÍAS DE CONDENSADORES

Para la compensación de la energía reactiva de la instalación, en función de la previsión de potencia, se instalarán las siguientes baterías de condensadores:

| BATERÍA | CT | CGBT |
|---------|---------------------------------|------------|
| Tipo | Fija con interruptor automático | Automática |

| | | |
|--------------------|------|-----------|
| Potencia (kVAr) | 60 | 200 |
| Escalones | 1x60 | 4x50 |
| Composición física | 60 | 50+50+100 |

Al tratarse de una instalación potencialmente polucionada por la presencia de armónicos, ambas baterías de condensadores con filtro de rechazo (inductancias antiarmónicos sintonizados a 189 Hz).

2.8.1.16 PUESTA A TIERRA

El régimen de neutro de la instalación será TT. Se prevén los siguientes sistemas de puesta a tierra:

- Tierra general de edificio, a la que se conectará la estructura, los cuadros eléctricos y las masas metálicas (a excepción de las contenidas en los centros de seccionamiento y transformación).
- Tierra de servicio, a la que se conectará el neutro del transformador, los secundarios de los transformadores de medida en MT y los seccionadores de las celdas de MT. Será eléctricamente independiente del resto.
- Tierra de protección, a la que se conectarán las masas metálicas de los centros de seccionamiento y transformación, excepto las puertas de acceso y las rejillas accesibles desde el exterior. Será eléctricamente independiente del resto.
- Tierra de neutro de grupo electrógeno. Será eléctricamente independiente del resto.
- Tierra de pararrayos, la cuál se conectará a la tierra general.
- Tierra de equipos sensible. Será eléctricamente independiente del resto.

2.8.1.17 PARARRAYOS

En la cubierta se instalará una punta captadora con dispositivo de cebado no electrónico. La bajante desde la punta captadores será cable de cobre desnudo de 50 mm² que discurrirá por fachada hasta conectar con el electrodo de puesta a tierra.

2.8.2 INSTALACION DE CLIMATIZACION

2.8.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL CLIMATIZACIÓN

La instalación de climatización propuesta consiste en la instalación de un sistema de climatización centralizado de tipo VRF con recuperación de calor. De esta forma, el sistema puede dar servicio de frío y calor simultáneamente en función de las necesidades de cada una de las habitaciones y estancias del sótano, por lo que se asegura el confort en todas las épocas del año. El sistema dará servicio a las estancias del edificio que se detallan en apartados posteriores del presente documento.

| SISTEMA | FRÍO [kW] | CALOR [kW] |
|------------------------|--------------|--------------|
| PB_C1-REYQ20T | 65,3 | 84,4 |
| PB_C2-REYQ22T | 70,1 | 90,8 |
| P1_C3-REYQ16T | 45,0 | 58,4 |
| P1_C4-REYQ20T | 60,9 | 79,0 |
| P2_C5-REYQ20T | 64,1 | 83,0 |
| P2_C6-REYQ20T | 57,8 | 74,8 |
| P3_C7-REYQ20T | 60,4 | 78,0 |
| P3_C8-REYQ18T | 50,3 | 64,8 |
| P4_C9-REYQ20T | 61,8 | 80,0 |
| P4_C10-REYQ20T | 55,7 | 72,0 |
| Comunicaciones-RXYQ8T8 | 13,7 | 17,9 |
| Nave de ensayo-RXYQ12T | 29,2 | 37,5 |
| TOTAL | 634,3 | 820,6 |

La potencia térmica total prevista para la instalación es de 634,3 kW en frío y 820,6 kW en calor, según se resume en la siguiente tabla:

Las unidades exteriores del sistema quedarán instaladas en la cubierta del edificio, desde donde distribuirán a través de diferentes redes de refrigerante a cada una de las cajas de recuperación de calor y derivación previstas y desde estas hasta las unidades interiores. Las posiciones, tanto de las cajas de derivación, como de las unidades interiores quedan reflejadas en los planos de la instalación. La distribución de refrigerante desde las unidades exteriores de producción hasta las cajas de recuperación y derivación se realiza mediante una red de tres tubos (líquido, gas y descarga), mientras que la distribución desde dichas cajas hasta las unidades interiores se realiza mediante red a dos tubos (líquido, gas). Todo ello queda reflejado en los planos de esquemas de principio del sistema VRV. En dichos planos se observa asimismo la dependencia entre unidades interiores y unidades de producción.

Por último, se ha previsto un sistema de expansión directa independiente, de tipo sólo frío que dará servicio a las salas de: comunicaciones, sala de CGBT, sala de procesamiento de datos y nave de ensayos.

En cuanto a la ventilación de las estancias, se llevará a cabo mediante la utilización unidades de tratamiento de aire con recuperación de la energía del aire de extracción. Los caudales de ventilación se indican en el apartado de calidad de aire interior en el presente documento. Estos caudales se han seleccionado en función del tipo de estancia, según

requerimientos normativos indicados en el RITE y en los estándares ASHRAE de referencia.

Se entrega además como anexo, una descripción detallada de cada uno de los sistemas, así como de cada uno de sus elementos componentes.

2.8.2.2 DATOS DE PARTIDA CLIMATIZACIÓN

SITUACIÓN Y ORIENTACIÓN

El edificio objeto del presente proyecto se ubicará en la localidad de Cádiz, en la provincia de Cádiz, en una parcela especialmente prevista para el uso al que se destina el edificio. La citada parcela limita por el norte con la calle Dr. Marañón, mientras que por el oeste lo hace con la Av. Duque de Nájera.

El edificio está orientado de forma que el acceso principal del mismo está orientado al noroeste. A continuación, se aprecia la orientación del edificio en la parcela (superficie marcada en color):



En el apartado de planos se proporcionan planos de situación y emplazamiento.

CONDICIONES EXTERIORES

Para el dimensionado de la instalación se ha tenido en cuenta lo indicado por la norma UNE 100.001 referente a condiciones exteriores para el dimensionado de la instalación de climatización.

Debido a las condiciones de funcionamiento de la instalación a proyectar, en la que se busca el máximo confort, así como al tipo de edificio de que se trata, de uso administrativo,

se considerará un nivel percentil del 1% estacional.

La totalidad del cálculo de cargas térmicas se realiza mediante un programa informático que emplea para su cálculo las ecuaciones de transferencia. El mencionado programa informático determina las condiciones de temperatura seca y húmeda exteriores correspondientes a los distintos meses del año en función de las correcciones indicadas en la Norma UNE 100-014.

El programa empleado para el dimensionado de las cargas térmicas de la edificación es Hourly Analysis Program HAP de Carrier v5.0.

A continuación, se indican las condiciones climáticas exteriores de proyecto seleccionadas:

Design Parameters:

| | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| City Name | Cádiz |
| Location | Spain |
| Latitude | 36.0 Deg. |
| Longitude | 6.0 Deg. |
| Elevation | 21.0 m |
| Summer Design Dry-Bulb | 33.0 °C |
| Summer Coincident Wet-Bulb | 22.9 °C |
| Summer Daily Range | 15.6 K |
| Winter Design Dry-Bulb | 4.2 °C |
| Winter Design Wet-Bulb | 1.8 °C |
| Atmospheric Clearness Number | 1.00 |
| Average Ground Reflectance | 0.20 |
| Soil Conductivity | 1.385 W/(m K) |
| Local Time Zone (GMT +/- N hours) | -1.0 hours |
| Consider Daylight Savings Time | No |
| Simulation Weather Data | N/A |
| Current Data is | User Modified |
| Design Cooling Months | January to December |

CONDICIONES DE INVIERNO ESTABLECIDAS:

Corresponden a las observaciones de los meses de diciembre, enero y febrero para la temperatura seca (90 días); los grados día son con base 15 y para todo el año.

- TS(°C) Temperatura seca: 4,2 °C al percentil 99% anual.

CONDICIONES DE VERANO ESTABLECIDAS:

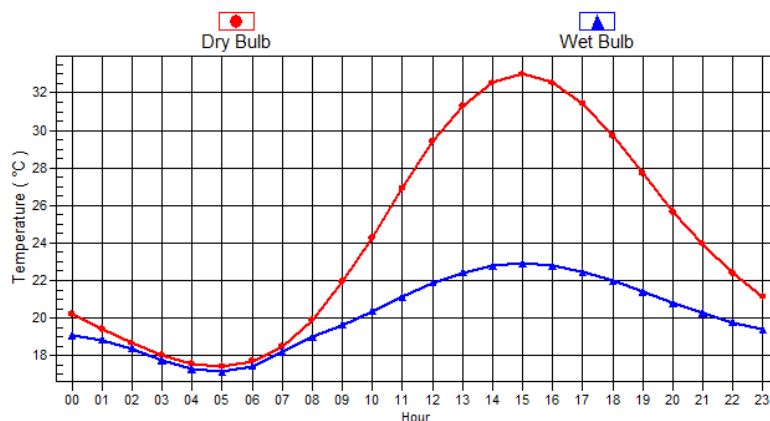
Corresponden a las observaciones de los meses de junio, julio, agosto y septiembre (122 días).

Como condiciones externas de proyecto para el verano se tomarán las correspondientes a un percentil del 1 % anual:

- TS (Temperatura Seca): 33,0 °C;
- Temperatura húmeda exterior coincidente: 22,9 °C;
- Oscilación Media Diaria (O.M.D.): es la diferencia entre las medias de las temperaturas máximas y de la media de las temperaturas mínimas en verano, y se toma el valor de OMD = 15,6 °C;
- Evolución de temperaturas de bulbo seco y húmedo:

Location: Cádiz, Spain

Design Temperature Profiles for July



En las tablas siguientes se muestran las temperaturas de bulbo seco y bulbo húmedo, para las 24h de un día tipo de cada mes del año:

Location: Cádiz, Spain

(Dry and Wet Bulb temperatures are expressed in °C)

| Hr | January | | February | | March | | April | | May | | June | |
|------|---------|------|----------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|
| | DB | WB | DB | WB | DB | WB | DB | WB | DB | WB | DB | WB |
| 0000 | 14.4 | 14.2 | 15.6 | 15.3 | 17.2 | 17.0 | 17.8 | 17.5 | 18.5 | 18.2 | 19.7 | 19.1 |
| 0100 | 13.7 | 13.4 | 14.8 | 14.5 | 16.4 | 16.2 | 17.0 | 16.7 | 17.8 | 17.5 | 18.9 | 18.6 |
| 0200 | 12.9 | 12.6 | 14.0 | 13.7 | 15.7 | 15.4 | 16.2 | 15.9 | 17.0 | 16.7 | 18.1 | 17.8 |
| 0300 | 12.3 | 12.0 | 13.4 | 13.1 | 15.0 | 14.8 | 15.6 | 15.3 | 16.4 | 16.1 | 17.5 | 17.2 |
| 0400 | 11.8 | 11.5 | 12.9 | 12.6 | 14.6 | 14.3 | 15.1 | 14.9 | 15.9 | 15.6 | 17.0 | 16.7 |
| 0500 | 11.6 | 11.4 | 12.8 | 12.5 | 14.4 | 14.1 | 15.0 | 14.7 | 15.7 | 15.5 | 16.8 | 16.6 |
| 0600 | 12.0 | 11.7 | 13.1 | 12.8 | 14.7 | 14.5 | 15.3 | 15.0 | 16.0 | 15.8 | 17.2 | 16.9 |
| 0700 | 12.7 | 12.5 | 13.8 | 13.6 | 15.5 | 15.2 | 16.1 | 15.8 | 16.8 | 16.6 | 17.9 | 17.7 |
| 0800 | 14.1 | 13.9 | 15.2 | 15.0 | 16.9 | 16.6 | 17.5 | 17.2 | 18.2 | 18.0 | 19.3 | 19.0 |
| 0900 | 16.2 | 15.6 | 17.3 | 16.2 | 18.9 | 17.7 | 19.5 | 18.1 | 20.3 | 18.8 | 21.4 | 19.6 |
| 1000 | 18.5 | 16.4 | 19.6 | 17.1 | 21.3 | 18.5 | 21.8 | 18.9 | 22.6 | 19.5 | 23.7 | 20.4 |
| 1100 | 21.2 | 17.4 | 22.3 | 18.0 | 23.9 | 19.4 | 24.5 | 19.7 | 25.2 | 20.3 | 26.4 | 21.2 |
| 1200 | 23.7 | 18.2 | 24.8 | 18.8 | 26.4 | 20.2 | 27.0 | 20.5 | 27.7 | 21.1 | 28.9 | 21.9 |

| Hr | January | | February | | March | | April | | May | | June | |
|------|---------|------|----------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|
| | DB | WB | DB | WB | DB | WB | DB | WB | DB | WB | DB | WB |
| 1300 | 25.5 | 18.8 | 26.6 | 19.4 | 28.3 | 20.7 | 28.9 | 21.1 | 29.6 | 21.6 | 30.7 | 22.4 |
| 1400 | 26.8 | 19.2 | 27.9 | 19.8 | 29.5 | 21.1 | 30.1 | 21.5 | 30.9 | 22.0 | 32.0 | 22.8 |
| 1500 | 27.2 | 19.4 | 28.4 | 19.9 | 30.0 | 21.2 | 30.6 | 21.6 | 31.3 | 22.2 | 32.4 | 22.9 |
| 1600 | 26.8 | 19.2 | 27.9 | 19.8 | 29.5 | 21.1 | 30.1 | 21.5 | 30.9 | 22.0 | 32.0 | 22.8 |
| 1700 | 25.7 | 18.9 | 26.8 | 19.4 | 28.5 | 20.8 | 29.0 | 21.1 | 29.8 | 21.7 | 30.9 | 22.5 |
| 1800 | 24.0 | 18.3 | 25.1 | 18.9 | 26.7 | 20.2 | 27.3 | 20.6 | 28.1 | 21.2 | 29.2 | 22.0 |
| 1900 | 21.9 | 17.6 | 23.0 | 18.2 | 24.7 | 19.6 | 25.3 | 20.0 | 26.0 | 20.6 | 27.1 | 21.4 |
| 2000 | 19.9 | 16.9 | 21.0 | 17.5 | 22.7 | 19.0 | 23.2 | 19.4 | 24.0 | 20.0 | 25.1 | 20.8 |
| 2100 | 18.2 | 16.3 | 19.3 | 16.9 | 21.0 | 18.4 | 21.5 | 18.8 | 22.3 | 19.4 | 23.4 | 20.3 |
| 2200 | 16.6 | 15.8 | 17.7 | 16.4 | 19.4 | 17.9 | 20.0 | 18.3 | 20.7 | 18.9 | 21.8 | 19.8 |
| 2300 | 15.4 | 15.1 | 16.5 | 16.0 | 18.2 | 17.5 | 18.7 | 17.9 | 19.5 | 18.5 | 20.6 | 19.4 |

| Hr | July | | August | | September | | October | | November | | December | |
|------|------|------|--------|------|-----------|------|---------|------|----------|------|----------|------|
| | DB | WB | DB | WB | DB | WB | DB | WB | DB | WB | DB | WB |
| 0000 | 20.2 | 19.1 | 20.2 | 19.1 | 19.1 | 18.4 | 18.0 | 17.7 | 16.1 | 15.8 | 15.0 | 14.7 |
| 0100 | 19.4 | 18.8 | 19.4 | 18.8 | 18.3 | 18.0 | 17.2 | 16.9 | 15.3 | 15.1 | 14.2 | 13.9 |
| 0200 | 18.6 | 18.4 | 18.6 | 18.4 | 17.5 | 17.3 | 16.4 | 16.2 | 14.6 | 14.3 | 13.4 | 13.2 |
| 0300 | 18.0 | 17.8 | 18.0 | 17.8 | 16.9 | 16.6 | 15.8 | 15.5 | 13.9 | 13.7 | 12.8 | 12.5 |
| 0400 | 17.6 | 17.3 | 17.6 | 17.3 | 16.4 | 16.2 | 15.3 | 15.1 | 13.5 | 13.2 | 12.4 | 12.1 |
| 0500 | 17.4 | 17.1 | 17.4 | 17.1 | 16.3 | 16.0 | 15.2 | 14.9 | 13.3 | 13.0 | 12.2 | 11.9 |
| 0600 | 17.7 | 17.4 | 17.7 | 17.4 | 16.6 | 16.3 | 15.5 | 15.2 | 13.6 | 13.3 | 12.5 | 12.2 |
| 0700 | 18.5 | 18.2 | 18.5 | 18.2 | 17.4 | 17.1 | 16.3 | 16.0 | 14.4 | 14.1 | 13.3 | 13.0 |
| 0800 | 19.9 | 19.0 | 19.9 | 19.0 | 18.8 | 18.3 | 17.7 | 17.4 | 15.8 | 15.5 | 14.7 | 14.4 |
| 0900 | 21.9 | 19.6 | 21.9 | 19.6 | 20.8 | 19.0 | 19.7 | 18.4 | 17.8 | 17.5 | 16.7 | 16.2 |
| 1000 | 24.3 | 20.4 | 24.3 | 20.4 | 23.2 | 19.7 | 22.0 | 19.1 | 20.2 | 18.3 | 19.1 | 17.1 |
| 1100 | 26.9 | 21.2 | 26.9 | 21.2 | 25.8 | 20.6 | 24.7 | 20.0 | 22.8 | 19.2 | 21.7 | 18.0 |
| 1200 | 29.4 | 21.9 | 29.4 | 21.9 | 28.3 | 21.3 | 27.2 | 20.7 | 25.3 | 19.9 | 24.2 | 18.8 |
| 1300 | 31.3 | 22.4 | 31.3 | 22.4 | 30.2 | 21.9 | 29.1 | 21.3 | 27.2 | 20.5 | 26.1 | 19.4 |
| 1400 | 32.5 | 22.8 | 32.5 | 22.8 | 31.4 | 22.2 | 30.3 | 21.7 | 28.4 | 20.9 | 27.3 | 19.8 |
| 1500 | 33.0 | 22.9 | 33.0 | 22.9 | 31.9 | 22.4 | 30.8 | 21.8 | 28.9 | 21.0 | 27.8 | 19.9 |
| 1600 | 32.5 | 22.8 | 32.5 | 22.8 | 31.4 | 22.2 | 30.3 | 21.7 | 28.4 | 20.9 | 27.3 | 19.8 |
| 1700 | 31.4 | 22.5 | 31.4 | 22.5 | 30.3 | 21.9 | 29.2 | 21.3 | 27.3 | 20.6 | 26.2 | 19.4 |
| 1800 | 29.7 | 22.0 | 29.7 | 22.0 | 28.6 | 21.4 | 27.5 | 20.8 | 25.6 | 20.0 | 24.5 | 18.9 |
| 1900 | 27.7 | 21.4 | 27.7 | 21.4 | 26.6 | 20.8 | 25.5 | 20.2 | 23.6 | 19.4 | 22.5 | 18.2 |
| 2000 | 25.7 | 20.8 | 25.7 | 20.8 | 24.6 | 20.2 | 23.4 | 19.6 | 21.6 | 18.7 | 20.5 | 17.5 |
| 2100 | 24.0 | 20.3 | 24.0 | 20.3 | 22.8 | 19.6 | 21.7 | 19.0 | 19.9 | 18.2 | 18.7 | 16.9 |
| 2200 | 22.4 | 19.8 | 22.4 | 19.8 | 21.3 | 19.1 | 20.2 | 18.5 | 18.3 | 17.7 | 17.2 | 16.4 |

| Hr | July | | August | | September | | October | | November | | December | |
|------|------|------|--------|------|-----------|------|---------|------|----------|------|----------|------|
| | DB | WB | DB | WB | DB | WB | DB | WB | DB | WB | DB | WB |
| 2300 | 21.1 | 19.4 | 21.1 | 19.4 | 20.0 | 18.7 | 18.9 | 18.1 | 17.1 | 16.8 | 15.9 | 15.7 |

DESCRIPCIÓN SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

Para la elaboración de las cargas térmicas de cada zona y local en que se ha dividido el edificio a efectos de la instalación de climatización, se han tenido en cuenta las características constructivas de cerramientos exteriores, particiones interiores, carpinterías exteriores, vidrios, puertas de paso, etc., todo ello según definición expresa en anexos de cálculo que se acompañan como documentación de entrega de este proyecto.

Se remite a este apartado para establecer las características de los mismos.

CALIDAD TÉRMICA

Para establecer las condiciones interiores de proyecto se seguirá lo prescrito en la IT.1 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Las condiciones interiores de diseño se han fijado en función de la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje de personas insatisfechas que se quiera obtener.

Los valores de temperatura seca interior definidos en el presente proyecto se aprecian en las tablas siguientes:

| Planta | Zona Climatización | Espacio | S [m²] | Altura libre [m] | Nº espacios iguales | Tª consig [°C] | CLIMATIZADO [SI/NO] |
|--------|--------------------|-----------------------|--------|------------------|---------------------|----------------|---------------------|
| NS1 | | Nave para ensayos | 220,31 | 3 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Parking | | 3 | 1 | - | NO |
| | | Centro Transformación | 18,2 | 3 | 1 | - | NO |
| | | CGBT | 20,4 | 3 | 1 | 23 | SI |
| | | Almacén mantenimiento | 4,1 | 2,7 | 1 | - | NO |
| | | Fontanería | 19,82 | 3 | 1 | - | NO |
| | | Gases especiales | 19,82 | 3 | 1 | - | NO |
| | | Almacén (der) | 15,71 | 2,7 | 1 | - | NO |
| | | Contra incendios | 17,02 | 3 | 1 | - | NO |

| Planta | Zona Climatización | Espacio | S [m²] | Altura libre [m] | Nº espacios iguales | Tª consig [°C] | CLIMATIZADO [SI/NO] |
|--------|--------------------|--------------------------------|--------|------------------|---------------------|----------------|---------------------|
| PB | | Espacio Creativo (Izq) | 52,7 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | UCA Y CADE (Izq) | 53,05 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | RECEPCIÓN (Izq) | 9,14 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Conserjería (Izq) | 11,39 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Aseos (Izq) | 10,49 | 2,4 | 1 | - | NO |
| | | | | | | | |
| | | Sala de reuniones (Der) | 29,24 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Despacho polivalente (Der) | 12,75 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Despacho ERM (Der) | 21,34 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Almacén (Der) | 10,8 | 2,4 | 1 | - | NO |
| | | Exposición de Microalgas (Der) | 25,71 | 2,6 | | 21-24 | SI |
| | | Aseos (Der) | 10,49 | 2,4 | 1 | - | NO |
| | | | | | | | |
| | | Sala Coworking (cen) | 224,84 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Comunicaciones (cen) | 11,3 | 3 | 1 | 25 | SI |
| | | Espacio Eventos (cen) | 191,97 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |

| Planta | Zona Climatización | Espacio | S [m²] | Altura libre [m] | Nº espacios iguales | Tª consig [°C] | CLIMATIZADO [SI/NO] |
|--------|--------------------|--------------------------------|--------|------------------|---------------------|----------------|---------------------|
| P1 | | Conf. Empresarios + UCA (Izq) | 52,88 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | INCUBADORA 1 (Izq) | 19,9 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | INCUBADORA 2 (Izq) | 21,11 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | INCUBADORA 3 (Izq) | 23,72 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | INCUBADORA 4 (Izq) | 30,54 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Despacho Uca Ases. Innov (Izq) | 15,15 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Aseos (Izq) | 10,43 | 2,4 | 1 | - | NO |
| | | | | | | | |
| | | Planta Piloto (Der) | 90,2 | 2,6 | 1 | - | NO |
| | | Laboratorio (Der) | 44,63 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Sala Reuniones (Der) | 30,54 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Aseos (Der) | 10,43 | 2,4 | 1 | - | NO |
| | | | | | | | |
| | | Salón de actos (cen) | 92,8 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Cocina (cen) | 23,37 | 2,4 | 1 | - | NO |
| | | Sala de CATA (cen) | 63,96 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Despacho (cen) | 13,9 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Comunicaciones (cen) | 9,67 | 2,8 | 1 | 25 | SI |
| | | Incubadora (cen) | 18,43 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |

| Planta | Zona Climatización | Espacio | S [m²] | Altura libre [m] | Nº espacios iguales | Tª consig [°C] | CLIMATIZADO [SI/NO] |
|--------|--------------------|--------------------------------------|--------|------------------|---------------------|----------------|---------------------|
| P2 | | Ing de Fabricación FABLAB (Izq) | 99,08 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Almacén (Izq) | 15,8 | 2,4 | 1 | - | NO |
| | | Despacho (Izq) | 23,17 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Sala de reuniones (Izq) | 30,54 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Aseos (Izq) | 10,43 | 2,4 | 1 | - | NO |
| | | | | | | | |
| | | Despacho (Der) | 12,09 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Lab ensayos No destructivos (Der) | 98,6 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Despacho (Der) | 24,28 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Sala de reuniones (Der) | 30,54 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Aseos (Der) | 10,43 | 2,4 | 1 | - | NO |
| | | | | | | | |
| | | Ing de fab Fabricación virtual (cen) | 238,68 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | C.Circ zona de espera (cen) | 22 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Comunicaciones (cen) | 9,67 | 2,7 | 1 | 21-24 | SI |

| Planta | Zona Climatización | Espacio | S [m²] | Altura libre [m] | Nº espacios iguales | Tª consig [°C] | CLIMATIZADO [SI/NO] |
|--------|--------------------|---------------------------------|--------|------------------|---------------------|----------------|---------------------|
| P3 | | Despacho (Izq) | 14,93 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Despacho (Izq) | 14,56 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Sala de trabajo (Izq) | 52,97 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Almacén (Izq) | 4,29 | 2,4 | 1 | - | NO |
| | | Despacho Dir Secretariado (Izq) | 26,3 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Despacho Dir General (Izq) | 24,28 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Sala de reuniones (Izq) | 30,54 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Aseos (Izq) | 10,43 | 2,4 | 1 | - | NO |
| | | | | | | | |
| | | Despacho Vicerrector (Der) | 50,69 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Sec. Vicerrector (Der) | 31,33 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Almacén (Der) | 3,87 | 2,4 | 1 | - | NO |
| | | Despacho Dir General (Der) | 24,66 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Despacho Dir General (Der) | 24,28 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Sala de reuniones (Der) | 30,54 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Aseos (Der) | 10,43 | 2,4 | 1 | - | NO |
| | | | | | | | |
| | | Despacho jefe Servicio (cen) | 13,02 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Comunicaciones (cen) | 9,67 | 2,7 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Despacho Diáfano (cen) | 224,92 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | C.Circ zona de espera (cen) | 22 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |

| Planta | Zona Climatización | Espacio | S [m ²] | Altura libre [m] | Nº espacios iguales | Tª consig [°C] | CLIMATIZADO [SI/NO] |
|--------|--------------------|--|---------------------|------------------|---------------------|----------------|---------------------|
| P4 | | Impresoras (Izq) | 21,3 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Acústica (Izq) | 9,91 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Fabricación (Izq) | 50,36 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Op. Acabados (Izq) | 31,19 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Zona de Diseño (Izq) | 24,28 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Sala de reuniones (Izq) | 30,54 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Aseos (Izq) | 10,43 | 2,4 | 1 | - | NO |
| | | | | | | | |
| | | Laboratorios Proteómicos (Der) | 49,48 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Lab Microbiología (Der) | 13,31 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Despacho Responsable (Der) | 11,9 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Despacho Responsable (Der) | 22,28 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Trabajo Personal (Der) | 40,17 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Escaneo 3D (Der) | 14,48 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Aseos (Der) | 10,43 | 2,4 | 1 | - | NO |
| | | | | | | | |
| | | C.Circ zona de espera (cen) | 22 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Comunicaciones (cen) | 9,67 | 3 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Despacho Cátedra (cen) | 17,35 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Despacho Cátedra (cen) | 17,14 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Laboratorio Robótica Avanzada (cen) | 50 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Taller Soldadura Robótica Avanzada (cen) | 14 | 2,6 | 2 | 21-24 | SI |
| | | Despacho (cen) | 20,71 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |
| | | Laboratorio UGV (cen) | 79,14 | 2,6 | 1 | 21-24 | SI |

La velocidad máxima del aire en la zona ocupada, en el caso del presente proyecto, para una temperatura seca del aire de 24°C máximo, para una difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40% y un PPD por corrientes de aire del 15%, será de $V=0,17$ m/s.

CALIDAD DEL AIRE

Clasificación de los locales y caudal mínimo de aire exterior de ventilación

Para cada local perteneciente a una zona se especifica el caudal de aire mínimo de ventilación así como el método empleado para su cálculo (según el aptdo. IT 1.1.4.2.3. del RITE). Al final del presente apartado se relacionan los diferentes locales de cada zona con esa información.

Es importante indicar que NO hay zonas para fumadores en el presente proyecto.

Filtración del aire exterior mínimo de ventilación

Para cada sistema o subsistema de climatización el aire exterior se introducirá debidamente filtrado en función de la calidad del aire exterior. Estas filtraciones serán las indicadas en la tabla 1.4.2.5. Clases de filtración del RITE, siempre empleando prefiltros (tipo G4) en las entradas de aire exterior así como en la entrada de aire de retorno si lo hubiera. Los niveles de filtración establecidos en función de la unidad de tratamiento de aire que abastece a cada

zona se aprecian a continuación, en tabla descriptiva.

La sección última de filtración se colocará después siempre de la sección de ventilación, y en caso de que los hubiere después de la sección de silenciador.

Aire de extracción

La clasificación del aire de extracción de cada local se representa en las tablas representadas al final del presente apartado. Los sistemas de extracción que unen locales de distintas categorías, tendrán la clasificación más desfavorable.

La extracción en los locales de servicio da un caudal de al menos de 2 dm³ /s por m².

Sólo en el caso de aire de extracción de categoría AE1, dicho aire es retornable a los locales.

| Planta | Espacio | S [m²] | Altura libre [m] | Nº personas | Consideración calidad aire interior RITE (IDA) | Consideración calidad aire extracción RITE (AE) | Renovaciones mínimas según RITE [m³/h] | Renovaciones mínimas según Norma Particular [m³/h] | Renovaciones mínimas seleccionadas [m³/h] |
|--------|-----------------------|--------|------------------|-------------|--|---|--|--|---|
| NS1 | Nave para ensayos | 220,31 | 3 | 4 | IDA 1 | AE 2 | 288,0 | - | 290,0 |
| | Parking | | 3 | 0 | IDA 4 | AE4 | - | 3024,0 | 3025,0 |
| | Centro Transformación | 18,2 | 3 | 0 | IDA 4 | AE 2 | 131,0 | 819,0 | 820,0 |
| | CGBT | 20,4 | 3 | 0 | IDA 4 | AE 2 | 146,9 | 918,0 | 920,0 |
| | Almacén mantenimiento | 4,1 | 2,7 | 0 | IDA 4 | AE 2 | 29,5 | 110,7 | 110,0 |
| | Fontanería | 19,82 | 3 | 0 | IDA 4 | AE 2 | 142,7 | 594,6 | 595,0 |
| | Gases especiales | 19,82 | 3 | 0 | IDA 4 | AE 3 | 142,7 | 891,9 | 895,0 |
| | Almacén (der) | 15,71 | 2,7 | 0 | IDA 4 | AE 2 | 113,1 | 424,2 | 425,0 |
| | Contra incendios | 17,02 | 3 | 0 | IDA 4 | AE 2 | 122,5 | 510,6 | 510,0 |

| Planta | Espacio | S [m²] | Altura libre [m] | Nº personas | Consideración calidad aire interior RITE (IDA) | Consideración calidad aire extracción RITE (AE) | Renovaciones mínimas según RITE [m³/h] | Renovaciones mínimas según Norma Particular [m³/h] | Renovaciones mínimas seleccionadas [m³/h] |
|--------|--------------------------------|--------|------------------|-------------|--|---|--|--|---|
| PB | Espacio Creativo (Izq) | 52,7 | 2,6 | 10 | IDA 2 | AE 1 | 450,0 | - | 450,0 |
| | UCA Y CADE (Izq) | 53,05 | 2,6 | 6 | IDA 2 | AE 1 | 270,0 | - | 270,0 |
| | RECEPCIÓN (Izq) | 9,14 | 2,6 | 1 | IDA 2 | AE 1 | 45,0 | - | 45,0 |
| | Conserjería (Izq) | 11,39 | 2,6 | 2 | IDA 2 | AE 1 | 90,0 | - | 90,0 |
| | Aseos (Izq) | 10,49 | 2,4 | 2 | IDA 4 | AE 2 | 36,0 | 180,0 | 180,0 |
| | | | | | | | | | |
| | Sala de reuniones (Der) | 29,24 | 2,6 | 16 | IDA 2 | AE 1 | 720,0 | - | 720,0 |
| | Despacho polivalente (Der) | 12,75 | 2,6 | 1 | IDA 2 | AE 1 | 45,0 | - | 45,0 |
| | Despacho ERM (Der) | 21,34 | 2,6 | 3 | IDA 2 | AE 1 | 135,0 | - | 135,0 |
| | Almacén (Der) | 10,8 | 2,4 | 0 | IDA 4 | AE 2 | 77,8 | 259,2 | 260,0 |
| | Exposición de Microalgas (Der) | 25,71 | 2,6 | 6 | IDA 3 | AE 1 | 172,8 | - | 175,0 |
| | Aseos (Der) | 10,49 | 2,4 | 2 | IDA 4 | AE 2 | 36,0 | 180,0 | 180,0 |
| | | | | | | | | | |
| | Sala Coworking (cen) | 224,84 | 2,6 | 32 | IDA 2 | AE 1 | 1440,0 | - | 1440,0 |
| | Comunicaciones (cen) | 11,3 | 3 | 0 | IDA 3 | AE 1 | 81,4 | - | 100,0 |
| | Espacio Eventos (cen) | 191,97 | 2,6 | 80 | IDA 3 | AE 1 | 2304,0 | - | 2305,0 |

| Planta | Espacio | S [m²] | Altura libre [m] | Nº personas | Consideración calidad aire interior RITE (IDA) | Consideración calidad aire extracción RITE (AE) | Renovaciones mínimas según RITE [m³/h] | Renovaciones mínimas según Norma Part tular [m³/h] | Renovaciones mínimas seleccionadas [m³/h] |
|--------|--------------------------------|--------|------------------|-------------|--|---|--|--|---|
| P1 | Conf. Empresarios + UCA (Izq) | 52,88 | 2,6 | 6 | IDA 2 | AE 1 | 270,0 | - | 270,0 |
| | INCUBADORA 1 (Izq) | 19,9 | 2,6 | 3 | IDA 2 | AE 1 | 135,0 | - | 135,0 |
| | INCUBADORA 2 (Izq) | 21,11 | 2,6 | 3 | IDA 2 | AE 1 | 135,0 | - | 135,0 |
| | INCUBADORA 3 (Izq) | 23,72 | 2,6 | 4 | IDA 2 | AE 1 | 180,0 | - | 180,0 |
| | INCUBADORA 4 (Izq) | 30,54 | 2,6 | 4 | IDA 2 | AE 1 | 180,0 | - | 180,0 |
| | Despacho Uca Ases. Innov (Izq) | 15,15 | 2,6 | 2 | IDA 2 | AE 1 | 90,0 | - | 90,0 |
| | Aseos (Izq) | 10,43 | 2,4 | 2 | IDA 4 | AE 2 | 36,0 | 180,0 | 180,0 |
| | | | | | | | | | |
| | Planta Piloto (Der) | 90,2 | 2,6 | 10 | IDA 3 | AE 1 | 288,0 | - | 290,0 |
| | Laboratorio (Der) | 44,63 | 2,6 | 8 | IDA 1 | AE 1 | 576,0 | - | 580,0 |
| | Sala Reuniones (Der) | 30,54 | 2,6 | 16 | IDA 2 | AE 1 | 720,0 | - | 720,0 |
| | Aseos (Der) | 10,43 | 2,4 | 2 | IDA 4 | AE 2 | 36,0 | 180,0 | 180,0 |
| | | | | | | | | | |
| | Salón de actos (cen) | 92,8 | 2,6 | 82 | IDA 3 | AE 1 | 2361,6 | - | 2365,0 |
| | Cocina (cen) | 23,37 | 2,4 | 4 | IDA 3 | AE 3 | 0,0 | - | 0,0 |
| | Sala de CATA (cen) | 63,96 | 2,6 | 20 | IDA 2 | AE 2 | 900,0 | - | 900,0 |
| | Despacho (cen) | 13,9 | 2,6 | 3 | IDA 2 | AE 1 | 135,0 | - | 135,0 |
| | Comunicaciones (cen) | 9,67 | 2,8 | 0 | IDA 3 | AE 1 | 69,6 | - | 100,0 |
| | Incubadora (cen) | 18,43 | 2,6 | 4 | IDA 2 | AE 1 | 180,0 | - | 180,0 |

| Planta | Espacio | S [m²] | Altura libre [m] | Nº personas | Consideración calidad aire interior RITE (IDA) | Consideración calidad aire extracción RITE (AE) | Renovaciones mínimas según RITE [m³/h] | Renovaciones mínimas según Norma Part tular [m³/h] | Renovaciones mínimas seleccionadas [m³/h] |
|--------|--------------------------------------|--------|------------------|-------------|--|---|--|--|---|
| P2 | Ing de Fabricación FABLAB (Izq) | 99,08 | 2,6 | 10 | IDA 1 | AE 4 | 720 | - | 720 |
| | Almacén (Izq) | 15,8 | 2,4 | 0 | IDA 4 | AE 2 | 113,76 | 379,2 | 380,0 |
| | Despacho (Izq) | 23,17 | 2,6 | 3 | IDA 2 | AE 1 | 135 | - | 135,0 |
| | Sala de reuniones (Izq) | 30,54 | 2,6 | 16 | IDA 2 | AE 1 | 720 | - | 720,0 |
| | Aseos (Izq) | 10,43 | 2,4 | 2 | IDA 4 | AE 2 | 36 | 180 | 180,0 |
| | | | | | | | | | |
| | Despacho (Der) | 12,09 | 2,6 | 1 | IDA 2 | AE 1 | 45 | - | 45,0 |
| | Lab ensayos No destructivos (Der) | 98,6 | 2,6 | 10 | IDA 1 | AE 4 | 720 | - | 720,0 |
| | Despacho (Der) | 24,28 | 2,6 | 3 | IDA 2 | AE 1 | 135 | - | 135,0 |
| | Sala de reuniones (Der) | 30,54 | 2,6 | 16 | IDA 2 | AE 1 | 720 | - | 720,0 |
| | Aseos (Der) | 10,43 | 2,4 | 2 | IDA 4 | AE 2 | 36 | 180 | 180,0 |
| | | | | | | | | | |
| | Ing de fab Fabricación virtual (cen) | 238,68 | 2,6 | 42 | IDA 2 | AE 1 | 1890 | - | 1890,0 |
| | C.Circ zona de espera (cen) | 22 | 2,6 | 6 | IDA 2 | AE 1 | 270 | - | 270,0 |
| | Comunicaciones (cen) | 9,67 | 2,7 | 0 | IDA 3 | AE 1 | 69,624 | - | 100,0 |

| Planta | Espacio | S [m²] | Altura libre [m] | Nº personas | Consideración calidad aire interior RITE (IDA) | Consideración calidad aire extracción RITE (AE) | Renovaciones mínimas según RITE [m³/h] | Renovaciones mínimas según Norma Part tular [m³/h] | Renovaciones mínimas seleccionadas [m³/h] |
|--------|---------------------------------|--------|------------------|-------------|--|---|--|--|---|
| P3 | Despacho (Izq) | 14,93 | 2,6 | 1 | IDA 2 | AE 1 | 45,0 | - | 45,0 |
| | Despacho (Izq) | 14,56 | 2,6 | 1 | IDA 2 | AE 1 | 45,0 | - | 45,0 |
| | Sala de trabajo (Izq) | 52,97 | 2,6 | 6 | IDA 2 | AE 1 | 270,0 | - | 270,0 |
| | Almacén (Izq) | 4,29 | 2,4 | 0 | IDA 4 | AE 2 | 30,9 | 102,96 | 110,0 |
| | Despacho Dir Secretariado (Izq) | 26,3 | 2,6 | 3 | IDA 2 | AE 1 | 135,0 | - | 135,0 |
| | Despacho Dir General (Izq) | 24,28 | 2,6 | 3 | IDA 2 | AE 1 | 135,0 | - | 135,0 |
| | Sala de reuniones (Izq) | 30,54 | 2,6 | 16 | IDA 2 | AE 1 | 720,0 | - | 720,0 |
| | Aseos (Izq) | 10,43 | 2,4 | 2 | IDA 4 | AE 2 | 36,0 | 180 | 180,0 |
| | | | | | | | | | |
| | Despacho Vicerrector (Der) | 50,69 | 2,6 | 5 | IDA 2 | AE 1 | 225,0 | - | 225,0 |
| | Sec. Vicerrector (Der) | 31,33 | 2,6 | 3 | IDA 2 | AE 1 | 135,0 | - | 135,0 |
| | Almacén (Der) | 3,87 | 2,4 | 0 | IDA 4 | AE 2 | 27,9 | 92,88 | 100,0 |
| | Despacho Dir General (Der) | 24,66 | 2,6 | 3 | IDA 2 | AE 1 | 135,0 | - | 135,0 |
| | Despacho Dir General (Der) | 24,28 | 2,6 | 3 | IDA 2 | AE 1 | 135,0 | - | 135,0 |
| | Sala de reuniones (Der) | 30,54 | 2,6 | 16 | IDA 2 | AE 1 | 720,0 | - | 720,0 |
| | Aseos (Der) | 10,43 | 2,4 | 2 | IDA 4 | AE 2 | 36,0 | 180 | 180,0 |
| | | | | | | | | | |
| | Despacho jefe Servicio (cen) | 13,02 | 2,6 | 1 | IDA 2 | AE 1 | 45,0 | - | 45,0 |
| | Comunicaciones (cen) | 9,67 | 2,7 | 0 | IDA 3 | AE 1 | 69,6 | - | 100,0 |
| | Despacho Diáfano (cen) | 224,92 | 2,6 | 26 | IDA 2 | AE 1 | 1170,0 | - | 1170,0 |
| | C.Circ zona de espera (cen) | 22 | 2,6 | 6 | IDA 2 | AE 1 | 270 | - | 270,0 |

| Planta | Espacio | S [m²] | Altura libre [m] | Nº personas | Consideración calidad aire interior RITE (IDA) | Consideración calidad aire extracción RITE (AE) | Renovaciones mínimas según RITE [m³/h] | Renovaciones mínimas según Norma Part tular [m³/h] | Renovaciones mínimas seleccionadas [m³/h] |
|--------|--|--------|------------------|-------------|--|---|--|--|---|
| P4 | Impresoras (Izq) | 21,3 | 2,6 | 0 | IDA 2 | AE 4 | 153,36 | 553,8 | 555 |
| | Acúst ca (Izq) | 9,91 | 2,6 | 2 | IDA 1 | AE 2 | 144 | - | 145,0 |
| | Fabricación (Izq) | 50,36 | 2,6 | 12 | IDA 1 | AE 4 | 864 | - | 865,0 |
| | Op. Acabados (Izq) | 31,19 | 2,6 | 8 | IDA 1 | AE 4 | 576 | - | 575,0 |
| | Zona de Diseño (Izq) | 24,28 | 2,6 | 4 | IDA 2 | AE 1 | 180 | - | 180,0 |
| | Sala de reuniones (Izq) | 30,54 | 2,6 | 16 | IDA 2 | AE 1 | 720 | - | 720 |
| | Aseos (Izq) | 10,43 | 2,4 | 2 | IDA 4 | AE 2 | 36 | 180 | 180,0 |
| | | | | | | | | | |
| | Laboratorios Proteómicos (Der) | 49,48 | 2,6 | 12 | IDA 2 | AE 1 | 540 | - | 540,0 |
| | Lab Microbiología (Der) | 13,31 | 2,6 | 4 | IDA 1 | AE 4 | 288 | - | 290,0 |
| | Despacho Responsable (Der) | 11,9 | 2,6 | 1 | IDA 2 | AE 1 | 45 | - | 45,0 |
| | Despacho Responsable (Der) | 22,28 | 2,6 | 3 | IDA 2 | AE 1 | 135 | - | 135,0 |
| | Trabajo Personal (Der) | 40,17 | 2,6 | 6 | IDA 2 | AE 1 | 270 | - | 270 |
| | Escaneo 3D (Der) | 14,48 | 2,6 | 1 | IDA 1 | AE 2 | 72 | - | 75,0 |
| | Aseos (Der) | 10,43 | 2,4 | 2 | IDA 4 | AE 2 | 36 | 180 | 180,0 |
| | | | | | | | | | |
| | C.Circ zona de espera (cen) | 22 | 2,6 | 6 | IDA 2 | AE 1 | 270 | - | 270 |
| | Comunicaciones (cen) | 9,67 | 3 | 0 | IDA 3 | AE 1 | 69,624 | - | 100 |
| | Despacho Cátedra (cen) | 17,35 | 2,6 | 2 | IDA 2 | AE 1 | 90 | - | 90,0 |
| | Despacho Cátedra (cen) | 17,14 | 2,6 | 2 | IDA 2 | AE 1 | 90 | - | 90,0 |
| | Laboratorio Robót ca Avanzada (cen) | 50 | 2,6 | 5 | IDA 1 | AE 4 | 360 | - | 360,0 |
| | Taller Soldadura Robót ca Avanzada (cen) | 14 | 2,6 | 2 | IDA 1 | AE 4 | 144 | - | 360,0 |
| | Despacho (cen) | 20,71 | 2,6 | 3 | IDA 2 | AE 1 | 135 | - | 135,0 |
| | Laboratorio UGV (cen) | 79,14 | 2,6 | 11 | IDA 1 | AE 4 | 792 | - | 795,0 |

Además de lo especificado en las tablas anteriores se prevén las conducciones para llevar a cabo la extracción de los siguientes puntos específicos:

| Planta | Espacio | Observaciones |
|--------|-------------------------------------|--------------------------------|
| P1 | Planta Piloto (Der) | CAMPANA EXTRACCIÓN TIPO COCINA |
| | Cocina (cen) | CAMPANA EXTRACCIÓN TIPO COCINA |
| P4 | Laboratorio Robótica Avanzada (cen) | EXTRACCIÓN SOLDADURAS |
| | Laboratorio UGV (cen) | EXTRACCIÓN HUMOS |

Donde tanto las campanas de extracción como las cajas de ventilación de cada una de las estancias listadas se han considerado como equipamiento del edificio. Por lo tanto, no se han tenido en cuenta en el presente proyecto.

CARGAS INTERNAS

En la instalación objeto del presente proyecto se han tenido en cuenta una serie de cargas internas, motivadas por los siguientes usos:

ILUMINACIÓN: Potencia prevista en alumbrado, expresada en W.

ESTADO METABÓLICO: Estado metabólico considerado de las personas que ocupan el local.

OTRAS CARGAS: Otras cargas consideradas en el local debido a equipamiento previsto, expresadas en W.

MODOS DE FUNCIONAMIENTO: Horas del día en el que actúan las cargas anteriormente indicadas.

Los valores adoptados en cada una de los locales pertenecientes a las zonas previstas en el presente proyecto se aprecian en las tablas que se muestran a continuación:

| Planta | Espacio | S [m ²] | Nº espacios iguales | Nº personas | Tª consig [°C] | Ocupación [horas] | Cargas de iluminación [W/m ²] | Otras cargas [W] | CLIMATIZADO [SI/NO] |
|--------|-----------------------|---------------------|---------------------|-------------|----------------|-------------------|---|------------------|---------------------|
| NS1 | Nave para ensayos | 220,31 | 1 | 4 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 2200 | SI |
| | Parking | | 1 | 0 | - | - | - | - | NO |
| | Centro Transformación | 18,2 | 1 | 0 | - | - | - | - | NO |
| | CGBT | 20,4 | 1 | 0 | 23 | - | - | 3000 | SI |
| | Almacén mantenimiento | 4,1 | 1 | 0 | - | - | - | - | NO |
| | Fontanería | 19,82 | 1 | 0 | - | - | - | - | NO |
| | Gases especiales | 19,82 | 1 | 0 | - | - | - | - | NO |
| | Almacén (der) | 15,71 | 1 | 0 | - | - | - | - | NO |
| | Contra incendios | 17,02 | 1 | 0 | - | - | - | - | NO |

| Planta | Espacio | S [m²] | Nº espacios iguales | Nº personas | Tª consig [°C] | Ocupación [horas] | Cargas de iluminación [W/m²] | Otras cargas [W] | CLIMATIZADO [SI/NO] |
|--------|--------------------------------|--------|---------------------|-------------|----------------|-------------------|------------------------------|------------------|---------------------|
| PB | Espacio Creativo (Izq) | 52,7 | 1 | 10 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 1400 | SI |
| | UCA Y CADE (Izq) | 53,05 | 1 | 6 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 840 | SI |
| | RECEPCIÓN (Izq) | 9,14 | 1 | 1 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 300 | SI |
| | Conserjería (Izq) | 11,39 | 1 | 2 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 600 | SI |
| | Aseos (Izq) | 10,49 | 1 | 2 | - | - | - | - | NO |
| | | | | | | | | | |
| | Sala de reuniones (Der) | 29,24 | 1 | 16 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 1920 | SI |
| | Despacho polivalente (Der) | 12,75 | 1 | 1 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 250 | SI |
| | Despacho ERM (Der) | 21,34 | 1 | 3 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 250 | SI |
| | Almacén (Der) | 10,8 | 1 | 0 | - | - | - | - | NO |
| | Exposición de Microalgas (Der) | 25,71 | | 6 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 750 | SI |
| | Aseos (Der) | 10,49 | 1 | 2 | - | - | - | - | NO |
| | | | | | | | | | |
| | Sala Coworking (cen) | 224,84 | 1 | 32 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 3120 | SI |
| | Comunicaciones (cen) | 11,3 | 1 | 0 | 25 | | 10 | 1500 | SI |
| | Espacio Eventos (cen) | 191,97 | 1 | 80 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 800 | SI |

| Planta | Espacio | S [m²] | Nº espacios iguales | Nº personas | Tª consig [°C] | Ocupación [horas] | Cargas de iluminación [W/m²] | Otras cargas [W] | CLIMATIZADO [SI/NO] |
|--------|--------------------------------|--------|---------------------|-------------|----------------|-------------------|------------------------------|------------------|---------------------|
| P1 | Conf. Empresarios + UCA (Izq) | 52,88 | 1 | 6 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 1200,0 | SI |
| | INCUBADORA 1 (Izq) | 19,9 | 1 | 3 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 480,0 | SI |
| | INCUBADORA 2 (Izq) | 21,11 | 1 | 3 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 480,0 | SI |
| | INCUBADORA 3 (Izq) | 23,72 | 1 | 4 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 640,0 | SI |
| | INCUBADORA 4 (Izq) | 30,54 | 1 | 4 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 640,0 | SI |
| | Despacho Uca Ases. Innov (Izq) | 15,15 | 1 | 2 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 250,0 | SI |
| | Aseos (Izq) | 10,43 | 1 | 2 | - | - | - | - | NO |
| | | | | | | | | | |
| | Planta Piloto (Der) | 90,2 | 1 | 10 | - | 8-20 horas | 10 | 18750 | NO |
| | Laboratorio (Der) | 44,63 | 1 | 8 | 21-24 | 24 horas | 10 | 6600 | SI |
| | Sala Reuniones (Der) | 30,54 | 1 | 16 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 1920 | SI |
| | Aseos (Der) | 10,43 | 1 | 2 | - | - | - | - | NO |
| | | | | | | | | | |
| | Salón de actos (cen) | 92,8 | 1 | 82 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 750 | SI |
| | Cocina (cen) | 23,37 | 1 | 4 | - | 8-20 horas | 10 | 2400 | NO |
| | Sala de CATA (cen) | 63,96 | 1 | 20 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 1000 | SI |
| | Despacho (cen) | 13,9 | 1 | 3 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 250 | SI |
| | Comunicaciones (cen) | 9,67 | 1 | 0 | 25 | 24 horas | 10 | 1500 | SI |
| | Incubadora (cen) | 18,43 | 1 | 4 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 480 | SI |

| Planta | Espacio | S [m²] | Nº espacios iguales | Nº personas | Tª consig [°C] | Ocupación [horas] | Cargas de iluminación [W/m²] | Otras cargas [W] | CLIMATIZADO [SI/NO] |
|--------|--------------------------------------|--------|---------------------|-------------|----------------|-------------------|------------------------------|------------------|---------------------|
| P2 | Ing de Fabricación FABLAB (Izq) | 99,08 | 1 | 10 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 14862 | SI |
| | Almacén (Izq) | 15,8 | 1 | 0 | - | - | - | - | NO |
| | Despacho (Izq) | 23,17 | 1 | 3 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 250 | SI |
| | Sala de reuniones (Izq) | 30,54 | 1 | 16 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 1920 | SI |
| | Aseos (Izq) | 10,43 | 1 | 2 | - | - | - | - | NO |
| | | | | | | | | | |
| | Despacho (Der) | 12,09 | 1 | 1 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 250 | SI |
| | Lab ensayos No destructivos (Der) | 98,6 | 1 | 10 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 4930 | SI |
| | Despacho (Der) | 24,28 | 1 | 3 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 250 | SI |
| | Sala de reuniones (Der) | 30,54 | 1 | 16 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 1920 | SI |
| | Aseos (Der) | 10,43 | 1 | 2 | - | - | - | - | NO |
| | | | | | | | | | |
| | Ing de fab Fabricación virtual (cen) | 238,68 | 1 | 42 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 5040 | SI |
| | C.Circ zona de espera (cen) | 22 | 1 | 6 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 0 | SI |
| | Comunicaciones (cen) | 9,67 | 1 | 0 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 250 | SI |

| Planta | Espacio | S [m²] | Nº espacios iguales | Nº personas | Tª consig [°C] | Ocupación [horas] | Cargas de iluminación [W/m²] | Otras cargas [W] | CLIMATIZADO [SI/NO] |
|--------|---------------------------------|--------|---------------------|-------------|----------------|-------------------|------------------------------|------------------|---------------------|
| P3 | Despacho (Izq) | 14,93 | 1 | 1 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 250 | SI |
| | Despacho (Izq) | 14,56 | 1 | 1 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 250 | SI |
| | Sala de trabajo (Izq) | 52,97 | 1 | 6 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 1200 | SI |
| | Almacén (Izq) | 4,29 | 1 | 0 | - | - | - | - | NO |
| | Despacho Dir Secretariado (Izq) | 26,3 | 1 | 3 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 250 | SI |
| | Despacho Dir General (Izq) | 24,28 | 1 | 3 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 250 | SI |
| | Sala de reuniones (Izq) | 30,54 | 1 | 16 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 1920 | SI |
| | Aseos (Izq) | 10,43 | 1 | 2 | - | - | - | - | NO |
| | | | | | | | | | |
| | Despacho Vicerrector (Der) | 50,69 | 1 | 5 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 500 | SI |
| | Sec. Vicerrector (Der) | 31,33 | 1 | 3 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 300 | SI |
| | Almacén (Der) | 3,87 | 1 | 0 | - | - | - | - | NO |
| | Despacho Dir General (Der) | 24,66 | 1 | 3 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 300 | SI |
| | Despacho Dir General (Der) | 24,28 | 1 | 3 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 300 | SI |
| | Sala de reuniones (Der) | 30,54 | 1 | 16 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 1920 | SI |
| | Aseos (Der) | 10,43 | 1 | 2 | - | - | - | - | NO |
| | | | | | | | | | |
| | Despacho jefe Servicio (cen) | 13,02 | 1 | 1 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 250 | SI |
| | Comunicaciones (cen) | 9,67 | 1 | 0 | 21-24 | 24 horas | 10 | 250 | SI |
| | Despacho Diáfano (cen) | 224,92 | 1 | 26 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 3120 | SI |
| | C.Circ zona de espera (cen) | 22 | 1 | 6 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 0 | SI |

| Planta | Espacio | S [m²] | Nº espacios iguales | Nº personas | Tª consig [°C] | Ocupación [horas] | Cargas de iluminación [W/m²] | Otras cargas [W] | CLIMATIZADO [SI/NO] |
|--------|--|--------|---------------------|-------------|----------------|-------------------|------------------------------|------------------|---------------------|
| P4 | Impresoras (Izq) | 21,3 | 1 | 0 | 21-24 | 24 horas | 10 | 2500 | SI |
| | Acústica (Izq) | 9,91 | 1 | 2 | 21-24 | 24 horas | 10 | 500 | SI |
| | Fabricación (Izq) | 50,36 | 1 | 12 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 1920 | SI |
| | Op. Acabados (Izq) | 31,19 | 1 | 8 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 1600 | SI |
| | Zona de Diseño (Izq) | 24,28 | 1 | 4 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 480 | SI |
| | Sala de reuniones (Izq) | 30,54 | 1 | 16 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 1920 | SI |
| | Aseos (Izq) | 10,43 | 1 | 2 | - | - | - | - | NO |
| | | | | | | | | | |
| | Laboratorios Proteómicos (Der) | 49,48 | 1 | 12 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 4948 | SI |
| | Lab Microbiología (Der) | 13,31 | 1 | 4 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 1996,5 | SI |
| | Despacho Responsable (Der) | 11,9 | 1 | 1 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 250 | SI |
| | Despacho Responsable (Der) | 22,28 | 1 | 3 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 250 | SI |
| | Trabajo Personal (Der) | 40,17 | 1 | 6 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 720 | SI |
| | Escaneo 3D (Der) | 14,48 | 1 | 1 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 500 | SI |
| | Aseos (Der) | 10,43 | 1 | 2 | - | - | - | - | NO |
| | | | | | | | | | |
| | C.Circ zona de espera (cen) | 22 | 1 | 6 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 0 | SI |
| | Comunicaciones (cen) | 9,67 | 1 | 0 | 21-24 | 24 horas | 10 | 250 | SI |
| | Despacho Cátedra (cen) | 17,35 | 1 | 2 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 300 | SI |
| | Despacho Cátedra (cen) | 17,14 | 1 | 2 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 300 | SI |
| | Laboratorio Robótica Avanzada (cen) | 50 | 1 | 5 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 3500 | SI |
| | Taller Soldadura Robótica Avanzada (cen) | 14 | 2 | 2 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 1120 | SI |
| | Despacho (cen) | 20,71 | 1 | 3 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 250 | SI |
| | Laboratorio UGV (cen) | 79,14 | 1 | 11 | 21-24 | 8-20 horas | 10 | 2420 | SI |

2.8.2.3 SISTEMAS.

V.R.V. Producción.

Como se viene desarrollando en el presente proyecto, la instalación de climatización propuesta consiste en la instalación de un sistema de climatización centralizado de tipo VRF con recuperación de calor. De esta forma, el sistema puede dar servicio de frío y calor simultáneamente en función de las necesidades de cada una de las habitaciones y estancias del sótano, por lo que se asegura el confort en todas las épocas del año.

La potencia térmica total prevista para la instalación es de 634,3 kW en frío y 820,6 kW en calor, según se resume en la siguiente tabla:

| SISTEMA | FRÍO [kW] | CALOR [kW] |
|------------------------|--------------|--------------|
| PB_C1-REYQ20T | 65,3 | 84,4 |
| PB_C2-REYQ22T | 70,1 | 90,8 |
| P1_C3-REYQ16T | 45,0 | 58,4 |
| P1_C4-REYQ20T | 60,9 | 79,0 |
| P2_C5-REYQ20T | 64,1 | 83,0 |
| P2_C6-REYQ20T | 57,8 | 74,8 |
| P3_C7-REYQ20T | 60,4 | 78,0 |
| P3_C8-REYQ18T | 50,3 | 64,8 |
| P4_C9-REYQ20T | 61,8 | 80,0 |
| P4_C10-REYQ20T | 55,7 | 72,0 |
| Comunicaciones-RXYQ8T8 | 13,7 | 17,9 |
| Nave de ensayo-RXYQ12T | 29,2 | 37,5 |
| TOTAL | 634,3 | 820,6 |

Las unidades exteriores del sistema quedarán instaladas en la planta ático del edificio, desde donde distribuirán a través de diferentes redes de refrigerante a cada una de las cajas de recuperación de calor y derivación previstas y desde estas hasta las unidades interiores.

Por otro lado, se ha previsto un sistema de expansión directa independiente, de tipo sólo frío que dará servicio a las salas de: comunicaciones, sala de CGBT, sala de procesamiento de datos y nave de ensayos.

La zonificación se ha establecido en función de usos, horarios de funcionamiento, orientaciones, etc., en busca de llegar a confort de la manera más eficiente posible y con el consiguiente mayor ahorro energético posible.

Es por ello por lo que el edificio se ha dividido en determinadas zonas. Cada una de las zonas mencionadas se han climatizado mediante un sistema de climatización acorde a las necesidades de la misma. Estos sistemas se relacionan en el anexo 'Sistemas VRF_Elementos componentes' que se entrega.

Unidades interiores

Asociadas a los diferentes sistemas de producción mencionados se tienen una serie de unidades de tratamiento de aire, cuya ubicación puede observarse en los planos de la instalación. Las características de cada una de las unidades, así como la asociación de las mismas a la unidad de producción de la que dependen se detalla en el anexo 'Sistemas VRF_Elementos componentes' que se entrega. En los planos de la instalación se indica tanto modelo de cada unidad, como caudales de impulsión y capacidades nominales de las mismas.

Descripción del método adoptado para el cálculo de tuberías

Se calculan las tuberías de distribución de refrigerante a cada una de las unidades interiores instaladas en función de los caudales a circular por cada una de ellas. El cálculo se realiza según los criterios establecidos en el catálogo técnico del fabricante Daikin.

En el informe de unidades VRV que se entrega como anexo: 'Sistemas VRV_Elementos componentes', se adjunta un esquema del conexionado de las diferentes unidades interiores. Esto mismo se puede observar en los planos de esquemas de principio del sistema VRV (conexión hidráulica).

Fluido refrigerante

El fluido refrigerante que empleará la instalación de climatización será R410a. Se trata de un refrigerante tipo HFC, es decir, sin cloro, formado por una mezcla quasiazeotrópica de 50% de R-32 y 50% de R-125.

Tuberías VRV

Para el dimensionado de las distintas tuberías empleadas en la instalación se ha tenido en cuenta la cantidad de refrigerante que precisa circular.

Las tuberías previstas para la distribución del fluido refrigerante serán de cobre especiales para refrigeración, recocidas y pulidas interiormente, capaces de soportar presiones totales de hasta 42 Kg/cm², fabricadas según la Norma UE-EN 1057, con espesor mínimo de pared de 0,8 mm. Las uniones previstas se realizarán mediante soldadura eléctrica de tipo fuerte. Los diámetros de las tuberías empleadas son los que figuran en el apartado de planos y en el esquema de principio.

Tal como se puede ver en el apartado de planos, el trazado de la red de tuberías discurre en su totalidad por el interior del establecimiento.

Aislamiento tuberías V.R.V.

Las tuberías se prevé aislarlas térmicamente tal como se indica en el R.I.T.E. El aislamiento previsto en las tuberías será mediante coquillas y planchas elastoméricas flexibles, de células cerradas, "caucho espumado". La base de caucho extrusionado y vulcanizado de color negro, confieren al producto aislante elasticidad y adaptabilidad a las diferentes situaciones de instalación. Las características intrínsecas del producto aseguran una larga inalterabilidad a lo largo del tiempo y mantenimiento de sus características técnicas fundamentales, con una elevada resistencia a la difusión del vapor de agua, un óptimo valor de conductividad térmica, una alta resistencia ante situaciones de incendio, y una inatacabilidad ante los mohos, microorganismos y la acción de los agentes atmosféricos.

Por consiguiente, para el aislamiento de todas las tuberías previstas en la instalación se ha previsto de realizarlos con coquillas y planchas elastoméricas flexibles, de la casa comercial "Armacell" o equivalente.

El aislamiento previsto para las distintas tuberías empleadas en la ejecución del proyecto será el que se expresa en la tabla referencia de los planos de detalle. Indicar que se ha tenido en cuenta lo indicado en el RITE, eligiendo el caso más restrictivo para toda la

instalación. Al considerarse temperaturas medias de circulación del fluido por la tubería de líquido en torno a 5° C y por la de gas en torno a 50° C, se ha considerado el caso más desfavorable, por lo que se opta por instalar en la totalidad de la instalación los espesores de aislamiento correspondientes al peor de los casos.

Se ha tenido en cuenta los tramos que discurren por espacios exteriores y los que discurren por espacios interiores, instalando el espesor de aislamiento apropiado y reflejado en el RITE.

Derivaciones de la red de tuberías (juntas REFNET)

Tal y como se ha expresado en apartados anteriores, y tal y como se puede apreciar en el apartado de planos, desde la red principal de tuberías de líquido y gas se va derivando hacia cada una de las unidades interiores o hacia grupos de éstas, en función de su ubicación. Para poder realizar dichas derivaciones se emplean unos accesorios especialmente concebidos por el fabricante para este fin.

Dichas juntas de derivación se han diseñado para poder permitir una drástica reducción del desequilibrio del flujo refrigerante entre las unidades interiores, así como para reducir el trabajo de instalación y aumentar la fiabilidad del sistema. En comparación de estas derivaciones llamadas Refnet con las uniones en T estándar, aquellas se han diseñado para optimizar el flujo del refrigerante.

Estas juntas de derivación, conocidas como juntas Refnet, están fabricadas en el mismo material que las tuberías de distribución y, al igual que las tuberías, se encuentran aisladas.

Será totalmente necesario instalar las juntas de derivación de la misma casa comercial que las unidades dispuestas, no siendo posible el empleo de juntas de derivación que no sean las indicadas por el fabricante.

2.8.2.4 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE.

La descripción de las unidades de tratamiento de aire existentes en el proyecto, con los módulos de que consta cada una de ellas se relaciona a continuación.

| Planta | Zona Servicio | Nombre | Ubicación | TIPO | Caudal aire impulsión [m³/h] | Caudal aire extracción [m³/h] |
|---------|------------------|------------------|--------------|--------|------------------------------|-------------------------------|
| GENERAL | CENTRO DERECHA | CENTRO DERECHA | Planta ático | TIPO 1 | 5000 | 4530 |
| GENERAL | CENTRO IZQUIERDA | CENTRO IZQUIERDA | Planta ático | TIPO 1 | 5930,0 | 5620 |
| GENERAL | DERECHA | DERECHA | Planta ático | TIPO 1 | 6895 | 7470 |
| GENERAL | IZQUIERDA | IZQUIERDA | Planta ático | TIPO 1 | 7650,0 | 7775 |

| Notas |
|---|
| <p>TIPO 1</p> <p>Unidad de ventilación con recuperación de calor del aire de extracción. Ventiladores con motores EC. Recuperador de calor de placas de flujo cruzado. Caudal constante</p> |

MONTAJE

Se trata de una unidad de tratamiento de aire de tipo todo aire exterior, con secciones de ventilación independientes tanto en impulsión como en extracción, quedando su montaje en vertical, es decir, un módulo de ventilación apoya sobre el otro.

VENTILADORES

Los ventiladores serán de tipo plug-fan con motor EC, asimismo independientes, disponiendo de un ventilador cada módulo (impulsión/extracción).

FILTRACIÓN

En cuanto a los niveles de filtración, se tiene que en el módulo de impulsión se disponen dos bancos de filtración: el primero de ellos en la entrada de aire exterior con eficiencia F7 con prefiltro de eficiencia G4. El segundo banco de filtración se sitúa tras la sección de ventilación y previo a la impulsión de aire tratado a las zonas a climatizar. Este último tendrá eficiencia F9.

En el módulo de extracción se dispone de otra etapa de filtración justo a la entrada del aire de retorno/expulsión a la climatizadora y previo a la sección de ventilación.

RECUPERACIÓN DE CALOR

El equipo previsto dispone de un recuperador de calor de tipo placas de flujo cruzado.

En la ficha técnica del fabricante que se entrega, se describen con mayor detalle las condiciones de funcionamiento de cada uno de los elementos que componen la unidad de tratamiento de aire, así como los materiales. Además, en el apartado de planos se aprecian detalles de las dimensiones y secciones de cada una de ellas.

2.8.2.5 DIFUSIÓN

CÁLCULO DE CONDUCTOS

Para la realización del cálculo de los conductos de climatización se han empleado los métodos de recuperación estática para grandes redes de conductos y el método de pérdida de presión constante para redes de mediana y pequeña envergadura.

El método de recuperación estática dimensiona los tramos de tal forma que la recuperación estática de cada tramo es igual, o superior, a la pérdida de carga en dicho tramo. La pérdida

de carga de cada tramo es la suma de las pérdidas de cargas debidas a cada componente incluido en dicho tramo. Los componentes que provocan pérdida de carga en un tramo son: el tipo de material, la pérdida de carga debida a acoplamientos y a transiciones, así como el número existente de estos últimos. La pérdida de carga total se obtiene como suma de la pérdida de carga estática y dinámica. La pérdida de carga estática se obtiene en función del coeficiente de fricción del material y los coeficientes de pérdidas debidos a los acoplamientos (ASHRAE Fitting Diagrams 1989). La pérdida de carga dinámica se obtiene mediante la ecuación:

$$\text{Pérdida carga dinámica (Nm}^2\text{)} = 0,5 * \text{densidad fluido (Kg/m}^3\text{)} * \text{velocidad}^2 \text{ (m/s)}$$

El cálculo de los conductos se ha realizado mediante el programa de cálculo informático MC4Suite en su totalidad, el cual dimensiona tanto con recuperación estática como con pérdida de carga constante y compuertas de regulación. Los resultados se muestran en el anexo de cálculo.

CONDUCTOS CHAPA. GENERALIDADES

En general, los conductos de aire desde los elementos terminales o unidades de tratamiento de aire serán de chapa de acero galvanizada plegada o terminada en punta de diamante, con uniones mediante junta tipo "METU" resistente a la intemperie. El espesor de la chapa será de 0,8mm para conductos de un lado igual o superior a 300mm y 0,6mm para el resto.

| CONDUCTOS RECTANGULARES | | | |
|--|--|--|--|
| Aberturas ovales o rectangulares | | Ramal/conexión en T + tapa de diámetro mínimo | |
| Anchura S del lado del conducto en el que se encuentra el panel de acceso (mm) | Dimensiones mínimas de las aberturas en las paredes del conducto (mm) A x B | Anchura S del lado del conducto en el que se encuentra el panel de acceso (mm) | Dimensión nominal macho según la Norma EN 1506 o aberturas mínimas (mm) d |
| $S \leq 200$ | 300 x 100 | ≤ 200 | 125 |
| $200 < S \leq 500$ | 400 x 200 | ≤ 250 | 160 |
| $500 < S$ | 500 x 400 | ≤ 300 | 200 |
| | | ≤ 350 | 250 |
| | | ≤ 450 | 315 |
| | | ≤ 630 | 400 |
| | | > 630 | 500 |

| CONDUCTOS CIRCULARES | | | |
|---|--|--|--|
| Aberturas ovales o rectangulares | | Ramal/conexión en T + tapa de diámetro mínimo | |
| Diámetro nominal del conducto (mm) D | Medidas mínimas de aberturas en las paredes del conducto (mm) A x B | Diámetro nominal del conducto (mm) D ⁿ | Dimensión nominal macho según la Norma EN 1506 o aberturas mínimas (mm) d |
| 100 ≤ D < 200 | 180 x 80 | 100 | 100 |
| 200 ≤ D ≤ 315 | 200 x 100 | 125 | 100 |
| 315 ≤ D ≤ 500 | 300 x 200 | 160 | 125 |
| 500 < D | 400 x 300 | 200 | 160 |
| | | 250 | 200 |
| | | 315 | 250 |
| | | 400 | 315 |
| | | 500 | 400 |
| | | ≥630 | 500 |

Los conductos de extracción de aire se aislarán en el caso de recuperación de aire y en lugares a la intemperie, así como en el caso de discurrir por locales no climatizados.

El aislamiento se realizará mediante lana mineral clase 1 con factor de resistencia al vapor ≥ 5.000 y conductividad térmica $0.038 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ a 20°C , modelo ISOAIR de ISOVER o equivalente. El espesor mínimo de aislamiento será el establecido en la tabla 1.2.4.2.5. del RITE.

Las tomas de aire exterior dispondrán de rejilla de aire exterior de sección igual o superior al conducto, malla anti pájaros y filtro tipo G4 y se aislarán con los espesores equivalentes a conductos de exterior.

Para proteger los conductos que discurran a la intemperie se realizará una terminación en chapa de acero galvanizado del mismo espesor que el empleado para el interior.

La estanqueidad de los conductos será de clase C según RITE y será probado durante la ejecución.

COMPUERTAS CORTAFUEGOS CON REARME

De acuerdo con lo indicado en CTE, se instalarán compuertas cortafuegos en conductos cuando se produzca un cambio de sector de incendios. La resistencia al fuego de las compuertas será idéntica a la de los cerramientos que atraviesa.

Todas las compuertas cortafuego estarán debidamente señalizadas, serán rearmables a distancia desde la central de incendios y el sistema de control domótico y se adoptarán las medidas necesarias para que sean registrables. Dispondrán de electroimán para su actuación en caso de detección de incendios, fusible térmico y motor para el rearme a

distancia de las mismas. Se podrán controlar y probar desde el software de control de la central de incendios. El control domótico del edificio tomará señal de dicha central de incendios de modo que, en caso de detección de incendios, el sistema BMS reciba la señal y pueda gestionar la parada del sistema de climatización/ventilación.

REGULADORES DE CAUDAL DE AIRE CONSTANTE

Se instalan reguladores de caudal para sistemas de volumen constante. Son de tipo automecánico que no precisan aporte alguno de energía exterior, y proporcionan una elevada exactitud del caudal requerido con la ventaja de ser fácilmente modificable en la obra. Los modelos utilizados en este proyecto son tanto circulares.

REJILLAS

Rejillas impulsión-retorno

Rejilla lineal para la impulsión de aire colocada en pared, impulsión de aire a nivel del techo para conseguir una distribución uniforme de temperaturas en el local climatizado y con una reducida velocidad residual en la zona ocupada, las lamas son orientables para su diferente uso en calefacción o refrigeración. La conexión a conducto se puede realizar directamente.

2.8.2.6 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).

Se ha diseñado una instalación de producción de agua caliente sanitaria, ACS en lo que prosigue, en la que se cuenta con un conjunto de captadores de energía solar térmica, cuya instalación se prevé en la cubierta del edificio. Como apoyo a este sistema se utilizará una caldera de agua caliente de 80 kW de potencia térmica útil, como sistema de producción auxiliar.

A continuación, se pasan a detallar cada uno de los elementos que componen la instalación.

PRODUCCIÓN AUXILIAR DE ACS MEDIANTE CALDERAS

Para la producción de ACS se ha previsto la instalación de una caldera mural de condensación de 80 kW de potencia térmica útil. La selección de la misma se ha realizado teniendo en cuenta los valores de rendimiento a carga parcial del equipo, de forma que se ha seleccionado aquel equipo que se ajustaba de una manera más eficiente a las demandas térmicas previstas.

Las características de la misma se pueden observar en las fichas técnicas de producto que se incluyen como anexo.

CIRCUITOS DE ACS DE SISTEMA AUXILIAR

Circuito de primario de caldera

Se tiene un circuito primario auxiliar que conexiona la caldera prevista con el intercambiador de calor auxiliar. Las temperaturas de este circuito serán de 95°C en impulsión, valor que se mantendrá constante, y 80°C en retorno a caldera, valor que irá variando en función de la demanda térmica en cada momento, teniéndose por tanto un salto térmico de 15°C.

ELEMENTOS DEL CIRCUITO PRIMARIO AUXILIAR

En el circuito primario auxiliar, tal y como se aprecia en el apartado de planos, se dispondrá de los siguientes elementos:

Manguitos antivibratorios para unión de la caldera con la red hidráulica.

Válvulas de corte de bola, para poder aislar el equipo de la red hidráulica prevista.

Sistema de vaciado, tanto del equipo como del primario, mediante válvula de desagüe, de diámetro acorde a lo reflejado en RITE, y al menos de DN100.

Manómetro diferencial entre la entrada y salida de agua de la máquina para comprobar el grado de ensuciamiento del equipo.

Termómetros en la entrada y salida del equipo.

TUBERÍAS DE PRIMARIO AUXILIAR

Las tuberías del circuito primario se realizarán en tubería de acero negro sin soldaduras, aisladas con coquillas de espuma de elastómeros de los espesores adecuados, e irán protegidas mecánicamente con aluminio roblonado de 0,6mm en todo su recorrido, incluyendo los elementos existentes en la red.

GRUPO DE BOMBEO

Se instalará para la circulación del agua de caldera una bomba de caudal constante, de rotor seco en línea.

Además, tal y como se aprecia en el apartado de planos, la bomba dispondrá de los siguientes elementos:

Manguitos antivibratorios para unión de la bomba con la red hidráulica.

Puente manométrico para conocer las pérdidas en el filtro de malla y la altura de impulsión de la bomba, compuesto por manómetro y válvulas de corte.

Filtro de malla en la aspiración de la bomba con cestilla desmontable.

2 Válvulas de corte de bola con cuerpo en fundición y eje en acero inoxidable PN16, dotada

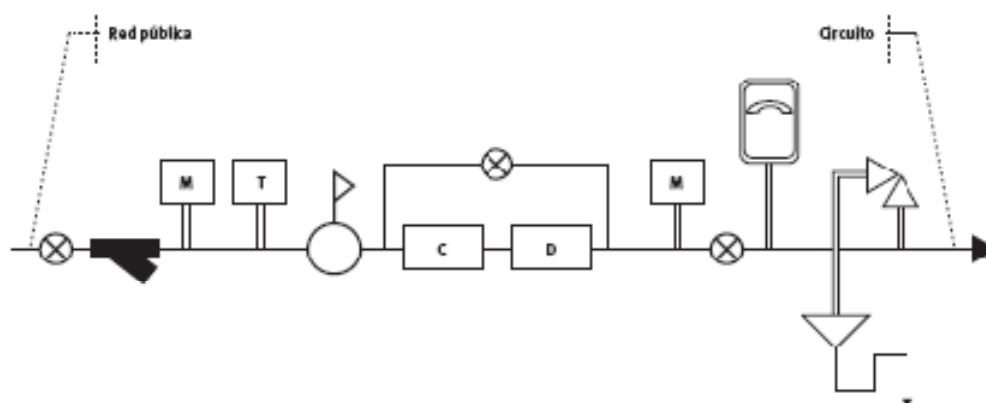
de palanca para diámetros inferiores a 6", para poder aislar el equipo de la red hidráulica prevista.

Válvula de retención en fundición de doble disco para diámetros inferiores a DN150 y para superiores válvula de accionamiento lento todo-nada controlada desde el BMS.

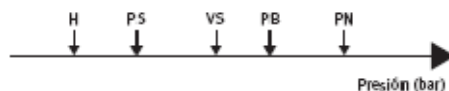
Las características de la bombas seleccionada se mostrarán en el anexo de cálculo que se entrega como documentación en formato digital.

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN, EXPANSIÓN Y SEGURIDAD

Tal y como se aprecia en el apartado de planos, la caldera dispone de una toma de alimentación de agua, a la cual se conectará el sistema de alimentación, expansión y seguridad del circuito primario. El mismo estará compuesto por los elementos descritos en la siguiente figura:



El contador estará conectado al sistema de control centralizado para conocer en todo momento el consumo de agua de la instalación y se instalará una sonda de presión que pueda recoger los valores de presión en la alimentación establecidos. Se instalará una válvula reductora de presión para evitar las fluctuaciones de las presiones de la red. En cuanto al llenado de la instalación, se hará siguiendo la relación de presiones siguiente:



H (m) = altura manométrica del circuito según el vaso de expansión.

PS (bar) = presión de servicio del circuito: $PS = H/10 + [0,2;0,3]$

VS (bar) = Presión apertura de la válvula de seguridad: $VS = PS + [0,3;0,5]$

PB (bar) = presión de prueba: $PB \geq 1,5 \cdot PS$

PN (bar) = presión nominal mínima requerida por todos los elementos terminales.

El sistema de expansión previsto estará dimensionado de acuerdo a la norma UNE 100155.

Para su dimensionado se tienen en cuenta la presión de servicio, las temperaturas de operación y el volumen de la instalación.

Circuito de secundario de calderas

El circuito de secundario auxiliar, que conecta el intercambiador de calor auxiliar con el depósito de consumo, se instalará en acero AISI 316.

ELEMENTOS DEL CIRCUITO SECUNDARIO AUXILIAR

En el circuito secundario auxiliar, tal y como se aprecia en el apartado de planos, se dispondrá de los siguientes elementos:

Sistema de vaciado, tanto de los depósitos de acumulación (solar y consumo), como del secundario, mediante válvula de desagüe, de diámetro acorde a lo reflejado en RITE.

Manómetro diferencial entre la entrada y salida de agua de la máquina para comprobar el grado de ensuciamiento del equipo.

Termómetros en la entrada y salida del equipo.

TUBERÍAS DE SECUNDARIO AUXILIAR

Las tuberías del circuito secundario se realizarán en tubería de acero inoxidable AISI 316, aisladas con coquillas de espuma de elastómeros de los espesores adecuados, e irán protegidas mecánicamente con aluminio roblonado de 0,6mm en todo su recorrido, incluyendo los elementos existentes en la red.

GRUPO DE BOMBEO

Se instalará para la circulación del agua una bomba de caudal constante, de rotor seco en línea con cuerpo de bronce para ACS.

Además, tal y como se aprecia en el apartado de planos, la bomba dispondrá de los siguientes elementos:

Manguitos antivibratorios para unión de la bomba con la red hidráulica.

Puente manométrico para conocer las pérdidas en el filtro de malla y la altura de impulsión de la bomba, compuesto por manómetro y válvulas de corte.

Filtro de malla en la aspiración de la bomba con cestilla desmontable.

2 Válvulas de corte de bola con cuerpo en fundición y eje en acero inoxidable PN16 por bomba, dotadas de palanca para diámetros inferiores a 6", para poder aislar el equipo de la red hidráulica prevista.

Válvula de retención en fundición de doble disco para diámetros inferiores a DN150 y para superiores válvula de accionamiento lento todo-nada controlada desde el BMS.

Las características de la bomba seleccionada se mostrarán en el anexo de cálculo que se entrega como documentación en formato digital.

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN, EXPANSIÓN Y SEGURIDAD

Tal y como se aprecia en el apartado de planos, se conectará un sistema de alimentación y seguridad del circuito secundario. El mismo estará compuesto por los siguientes elementos:

Bypass de contador, de accionamiento manual.

Contador conectado al sistema de control centralizado para conocer en todo momento el consumo de agua de la instalación.

Sonda de presión que pueda recoger los valores de presión en la alimentación establecidos.

ACUMULACIÓN

Se ha previsto una acumulación compuesta por dos depósitos: solar y consumo, ambos depósitos de 750 litros e instalación vertical.

El depósito solar cuenta además con un intercambiador interno por medio de serpentín, de modo que, el circuito primario solar volcará la energía térmica sobre el agua en el depósito a través del mismo.

La conexión hidráulica entre ambos depósitos, así como entre los depósitos y el resto de la instalación, se puede observar en detalle en los planos de esquema de principio de la instalación.

Ambos depósitos de acumulación serán de acero inoxidable AISI 316 e irán aislados con poliuretano, de 50mm de espesor en el caso del depósito de consumo y 80mm de espesor en el caso del depósito solar y revestimiento exterior.

CIRCUITO DE RETORNO

Las tuberías del circuito de retorno de ACS se realizarán en tubería de acero inoxidable AISI 316, aisladas con coquillas de espuma de elastómeros de los espesores adecuados, e irán protegidas mecánicamente con aluminio roblonado de 0,6mm en todo su recorrido, incluyendo los elementos existentes en la red.

BOMBA DE RETORNO

Se instalará, para la recirculación del agua caliente, una bomba de caudal constante, de rotor seco en línea con cuerpo de bronce para ACS.

Además, tal y como se aprecia en el apartado de planos, la bomba dispondrá de los siguientes elementos:

Manguitos antivibratorios para unión de la bomba con la red hidráulica.

Puente manométrico para conocer las pérdidas en el filtro de malla y la altura de impulsión de la bomba, compuesto por manómetro y válvulas de corte.

Filtro de malla en la aspiración de la bomba con cestilla desmontable.

2 Válvulas de corte de bola con cuerpo en fundición y eje en acero inoxidable PN16 por bomba, dotadas de palanca para diámetros inferiores a 6", para poder aislar el equipo de la red hidráulica prevista.

Válvula de retención en fundición de doble disco para diámetros inferiores a DN150 y para superiores válvula de accionamiento lento todo-nada controlada desde el BMS.

Las características de la bomba seleccionada se mostrarán en el anexo de cálculo que se entrega como documentación en formato digital.

2.8.2.7 JUSTIFICACIÓN HE2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto, por tanto, se procede a la justificación del RITE.

APARTADO 1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.

A continuación, se procede a realizar la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad bienestar e higiene, apartado 1.1 del RITE. Para ello se procede a justificar las siguientes exigencias:

Calidad del ambiente térmico (Apartado 1.1.4.1).

Calidad del aire interior (Apartado 1.1.4.2).

Calidad acústica (Apartado 1.1.4.3).

Higiene (Apartado 1.1.4.4).

Justificación de calidad del ambiente térmico.

| Apartado | Ítem | CUMPLE | NOTA Anexa |
|----------|------|--------|------------|
| | | | |

| Apartado | Ítem | CUMPLE | NOTA Anexa |
|-----------|--|--------|------------|
| 1.1.4.1.2 | Temperatura operativa y humedad relativa | SÍ | (1) |
| 1.1.4.1.3 | Velocidad media del aire | SÍ | (2) |

- (1) El dimensionado de la instalación se ha realizado para conseguir obtener temperaturas operativas en las zonas climatizadas entre 23°C y 24°C en verano y entre 21 y 23°C en invierno, así como humedad relativa del 50%, las cuales están dentro de los márgenes establecidos por el RITE. La totalidad de dependencias de que consta el establecimiento serán ocupadas por personas con actividad metabólica sedentaria y grado de vestimenta de 1 clo en invierno y 0,5clo en verano, por lo que, las temperaturas operativas y humedades relativas seleccionadas son correctas.
- (2) La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites del bienestar, teniendo en cuenta su vestimenta, la actividad de las personas, la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia. Debido a que la temperatura del aire seco más baja seleccionada es de 21°C, se han seleccionado los elementos terminales (tanto difusores como rejillas), para que la velocidad del aire en la zona ocupada sea inferior a 0,14 m/s, según lo establecido por el RITE.

Justificación de calidad del aire interior.

| Apartado | Ítem | CUMPLE | NOTA Anexa |
|-----------|---|--------|------------|
| 1.1.4.2.2 | Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios | SÍ | (1) |
| 1.1.4.2.3 | Caudal mínimo del aire exterior de ventilación | SÍ | (2) |
| 1.1.4.2.4 | Filtración del aire exterior mínimo de ventilación | SÍ | (3) |
| 1.1.4.2.5 | Aire de extracción | SÍ | (4) |

- (1) El edificio objeto del presente proyecto posee uso administrativo, aunque existen áreas que por su uso pueden clasificarse en otros usos. En tabla anexa al presente proyecto se especifica, para cada local, la categoría de calidad del aire interior.
- (2) Para determinar el caudal mínimo del aire exterior se empleará el método indirecto de caudal de aire exterior por persona. En tabla anexa al proyecto figuran los caudales de aire exterior establecidos en función de la ocupación y de la calidad establecida, para cada una de las dependencias del establecimiento.
- (3) El caudal aire exterior se introduce debidamente filtrado en función de la calidad del aire exterior. El aire exterior objeto del presente proyecto se ha establecido como de calidad ODA2. En función de la calidad del aire exterior establecida se han seleccionado los niveles de filtración de todos y cada uno de los equipos que abastecen las diferentes zonas. Los niveles de filtración de que consta cada uno de ellos se aprecia en el Anexo de 'Unidades de tratamiento de aire exterior'. Existen prefiltros previos a las secciones de filtrado. Los filtros finales están puestos en la

última sección del equipo. Se asegura el funcionamiento de los filtros en seco, pues la humedad relativa no supera el valor de 90%. Existen filtros de clase mínima F7 previo a los recuperadores de energía.

- (4) El aire de extracción del edificio se ha clasificado en función del local o zona de la cual se extrae. La clasificación correspondiente se aprecia en tabla Anexo al presente proyecto.

Justificación de exigencia de higiene.

| Apartado | Ítem | CUMPLE | NOTA Anexa |
|-----------|--|--------|------------|
| 1.1.4.3.1 | Preparación de Agua caliente para usos sanitarios | SÍ | (1) |
| 1.1.4.3.2 | Calentamiento del agua en piscinas climatizadas | SÍ | (2) |
| 1.1.4.3.3 | Humidificadores | SÍ | (3) |
| 1.1.4.3.4 | Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire | SÍ | (4) |

- (1) Se ha tenido en cuenta la reglamentación referente a prevención y control de la legionelosis. Todos los equipos, sistemas, componentes y materiales empleados en la instalación térmica se han diseñado para poder efectuar y soportar choques térmicos y químicos. No se ha realizado preparación de ACS mediante mezcla directa de agua fría con condensado o vapor procedente de calderas.
- (2) No se tienen instalaciones de este tipo en el presente proyecto.
- (3) No se tienen elementos de este tipo en el presente proyecto.
- (4) La totalidad de las redes de conductos dispondrán de aperturas de servicio de acuerdo con UNE-ENV- 12097 para labores de limpieza y desinfección. La totalidad de elementos instalados en la red de conductos son desmontables o, en su defecto, disponen de abertura de acceso o sección desmontable de conducto para permitir operaciones de mantenimiento. Los falsos techos o bien son desmontables, o en los lugares en los que el falso techo es continuo se han previsto registros de inspección que se corresponden con elementos instalados en su interior o con las aberturas de acceso a redes de conductos.

Justificación de exigencia de calidad del ambiente acústico.

| Apartado | Ítem | CUMPLE | NOTA Anexa |
|----------|-------------------------------------|--------|------------|
| 1.1.4.4 | La instalación térmica cumple DB-HR | SÍ | (1) |

- (1) La totalidad de la instalación proyectada cumple con lo indicado en el DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, tal y como se justifica en la Documentación correspondiente referente a protección acústica.

APARTADO 1.2 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

A continuación, se procede a realizar la justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética, apartado 1.2 del RITE. Para ello se procede a justificar las siguientes exigencias:

- Eficiencia energética en la generación de calor y frío (Apartado 1.2.4.1).
- Eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío (Apartado 1.2.4.2).
- Eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas (Apartado 1.2.4.3).
- Eficiencia energética de contabilización de consumos (Apartado 1.2.4.4).
- Recuperación de energía (Apartado 1.2.4.5).
- Aprovechamiento de energías renovables (Apartado 1.2.4.6)
- Limitación de la utilización de la energía convencional (Apartado 1.2.4.7)

En el apartado de Anexo de cálculos se aprecia el cálculo de cargas térmicas en modo calefacción y refrigeración.

En el apartado de Anexos existen listados con los equipos consumidores de energía, con indicación expresa de las potencias.

Justificación de exigencia de eficiencia energética en generación de calor y frío (Apartado 1.2.4.1).

| Apartado | Ítem | CUMPLE | NOTA Anexa |
|-----------|---------------------|--------|------------|
| 1.2.4.1.1 | Criterios generales | SÍ | (1) |
| 1.2.4.1.2 | Generación de calor | SÍ | (2) |
| 1.2.4.1.3 | Generación de frío | SÍ | (3) |

- (1) La potencia que suministran las unidades de producción de calor y frío se han seleccionado para ajustarse a la demanda máxima simultánea de las instalaciones servidas. El cálculo de cargas térmicas y de demanda se ha realizado teniendo en cuenta las variaciones de las horas, días y meses del año. La totalidad de equipos seleccionados se han conectado en paralelo y se pueden independizar entre sí. La instalación prevista está realizada para poder independizar un equipo generador y todos los elementos auxiliares asociados al mismo. El caudal de fluido refrigerante es variable para adaptarse en cada momento a la demanda térmica de los locales servidos.
- (2) Los generadores se han seleccionado para conseguir adecuarse a la demanda máxima simultánea en todo momento. Las bombas de calor seleccionadas incorporan los valores de etiquetado energético (COP/SCOP) determinados por la normativa europea en vigor.
- (3) En el apartado de planos, así como en el apartado de memoria descriptiva de los equipos se aprecian los valores de coeficientes EER y COP individual de cada equipo al variar la demanda desde el máximo hasta el límite inferior de parcialización. La central de generación de frío ha sido diseñada con un número de

generadores individuales tal que se cubra la variación de la demanda del sistema con una eficiencia próxima a la máxima que ofrecen los generadores seleccionados. El sistema diseñado ha sido seleccionado para cubrir el límite inferior de la demanda durante todo el tiempo que se produzca. Los condensadores de la maquinaria frigorífica enfriada por aire han sido dimensionados para una temperatura exterior igual a la del nivel percentil más exigente más 3°C. Estos equipos poseen un sistema de control de la presión de condensación.

Justificación de exigencia de eficiencia energética en redes de tuberías y conductos (Apartado 1.2.4.2).

| Apartado | Ítem | CUMPLE | NOTA Anexa |
|-----------|--|--------|------------|
| 1.2.4.2.1 | Aislamiento térmico de redes de tuberías | SÍ | (1) |
| 1.2.4.2.2 | Aislamiento térmico de redes de conductos | SÍ | (2) |
| 1.2.4.2.3 | Estanqueidad de redes de conductos | SÍ | (3) |
| 1.2.4.2.4 | Caídas de presión en componentes | SÍ | (4) |
| 1.2.4.2.5 | Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos | SÍ | (5) |
| 1.2.4.2.6 | Eficiencia energética de los motores eléctricos | SÍ | (6) |
| 1.2.4.2.7 | Redes de tuberías | SÍ | (7) |

- (1) Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas disponen de aislamiento térmico. Los tramos que discurren por el exterior disponen de la adecuada protección contra la intemperie, de tipo estanca, mediante recubrimiento de chapa de aluminio. Para evitar heladas se empleará anticongelante en proporción adecuada a la temperatura mínima exterior. El aislamiento elegido en tuberías y equipos por los que circule fluido frío dispondrá de barrera de vapor. El cálculo del espesor de aislamiento se ha realizado por el método simplificado del RITE, seleccionando los espesores en función de la temperatura del fluido, del diámetro exterior de la tubería y de si discurren por espacios exteriores o interiores de edificaciones.
- (2) Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán del adecuado aislamiento térmico. Los espesores de aislamiento térmico mínimos seleccionados son 30mm en interiores y 50mm en exteriores. Los tramos que discurren por el exterior poseen la adecuada protección contra la intemperie, de tipo estanco.
- (3) Las redes de conductos previstas poseen una estanqueidad tipo B o superior, al disponer de uniones mediante junta tipo METU, lo que reduce significativamente las pérdidas por fugas.
- (4) La totalidad de componentes intercalados en las redes de distribución de aire poseen valores de pérdidas de carga inferiores a las indicadas en el RITE. Los valores unitarios de las pérdidas de carga de cada uno de los elementos se aprecian en el anexo de cálculo, concretamente en los apartados de cálculo de redes de conductos y en el anexo de unidades de tratamiento de aire exterior.

- (5) Los equipos seleccionados para propulsión de los fluidos portadores se ha realizado de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones de funcionamiento. En el anexo de cálculos de unidades de tratamiento del aire exterior, así como en el anexo de cálculos de selección de bombas se aprecian los valores de SFP de los ventiladores y bombas seleccionados, así como la categoría de los ventiladores.
- (6) La totalidad de los motores eléctricos seleccionados poseen rendimientos superiores a los especificados Reglamento CE 640/2009 de la Comisión, de 22 de julio de 2009.
- (7) Los trazados y circuitos de tuberías de los fluidos portadores han sido seleccionados en función del horario de funcionamiento de cada subsistema, de la longitud hidráulica del circuito y del tipo de unidades terminales servidas.

Justificación de exigencia de eficiencia energética de control (Apartado 1.2.4.3).

| Apartado | Ítem | CUMPLE | NOTA Anexa |
|-----------|--|--------|------------|
| 1.2.4.3.1 | Control de las instalaciones de climatización | SÍ | (1) |
| 1.2.4.3.2 | Control de las condiciones termohigrométricas | SÍ | (2) |
| 1.2.4.3.3 | Control de la calidad del aire interior | SÍ | (3) |
| 1.2.4.3.4 | Control de las instalaciones centralizadas de preparación de ACS | SÍ | (4) |

- (1) Las instalaciones térmicas objeto del presente proyecto están dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales y zonas las condiciones de diseño previstas mediante el ajuste automático de los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica. El empleo de controles todo-nada se ha limitado a las siguientes aplicaciones:

- Límites de seguridad de temperatura y presión.
- Regulación de la velocidad de ventiladores en unidades terminales.
- Control de la emisión térmica de generadores de instalaciones individuales.
- Control de la temperatura de ambientes servidos por aparatos unitarios de potencia inferior a 70 kW.
- Control de la ventilación de salas de máquinas con ventilación forzada.

No se ha contemplado el rearme automático de los elementos de seguridad. La totalidad de válvulas de control automático se han seleccionado para que, al caudal máximo de proyecto y con la válvula abierta, la pérdida de presión que se producirá en la válvula esté comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado.

La variación de la temperatura del agua en función de las condiciones exteriores se realizará solo en los circuitos secundarios de los generadores de calor estándar y en los propios generadores en el caso de generadores de baja temperatura y de condensación.

La temperatura de salida del fluido refrigerado a la salida de la central frigorífica se mantendrá constante, cualquiera que sea la demanda e independientemente de las

condiciones exteriores.

Los equipos previstos poseen control de la presión de condensación.

- (2) Los sistemas de climatización previstos han sido diseñados para controlar el ambiente interior desde el punto de vista termo-higrométrico. El sistema de control para mantener las condiciones termo-higrométricas se indica en el Anexo de cálculos de gestión centralizada.
- (3) El control de la calidad del aire interior previsto en la totalidad de la instalación se ha previsto mediante control IDA-C1, salvo en salas de ocupación no permanente, las cuales se controlan por tiempo (IDA-C3).
- (4) La totalidad de puntos de control previstos en la instalación se aprecian en el esquema de principio de la instalación. Los puntos mínimos de control previstos han sido:
 - Control de la temperatura de acumulación.
 - Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicamente más lejano del acumulador.
 - Control para efectuar el tratamiento de choque térmico.
 - Control de funcionamiento de tipo diferencial en la circulación primaria de la instalación de energía solar.
 - Control de seguridad para los usuarios.

Justificación de la contabilización de consumos (Apartado 1.2.4.4).

| Apartado | Ítem | CUMPLE | NOTA Anexa |
|----------|--|--------|------------|
| 1 | Contabilización consumos usuarios | SÍ | (1) |
| 2 | Contabilización de combustible y energía eléctrica de forma separada | SÍ | (2) |
| 3 | Contabilización de demanda | SÍ | (3) |
| 4 | Contabilización central frigorífica | SÍ | (4) |
| 5 | Contabilización horas de generadores | SÍ | (5) |
| 6 | Bombas y ventiladores de más de 20kW | SÍ | (6) |
| 7 | Compresores frigoríficos de más de 70kW | SÍ | (6) |

- (1) La contabilización de consumos para diferentes usuarios no procede en el caso del presente proyecto.
- (2) Se han dispuesto contadores de combustible y analizadores de redes en los sistemas de climatización previstos, al ser la potencia superior a 70kW.
- (3) El sistema previsto de volumen de refrigerante variable no permite actualmente la medición de la demanda servida.
- (4) Al ser la potencia superior a 70kW, se ha dotado de dispositivos que permiten medir

y registrar el consumo de energía eléctrica de la central frigorífica (maquinaria, torres y bombas) de forma diferenciada de la medición de consumo del resto de equipos del sistema de acondicionamiento.

- (5) Los generadores de calor y frío previstos disponen de un dispositivo de contabilización del número de horas de funcionamiento.
- (6) No se tienen en el presente proyecto bombas ni ventiladores de más de 20 kW.
- (7) No se tienen en el presente proyecto compresores frigoríficos de más de 70kW.

Justificación de la recuperación de energía (Apartado 1.2.4.5).

| Apartado | Ítem | CUMPLE | NOTA Anexa |
|-----------|--|------------|------------|
| 1.2.4.5.1 | Enfriamiento gratuito por aire exterior | SÍ | (1) |
| 1.2.4.5.2 | Recuperación de calor del aire de extracción | SÍ | (2) |
| 1.2.4.5.3 | Estratificación | SÍ | (3) |
| 1.2.4.5.4 | Zonificación | SÍ | (4) |
| 1.2.4.5.5 | Ahorro de energía en piscinas | NO PROCEDE | (5) |

- (1) En el presente proyecto no se dispone de sistemas de climatización todo aire exterior, con lo que este punto no es de aplicación.
- (2) Los equipos de ventilación planteados en el presente proyecto disponen en su totalidad de sistemas de recuperación del calor del aire de extracción mediante intercambiadores de calor de placas de flujo cruzado, siendo su eficiencia superior a la exigida en la tabla 2.4.5.1.
- (3) En los locales de gran altura la estratificación se ha estudiado para favorecer o combatir, según el caso.
- (4) Se ha zonificado la edificación buscando obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Cada sistema se ha dividido en subsistemas, teniendo en cuenta la compartimentación, orientaciones, usos, ocupaciones y horarios de funcionamiento. Las distintas zonas propuestas se identifican en el anexo de climatizadores, pues cada uno de ellos marca una zona del edificio.
- (5) Este punto no es de aplicación en este proyecto al no preverse instalaciones de este tipo en el mismo.

Justificación del aprovechamiento de energías renovables y residuales (Apartado 1.2.4.6).

| Apartado | Ítem | CUMPLE | NOTA Anexa |
|-----------|--|--------|------------|
| 1.2.4.6.1 | Contribución de calor renovable o residual para la producción térmica del edificio | SÍ | (1) |

| Apartado | Ítem | CUMPLE | NOTA Anexa |
|-----------|---|------------|------------|
| 1.2.4.6.2 | Contribución de calor renovable o residual para las demandas térmicas de piscinas cubiertas | NO PROCEDE | (2) |
| 1.2.4.6.3 | Contribución solar mínima para el calentamiento de piscinas al aire libre | NO PROCEDE | (3) |
| 1.2.4.6.4 | Climatización de espacios abiertos | NO PROCEDE | (4) |

(1) La instalación posee de un sistema de producción de ACS con aporte solar, adecuado a la demanda de la totalidad del edificio. El sistema previsto ha sido diseñado teniendo en cuenta lo indicado en la sección HE4 del CTE. Además de lo anterior, el sistema VRF previsto dispone de cajas de recuperación de calor que permiten mantener en confort simultáneamente y dentro del mismo sistema estancias con necesidades de frío y estancias con necesidades de calor, sin necesidad de acudir a sistemas adicionales.

(2) Este punto no es de aplicación en este proyecto al no preverse instalaciones de este tipo en el mismo.

(3) No existen piscinas al aire libre que se pretendan climatizar.

(4) No existen espacios abiertos que se pretendan climatizar.

Justificación de la limitación de utilización de energía convencional (Apartado 1.2.4.7).

| Apartado | Ítem | CUMPLE | NOTA Anexa |
|-----------|--|--------|------------|
| 1.2.4.7.1 | Limitación para producción de calefacción | SÍ | (1) |
| 1.2.4.7.2 | Locales sin climatización | SÍ | (2) |
| 1.2.4.7.3 | Acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta | SÍ | (3) |
| 1.2.4.7.4 | Consumo de combustibles sólidos de origen fósil | SÍ | (4) |

(1) No se ha empleado la energía eléctrica por efecto Joule para la producción de calefacción en instalaciones centralizadas.

(2) Los locales no habitables no se han climatizado.

(3) Para el mantenimiento de las condiciones termo-higrométricas de los locales no se han empleado procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni la acción simultánea de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

(4) No se han empleado combustibles sólidos de origen sólido.

APARTADO 1.3 EXIGENCIA DE SEGURIDAD.

A continuación, se procede a realizar la justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad, apartado 1.3 del RITE. Para ello se procede a justificar las siguientes exigencias:

- Seguridad en la generación de calor y frío (Apartado 1.3.4.1).
- Seguridad en las redes de tuberías y conductos (Apartado 1.3.4.2).

- Seguridad en protección contra incendios (Apartado 1.3.4.3).
- Seguridad de utilización (Apartado 1.3.4.4).

Justificación de exigencia de seguridad en generación de calor y frío (Apartado 1.3.4.1).

| Apartado | Ítem | CUMPLE | NOTA Anexa |
|-----------|---|------------|------------|
| 1.3.4.1.1 | Condiciones generales | SÍ | (1) |
| 1.3.4.1.2 | Salas de máquinas | SÍ | (2) |
| 1.3.4.1.3 | Chimeneas | SÍ | (3) |
| 1.3.4.1.4 | Almacenamiento de biocombustibles sólidos | NO PROCEDE | (4) |

- (1) Los generadores de calor previstos cumplen con lo exigido en el RD 1428/1992, poseyendo certificación de conformidad. Disponen de su correspondiente interruptor de flujo, tal y como se aprecia en los esquemas de principio de calor previstos. Los quemadores disponen de dispositivo de seguridad para corte en caso de retroceso de los productos de la combustión. Además, poseen dispositivo de interrupción del funcionamiento en caso de que se alcancen temperaturas mayores a las de diseño, de rearme manual. No existen generadores de calor que empleen biocombustible sólido.
- (2) La sala de máquinas donde se aloja la caldera de producción auxiliar de ACS cumple con los requisitos que se indican en este apartado del RITE. Dicho generador, que utiliza gas como combustible, queda ubicado en el interior de sala en la cubierta del edificio. La sala de máquinas dispone de superficies de baja resistencia mecánica que limitan con patios y cuya superficie es mayor a la exigida en este punto. Dentro de la sala de máquinas se dispone de una central de detección de fugas con capacidad para el corte del suministro de gas. Las dimensiones de la sala prevista permiten realizar de forma efectiva el mantenimiento de cada uno de los equipos que se instalarán en su interior. La ventilación de la sala se realizará de forma natural directa, ya que en la sala se disponen de aberturas suficientes para tal propósito.
- (3) La evacuación de los productos de la combustión de los equipos objeto del presente proyecto se han realizado teniendo en cuenta lo dispuesto en este apartado. De esta forma: La evacuación se realiza por la cubierta del edificio. El dimensionado de la chimenea se ha realizado teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:
- La chimenea es de uso exclusivo para la evacuación de los productos de la combustión.
 - Cada equipo posee su propio conducto de evacuación independiente.
 - El dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta la Norma UNE 13384 o UNE 123001.
- (4) NO PROCEDE, al no existir almacenamiento de biocombustibles sólidos.

Justificación de exigencia de seguridad en redes de tuberías y conductos (Apartado 1.3.4.2).

| Apartado | Ítem | CUMPLE | NOTA Anexa |
|------------|------------------------------------|--------|------------|
| 1.3.4.2.1 | Generalidades | SÍ | (1) |
| 1.3.4.2.2 | Alimentación | SÍ | (2) |
| 1.3.4.1.3 | Vaciado y purga | SÍ | (3) |
| 1.3.4.2.4 | Expansión | SÍ | (4) |
| 1.3.4.2.5 | Circuitos cerrados | SÍ | (5) |
| 1.3.4.2.6 | Dilatación | SÍ | (6) |
| 1.3.4.2.7 | Golpe de airete | SÍ | (7) |
| 1.3.4.2.8 | Filtración | SÍ | (8) |
| 1.3.4.2.9 | Tuberías de circuitos frigoríficos | SÍ | (9) |
| 1.3.4.2.10 | Conductos de aire | SÍ | (10) |
| 1.3.4.2.11 | Tratamiento del agua | SÍ | (11) |
| 1.3.4.2.12 | Unidades terminales | SÍ | (12) |

- (1) Se han seguido las recomendaciones de los fabricantes para el diseño y colocación de los soportes de tuberías. Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor se han efectuado mediante elementos flexibles.
- (2) La alimentación de los circuitos se ha realizado mediante un desconector, para reponer las pérdidas de agua. Antes del mismo se ha dispuesto válvula de corte, filtro y contador. Se ha instalado una válvula de seguridad tarada a 0,3 bares por encima de la máxima de servicio.
- (3) Todas las redes de tuberías diseñadas disponen de sistema de vaciado, de diámetro mínimo DN20 para los parciales y DN50 para los totales. La conexión del vaciado con el desagüe se realizará de forma que sea visible el paso del agua. Se protegerán las válvulas contra vaciados accidentales. La totalidad de puntos altos de la instalación poseen purgadores automáticos, de diámetro mínimo DN15.
- (4) La totalidad de circuitos cerrados existentes en la instalación poseen un sistema de expansión, dimensionado de acuerdo a la norma UNE100155.
- (5) Los circuitos cerrados de calor disponen de válvulas de seguridad, conducidas a lugares seguros y visibles. Las mismas dispondrán de un mecanismo de accionamiento manual para pruebas. Se dispondrá de un dispositivo de seguridad que impida el funcionamiento del sistema si la presión no es la de diseño.
- (6) Se han compensados las posibles variaciones de longitud de las tuberías mediante liras o compensadores de dilatación, dispuestos estratégicamente, tal y como se aprecia en el apartado de planos. Los elementos se han diseñado según lo indicado por el fabricante y lo indicado en la norma UNE 100156.
- (7) Para prevenir efectos de cambios de presión provocados por maniobras bruscas se han evitado las válvulas de retención de tipo claveta en válvulas de más de DN32 y se han sustituido las válvulas de retención de más de DN100 por válvulas motorizadas de accionamiento lento.

- (8) Cada circuito hidráulico se ha protegido mediante un filtro de luz máxima 1mm. Previo a cada una de las válvulas automáticas, contadores y equipos existentes en la instalación se ha previsto un filtro de luz máxima 0,25mm. Se dejarán permanentemente en su sitio.
- (9) Para el diseño y dimensionado de las tuberías frigoríficas se ha seguido lo indicado en la normativa vigente, así como lo indicado por los fabricantes de los equipos.
- (10) Los conductos de aire previstos cumplirán lo indicado en la UNE12237 para conductos metálicos y la UNE13403 para no metálicos. Para el diseño de los soportes se han seguido las instrucciones de los fabricantes. No se han empleado los falsos techos ni suelos como plenums. Las conexiones de conductos a unidades terminales está prevista realizar mediante elementos flexibles, de longitud máxima 1,20 metros.
- (11) Para evitar fenómenos de corrosión, se ha tenido en cuenta la norma UNE112076.
- (12) Todas las unidades de tratamiento finales poseen válvulas de corte para poder independizarlas. Además, se dispondrán válvulas de equilibrado. Todos los elementos previstos se aprecian con claridad en el apartado de planos.

Justificación de exigencia de seguridad por protección contra incendios (Apartado 1.3.4.3).

En el diseño de la edificación se ha tenido en cuenta lo indicado en la normativa vigente de protección contra incendios, concretamente el CTE, tal y como se justifica en el apartado de la memoria correspondiente.

Justificación de exigencia de seguridad de utilización (Apartado 1.3.4.4).

| Apartado | Ítem | CUMPLE | NOTA Anexa |
|-----------|-----------------------|--------|------------|
| 1.3.4.4.1 | Superficies calientes | SÍ | (1) |
| 1.3.4.4.2 | Partes móviles | SÍ | (2) |
| 1.3.4.4.3 | Accesibilidad | SÍ | (3) |
| 1.3.4.4.4 | Señalización | SÍ | (4) |
| 1.3.4.4.5 | Medición | SÍ | (5) |

- (1) Ninguna superficie dispone de una temperatura superior a 60°C. Las que puedan tener una superficie superior están protegidas frente a contactos accidentales.
- (2) El material aislante de tuberías y equipos no interfiere con partes móviles.
- (3) La totalidad de equipos y aparatos están situados de forma que se facilita su limpieza, mantenimiento y reparación. Los elementos de medida, control, protección y maniobra se instalarán en lugares visibles y fácilmente accesibles. Los equipos que quedan en falso techo dispondrán de registro de acceso. La totalidad de unidades exteriores se ocultarán a la vista exterior. Las tuberías proyectadas discurrirán por lugares que permitan accesibilidad a las mismas y sus accesorios.
- (4) En las salas de máquinas existirán sinópticos explicativos. Además, estarán claramente identificadas las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra y de

funcionamiento. Las conducciones de las instalaciones están señalizadas según el código de colores.

- (5) Tal y como se aprecia en el apartado de planos, todas las instalaciones poseen instrumentos de medida y control, apropiados.

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO LEGIONELA

Con el presente documento, se justifica el cumplimiento de la normativa vigente para la prevención y control de la legionela en las instalaciones del proyecto, en especial al cumplimiento de:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE)
- RD 865/2003 por el que se establecen los criterios higiénico sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis
- UNE 100030 IN Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
- Guía Técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones del Ministerio de Sanidad y Consumo del 2007

Sobre la normativa vigente, se definen en la siguiente tabla los items a cumplir en el diseño de las instalaciones. En nuestro caso, las instalaciones afectadas son las de agua caliente sanitaria y agua fría de consumo humano, no existiendo en el proyecto ninguna otra instalación de riesgo.

INSTALACION DE AGUA CALIENTE:

| Nº | Item | Cumple | Nota anexa |
|----|--|--------|------------|
| 1 | Los equipos, tuberías y demás se encuentran aislados para evitar temperaturas entre 20°C y 50°C | SÍ | 1 |
| 2 | Los materiales empleados resisten la acción de biocidas y desinfectantes, para evitar la corrosión | SÍ | 2 |
| 3 | No hay zonas de estancamiento de aguas, en especial desviaciones de tuberías, equipos o aparatos en reserva. | SÍ | 3 |
| 4 | Todos los equipos, aparatos son fácilmente accesibles para su limpieza | SÍ | 4 |
| 5 | Las redes de tuberías de ACS disponen de puntos de desagüe en los puntos más bajos de la instalación | SÍ | 5 |
| 6 | Los equipos de aire acondicionado disponen de bandejas de recogida de condensados con materiales adecuados, sifón de recogida con altura igual a la depresión del ventilador y recogida de aguas a saneamiento | SÍ | 6 |

| N° | Item | Cumple | Nota anexa |
|----|---|------------|------------|
| 7 | El diseño se realiza para una temperatura de almacenamiento superior a 60°C con posibilidad de ascender a 70°C al menos. | SÍ | 7 |
| 8 | La temperatura en la red de tuberías y en especial en el punto más alejado de retorno no bajará de 50°C | SÍ | 8 |
| 9 | El sistema de calentamiento permite realizar un choque térmico a 70°C | SÍ | 9 |
| 10 | Los depósitos de acumulación se encuentran fuertemente aislados y dotados de boca de registro para limpieza interior y de conexión de válvula de vaciado conducida | SÍ | 10 |
| 11 | Los depósitos tienen una relación entre altura y diámetro elevada (verticales) para evitar agua a temperatura intermedia (termoclino) | SÍ | 11 |
| 12 | El intercambiador de calor de los depósitos de acumulación es de placas exterior de acero inoxidable | SÍ | 12 |
| 13 | La circulación del agua calentada en el intercambiador es contraria a la circulación de la demanda de agua caliente, que será desde el fondo del primer depósito a la parte alta del último | SÍ | No |
| 14 | La acumulación de agua de energía solar se hace aguas arriba del sistema de apoyo. | SÍ | No |
| 15 | La red de retorno está conectada más cerca de 15 metros con respecto al último elemento terminal del ramal | SÍ | No |
| 16 | La tubería de acometida de agua a la cabeza difusora y la misma cabeza de grifos y duchas quedarán vacías cuando no estén en uso | NO PROCEDE | No |

- (1) Los equipos, tuberías y demás se encuentran aislados con coquillas elastoméricas de espesor adecuado a las temperaturas de ACS.
- (2) Se emplea como material para la red de tuberías acero inoxidable AISI 316, el cual resiste la acción de los biocidas empleados para desinfección, tal y como se indica en los certificados del fabricante.
- (3) Toda la instalación de agua caliente dispone de puntos de retorno a menos de 15 metros del elemento terminal como término general.
- (4) Todos los elementos de la instalación son fácilmente accesibles.
- (5) Se instalará en el punto más bajo de cada una de las verticales descrita en el esquema de principio, válvulas de desagüe conducidas a la red de saneamiento.
- (6) Todos los equipos de refrigeración están dotados de bandejas de acero inoxidable o de otro material apropiado para evitar la corrosión y las aguas de condensación estarán conducidas a través de la red de saneamiento al exterior.
- (7) Los intercambiadores y calderas disponen de la potencia necesaria para incrementar

la temperatura de los depósitos y la instalación pocas horas.

- (8) Se diseña la instalación con toda la red de tuberías aislada para evitar pérdidas en la instalación de manera que se garantice una temperatura superior en todo momento a 50°C.
- (9) Si, como se indica en el punto 7.
- (10) Los depósitos son de acero inox. 316L aislados con 50mm de espuma de poliuretano y aluminio roblonado en el exterior, con boca de hombre.
- (11) Los depósitos elegidos de 750 litros son verticales con relación mayor a 2/1.
- (12) Se instalará un intercambiador de calor de placas desmontables de acero inoxidable.

INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA DE CONSUMO HUMANO

| Nº | Item | Cumple | Nota anexa |
|----|--|--------|------------|
| 1 | La instalación debe procurar que no se superen 20°C en el AFCH, aislando las partes necesarias cuando sea necesario. | Si | 1 |
| 2 | Hay al menos 2 aljibes en paralelo, tapados para aislarlos de la entrada de materiales extraños | Si | 2 |
| 3 | Hay una reclusión del agua y control de pH para controlar el cloro libre en los aljibes | Si | 3 |
| 4 | Los aljibes disponen de rebosadero y desagüe sin contacto directo con el mismo y visualización de la evacuación de aguas | Si | 4 |
| 5 | Los aljibes están impermeabilizados y tienen tratamiento interior de limpieza, incluso registro hermético y pates de acceso de acero inox. Siendo el material del aljibe resistente a las desinfecciones (20-30ppm Cl libre residual, 3 horas para un agua pH7) | Si | 5 |
| 6 | Se dispone de filtros a la entrada de agua para partículas entre 80 y 50 micras | Si | 6 |
| 7 | Se dispone de válvulas anti-retorno para evitar mezclas de agua de distintas calidades | Si | 7 |

- (1) Las redes de tuberías de distribución de AFCH son de material plástico (polipropileno), discurriendo sus trazados por puntos donde no existe riesgo de que se alcancen tales temperaturas.
- (2) Se disponen dos aljibes prefabricados dotados de tapadera registrable.
- (3) Se dispone un sistema de inyección de cloro común para los dos depósitos.
- (4) Se instalará, tal y como se aprecia en el esquema de principio de la instalación.
- (5) Los depósitos seleccionados son prefabricados, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, especialmente concebidos y certificados por el fabricante para la acumulación de Agua fría de Consumo Humano (AFCH).
- (6) Se disponen de un filtro de malla metálica para partículas de 5micras o más, con lo

que cumple.

- (7) Se disponen válvulas de retención a continuación del contador principal, a la salida del grupo de presión.

2.8.2.8 JUSTIFICACIÓN SALAS DE MÁQUINAS DONDE SE CONSUME GAS NATURAL.

Exigencia de Seguridad (RITE), salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración con combustibles gaseosos.

Apartado 1.3.4.1.1 Condiciones generales:

Los equipos de producción de calor y frío cumplen con la normativa vigente.

SE CUMPLE

Apartado 1.3.4.1.2 Sala de máquinas:

Previo al desarrollo de los puntos de chequeo, y por la amplitud de los puntos a controlar, se debe hacer una clasificación previa de las salas de máquinas:

| Sala | CALOR | FRÍO |
|---|---|-------|
| Combustible 1 | Gas Natural | N.A. |
| Combustible 2 | N.A. | |
| Potencia instalada >70kWt | 80 kWt | 0 kWt |
| Sala de máquinas de riesgo alto? (IT 1.3.4.1.2.4.) (*) | NO | - |
| CLASIFICACIÓN | SALA DE MÁQUINAS DE RIESGO MEDIO CON GENERADORES DE CALOR A GAS | |
| CLASIFICACIÓN INCENDIOS | RIESGO ESPECIAL (**) | |

(*) Sala con cuadro eléctrico fuera (o al menos el interruptor general) de la misma y en las proximidades de la salida

(**) Debe de cumplir la especificación específica de incendios

Una vez establecida la clasificación, se atenderán los distintos puntos a cumplir en cada uno de los ámbitos que afecten a la sala de máquinas.

EMPLAZAMIENTO Y USOS

| Norma | Apartado | Ítem | Cumple | Nota anexa |
|-------|-----------------|--|--------|------------|
| RITE | 1.3.4.1.2.2. I) | No se permite el uso de la sala para otros | SÍ | |

| | | | | |
|-----------|----------------|---|----|--------|
| | | fines ni trabajos ajenos a la propia instalación | | |
| RITE | 1.3.4.1.2.3.1) | Se sitúa en nivel igual o superior a semisótano o primer sótano con acceso a cota de calle (para gases más ligeros que el aire preferentemente en cubierta) | Sí | Nota 1 |
| UNE 60601 | 4.1 | Cumple con la tabla1 | Sí | Nota 2 |

Nota 1. Sí, está situada en la cubierta del edificio.

Nota 2. Al ser edificio existente, sobre primer nivel de sótano y gas natural (menos denso que el aire) y teniendo una superficie de baja resistencia mecánica, se puede instalar una ventilación natural o forzada (impulsión) de caudal normal según apartado 7.1.3. de UNE 60601. En este caso se opta por instalación mediante ventilación natural.

ACCESOS A LA SALA DE MÁQUINAS

| Norma | Apartado | Ítem | Cumple | Nota anexa |
|-------------------|----------------------------------|--|--------|------------|
| RITE UNE 60601 | 1.3.4.1.2.2. a) 5.2.3 | No se accede de forma normal a la sala a través de una apertura en el suelo o techo. | Sí | |
| UNE 60601 | 5.2.3 | Salas de máquinas. Accesos. La sala de máquinas debe tener un número de accesos tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la misma al acceso más cercano sea como máximo de 15 m. <u>(7.5 si es de seguridad elevada)</u> | Sí | Nota 1 |
| UNE 60601 | 5.2.3 5.3 (seguridad elevada) | La puerta de acceso a la sala de máquinas comunica directamente al exterior o a través de un vestíbulo que independice la sala del resto del edificio. En salas de riesgo alto, si hay más de una puerta de acceso, una comunicará al exterior y la otra podrá comunicar al interior pero este acceso no está próximo a ninguna escalera, ni a escapes de humos o fuegos. | Sí | |
| RITE | 1.3.4.1.2.2. b) | Permeabilidad de las puertas (interiores) < | Sí | |

| | | | | |
|----------------------|--------------------------|--|----|--|
| UNE 60601 | 5.2.3 | 1l/(s·m ²) con presión diferencial 100Pa, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior | | |
| RITE UNE 60601 | 1.3.4.1.2.2. c) 5.2.3 | El tamaño mínimo de las puerta de acceso a sala de máquinas será de 0,8 m. de ancho y 2 m. de alto; en reformas los tamaños mínimos serán 0,6 m. de ancho y 1,8 m. de alto. | Sí | |
| RITE UNE 60601 | 1.3.4.1.2.2.d) 5.2.3 | Las puertas de salas de máquinas están provistas de cerradura con llave desde el exterior y de fácil apertura desde el interior, incluso si se han cerrado desde el exterior, puertas antipánico. Se asegura que no hay obstáculos que impidan la fácil apertura | Si | |
| RITE UNE 60601 | 1.3.4.1.2.2.e) 5.2.3 | En el exterior de la puerta y en lugar y forma visible se colocan las siguientes inscripciones: SALA DE MÁQUINAS GENERADORES A GAS PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO | Si | |

NOTA 1: Salas de máquina de seguridad elevada. Aplicable solo a salas de máquinas de nueva construcción, tanto para edificios nuevos como edificios existentes, no siendo de aplicación en actuaciones por cambio de combustible en salas existentes.

Instalaciones que requieren sala de máquinas de seguridad elevada :

Realizadas en edificios institucionales o de pública concurrencia

Las que trabajen con agua a temperatura superior a 110°C

Además una sala de máquinas de seguridad elevada debe cumplir :

ningún punto de la sala debe estar a más de 7,5 m de una salida, cuando la sala tenga más de 100 m² de superficie en planta

Cuando la sala tenga dos o más accesos, uno de ellos al menos debe dar salida directa al exterior. Este acceso no debe estar próximo a ninguna escalera, ni a escapes de humos o fuegos.

El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general y el del sistema de ventilación debe situarse fuera de la misma y en la proximidad de uno de los accesos.

SE CUMPLEN TODOS ESTOS PUNTOS: TIENE MENOS DE 100M², UNA ÚNICA SALIDA A TRAVÉS DE VESTÍBULO. PUERTA DE PASO DE 80CM, CON CERRADURA Y BARRA

ANTIPÁNICO DESDE EL INTERIOR. EN LA PUERTA SE DISPONDRÁ EL CARTEL INDICADO CON EL TEXTO EXPLICATIVO.

ESPECIFICACIONES DIMENSIONALES Y CERRAMIENTOS

| Norma | Apartado | Ítem | Cumple | Nota anexa |
|-------------------|---|---|--------|------------|
| RITE | 1.3.4.1.2.2. g) | Los elementos del cerramiento no permiten filtraciones de humedad | Sí | |
| UNE 60601 | 5.2.2 | Las superficies de baja resistencia mecánica no se practican a patios que en su proyección vertical contengan ascensores o escaleras | Sí | |
| RITE UNE 60601 | 1.3.4.1.2.2. n) 1.3.4.1.2.6. 1) 5.2.4 | Acceso fácil a los órganos de maniobra y control; pasos y accesos libres entre las máquinas y los paramentos para permitir su salida al exterior y viceversa y su mantenim. | Sí | |
| RITE UNE 60601 | 1.3.4.1.2.6. 2) 5.2.4 | Altura libre $\geq 2,50$ m y respetándose una altura libre de tuberías y obstáculos sobre las calderas $> 0,50$ m. | Sí | |
| RITE UNE 60601 | 1.3.4.1.2.6. 3) 5.2.4 | Espacio entre caldera y pared $> 0,50$ m | Sí | |
| RITE UNE 60601 | 1.3.4.1.2.6. 3) 5.2.4 | Espacio libre entre calderas y el muro de fondo $> 0,70$ m para las calderas con quemadores exteriores que sobresalen y $0,5$ m en el resto. Sí | Sí | |
| RITE | 1.3.4.1.2.6. 3) | La distancia mínima entre calderas $> 0,50$ m, siempre permitiendo la apertura de puertas de los quemadores | Sí | |
| RITE UNE 60601 | 1.3.4.1.2.6. 3) 5.2.4 | La distancia en la parte frontal \geq profundidad de caldera (y >1 m.); con altura libre de obstáculos >2 m. cuando el quemador sobresale al exterior. | Sí | |
| RITE | 1.3.4.1.2.2. o) | La conexión entre generadores de calor y sus chimeneas son fácilmente accesibles | Sí | |

| | | | | |
|------|------------------------------------|---|----|--------|
| RITE | 1.3.4.1.2.3. 2) 1.3.4.1.2.3. 3) | Los cerramientos (paredes y techos exteriores) del recinto deben tener un elemento o disposición constructiva de baja resistencia mecánica, en comunicación directa con una zona exterior o patio de ventilación o patio inglés con una superficie mínima $S \geq 0.01$ Volumen local (m^3) de mínimo $2 \times 2 m^2$. Si la superficie de baja resistencia mecánica está fragmentada habrá que subir la superficie mínima un 10%, con un mínimo de $250cm^2$ por división. | SÍ | Nota 1 |
| RITE | 1.3.4.1.2.2. h) | La sala dispone de un eficaz sistema de desagüe por gravedad, o por bombeo | SÍ | |

Nota 1. El volumen de la sala de máquinas es $261m^3$, la superficie mínima exigida es de $2,87 m^2$. Al ser una superficie fragmentada Cumple a través de las ventanas existentes en la fachada y rejillas de ventilación.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA, ILUMINACIÓN E INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

| Norma | Apartado | Ítem | Cumple | Nota anexa |
|----------------------|--|---|--------|------------|
| RITE UNE 60601 | 1.3.4.1.2.2. i) 1.3.4 .1.2.4 5.3 (seg. Elevada) | El cuadro eléctrico de los equipos de la sala de riesgo alto o al menos el interruptor general (No cortará al sistema de ventilación de la sala) y el interruptor del sistema de ventilación están situado en las proximidades de la puerta de acceso y fuera de la sala. | SÍ | 1 |
| RITE UNE 60601 | 1.3.4.1.2.2. k) 5.2.6 | Se cumplirá como mínimo que Iluminación > 200 lux, con uniformidad media $\geq 0,5$. | SÍ | |
| UNE 60601 | 5.2.6 | Cada salida está señalizada por medio de un aparato autónomo de emergencia | SÍ | |
| UNE 60601 | 5.2.5 | La instalación eléctrica o es de interior o debe cumplir IP55 | SÍ | |
| RITE UNE | 1.3.4.1.2.2. p) 5.2.7 | Información seguridad. En la instalación de la sala de máquinas figuran, visibles y | SÍ | |

| | | | | |
|-------|----------------|--|----|--|
| 60601 | | <p>convenientemente protegidas las siguientes indicaciones:</p> <p>Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido</p> <p>El nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación</p> <p>Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos</p> <p>Plano con esquema de principio de la instalación</p> | | |
| RITE | 1.3.4.1.2.2.m) | Los motores y sus transmisiones estarán protegidos contra accidentes fortuitos del personal | Sí | |

NOTA 1: El interruptor general está en exterior, mediante pulsador.

INSTALACIÓN DE GAS EN EL INTERIOR DE LAS SALAS

| Norma | Apartado | Ítem | Cumple | Nota anexa |
|----------------------|-------------------------|---|--------|------------|
| RITE UNE 60601 | 1.3.4.1.2.3.4) 8.1.1 | Sistemas de detección. Existe un sistema de detección y corte de gas, considerando un detector cada 25m ² o fracción de superficie del local, con un mínimo de 2, cerca de los generadores o donde pueda acumularse gas. Para gases menos densos que el aire se instalarán a menos de 0,30m del techo de la sala o en el propio techo donde el movimiento de aire no está impedido por obstáculos y no está cerca de un flujo de aire. | Sí | |
| UNE 60601 | 8.1.1 | Sistemas de detección. Los detectores se activan con el comprobador de buen funcionamiento antes que se alcance el 30% del límite inferior de explosividad para el gas utilizado y son conformes con las normas UNE-EN 50194, UNE-EN 50244, UNE-EN | Sí | |

| | | | | |
|----------------------|-------------------------|---|----|--|
| | | 61779-1, UNE-EN 61779-4 y UNE-EN 50073, según corresponda. | | |
| RITE UNE 60601 | 1.3.4.1.2.3.5) 8.1.1 | Los detectores de fugas de gas deberán actuar antes del 50% del límite inferior de explosividad del gas combustible, activando el sistema de corte de suministro de gas a la sala, y si hay ventilación mecánica activando el sistema de extracción | Sí | |
| RITE UNE 60601 | 1.3.4.1.2.3.6) 8.1.2 | El sistema de corte general será una electroválvula situada en el exterior de la sala tipo cerrada (cierra en caso de fallo de suministro eléctrico), todo-nada, con rearme manual, o al punto más cercano al punto de entrada de la conexión de gas a la sala, fácil acceso y localización. | Sí | |
| RITE | 1.3.4.1.2.3.6) | Sistemas de corte. El sistema de detección activa el sistema de corte, el cual, será una válvula de corte automática todo-nada en la línea de alimentación de gas a la sala de máquinas y ubicada en el exterior del recinto. Cuando no fuera posible, la válvula va se sitúa en lo más próximo posible a la entrada de la conducción de gas a la sala. Es del tipo normalmente cerrada y ante la falta de suministro eléctrico interrumpe el suministro de gas. Si el sistema de detección es activado, la reposición del suministro se realiza de modo manual | Sí | |
| RITE | | La instalación de gas cumple con la norma UNE 60620 o UNE 60670 La conducción de entrada de gas a la sala no atraviesa la superficie de baja resistencia mecánica, ni está fijada a esta superficie ni discurre sobre la zona de la proyección de la posible fractura de esa superficie. Las conducciones de gas están convenientemente identificadas. Sobre la derivación propia a cada generador | Sí | |

| | | | | |
|-----------|----------|--|----|--|
| | | se coloca antes, e independientemente de las válvulas de control y seguridad del equipo, una llave de cierre manual de fácil acceso (llave de conexión al aparato) | | |
| UNE 60601 | 7.1.3.1. | Medidas de seguridad. Se instala un sistema mecánico de ventilación y un detector de fugas de gas, que active el corte del suministro de gas y arranque el sistema de extracción. | Sí | |
| RITE | | Sobre la derivación propia a cada generador se coloca antes, e independientemente de las válvulas de control y seguridad del equipo, una llave de cierre manual de fácil acceso (llave de conexión al aparato) | Sí | |

Se ha previsto una ventilación natural en la sala

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN: NATURAL DIRECTA Y FORZADA

| Norma | Apartado | Ítem | Cumple | Nota anexa |
|-------------------|--------------------------|--|--------|------------|
| UNE 60601 | 7 | Las aportación de aire se hace a través de orificios en contacto con el aire libre o a través de conductos protegidos para evitar la entrada de objetos extraños, permitiendo el paso del caudal adecuado. | Sí | |
| UNE 60601 | 7.1 | La superficie libre de rejillas de protección es mayor que el tamaño requerido de los orificios de ventilación. | Sí | |
| UNE 60601 | 7.1 | No hay toma de ventilación proveniente de otro local cerrado. | Sí | |
| RITE UNE 60601 | 1.3.4.1.2.7(1.5) 7.1 | Los orificios de entrada de aire que desembocan en el local no superan 50cm desde el borde superior hasta el nivel del suelo y distan 50 cm de otras aberturas que no son entrada de aire. | Sí | |
| RITE UNE 60601 | 1.3.4.1.2.7.2.1 7.1.1 | La abertura mínima $> 5 \text{ cm}^2/\text{kw}$ de consumo calorífico nominal total de los generadores instalados. Es válido para orificio circular, si | Sí | Nota 1 |

| | | | | |
|----------------------|------------------------|--|------|--------|
| | | el orificio es rectangular hay que aumentar la superficie en un 5%. | | |
| RITE | 1.3.4.1.2.7.2.2 | Se recomienda aberturas en diferentes fachadas y <>alturas | SÍ | |
| RITE UNE 60601 | 1.3.4.1.2.7.2.3 7.2 | La abertura superior tiene su lado inferior a menos de 30 cms del techo, siendo su superficie superior a $10 \cdot A$ en m ² (A= area de sala de máquinas) | SÍ | Nota 2 |
| RITE UNE 60601 | 1.3.4.1.2.7.2.3 7.2 | Ventilación superior de los locales o recintos. En la parte superior de la pared de los locales o recintos se sitúan los orificios de evacuación de aire interior de la sala al aire libre, distancia del borde inferior al techo no supera 30 cm. En reformas se permite que el borde inferior esté a menos de 50 cm. del techo y el superior a menos de 30 cm. del techo. | SÍ | |
| UNE 60601 | 7.1.3 | Ventilación mecánica. Aire para combustión y ventilación. Caudal de aire $Q(m^3/h) = 10 \cdot A + 2 \cdot P$; siendo A superficie en planta de la sala de máquinas en m ² y P es la suma de los consumos caloríficos nominales, expresados en kW de los generadores. | N.A. | Nota 3 |
| RITE | 1.3.4.1.2.7.4.1 | Ventilación mecánica: Caudal ventilador $> 1,80 \cdot PN + 10 \cdot A$; siendo PN la potencia térmica instalada en kw y A el área de la sala (en m ³ /h) | N.A. | Nota 4 |
| UNE 60601 | 7.1.3 | Ventilación mecánica. Para mantener en la sala un nivel de sobrepresión, con respecto a los locales contiguos, inferior a 20 Pa, se dimensionan los orificios de ventilación superior del recinto adecuadamente, si es necesario se dispondrá un conducto de evacuación de aire de exceso a menos de 30 cm. de techo y en lado opuesto de la ventilación inferior (para garantizar una ventilación cruzada), construido con material | N.A. | Nota 5 |

| | | | | |
|----------------------|--------------------------------|---|------|--|
| | | incombustible y con sección mínima en cm ² de 10 x A y nunca inferior a 250 cm ² . | | |
| UNE 60601 RITE | 7.1.3.1 1.3.4.1.2.7.4.4 | <p>Ventilación mecánica. Funcionamiento del sistema de ventilación:</p> <p>ENCENDIDO</p> <p>Arrancar el ventilador</p> <p>Mediante un detector de flujo, o un presostato diferencial, conectado aguas arriba y abajo del ventilador, se debe activar un relé temporizado que garantice el funcionamiento del sistema de ventilación durante un periodo suficiente como para asegurar que el volumen de aire de la sala es renovado, al menos, una vez y media, antes de abrir la electroválvula de gas.</p> <p>El relé temporizado da señal para abrir la electroválvula, normalmente cerrada e instalada preferentemente en el exterior</p> <p>APAGADO</p> <p>Parar los generadores.</p> <p>Interrumpir la alimentación eléctrica de la electroválvula de gas exterior para cortar el paso de gas a la sala.</p> <p>Mantener mediante un temporizador la ventilación en la sala de máquinas. Este temporizador debe ajustarse en función del volumen de la sala con objeto de evacuar el calor residual.</p> <p>En caso de avería de cualquiera de los mecanismos o automatismos anteriores, o detección de gas, el sistema debe dar señal de avería, parando los generadores. Su rearme debe ser manual.</p> <p>En cualquier caso, se prevee un control automático que corta el suministro de gas a los quemadores en el caso de fallo en el sistema mecánico de introducción de aire.</p> <p>Ventilador eléctricamente con los</p> | N.A. | |

| | | | | |
|--|--|-------------|--|--|
| | | quemadores. | | |
|--|--|-------------|--|--|

Nota 1. La superficie mínima del orificio de apertura para ventilación es $80 \times 5 = 400 \text{ cm}^2$, $0,04 \text{ m}^2$. (Orificio circular). Como tenemos aperturas rectangulares, hay que aumentar un 5% la superficie necesaria = $0,042 \text{ m}^2$. La superficie disponible en rejillas inferiores es de $0,18 \text{ m}^2$ (sólo considerando las rejillas de fachada).

Nota 2. $10 \cdot A = 900 \text{ cm}^2 = 0,09 \text{ m}^2$. La apertura superior estimada es de $0,2 \text{ m}^2$.

Nota 3. La ventilación prevista es natural.

Nota 4. La ventilación prevista es natural

Nota 5. Se estima suficiente el área superior de ventilación existente

Apartado 1.3.4.1.3 Chimeneas:

| Norma | Apartado | Ítem | Cumple | Nota anexa |
|-------|--------------------------------|---|--------|------------|
| RITE | 1.3.4.1.3.1.a) | Instalación de chimeneas en viviendas | N.A. | |
| RITE | 1.3.4.1.3.1.b) | La evacuación de humos en edificios de nueva construcción se realizará por conductos por encima de la cubierta. | Sí | |
| RITE | 1.3.4.1.3.1.c y d) | Reformas de edificios, la evacuación de humos se hace con nueva chimenea por encima de la cubierta del edificio. | Sí | |
| RITE | 1.3.4.1.3.1.c y d) | Evacuación a fachada o patio sólo en el caso de generadores estancos de potencia $< 70 \text{ kWt}$. (ver apartado) | n.a. | |
| RITE | 1.3.4.1.3.2.1 1.3.4.1.3.2.4 | No se pueden unificar chimeneas de generadores con otras instalaciones de evacuación ni entre generadores de combustibles diferentes | Sí | |
| RITE | 1.3.4.1.3.2.2 | Generador $> 400 \text{ kWt}$ tendrá chimenea independiente. | N.A. | |
| RITE | 1.3.4.1.3.2.3 | Generador $\leq 400 \text{ kWt}$ que tengan la misma configuración para la evacuación de los productos de la combustión, podrán tener chimenea común siempre y cuando la suma de potencias de los generadores sea $< 400 \text{ kWt}$. | Sí | |
| RITE | 1.3.4.1.3.2.5 | Dimensionados según normas UNE | Sí | |
| RITE | 1.3.4.1.3.2.6 | Dimensionados con varias condiciones | Sí | |

| | | | | |
|------|----------------|---|----|--|
| | | de carga; comprobando su funcionamiento en condiciones extremas de invierno y verano | | |
| RITE | 1.3.4.1.3.2.7 | El tramo horizontal del sistema de evacuación será lo más corto posible | Sí | |
| RITE | 1.3.4.1.3.2.8 | Se dispone registro en la parte inferior del conducto de evacuación que permite la eliminación de residuos sólidos y líquidos | Sí | |
| RITE | 1.3.4.1.3.2.9 | Chimeneas metálicas según UNE-EN 1856-1 ó UNE-EN 1856-2 de acuerdo a UNE 123001 | Sí | |
| RITE | 1.3.4.1.3.2.10 | Chimeneas NO INCORPORAN EXTRACTOR | Sí | |
| RITE | 1.3.4.1.3.2.11 | El diseño de la chimenea no obstaculiza la libre difusión a la atmósfera de los productos de la combustión. | Sí | |

Otros requisitos del RITE

| | | |
|---------------|--|------|
| IT1.2.4.1.2.1 | 1. En el proyecto o memoria técnica se indicará la prestación energética de la caldera, rendimiento a potencia nominal y con una carga parcial del 30 por 100 y la temperatura media del agua en la caldera. | Sí |
| | 2. Las calderas con potencia superior a 400 kW tendrán un rendimiento superior al citado en el real decreto 275/1995 | N.A. |
| | 4. En el caso de generadores de calor que utilicen biomasa el rendimiento mínimo instantáneo exigido será del 75% | N.A. |
| | 5. Cuando el generador de calor utilice biocombustibles sólidos sólo se deberá indicar el rendimiento instantáneo del conjunto caldera-sistema de combustión para el 100% de la potencia máxima | N.A. |
| | 6. Se indicará el rendimiento y la temperatura media del agua del conjunto caldera-quemador o conjunto caldera-sistema de combustión cuando se utilice biomasa | Sí |
| | 7. Queda prohibida la instalación de calderas con las siguientes características : -Calderas individuales a gas de menos de 70 kW de tipo | Sí |

| | | |
|---------------|---|------|
| | atmosférico. - Calderas de una estrella según RD 275/1995 - Calderas de dos estrellas según RD 275/1995 | |
| IT1.2.4.1.2.2 | Las centrales de producción de calor equipadas con generadores que utilicen combustible líquido o gaseoso cumplirán : -Para potencia térmica nominal a instalar mayor a 400 kW se instalarán 2 o más generadores. - Para potencia igual a 400 kW y la instalación suministra servicio a calefacción y de agua caliente sanitaria, se podrá emplear un único generador | N.A. |
| IT1.2.4.1.2.3 | Regulación mínima $P < 70$ kW, regulación de una marcha $70 < P < 400$, regulación de dos marchas $400 < P$, tres marchas o modulante | Sí |

2.8.3 SUMINISTRO DE AGUA.

2.8.3.1 Acometida.

La acometida enlazará la red de distribución y la instalación interior general. La instalación deberá ser realizada por la Empresa Suministradora. Se ha solicitado información a la Empresa Suministradora de la ciudad aunque, a fecha de redacción del presente proyecto, no se ha obtenido respuesta.

La acometida estará compuesta por:

- Una llave de toma o collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

Se realizarán dos acometidas, por el frontal del edificio desde la avenida Duque de Nájera. Tales acometidas tendrán las siguientes características:

| Uso | Diámetro nominal | Material de tubería | Calibre de contador |
|--|------------------|---------------------|---------------------|
| Agua de consumo y agua para fluxores | DN 63 | Polietileno | DN 40 |
| Agua para protección contra incendios | DN 40 | Polietileno | DN 25 |

2.8.3.2 Instalación general.

La instalación general estará compuesta de los siguientes elementos:

- Llave de corte general: Que servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.
- Filtro de la instalación general: Debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Será de tipo Y con umbral de filtrado de 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiante.
- Armario del contador general: En el interior del armario del contador general estarán, en el orden siguiente, la llave de corte general, el filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Los nichos serán de las siguientes dimensiones:

| | Agua de consumo y agua para fluxores | Agua para protección contra incendios |
|------------|---|--|
| Largo (mm) | 1300 | 800 |
| Ancho (mm) | 500 | 500 |
| Alto (mm) | 600 | 600 |

- Tubo de alimentación: El trazado del mismo se ha realizado por zonas de uso común. Se han dispuesto registros para su inspección y control de fugas en sus extremos y en los cambios de dirección.

2.8.3.3 Acumulación.

A continuación se define el volumen de acumulación y los criterios de diseño:

ACUMULACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y FLUXORES:

El volumen del depósito se calcula en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60$$

Siendo:

V es el volumen del depósito [l];

Q es el caudal máximo simultáneo [dm³/s];

t es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].

El consumo máximo simultáneo de la instalación alcanza 5.962 l/h, y se ha estimado un tiempo de utilización de 900,0 s, lo que da como resultado un volumen mínimo para el depósito auxiliar de:

$$V = 1.490 \text{ l}$$

Para cubrir el volumen de acumulación mínimo, se ha elegido un depósito de acumulación de volumen $V=2.200\text{l}$.

ACUMULACIÓN DE AGUA DURA (agua para Fluxores):

El volumen del depósito se calcula en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60$$

Siendo:

V es el volumen del depósito [l];

Q es el caudal máximo simultáneo [dm^3/s];

t es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].

El consumo máximo simultáneo de la instalación alcanza 9.917 l/h, y se ha estimado un tiempo de utilización de 900,0 s, lo que da como resultado un volumen mínimo para el depósito auxiliar de:

$$V = 2.479 \text{ l}$$

Para cubrir el volumen de acumulación mínimo, se ha elegido un depósito de acumulación de volumen $V=3.500\text{l}$.

2.8.3.4 Tratamiento de agua.

Filtración

Se realizará una filtración previa a los aljibes consistente en un sistema de filtrado en continuo, mediante filtros autolimpiantes, dotados de prefiltración centrífuga.

Se dispondrán de dos filtros en paralelo, para poder realizar las tareas de mantenimiento. A su vez se contará con un By-pass de toda la inflación de filtros.

Las características principales del sistema de filtración son las siguientes:

| Conexión (mm) | Tamiz de la malla (μm) | Caudal de trabajo (m^3/h) |
|---------------|-------------------------------------|---|
| DN 63 | 50 | 7 |

Descalcificación

Se dotará a la instalación de suministro de agua de un equipo de descalcificación de doble columna, de funcionamiento alterno (una en servicio y otra en regeneración) para suministro 24/24, en formato bibloc, con depósito de salmuera independiente.

Las características principales del sistema de descalcificación son las siguientes:

- Resina y materiales de calidad alimentaria.
- Depósito de salmuera con doble fondo y limitador de caudal de agua de llenado.
- Regeneración a contracorriente cronométrica, volumétrica y volumétrica estadística.
- Visualización en pantalla de las fases de regeneración y su duración.
- Función de seguridad con regeneración automática programable en ausencia de consumo.
- Contador emisor de impulsos de 1 1/2".

| Capacidad depósitos de resina (l) | Caudal de trabajo (m3/h) | Caudal punta (m3/h) |
|-----------------------------------|--------------------------|---------------------|
| 175x2 | 6,26 | 7,5 |

Tratamiento de agua para aljibes

Sobre los depósitos de acumulación se realizará un tratamiento de cloración y control de pH. El sistema de tratamiento escogido está basado en la siguiente normativa y documentación de buena práctica:

- Real Decreto 140/2003 de 07/02/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 865/2003 de 04/07/2003, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto de 17/03/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- UNE 100030 IN de septiembre de 2005, Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
- Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones.

La operativa del sistema de cloración y control de pH es la siguiente:

- Habrá un circuito de toma de muestra de los depósitos en continuo, en el que se instalará el equipo de medición de cloro y pH.
- En el circuito de recirculación, existirá una bomba capaz de recircular el 20% del volumen acumulado en una hora (según Guía Técnica). Sobre el circuito de recirculación se inyectarán los productos necesarios para mantener el cloro y el pH en los niveles adecuados. El Cloro libre residual se mantendrá entre 0.2 y 1.0 mg/l y

el pH entre 6.5 y 9.5 según RD 140/2003.

- Cuando las sondas de medición de cloro y pH detecten un valor que está fuera del rango establecido, la bomba del circuito de recirculación arrancará, inyectándose en el circuito de recirculación los productos necesarios.
- Se recirculará agua hasta que las sondas den valores dentro del rango correcto, recirculándose como mínimo un 20% del volumen acumulado.

Independientemente de los valores tomados por las sondas, se recirculará diariamente como mínimo un 10% del volumen acumulado, aunque este valor podrá ser modificado por el usuario en el sistema BMS.

Las características principales de las bombas empleadas en el sistema de tratamiento son las siguientes:

| Bomba | Caudal (l/h) | Altura (mca) |
|------------------------------------|--------------|--------------|
| Recirculación depósito Agua Dura | 700 | 4 |
| Recirculación depósito Agua Blanda | 440 | 4 |

En cuanto al control del nivel de cloro, se pretende reponer el cloro a un nivel mínimo de 0,2 mg/l durante las dos horas en las que la bomba de recirculación mueve el 20% del volumen acumulado:

Depósito Agua dura (fluxores): $Q=0,2 \times V / (2 \times 1000) = 0,35 \text{ l/h}$

Depósito Agua blanda: $Q=0,2 \times V / (2 \times 1000) = 0,22 \text{ l/h}$

Siendo V el volumen acumulado.

Para ambos casos, se elige una bomba dosificadora de cloro de 1 l/h.

Las bombas dosificadoras de pH serán de las mismas características que las de cloro.

En cuanto a los depósitos para almacenar producto, se instalará, tanto para el depósito de agua dura como el de agua blanda, depósitos de 100l de capacidad.

Se adjunta detalle del sistema de control de Cl y pH.

2.8.3.5 Sistema de trasiego

Las bombas de trasiego se utilizarán para extraer agua desde la cisterna de agua dura hasta la cisterna de agua blanda con presión suficiente para que el sistema de descalcificación funcione correctamente. Se trata de un sistema de 2 bombas, una en reserva, con control desde el sistema BMS, que alterne de forma automática su funcionamiento. Los accesorios para cada una de las bombas serán los que se indican en planos y mediciones:

Para cada bomba:

- Llaves de corte a la entrada y a la salida del juego de accesorios de la bomba.
- Manguitos antivibratorios a la entrada y a la salida de la bomba.
- Filtro colador a la entrada de la bomba.
- Válvula de retención a la salida de la bomba
- Puente de manómetro con pinchados a la entrada del filtro, a la salida del filtro (entrada de la bomba) y a la salida de la bomba.

El dimensionado de las bombas de trasiego se realiza con las siguientes premisas:

Transportar el caudal de diseño de la red.

Superar las pérdidas de presión del tramo y de los elementos resistentes como la descalcificadoras, válvulas,.....

Diámetro de la tubería de aspiración e impulsión idénticas.

Las características principales de las bombas de trasiego son las siguientes:

| Bomba | Caudal (m ³ /h) | Altura (mca) |
|-------------------|----------------------------|--------------|
| Bomba de trasiego | 6,26 | 40 |

BY-PASS DE LAS BOMBAS DE TRASIEGO:

Se realizará un by-pass para abastecer al sistema de descalcificación, de forma que se controlará la presión de salida de los filtros y, en caso de ser ésta superior a 2kg/cm² (20mca) se abastecerá directamente al sistema de descalcificación sin necesidad de poner en marcha la bomba de trasiego.

Grupos de presión

Se ha diseñado un grupo de presión para el agua de consumo humano (agua blanda) y otro para el agua para fluxores (agua dura). Ambos grupos de presión serán de caudal variable y de tipo centrífugas verticales

Estos grupos se instalarán, cada uno de ellos, sobre una bancada de hormigón de forma que se reduzca la transmisión de vibraciones al suelo.

Las características principales del grupo de presión son las siguientes:

| Uso | Nº de bombas | Caudal teórico (m ³ /h) | Presión teórica (mca) | Diámetro de conexión |
|--|--------------|------------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Grupo de presión para agua de consumo | 2+1 reserva | 10,41 | 52,3 | 2" |
| Grupo de presión para agua para fluxores | 2+1 reserva | 6,26 | 71,3 | 2" |

CÁLCULO DE LAS BOMBAS:

Grupo de presión agua para consumo (agua blanda):

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, se determina según el apartado 4.5.2.2 del HS4 en función del caudal total del grupo, que alcanza 5.962 l/h:

Número de bombas (excluidas las de reserva) = 2

La presión mínima o de arranque (P_b) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (H_a), la altura geométrica (H_g), la pérdida de carga del circuito (P_c) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (P_r).

H_a : Altura geométrica de aspiración = 0,049 bar

El aparato más desfavorable es el de referencia Hidromezclador-30, situado a una altura geométrica respecto del grupo de presión de $H_g = 2,351$ bar, con unas pérdidas de carga de $P_c = 3,389$ bar, y una presión residual de $P_r = 1,000$ bar. Aplicando un factor de seguridad $F_s = 1,05$ se obtendría:

$P_b = F_s \times (H_a + H_g + P_c + P_r) = 7,129$ bar

Presión nominal = 7,129 bar

Caudal nominal = 6.260 l/h

Cálculo del depósito de presión

Teniendo en cuenta un máximo de 15 arranques por hora y por bomba, para el conjunto de las 2 bombas con funcionamiento en alternancia, se obtiene un volumen mínimo de agua del depósito de presión de:

$V_a = 240$ l

De esta forma el volumen útil será:

$V_n = 58$ l

Se escoge un depósito de presión con membrana, de capacidad total 300 l precargado con una presión de 6,929 bar.

Grupo de presión agua para fluxores (agua dura):

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, se determina según el apartado 4.5.2.2 del HS4 en función del caudal total del grupo, que alcanza 9.917 l/h:

Número de bombas (excluidas las de reserva) = 2

La presión mínima o de arranque (P_b) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (H_a), la altura geométrica (H_g), la pérdida de carga del circuito (P_c) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (P_r).

H_a : Altura geométrica de aspiración = 0,049 bar

El aparato más desfavorable es el de referencia Aparato-34, situado a una altura geométrica respecto del grupo de presión de $H_g = 2,351$ bar, con unas pérdidas de carga de $P_c = 1,078$ bar, y una presión residual de $P_r = 1,500$ bar. Aplicando un factor de seguridad $F_s = 1,05$ se obtendría:

$P_b = F_s \times (H_a + H_g + P_c + P_r) = 5,227$ bar

Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima. Se elige:

Presión nominal = 5,227 bar

Caudal nominal = 10.413 l/h

Cálculo del depósito de presión

Teniendo en cuenta un máximo de 15 arranques por hora y por bomba, para el conjunto de las 2 bombas con funcionamiento en alternancia, se obtiene un volumen mínimo de agua del depósito de presión de:

$V_a = 312$ l

De esta forma el volumen útil será:

$V_n = 98$ l

Se escoge un depósito de presión con membrana, de capacidad total 500 l precargado con una presión de 5,027 bar.

BY-PASS DEL GRUPO DE PRESIÓN

Se realizará un By-pass al grupo de presión, de modo que, cuando exista presión suficiente en la red, se abastezca al edificio directamente de la red de suministro de compañía, sin la necesidad de arrancar el grupo de presión. Cuando la presión sea insuficiente, o cuando haya un corte de suministro de la compañía, se procederá a la utilización del grupo de presión. Mediante el empleo de dos electroválvulas y una sonda de presión, elementos integrados en el sistema de gestión centralizada del edificio, se podrá realizar el By-pass

descrito. En el plano de esquema de principio de la instalación de fontanería puede apreciarse la situación de cada uno de los elementos.

2.8.3.6 Distribución interior.

General.

Del colector de impulsión del grupo de presión de agua dura (fluxores) partirán dos tuberías, una para el hueco izquierdo y otra para el derecho. Cada una de ellas ascenderán en vertical desde la sala de aguas por el patinillo existente en los baños.

Del colector de impulsión del grupo de presión de agua blanda (agua para consumo) partirán tres tuberías, una para el hueco izquierdo, otra para el derecho y otra para la producción de agua caliente sanitaria.

De la sala de producción de ACS partirán solidarias las tuberías de agua caliente sanitaria y retorno de agua caliente sanitaria. Estas abastecerán de agua caliente a los distintos aparatos sanitarios de los núcleos húmedos.

La totalidad de las redes principales, hasta los colectores de reparto de los núcleos húmedos serán de polipropileno de la serie 3,2/SDR 7,4 con refuerzo de fibra. Los tramos principales de cada una de ellas serán de los siguientes diámetros:

Fluxores: DN 50, ambos ramales, izquierdo y derecho.

Agua blanda: DN 40 ramal izquierdo, DN32 ramal derecho.

Producción ACS : DN 32

Retorno ACS: DN 20

Se ha diseñado una red de retorno de ACS para mantener la red de ACS a una temperatura adecuada. El caudal de agua que debe circular por el retorno se estima de modo que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3,0 °C.

La temperatura de utilización o de salida del acumulador de ACS se estima en 60,0 °C, por lo que en el punto de consumo más desfavorable la temperatura no debe ser inferior a 57°C. Se ha dimensionado para que el retorno a los depósitos acumuladores de ACS sea a 55°C.

Aislamiento.

Las redes de agua caliente sanitaria y de retorno se aíslan según el R.I.T.E, con los espesores indicados por este reglamento para conductividad de 0.040 W/(m·K) o menor, como es el caso del material aislante elegido.

Se cumplirán los espesores equivalentes a las tablas del punto IT 1.2.4.2.1.2 referente al

procedimiento simplificado y aumentados en 5mm para las redes.

Además todos los tramos de tuberías aislados que discurren por el interior de salas de instalaciones o por el exterior se recubrirán mediante aluminio roblonado.

Las tuberías de agua fría de consumo humano se aislarán mediante coquilla y/o plancha flexible de espuma elastomérica de célula cerrada de espesor 9 mm.

Valvulería.

Núcleos húmedos:

Cada derivación, tanto de la red de agua fría de consumo humano como de la red de agua caliente sanitaria a un núcleo húmedo irá acompañada de su correspondiente válvula de corte. En los núcleos húmedos en los que sea necesario, se instalarán válvulas reductoras de presión, con sus correspondientes válvulas de corte, antes y después de la misma, para su correcto mantenimiento. Los núcleos húmedos que precisan de válvula reductora de presión quedan identificados en el apartado de planos.

Verticales:

En las bases de las verticales se instalarán un sistema de vaciado, con su correspondiente válvula de corte, dicho sistema de vaciado estará conducido hasta la red de saneamiento, una válvula de retención (excepto en la base de la vertical de la red de retorno de agua caliente sanitaria) y una válvula de corte. En los puntos superiores de las verticales se instalará un purgador automático.

Dilataciones y soportes.

Elementos dilatadores:

Se han incluido liras de dilatación en las tuberías plásticas, en los puntos indicados en el apartado de planos. Las dimensiones de las liras de dilatación serán las especificadas por el fabricante de la tubería plástica.

En las tuberías metálicas se instalarán compensadores de dilatación con fuelle y guía interior en acero inoxidable, manguito fabricado en acero al carbono y con conexión embreada.

Soportes:

Los elementos para el soporte de la red de tuberías se realizará mediante uniones tipo HILTI o equivalente para evitar transmisión de vibraciones a la estructura del edificio y se aislarán los puntos de soporte con el mismo espesor de aislamiento y protección exterior que el resto de tubería.,

Equilibrado de retorno ACS

Para equilibrar el retorno de agua caliente sanitaria, se montarán en cada tramo, tal y como se indican en planos válvulas de equilibrado dinámico tipo k-flow o equivalente para caudal constante, con los caudales prefijados indicados en los planos.

2.8.3.7 Núcleos húmedos

Las tuberías previstas para la instalación interior de las distintas dependencias serán tuberías de polietileno reticulado, fabricadas y desarrolladas según la Norma UNE 53.318, tipo Wirsbo o equivalente.

Distribución. Núcleos húmedos

Las tuberías partirán de un colector (Siempre que existan más de dos aparatos sanitarios en el núcleo húmedo) por cada local húmedo. Dicho colector común del local húmedo reparte a cada uno de los puntos de consumo, de manera que representa las siguientes ventajas:

Se suministra agua fría y caliente a cada uno de los puntos de la instalación interior del local húmedo individualmente.

Haber menos uniones y estar localizadas y en un lugar de fácil acceso (patinillos-falsos techos desmontables de aseos,...).

Estabiliza presiones y caudales.

Dichas tuberías irán instaladas en montaje superficial por los falsos techos, y/o empotrado en las paredes y el sistema de unión entre ellas será por presión. En el caso en que las tuberías vayan empotradas en las paredes se protegerán introduciéndolas en tuberías corrugadas de diámetro superior. Se descarta la Instalación de tuberías por el suelo. Las uniones y derivaciones se realizarán empleando accesorios del mismo material, unidos mediante sistema enchufable. Para la unión de las tuberías y accesorios se emplearán los elementos mecánicos necesarios, silicona no tóxica que facilite el fabricante para realizar una perfecta unión entre la tubería, el casquillo y el accesorio a unir.

En el caso de discurrir paralelas tuberías de agua fría y caliente, las de agua fría se montarán siempre por debajo, con una separación mínima de 40 mm.

Estos diámetros son óptimos para soportar una presión de 15 kg/cm² y para su empleo con uniones y accesorios sin termosoldadura, por unión por presión y clipado.

Las técnicas de conexión y las consideraciones a tener en cuenta en el montaje, respecto a la dilatación térmica del material, serán indicadas por el fabricante.

2.8.3.8 Grifería.

Los elementos instalados serán de los siguientes tipos:

- Grifería monomando para fregaderos: Equipo de grifería monomando para fregadero de 1/2" de un/dos senos de latón cromado de primera calidad, con mezclador, caño giratorio con aireador, limitador de temperatura y limitador de caudal.
- Pulsador para inodoros dotados de fluxor: Escudo pulsador para accionamiento de la descarga del fluxómetro. Fabricado en acero inoxidable cepillado, con sujeción de seguridad, antivandálico.
- Grifería monomando para lavabos: Grifería monomando para lavabo mezclador, con desagüe automático de 1 1/4 " en latón, sistema antiescaldamiento, cartuchos cerámicos de 40 mm.
- Grifería monomando para puntos de agua general: Grifería monomando, cartuchos cerámicos DN 40mm, sistema antiescaldamiento.

2.8.3.9 Sanitarios.

- Lavabo semipedestal: Lavabo con semipedestal, compuesto por lavabo de diseño oval de dimensiones 0.65x0.49 metros de ejes, semipedestal suspendido y soporte bastidor de lavabo para tabaquería ligera, compuesto por bastidor autoportante de acero con patas regulables en altura acabado epoxy, conexiones regulables en altura y racores de conexión H 1/2", con separación ajustable 100-360mm para las llaves de escuadra y codo de desagüe Dn 50 con tapón de protección, pernos de sujeción para el lavabo.
- Inodoro suspendido para fluxor: Inodoro suspendido fabricado en porcelana vitrificada blanca. Fondo profundo, salida horizontal, asiento con tapa, fabricado en plástico bimateria, con bisagras de acero inoxidable. Placa de sujeción para montaje en tabiquería ligera del fluxor de inodoro para empotrar, DN 20 (3/4"), con llave de corte integral, supersilencioso y de bajo mantenimiento debido a su pistón desmontable por delante fabricado enteramente en latón y con un sistema de autolimpieza. Con tubo de descarga telescópico, caja de empotramiento y tapa protectora en styropoar como aislante acústico, bandeja de goteo, tapón de purga y protector, y cartucho. Escudo pulsador para accionamiento de la descarga del fluxómetro fabricado en acero inoxidable cepillado, con sujeción de seguridad, antivandálico.
- Vertedero: Vertedero de porcelana vitrificada, en color blanco, formada por un vertedero de 0.53x0.46 m, tornillos de fijación de acero inoxidable, reja en acero inoxidable.
- Fregadero de acero inoxidable de un seno: Fregadero para empotrar, de acero inoxidable de dimensiones 560X470 mm, fabricado en acero inoxidable 18/10, totalmente redondeado en su interior, con válvula de desagüe de 1 1/2" y acabado sanitario.

- Fregadero de acero inoxidable de dos senos: fregadero 2 senos para empotrar, de acero inoxidable de dimensiones 118X50 cm, fabricado en acero inoxidable 18/10, totalmente redondeado en su interior, con válvula de desagüe de 1 1/2" y acabado sanitario.

2.8.4 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

2.8.4.1 Alcance de la instalación de saneamiento.

El alcance del presente documento es describir la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales objeto del proyecto.

Se muestra en la presente memoria los datos y cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado, así como el cumplimiento de las condiciones de ejecución y de los productos de construcción.

El resto de documentos del proyecto (anejo de cálculo, pliego de condiciones, planos y mediciones) complementan la información de la presente memoria constructiva.

2.8.4.2 Condiciones Generales de la Evacuación.

Acometidas

Se ha solicitado información a la Empresa Gestora de Saneamiento, aunque a fecha de redacción del presente proyecto no se ha recibido respuesta.

A priori, se realizarán 3 injerencias a la red municipal existente de saneamiento.

2 de ellas en la parte derecha del edificio, en la Avenida Duque de Nájera.

1 en la parte izquierda del edificio, en la Calle Dr. Marañón.

Red separativa con conexión final

Se han realizado dos redes independientes de evacuación de aguas, una para la recogida de aguas fecales del interior del edificio y otra para la recogida de aguas pluviales. En caso de no existir redes separativas en las calles aledañas, se realizará una conexión final de las aguas pluviales y fecales antes de su salida a la red exterior de alcantarillado público.

Evacuación por gravedad y elevación

Se evacuará por gravedad las zonas del edificio que estén por encima de la cota de saneamiento de la red municipal de saneamiento, esto es para las plantas baja y 1 a 5.

Será necesario el empleo de bombas de elevación, para evacuar las zonas del edificio, cuya cota es inferior a la de la red de saneamiento municipal. Para ello, se han previsto 2 arquetas de bombeo, una en el sótano-1 con cota -3,15m y otra para el sótano-2 con cota -5,50. El bombeo proveniente de ambas arquetas se evacuará a la red colgada del edificio que discurre bajo el techo del sótano-1.

2.8.4.3 Elementos de la Instalación de Saneamiento.

Cierres hidráulicos

Se han empleado cierres hidráulicos en la instalación de evacuación de aguas. Todos los aparatos sanitarios estarán dotados de sifón individual. Los sifones individuales de los distintos aparatos tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

El desagüe de las unidades de climatización se realizará mediante el empleo de sifón.

Los sumideros empleados para la recogida de aguas pluviales, así como los sumideros de las distintas dependencias serán sifónicos.

En la siguiente tabla se muestran los diámetros mínimos de los sifones de los distintos aparatos sanitarios:

| Tipo de aparato Sanitario | Unidades de desagüe | Diámetro mínimo del sifón y/o derivación individual (mm) |
|--|---------------------|--|
| Lavabo | 2 | 40 |
| Inodoro con fluxor | 10 | 100 |
| Fregadero no doméstico | 2 | 40 |
| Vertedero | 8 | 100 |
| Grifo aislado | 2 | 40 |
| Condensado de equipos de climatización | - | 32 |

Intensidad pluviométrica

Para el diseño de la red de pluviales es necesaria conocer la intensidad pluviométrica que se obtiene según el apéndice B del HS5 del CTE, a continuación se muestra el mapa de España con las curvas de intensidad pluviométricas:

Para la localización completa del proyecto que nos ocupa, en la ciudad de Cádiz, se tomará una intensidad pluviométrica $i=110\text{l/h}$.

Redes de pequeña evacuación

Los ramales colectores se han dimensionado para una pendiente del 2% y cumplirán todo lo especificado en el apartado 3.3.1.2 del DB HS5 del Código Técnico de la Edificación.

Redes de pequeña evacuación de aguas residuales:

A continuación se muestra la tabla con la que se han dimensionado los ramales colectores:

| Ramales colectores | | | |
|--------------------|-----------------------|-----------|-----------|
| | Máximo número de UD's | | |
| <i>Diámetro mm</i> | <i>1%</i> | <i>2%</i> | <i>4%</i> |
| 32 | -- | 1 | 1 |
| 40 | -- | 2 | 3 |
| 50 | -- | 6 | 8 |
| 63 | -- | 11 | 14 |
| 75 | -- | 21 | 28 |
| 90 | 47 | 60 | 75 |
| 110 | 123 | 151 | 181 |
| 125 | 180 | 234 | 280 |
| 160 | 438 | 582 | 800 |
| 200 | 870 | 1150 | 1680 |

- Redes de pequeña evacuación de pluviales:

El número de sumideros se ha calculado con la siguiente tabla:

| número de sumideros | |
|--|----------------------------|
| <i>Superficie de cubierta proyectada horizontal (m2)</i> | <i>Número de sumideros</i> |
| S<100 | 2 |
| 100<=S<=200 | 3 |
| 200<=S<=500 | 4 |
| S>500 | 1 cada 150 m ² |

2.8.4.4 Bajantes y canalones.

Las bajantes tendrán un diámetro uniforme en toda su altura.

Bajantes de aguas residuales:

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

| Bajantes residuales | | | | |
|----------------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|
| | Máximo número de UD's, para una altura de bajante de: | | Máximo número de UD's, en cada ramal para una altura de bajante de: | |
| <i>Diámetro mm</i> | <i>Hasta 3 plantas</i> | <i>Más de 3 plantas</i> | <i>Hasta 3 plantas</i> | <i>Más de 3 plantas</i> |
| 50 | 10 | 25 | 6 | 6 |
| 63 | 19 | 38 | 11 | 9 |
| 75 | 27 | 53 | 21 | 13 |
| 90 | 135 | 280 | 70 | 53 |
| 110 | 360 | 740 | 181 | 134 |
| 125 | 540 | 1100 | 280 | 200 |
| 160 | 1208 | 1120 | 400 | 160 |
| 200 | 2200 | 3600 | 1680 | 600 |
| 250 | 3800 | 5600 | 2500 | 1000 |
| 315 | 6000 | 9240 | 4320 | 1650 |

Bajantes de aguas pluviales:

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtendrá de la tabla siguiente:

| Bajantes pluviales | | |
|----------------------------------|--|---|
| Diámetro del bajante (mm) | Superficie en proyeccion horizontal servida, m² (Im=100mm/h) | Superficie en proyeccion horizontal servida, m² (Im=110,00mm/h) |
| 50 | 65 | 60 |
| 63 | 113 | 103 |

| | | |
|-----|------|------|
| 75 | 177 | 161 |
| 90 | 318 | 289 |
| 110 | 580 | 527 |
| 125 | 805 | 732 |
| 160 | 1544 | 1404 |
| 200 | 2700 | 2455 |

2.8.4.5 Colectores.

Colectores de aguas residuales:

Los colectores de aguas residuales se han dimensionado para una pendiente del 2%, para funcionar a media sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. El diámetro se ha obtenido a partir de la siguiente tabla en función del número de unidades de desagüe:

| Colectores horizontales | | | |
|-------------------------|-----------------------|-------|-------|
| | Máximo número de UD's | | |
| Diámetro mm | 1% | 2% | 4% |
| 50 | -- | 20 | 25 |
| 63 | -- | 24 | 29 |
| 75 | -- | 38 | 57 |
| 90 | 96 | 130 | 160 |
| 110 | 264 | 321 | 382 |
| 125 | 390 | 480 | 580 |
| 160 | 880 | 1056 | 1300 |
| 200 | 1600 | 1920 | 2300 |
| 250 | 2900 | 3500 | 4200 |
| 315 | 5710 | 6920 | 8290 |
| 350 | 8300 | 10000 | 12000 |

Colectores de aguas pluviales:

Los colectores de aguas pluviales se han dimensionado para una pendiente del 2%, a sección llena en régimen permanente. El diámetro se ha obtenido a partir de la siguiente tabla en función la superficie proyectada en m²:

| Colectores de aguas pluviales | | | | | | |
|--------------------------------------|--|------|------|---|------|------|
| | Max. superficie de cubierta en proyección horizontal m² (lm=100mm/h) | | | Max. superficie de cubierta en proyección horizontal m² (lm=110,00mm/h) | | |
| <i>Diámetro mm</i> | 1% | 2% | 4% | 1% | 2% | 4% |
| 90 | 125 | 178 | 253 | 114 | 162 | 230 |
| 110 | 229 | 323 | 458 | 208 | 294 | 416 |
| 125 | 310 | 440 | 620 | 282 | 400 | 564 |
| 160 | 614 | 862 | 1228 | 558 | 784 | 1116 |
| 200 | 1070 | 1510 | 2140 | 973 | 1373 | 1945 |
| 250 | 1920 | 2710 | 3850 | 1745 | 2464 | 3500 |
| 315 | 3090 | 4589 | 6500 | 2809 | 4172 | 5909 |

Colectores colgados

La unión de bajantes con colectores colgados se realizará mediante piezas especiales homologadas por el fabricante para ello, y siempre colocando una T de registro. Si este elemento se encuentra situado en un falso techo continuo, se hará un registro en el falso techo para la limpieza de la red.

Estos puntos de registro se colocarán no sólo en las uniones de bajantes y colectores sino también en longitudes de colectores colgados superiores a 15 metros.

En un mismo punto nunca acometerán más de dos colectores.

Colectores enterrados

Se dispondrán en zanjas, las características de las zanjas pueden observarse en el apartado de pliego de condiciones técnicas. Estas se ejecutarán tal y como se indica en el apartado 5.4.3 del DB HS5 del Código Técnico de la Edificación.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una

arqueta de pie de bajante, que no será sifónica.

Se han dispuesto registros para que los tramos rectos no haya más de 15 metros sin ningún registro.

2.8.4.6 Elementos de conexión.

En las uniones entre las redes verticales y entre colectores enterrados se han empleado arquetas con tapa practicable. Solo acometerá un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

Las arquetas de registro tendrán tapa accesible y practicable.

Los registros para a limpieza de los colectores se ha colocado en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

Las arquetas se han dimensionado teniendo en cuenta la siguiente tabla según el diámetro del colector de salida:

| Arquetas | | | |
|-------------|------------------------------|-----------|-----------|
| Descripción | Diámetro colector salida(mm) | Largo (m) | Ancho (m) |
| 40x40 | 100 | 0.4 | 0.4 |
| 50x50 | 150 | 0.5 | 0.5 |
| 60x60 | 200 | 0.6 | 0.6 |
| 60x70 | 250 | 0.6 | 0.7 |
| 70x70 | 300 | 0.7 | 0.7 |
| 70x80 | 350 | 0.7 | 0.8 |
| 80x80 | 400 | 0.8 | 0.8 |
| 80x90 | 450 | 0.8 | 0.9 |
| 90x90 | 500 | 0.9 | 0.9 |

2.8.4.7 Elementos especiales.

Separador de grasas:

Los sumideros de los aparatos de la cocina antes de verter a la red general de fecales se pasarán por una arqueta separadora de grasas, lodos y fangos.

Separador de hidrocarburos:

Los sumideros existentes en el aparcamiento, antes de verter a la red general de fecales, será conducido a un separador de hidrocarburos.

Tanto los separadores de grasas, como el de hidrocarburos estarán provistos de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas.

Sistema de bombeo y elevación.

Será necesario el empleo de bombas de elevación, para evacuar las zonas del edificio, cuya cota es inferior a la de la red de saneamiento municipal.

Las bombas disponen de protección contra las materias sólidas en suspensión, se instalarán en modo redundante, para asegurar la evacuación en caso de avería o por labores de mantenimiento. Las bombas están conectadas al grupo electrógeno del edificio. Se han alojado en el interior de arquetones de bombeo, los cuales están en lugares accesibles para su registro y mantenimiento, tal y como puede apreciarse en el apartado de planos. Los arquetones cuentan con sistema de ventilación. En su conexión con la red de evacuación se dispondrá de válvula antirretorno.

Bombas de achique

Las bombas de achique de aguas pluviales y fecales han sido calculadas según CTE, para un 125% del caudal de diseño de las redes de evacuación.

Bomba de Sótano-1 (cota -3,15m): $Q = 19,7 \text{ m}^3/\text{h}$; $P=10\text{mca}$.

Bomba de Sótano-2 (cota -5,5m): $Q=9\text{m}^3/\text{h}$; $P=15\text{mca}$.

Arquetones de bombeo

Las bombas de achique se colocarán en el interior de arquetones de bombeos. El volumen de los arquetones de bombeo ha sido calculado según el código técnico de la edificación, el cálculo esta basado en limitar el número de arranque de las bombas en 12 arranques por hora.

Bomba de Sótano-1 (cota -3,15m): $V=0,3 \times 19,7/3,6=1,65\text{m}^3$

Bomba de Sótano-2 (cota -5,5m): $V=0,3 \times 9/3,6=1,65\text{m}^3$

2.8.4.8 Manguitos intumescentes.

En todos los pasos de colectores de $D \geq 50\text{mm}$ a través de sectores de incendios, se colocarán manguitos cortafuegos.

2.8.4.9 Material de las redes de evacuación.

Las derivaciones individuales, ramales colectores y colectores horizontales serán de policloruro de vinilo (PVC) serie B, con clasificación al fuego M1. Las tuberías cumplirán con la norma UNE EN 1453. Tendrán las siguientes características principales:

Auto-extinguibles al fuego y con clasificación al fuego M1.

Gran ligereza.

Resistencia de descarga de agua caliente y fría sin ningún tipo de problema de corrosión.

Superficies interior de las tubería "lisa".

Resistente a productos químicos.

Excelente comportamiento mecánico

Las bajantes serán de policloruro de vinilo (PVC) insonorizado, cumplirán la norma UNE EN 1453, la norma UNE EN 1329 y la norma UNE EN 12056. Tendrá comportamiento M1 frente al fuego.

Tanto la tubería de PVC como la de PVC insonorizada tendrán clasificación ante el fuego B-s1, d0 según la norma UNE EN 13501-1.

2.8.5 INSTALACION CONTRA INCENDIOS.

2.8.5.1 DESCRIPCIÓN

Antecedentes y Objeto de las instalaciones de protección contra incendios

Las instalaciones de protección y detección de incendios tienen como objeto señalar lo más pronto posible el nacimiento de un incendio, con el fin de permitir la puesta en marcha de los medios adecuados para la lucha contra el fuego en su fase inicial.

El sistema proyectado permitirá la localización exacta e inmediata del lugar en el cual se ha producido el incendio, posibilitando la rápida evacuación del personal y/o la intervención en los primeros instantes del conato de incendio. Se evitará además la propagación del fuego a otras zonas por la acción de puertas y compuertas cortafuegos, en caso necesario, así como por los sistemas que se describen a continuación.

Generalidades de las instalaciones contra incendio proyectadas.

Para conseguir una adecuada protección frente al riesgo de incendio, y cumpliendo con la normativa vigente descrita en el pliego de condiciones, se instalarán los siguientes sistemas:

1 Hidrantes exteriores

2 Sistema de detección y alarma de incendios

3 Extintores portátiles y extinción fija

4 Sistema de control de temperatura y evacuación de humos según el CTE en el aparcamiento sótano -1.

Se instalará un sistema de detección y alarma que cubrirá todo el edificio, así como el software de gestión gráfica asociado que permitirá el rearmar equipos, silenciar sirenas, anular/habilitar puntos y zonas, conocer la ubicación y el estado de los equipos en los distintos planos de una instalación, etc.

Además, en fachada se dispondrán bocas tipo Barcelona ocultas para hacer de by pass del grupo de presión del edificio. Así como, se solicitará al Ayuntamiento la instalación de un hidrante exterior en caso de que no exista.

2.8.5.2 Fundamentos del sistema de detección de incendios

El sistema de detección automática de incendios proyectado tiene como objetivo notificar con suficiente antelación y eficacia del inicio de un incendio.

Se instalará un sistema de detección de incendios que cubrirá todo el edificio.

En esencia, el sistema de detección de Incendios, consta de los siguientes elementos que se indican en la figura (1):

Figura (1). Sistema detección y extinción.

A Detectores

B Equipo de control y señalización

C Dispositivos de alarma de incendios

D Pulsadores de alarma

E Dispositivo de transmisión de alarma de incendios

F Central de recepción de alarma de incendios

G Control de sistemas automáticos de protección contra incendios

H Sistema automático de protección contra incendios

J Dispositivo de transmisión de aviso de avería

K Central de recepción de aviso de avería

L Fuente de alimentación

Centrales de Incendio

Las características básicas de la central de incendio son:

| | |
|----------------------|--------------------------------|
| MODELO CENTRAL | ID 3000 o equivalente |
| Nº de central | 1 |
| Tipo | Analógica |
| Nº lazos disponibles | 4 (99 detectores + 99 módulos) |
| Nº lazos utilizados | 3 |
| Ubicación | Planta baja (Recepción) |

Se instalará una central de incendios con una capacidad máximo de hasta 4 lazos. Únicamente se utilizarán 3 de los lazos repartidos, como se puede ver en el esquema detalle, uno cada dos plantas. Se ubicará en recepción en planta baja garantizando la presencia de personal durante las horas lectivas del edificio. Para el caso en que el edificio se encuentre vacío, se instalará un módulo transmisor de mensaje SMS que transmitirá cualquier evento al teléfono del responsable de seguridad.

Detectores analógicos

Se instalarán detectores analógicos direccionables mediante interruptores giratorios que proporcionen la dirección de lazo de cada uno de ellos o sistema equivalente. Se instalarán sobre falsos techos, en instalación vista con base de sujeción propia, o con elementos de suspensión especiales.

El número de detectores y su disposición se calcularán según lo expuesto en la norma UNE 23007/14 en su Anexo A.

Todos dispondrán de LEDs de visión 360° para conocer el estado de los mismos. Los modelos empleados son:

Óptico térmicos: Se trata de un detector de humos combinado fotoeléctrico y térmico analógico. Se instalarán en zonas como almacenes, talleres, zonas de instalaciones, salas de proyección y audiovisuales....

Óptico-térmicos: Se trata de un detector de humos fotoeléctrico analógico. Se instalarán en zonas como oficinas, zonas de uso común,

Térmico-Termovelocimétrico: Se trata de un detector térmico-termovelocimétrico que captará la temperatura ambiente mediante un sensor dual. Se instalará en cocina y en la sala de escaner 3D.

Pulsadores de alarma analógicos

Se ha previsto la instalación de una serie de “pulsadores analógicos” direccionables estratégicamente ubicados, conectados al bus de comunicaciones de la instalación automática de detección de incendios. Concretamente, se ha proyectado de tal forma que exista al menos uno cada 25 metros de recorrido desde cualquier punto de evacuación, haciéndolo coincidir la mayoría de las veces con los extintores y las Bocas de incendio equipadas. En estos casos, se integrarán en un armario junto a los anteriores elementos. Además y según normas, se dispondrá de pulsadores manuales de alarma de incendios en los pasillos, en las zonas de circulación y en los locales de riesgo alto y medio.

Para la distribución de pulsadores se tendrán en cuenta las siguientes reglas dadas por UNE-23007-14:

- Los pulsadores se han situado de forma que no haya que recorrer más de 25 metros para alcanzar uno de ellos.
- Se fijan a una distancia del suelo comprendida entre los 1,2 metros y los 1,5.

Los pulsadores de la instalación contra incendios se señalizarán con carteles identificativos fotoluminiscentes sobre soportes fijos a paramentos verticales, tal como establece la norma UNE 23- 033-1 (Señalización), norma UNE 23- 034-88 (Señalización en vías de evacuación) y a la UNE 23 035- parte 1/2/3/4 (Señalización Fotoluminiscente).

Serán IP44 al menos (IP67 los exteriores), dispondrán de LED de señalización de estado, serán rearmables con llave especial y se dispondrán para montaje superficial, empotrados o ensamblados en armario empotrado contra incendios.

Sirenas de incendio analógicas

Se distribuyen estos elementos de forma que se garanticen los niveles sonoros mínimos expresados en la norma UNE 23007-14:

El nivel sonoro de la alarma debe de ser como mínimo de 65 dB(A), o bien de 5 dB(A) por encima de cualquier sonido que previsiblemente pueda durar más de 30 segundos. Si la alarma tiene por objeto despertar a personas que estén durmiendo, el nivel sonoro mínimo deberá ser de 75 dB(A). Este nivel mínimo debe garantizarse en todos los puntos del recinto.

El nivel sonoro no deberá superar los 120 dB(A) en ningún punto situado a más de 1 m. del dispositivo.

El número de aparatos instalados se determina de acuerdo con lo siguiente:

- El nº de campanas/sirenas deberá ser el suficiente para obtener el nivel sonoro expresado anteriormente.
- El nº mínimo de avisadores será de dos en un edificio y uno por cada sector de incendios.
- Para evitar niveles excesivos en algunas zonas se ha preferido situar más sirenas con menos potencia.
- El tono empleado por las sirenas para los avisos de incendio debe ser exclusivo a tal fin.

Se instalará una sirena exterior.

Compuertas Corta fuegos rearmables

Se instalarán compuertas cortafuegos en conductos cuando se produzca un cambio de sector de incendios. La resistencia al fuego de las compuertas será idéntica a la de los cerramientos que atraviesa.

Todas las compuertas cortafuego estarán debidamente señalizadas, serán rearmables a distancia desde la central de incendios con motor 24V y y desde el software gráfico asociado a ella se adoptarán las medidas necesarias para que sean registrables. Dispondrá de fusible térmico y de motor a 24 V que se encargará de cerrar la compuerta en caso de incendios desactivando la alimentación y de rearmarla a distancia.

Se conectarán a los módulos de comunicación según se indica en planos, y estos a su vez se alimentarán eléctricamente a través de las fuentes de alimentación del sistema.

Se podrán controlar y probar desde el software de control de la central de incendios que a su vez estará integrado en el sistema de control domótico centralizado del edificio.

Módulos de comunicación incendios

Los módulos de comunicación de incendios son los encargados de transmitir (salidas) información a los elementos del sistema (compuertas, retenedores de puertas,...) y de recibir información de éstos (entradas).

Los módulos de comunicación de incendios son alimentados eléctricamente por las fuentes de alimentación existentes y que se muestran en planos y mediciones.

Se ubicarán en los lugares indicados en planos y dentro de un módulo de cuadro eléctrico IP54 al menos en el que en su interior se conectarán los módulos sobre carril DIN.

Comunicación de compuertas CF

La central de incendios dará orden (salida) a la compuerta de:

- Apertura, con la desconectando la alimentación del electroimán.
- Rearme, con la alimentación del motor de rearme a 24Vcc.

Además, la central recibirá (entradas) dos señales de fin de carrera de apertura completa y de cierre completo de la compuerta. Estas entradas serán supervisadas.

Comunicación de puertas CF N.A.

La central de incendios dará orden (salida) a los retenedores de puertas de:

- Cierre de puerta, desconectando la alimentación del electroimán.

En el caso de puertas de dos hojas, sólo se empleará una salida del módulo para las dos hojas.

Cableado de Incendios

En la instalación del cableado necesario para la conexión de los elementos con la central de incendios se ha tenido en cuenta las especificaciones indicadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, utilizando mangueras de cable de 2 hilos tipo RZ1-K(AS+) que son resistentes al fuego 90 minutos, libres de halógenos, trenzados y apantallados y la sección será como mínimo las que a continuación se indican:

| Longitud del lazo | Sección |
|--------------------|-------------------------|
| hasta 1.500 metros | 2 x 1.5 mm ² |
| hasta 2.500 metros | 2 x 2.5 mm ² |

Como Bus de comunicaciones para los elementos inteligentes; se utilizará un conductor trenzado y apantallado con las siguientes características:

- cable: trenzado y apantallado de dos conductores resistente al fuego.
- trenzado: con paso de más de 20 entre conductores.
- apantallado: cinta de aluminio Mylar, con hilo flexible de cobre estañado, para posterior conexión a masa.
- resistencia total del cableado de lazo: inferior a 40 ohmios.

- capacidad: inferior a 0.5 microfaradios.

El conexionado del lazo de detección se realizará cosiendo uno tras otro todos los elementos de contra incendios (detectores, pulsadores, sirenas,...) en ningún caso se realizará en forma de estrella. Dicho lazo de detección será libre de halógenos, resistente al fuego y discurrirá bajo tubo corrugado libre de halógeno M20, paralelamente a la bandeja de comunicaciones, y sus derivaciones se realizarán en cajas LH estancas.

Software Gráfico

Una vez concluida la instalación, se diseñarán los planos contra incendios en soporte CAD, integrando dichos planos en el software de control gráfico de la central de incendios, donde se podrá controlar el estado de los elementos.

Dado que el edificio puede encontrarse desocupado, se instalará en la central de incendios una tarjeta de comunicación por SMS de manera que podrá mandar avisos a móviles en caso de detección de incendio o disparo de los sistemas de extinción.

Integración con otros sistemas

MEGAFONÍA

Los altavoces del sistema de megafonía se han diseñado de forma que garanticen la perfecta inteligibilidad del mensaje de evacuación y satisfaciendo los niveles sonoros mínimos expresados en UNE 23007/14. La central de megafonía estará en comunicación permanente con el sistema de detección de incendios y en ella se dará preferencia a los mensajes grabados de evacuación en caso de conato de incendios. Los niveles sonoros mínimos son:

- El nivel de la alarma será de 65 dB(A) mínimo o 5 dB por encima del sonido ambiente, en todos los puntos del recinto. El nivel no deberá superar los 120 dB(A) en ningún punto situado a más de 1 metro del dispositivo. Si la alarma tiene por objeto despertar a personas que estén durmiendo, el nivel sonoro mínimo deberá ser de 75 dB(A).

Cuando la alarma a transmitir sea un mensaje hablado, deberá cumplirse lo siguiente:

- Que se disponga un mensaje de alarma adecuado (sea grabado o sintetizado), que se pueda transmitir automáticamente en respuesta a una señal de incendio, inmediatamente o después de un determinado período a acordar. Esta transmisión no deberá depender de la presencia de ningún operador.
- Que todos los mensajes de megafonía sean claros, cortos, inequívocos y, si es practicable, planeados previamente.
- Que el nivel sonoro en el edificio satisfaga lo anteriormente indicado.

- Que el sonido recibido sea comprensible.
- Que otras señales no se puedan confundir con las señales de alarma de incendios y que aquéllas no se puedan transmitir simultáneamente a las señales de alarma de incendios.
- Que el intervalo entre los sucesivos mensajes no exceda de 30 s y que se utilicen señales "de fondo o relleno" similares a las utilizadas en los sistemas convencionales de megafonía cuando los períodos de silencio pudieran exceder los 10 s.
- Que mientras dure el estado de alarma de incendios se desconecten automáticamente todas las fuentes de sonido conectadas al sistema de megafonía excepto el micrófono o micrófonos para mensajes de alarma de incendios (véase el párrafo (h)) y los módulos de mensajes hablados (o generadores de mensajes equivalentes) que dan la alarma.
- Cuando el plan de emergencia y evacuación requiera el uso de mensajes a transmitir por una persona. Deberán designarse uno o más micrófonos como micrófonos para mensajes de alarma de incendios. Estos deberán estar permanentemente conectados al circuito, de modo que se puedan emitir los avisos e instrucciones (exclusivamente relacionados con la emergencia).

Como mínimo, un micrófono para mensajes de alarma de incendios deberá estar situado en las inmediaciones del equipo de control. Puede ser necesario disponer de puestos dotados con micrófonos para mensajes de alarma de incendios adicionales en lugares muy apartados del primero. En tal caso, el sistema deberá diseñarse de modo tal que no sea posible la emisión simultánea a más de un micrófono, módulo de mensajes o generador de mensajes.

SISTEMA DE CONTROL CENTRALIZADO

El software de control de las centrales de incendio se integrará en el pc-servidor del software de control centralizado de las instalaciones, de manera que desde este PC-servidor se controle como equipo maestro el sistema de incendios. Además cada central dispondrá de una tarjeta de red que permita la conexión de las centrales a la intranet por medio de un par trenzado.

La central de incendios se integrará con el BMS (Building Monitoring System) o sistema de gestión centralizado del edificio descrito en el presente proyecto. Para ello, se instalará una pasarela adecuada de comunicación a LON.

Fuentes de alimentación.

Las normas UNE obligan a que el sistema esté dotado de doble alimentación. Esto se ha

resuelto alimentando directamente a la central de la red general eléctrica del edificio y utilizando como reserva una fuente de alimentación para todo el sistema.

Duración: según UNE la capacidad de la alimentación de emergencia en caso de fallo cumplirá las exigencias de la tabla:

| CONDICIONES | REPOSO | ALARMA |
|--|----------|---------|
| Siempre | 72 horas | 30 min. |
| Existe un servicio de vigilancia local o remoto, con compromiso de reparación en 24 h. | 24 horas | 30 min. |
| Existen en el lugar repuestos, personal y generador de emergencia | 4 horas | 30 min. |

Para el cálculo de A1, se suman los consumos de todos los elementos integrantes del sistema de detección, y para determinar A2, se calculan los consumos en alarma de todos los elementos que intervienen simultáneamente. El nº y capacidad de las baterías vendrá reflejado en medición.

Se deberá considerar un 25% más por envejecimiento de las baterías luego la capacidad total será de: $1,25 \times C_{min}$.

Las fuentes de alimentación serán las indicadas en planos y mediciones. Serán conmutadas y dispondrán de protección contra cortocircuitos, y deberán de indicar cualquier tipo de fallo a la central de incendios. La autonomía mínima de cada una de las fuentes de alimentación será de dos horas.

2.8.5.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Acometidas

Se preverá una acometida para contra incendios, que conectionará a la red pública en el punto indicado en plano. Dicha acometida tendrá las siguientes características:

| USO | Diámetro DN (mm) | Material tubería | Calibre contador | Número de tubos |
|----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| Agua para contra incendios | DN40 | PE AD | DN25 | 1+1DN63 (*) |

(*) Se incluye un tubo doble pared DN63 para comunicaciones con cable 2x1,5mm²

Por lo tanto, la acometida será de polietileno de alta densidad de 10 atm y las piezas de unión de dicha tubería serán de latón. Por otra parte, los collarines de tomas serán de

fundición dúctil con abrazaderas de acero inoxidable. La marca de la tubería y de los accesorios será una de las homologadas por la empresa municipal de abastecimiento.

El tubo de conexión debe quedar 20 cms por debajo de la rasante de la acera, en donde se conectionará la acometida mediante un manguito de latón de polietileno homologado. Se encontrará en zanja con las dimensiones adecuadas para ello, según CTE.

Red de hidrantes

Según CTE se necesita la instalación de 1 hidrante exterior. El edificio se encuentra situado en el interior de una zona urbanizada consolidada, con lo que es lógico que en las proximidades del edificio exista alguno en un radio inferior a 100 metros. En caso de que no exista ninguno, será necesaria la instalación de un hidrante y su conexión con la red de suministro de la compañía, si ésta así lo autoriza.

Acumulación RED BIES

JUSTIFICACIÓN: Docente > 2.000m²

CÁLCULO DE LA ACUMULACIÓN

Para el cálculo de la red de BIE's se tienen en cuenta las siguientes hipótesis o premisas:

- a. No hay zonas de riesgo especial alto que requieran de Bies de 45 mm:
- b. 2 bies de 25mm funcionando simultáneamente durante 1 hora al menos

Volumen acumulación BIE's = $2 \cdot (100 \text{ l/min}) \cdot 1 \text{ (h)} \cdot 60 \text{ (min)} = 12.000 \text{ litros}$

La acumulación se realizará en un depósito enterrado de 12 m³ de capacidad. Las características de los depósitos de acumulación son:

- i. Material: PRFV
- ii. Incorporará una válvula de boya para la activación del llenado automático.
- iii. Punto de aspiración de la bomba de recirculación de cloro.
- iv. Conexión de la aspiración de las bombas del grupo contra incendios en acero negro sin soldadura de 2 1/2".

SISTEMA DE CLORADO

El sistema de cloración de aljibes estará formado por una bomba de recirculación de agua con capacidad para recircular el 20% del volumen acumulado al día. Además en esta recirculación se inyectará cloro en la proporción adecuada conocida a través del analizador del agua de recirculación.

Grupo de presión de BIES

Las características de los grupos de presión de BIE's son:

| Caudal instalación (m3/h) | Pérdidas instalación (m.c.a.) | Caudal disponible (m3/h) | Altura disponible (m.c.a.) | Bomba jockey (kW) | Bomba eléctrica (CV) | Bomba diesel (CV) |
|--|--|---|---|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 12 | 80 | 24 | 80 | 0,37 | 22 | n.a. |

La configuración del grupo s de presión de rociadores y sus accesorios, colectores, etc están descritas en planos y son similares a las de las redes de BIE's.

Red de bies

Se instalarán Bocas de Incendios Equipadas (BIEs) de 45mm en aquellos sectores de riesgo especial alto, y de 25mm en el resto de sectores. Su ubicación será tal, que desde cualquier origen de evacuación hasta la BIE más cercana no haya más de 25 metros y de manera que no se coloque a menos de 5 metros de una salida de sector de incendios. Las características de las BIEs serán las dispuestas en las normas UNE 23.402-89 y 23.403-89.

Para la red hidráulica que alimenta a las bies se utilizará un circuito proveniente del grupo de presión contra incendio situado en la planta sótano del edificio, tal y como se muestra en planos.

El material empleado en la instalación de la red de tuberías será el tubo de acero estirado sin soldaduras, según UNE 10255, con uniones mediante juntas vitaulic. Una vez acabada la instalación de la red de tuberías se pintarán éstas con dos capas de pintura antioxidante y después con dos capas de pintura normalizada. La aplicación de las pinturas se realizará de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes.

El cálculo de la red de tuberías para la instalación de bies se ha realizado mediante el empleo del programa Demelect Instalaciones, los resultados están anexados en su carpeta correspondiente.

La presión necesaria en pie de columna de bies será de 50 mca. La disposición de las bies y el diámetro de cada tramo se encuentran descritos en planos.

Extintores manuales

La totalidad del edificio constará como medios de extinción con extintores portátiles de 6 Kg. de carga de polvo polivalente ABC, de eficacia 21A-113B, para fuegos de todo tipo,

extintores portátiles de CO₂ de nieve carbónica de 5 Kg de carga para fuegos de origen eléctrico y extintores de carro de 25 kgs de polvo ABC. Todos ellos distribuidos de forma estratégica, y tal como se establece en el CTE y RIPI. Es decir próximos a las salidas y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso, así mismo se ha tenido en cuenta lo establecido en las Reglas Técnicas de CEPREVEN RT2-EXT.

Los extintores móviles se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión del Ministerio de Industria y Energía, así como a las Normas UNE 23-110/1-75, UNE 23-110/1-90 , UNE 23-110/2-80, UNE 23-110/3-86, UNE 23-110/2-84 y UNE 23-110/ 5-85.

Estos extintores se ajustarán a la norma UNE 23-607 consignándose de cualquier forma en la etiqueta de cada uno de ellos la eficacia de los mismos y su identificación, estando homologados por la Delegación de la Consejería Competente.

Por esto se distribuirán extintores manuales portátiles de forma que cualquier origen de evacuación de una planta se encuentre a una distancia inferior a 15 m de uno de ellos. En los locales o zonas de riesgo especial se colocará como mínimo un extintor en el exterior y próximo a la puerta de acceso.

Además en el interior de un local o zona se instalarán además los extintores suficientes para que la longitud de recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor a los 15 m en los locales de riesgo medio y bajo, y no superior a 10m en los locales de riesgo alto, cuya superficie construida no sea mayor a 100m². Si la superficie de los locales de riesgo alto es mayor a 100m², los 10 metros hay que cumplirlos con respecto a algún extintor situado en el interior del local.

Los extintores se colocarán en lugares muy accesibles, especialmente en las vías de evacuación horizontales, la parte superior del extintor quedará como máximo a una altura de 1,70 m.

El tipo de agente extintor escogido es fundamentalmente el polvo seco polivalente antibrasa, excepto en los lugares con riesgo de incendio por causas eléctricas donde serán de anhídrido carbónico (cuadros eléctricos).

Los extintores serán del tipo homologado por el Reglamento de Aparatos a Presión (MIE-AP5) y UNE 23.110, con su eficacia grabada en el exterior y equipados con manguera, boquilla direccional y dispositivo de interrupción de salida del agente extintor a voluntad del operador.

Los extintores tendrán las siguientes eficacias mínimas:

- Áreas generales 21A -113B.
- Locales y áreas de riesgo especial +89B

Se colocarán extintores de anhídrido carbónico en:

- Cuadros eléctricos
- Cuadros de control centralizado
- Centros de transformación
- Centros de seccionamiento
- CGBT
- Otros

Todos los elementos de extinción y detección llevarán incorporada la señalización de emergencia según normas UNE vigentes así como se dispondrá de la señalización direccional y de indicación de peligros, salidas, salidas de emergencia que sean necesarios, etc.

SISTEMA DE CONTROL DE HUMO EN APARCAMIENTOS

GENERALIDADES.

La instalación de ventilación de aparcamientos se realiza motivada, principalmente, por dar cumplimiento normativo al Código Técnico de la Edificación, concretamente a los Documentos Básicos de Seguridad de Incendios y de Salubridad en su apartado de Calidad interior del aire, así como para atender al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, con objeto de poder desclasificar la zona como local con riesgo de incendio y explosión (ITC-29 del REBT).

Una vez expuestos los motivos que hacen necesaria dicha instalación, se realiza una descripción del cumplimiento normativo de la misma, así como una descripción detallada de la instalación propuesta.

DATOS DE PARTIDA.

Tal y como se aprecia en el apartado de planos, se trata de un aparcamiento destinado a vehículos a motor. El mismo se encuentra situado en el interior de un edificio, por debajo de la cota +0 con respecto a los viales exteriores, por lo que la ventilación necesaria no podrá ser natural, siendo necesario que se realice una extracción forzada.

Caudal mínimo de ventilación: El caudal mínimo de ventilación se establece en 120 l/s por plaza.

La ventilación a realizar se decide que será del tipo con extracción mecánica, mediante depresión y para uso exclusivo del aparcamiento.

El número de plazas totales de que consta el aparcamiento: 9 plazas.

Al disponer de 9 plazas de aparcamiento, será necesaria 1 red de conductos de extracción, dotada de dos cajas de extracción, estando una de ellas en reserva y alternancia de la otra para poder asegurar una ventilación del área muy alta y con una disponibilidad elevada. Dichas cajas de extracción serán del tipo 400°C y 2 horas.

DESCRIPCIÓN GENERAL.

Tal y como se aprecia en el apartado de planos, se dispondrán redes de conductos de extracción de chapa de acero galvanizado con rejillas de extracción de las dimensiones adecuadas para que el nivel de presión sonora que se produzca en la misma esté por debajo de 45 dB(A). Las dimensiones de los conductos se han obtenido para una velocidad de paso de aire por los mismos inferiores a 10 m/s y una pérdida de carga máxima de 10 Pa/m. Los trazados se aprecian en planos.

Las cajas de ventilación para extracción proyectadas serán del tipo MOTOR NO INMERSO, capaces de vehicular aire a 400°C durante 2 horas. Los caudales y presiones que proporcionan cada una de las cajas de ventilación proyectadas se aprecian en los planos así como en los anexos de cálculos.

Para evitar el estancamiento de los gases se dispondrán las aberturas de extracción de forma que la separación máxima entre ellas sea menor de 10 metros, tal y como se aprecia en los planos. La totalidad de rejillas de extracción previstas se dispondrán a una distancia del techo menor de 0,50 metros.

Al ser el número de plazas de aparcamiento superior a 5, se dispondrá de un sistema de detección de monóxido de carbono, el cual se encargará de activar de forma automática los extractores cuando se alcance una concentración de 50 ppm. Dicho sistema consta de detectores de monóxido de carbono y una centralita de detección y actuación. Los detectores de monóxido están situados en la planta de aparcamiento a razón de uno por cada 180 metros cuadrados, aproximadamente. Todo ello tal y como se aprecia en los planos.

Los detectores de monóxido estarán asociados a la red de extracción según su posición con el objetivo de hacer la extracción en la zona correcta.

2.8.6 INSTALACION DE VOZ-DATOS

2.8.6.1 ANTECEDENTES Y OBJETO.

Se establece la necesidad de la dotación de una infraestructura de telecomunicaciones que cubra las necesidades de las distintas áreas del edificio y permita integrar el resto de instalaciones.

La instalación proyectada se realiza de cumpliendo o superando los requisitos mínimos planteados para instalaciones de cableado por el Área de informática de la Universidad de Cádiz, correspondiente a la versión de 13 de mayo de 2011.

2.8.6.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Para el desarrollo del proyecto de las instalaciones de comunicaciones se seguirán los criterios regidos por las siguientes normativas de aplicación:

- EN-50173
- ISO-IEC-11801
- EIA/TIA 568B-2.1
- EIA/TIA 758
- TIA-942
- EN-50174
- EIA/TIA 569B
- EN 60849
- IEEE 802.3af

2.8.6.3 ALCANCE DE LAS INSTALACIONES DE COMUNICACIONES

La instalación de comunicaciones contempla la dotación de una infraestructura de cableado estructurado que permita la creación de una red local, con comunicación exterior, con capacidad para los requerimientos de voz y datos del edificio en cuanto al uso al que está destinado, cuya solución permita afrontar los requisitos tecnológicos presentes y con previsión a futuro. Para ello, se contemplan dentro de las instalaciones de comunicaciones, la implementación de la siguiente serie de soluciones tecnológicas requeridas para el establecimiento:

- Sistema de cableado estructurado
- Sistema de CCTV (Circuito cerrado de televisión)
- Sistema de Telefonía
- Sistema de Televisión
- Preinstalación de altavoces

Con objeto de lograr la MÁXIMA INTEGRACIÓN en la misma red de cableado, FLEXIBILIDAD y FACILIDAD DE MANTENIMIENTO, se busca la convergencia IP de la mayoría de las soluciones que lo permitan.

Además, se proyecta la implementación alimentación a través de PoE en aquellos sistemas o dispositivos que lo permitan, para reducir el cableado de alimentación y el mantenimiento necesario.

En concreto se contempla la alimentación PoE en los siguientes subsistemas: CCTV, voz,

WI-FI.

CONDICIONES INICIALES

Ha sido facilitada una dotación mínima de tomas de comunicaciones en diferentes espacios.

2.8.6.4 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES

A continuación se describe brevemente en qué consiste cada uno de los sistemas previstos dentro de las instalaciones de comunicaciones:

SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Este sistema contempla la creación de una infraestructura para una red ETHERNET cableada y complementada con una red inalámbrica WLAN mediante la distribución de puntos de acceso WIFI. Dicha red dará soporte a los requisitos de voz, datos y sirviendo además como infraestructura para la implementación del resto de soluciones tecnológicas contempladas en las instalaciones de comunicaciones que así lo permitan, lo que permite una solución más versátil y fácil de mantener. La red proyectada dispone de sistemas que permiten la alimentación de equipos a través del propio cable de red (PoE).

SISTEMA DE CCTV (CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN)

Este sistema permite el control mediante imágenes de la actividad y seguridad en el edificio. Se recogerán imágenes de seguridad en los puntos de circulación del edificio y accesos exteriores. Se prevé el uso de cámaras de tipo IP y alimentación PoE.

SISTEMA DE TELEFONÍA

Dentro de la red de cableado estructurado se contempla el uso de las propias tomas de comunicaciones RJ-45 como puntos de voz. Las tomas de voz generales funcionarán bajo VOIP. Así mismo, dicha red permite el uso de tomas analógicas dedicadas para las conexiones directas dedicadas necesarias, como para las llamadas de emergencias, ascensores, etc. La telefonía IP prevé el uso de alimentación PoE.

SISTEMA DE TELEVISIÓN

Se contempla la distribución de un sistema de televisión basado en tecnología IPTV, para lo que se reservan puntos de datos dentro de la red de cableado estructurado para la salida y conexionado de decodificadores digitales y su conexión a equipos de televisión. Este sistema permite el visionado y redirección de señales de televisión e información hasta las distintos televisores y pantallas de datos.

PREINSTALACIÓN DE ALTAVOCES

Preinstalación de altavoces en salón de actos de P+1 y espacio para eventos de P+0.

2.8.6.5 EXCLUSIONES.

El proyecto contempla el diseño de una red de cableado estructurado. Se desarrolla a nivel pasivo: cableado, tomas, canalizaciones, etc. La electrónica no forma parte del alcance del proyecto, ya que se contempla como equipamiento posterior, por lo que no se incluyen elementos activos como switches, cores, puntos de acceso WI-FI, SAIS individuales en armarios de comunicaciones, servidores de VoIP, controladoras de red, servidores generales, servidor central para control de accesos, etc.

Así mismo, la preinstalación de altavoces contempla la disposición de canalizaciones y cajas en pared, no contemplando el cableado, altavoces ni equipos activos como amplificadores, mezcladores, etc.

2.8.6.6 SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

El diseño de la red de cableado estructurado se ha realizado en base a disponer de una red de última generación, destacando las siguientes características:

- Redundancia en los enlaces troncales.
- Enlaces troncales entre el CPD y cada armario de distribución horizontal en fibra óptica y cobre.
- Troncales preparadas para futura migración a redes 40G/100G.
- Alimentación de dispositivos como cámaras, teléfonos, etc. a través de PoE.
- Terminales con categoría mínima 6A.
- Cableado de categoría 6A F/FTP.

ESTRUCTURA

La topología de los proyectos de SCE seguirá el esquema jerárquico definido en la norma EN 50173.

Un sistema de cableado genérico contiene hasta tres subsistemas: Subsistema Troncal de Campus (SC), Subsistema Troncal de Edificio (SE) y Subsistema Horizontal (SH). Para completar el esquema se añade el Subsistema de Interconexión con proveedores de servicio. Desde una perspectiva funcional, los subsistemas se interconectan entre sí para formar la topología jerárquica básica mostrada en la siguiente figura:

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Puesto que se trata de un edificio único, de nueva construcción, el RE coincidirá con el RC.

El RE se instalará en la sala del CPD de planta +0 y se conectará, por un lado al armario de core y por otro con los Repartidores de Planta para distribución horizontal distribuidos en las salas comunicaciones de las distintas plantas.

Cada uno de los armarios da servicio a una zona determinada, que se refleja en el plano de zonificación.

Los distintos repartidores del SCE se ubicarán en salas de comunicaciones, que deberán cumplir determinadas condiciones en cuanto a características constructivas, iluminación, ventilación, etc. conforme a normativa.

El enlace para los proveedores de accesos se ha previsto dentro de los armarios del propio CPD, hasta donde discurren canalizaciones desde la arqueta de entrada al edificio y desde la cubierta.

SUBSISTEMA HORIZONTAL

Para el cableado horizontal, desde los armarios de planta hasta las tomas finales, se propone la siguiente solución:

Categoría 6A:

El coste del material pasivo representa el menor porcentaje de la red de voz/datos, lo que hace pensar en la conveniencia de la elección de un sistema de cableado estructurado de última generación y altas prestaciones.

Se propone una solución basada en cableado de par trenzado Cat6A tipo F/FTP, capaz de soportar tecnologías basadas en 10 Gigabit Ethernet.

En base a la aplicación de la IEEE 802.3af se da soporte a los requisitos para la alimentación de dispositivos a través del cableado de red mediante tecnología PoE.

SOLUCIÓN DE GESTIÓN DE CABLEADO

Existe una serie de tareas diarias en el mantenimiento de la red, como movimientos de puestos de trabajo, reparcheo de latiguillos, instalación de cables nuevos, reubicación de equipos LAN, etc, que requiere del empleo de una solución eficaz para la gestión del cableado en el interior del armario, que favorezca la operatividad del sistema.

La organización de los armarios en cuanto a paneles de parcheo, pasahilos y otros elementos pasivos se realiza conforme a los requisitos establecidos por el departamento de informática de la Universidad de Cádiz. Diseñado para el enrutado, organización, mantenimiento y gestión del cableado de red, válida para armarios y soportes de 19".

Se emplean paneles de parcheo angulares junto con un sistema de organizadores laterales

que se instalarán en cada Unidad de altura ocupada en el armario (paneles Cu, paneles de Fibra, switches, pasahilos, etc.).

Las ventajas del sistema son las siguientes:

- Control del Radio de Curvatura por Diseño: Los Organizadores Laterales y la forma angulada del panel, proporcionan un radio de curvatura controlado que se ajusta a los requisitos de la normativa.
- Gestión controlada del cable: Además de introducir unas pautas en la forma del parcheo, la solución aporta claridad en la instalación y ayuda a que el flujo de aire que debe pasar hacia los equipos del armario de comunicación fluya sin problemas, mejorando así la eficiencia energética de la solución.

TRONCAL DE DATOS

Puesto que se han considerado comunicaciones por voz a través de IP, sólo tiene sentido la disposición de troncales de datos, cuyo dimensionado se hará considerando la totalidad de las tomas.

Para el dimensionamiento de la troncal es necesario conocer el número de tomas de datos a las que debe dar servicio.

El cable elegido para implementar la troncal es el de Fibra Óptica (FO) multimodo tipo OM4, en mangueras de 24 fibras preconectorizadas con conectores MPO, que permite la futura migración a 40G/100G.

TRONCAL DE VOZ

Aunque se ha considerado VoIP resulta conveniente disponer de troncales de voz para otras posibles aplicaciones, como conexión de líneas analógicas dedicadas, emergencias y ascensores, para lo que se ha proyectado una troncal de 50 pares hasta el repartidor de planta 0

WIFI

La instalación queda preparada para puesta en marcha de una red inalámbrica (WLAN) complementaria a la red cableada del edificio. La electrónica queda excluida del proyecto, por lo que el proyecto reserva los puntos en techo para WIFI pero no los equipos de los puntos de acceso ni controladores de red.

Se han previstos tomas de datos en techo para puntos de acceso inalámbrico en todas las áreas del edificio salvo en planta sótano y ático. Por cada Punto de Acceso (AP) previsto se ha considerado: una toma de datos CAT 6A conectada al correspondiente rack de planta a fin de lograr una perfecta integración con el segmento cableado.

Los AP's (Access Points) tienen prevista la alimentación a través del cableado UTP mediante PoE (Power over Ethernet) desde los propios switches de datos de los armarios de telecomunicaciones para distribución horizontal.

ELECTRÓNICA PARA DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL

La electrónica no forma parte del alcance del proyecto. La integración de la alimentación PoE a distintos dispositivos necesita que un número de switches que doten al edificio en la fase posterior de equipamiento considere la alimentación a dichos dispositivos.

Además, los switches tienen el requisito de ser de Layer III, debido a la integración de la televisión IP dentro de la red así como la red de circuito cerrado de televisión.

LÍNEAS ANALÓGICAS DEDICADAS

De manera independiente, se dispondrán a lo largo del edificio una serie de tomas para líneas analógicas dedicadas directas, es decir, sin paso por la centralita telefónica. Se han considerado integradas en el Subsistema Horizontal del SCE, cableándolas hasta los paneles de parcheo de los RP correspondientes y cumpliendo con la categoría establecida en el mismo, aunque para este tipo de líneas sería suficiente cumplir con la Cat3.

Se han considerado líneas analógicas dedicadas para:

- Bomberos (para conexión de la Central de incendios)
- Ascensores

Para ello, en el punto de interconexión se instalarán Puntos de Acceso a Usuario (uno por línea) o bien regletas de conexión de corte y prueba a efectos de punto de acceso y delimitación de responsabilidad, a los que llegará la operadora de telecomunicaciones correspondiente con la línea contratada.

ESPACIOS PREVISTOS PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la gestión de la información en el establecimiento de salud, se preverán los siguientes espacios en el proyecto:

Salas de Telecomunicaciones.

El cableado troncal procedente del distribuidor principal (CPD) finalizará en los distribuidores o repartidores horizontales de piso ubicados en las salas de telecomunicaciones. Estos repartidores horizontales dispondrán de los elementos de interconexión adecuados para la terminación del cableado troncal. De la misma manera, desde los repartidores horizontales partirán el cableado horizontal hasta llegar a las áreas de trabajo con sus terminaciones de interconexión adecuadas para conectarse por un lado al distribuidor horizontal y por otro al equipo correspondiente del área de trabajo.

La función principal de los repartidores horizontales es la de interconectar los cables horizontales con el cableado troncal a través de componentes pasivos e interconexión con los componentes activos.

El cableado horizontal seguirá la topología de distribución tipo estrellas, con el centro en la sala de telecomunicaciones y los extremos en los puestos de usuarios (áreas de trabajo).

La distancia máxima permitida de cableado horizontal será de 90 m incluyendo los tramos de interconexión con el distribuidor horizontal y el equipo. Los cordones de interconexión (patch-cords) utilizados no podrán superar los 10 m en conjunto para no superar una distancia de punta a punta de 100 m.

El cableado horizontal que se utilizará será un par trenzado de cobre blindado que permitirá transmisiones a 10 Gbps a 100 m. La categoría mínima que se utilizará será la 6A, cable F/FTP de 4 pares.

El número de repartidores horizontales, su composición, ubicación y características se encuentran descritos en los apartados de planos y especificaciones técnicas.

Esta sala contendrá los puntos de terminación e interconexión del cableado estructurado y previsión para equipamiento activo de telecomunicaciones.

En estas salas se instalarán gabinetes (racks) de 42 RU, de 19 pulgadas y dimensiones conforme a lo indicado en planos, e irán anclados al piso y al techo para evitar los efectos de los movimientos sísmicos que puedan presentarse.

CPD.

Este ambiente constituye el núcleo de las operaciones de las soluciones de tecnología de información y comunicaciones instaladas en el establecimiento.

La dotación de los armarios a nivel de comunicaciones, eléctrico, electrónica, canalizaciones y cableado se encuentra descrito en los apartados de planos.

La electrónica de red, VoIP, y servidores dedicados no está contemplada en el alcance del proyecto, quedando como equipamiento posterior.

Esta sala contendrá puntos de terminación e interconexión de cableado troncal y equipamiento de servidores. Se instalarán gabinetes de 42 RU e irán anclados al piso técnico y al techo para evitar efecto de los movimientos sísmicos que se puedan dar.

ÁREAS DE TRABAJO

Son los espacios donde se ubicarán los equipos activos de usuario como impresoras, computadores, cámara de video, etc.

El número de salidas de voz/dato proyectadas por ambiente dependerá de las necesidades propias del trabajo a efectuarse en ellas.

En las diferentes áreas de trabajo se instalarán tomas de datos/voz con conectores Categoría 6A.

ADMINISTRACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL CABLEADO

Todos los elementos del SCE (repartidores, paneles, enlaces, tomas de usuario, etc.) estarán convenientemente etiquetados, de manera que se puedan identificar de manera unívoca y permitan una correcta gestión y administración del sistema. Dicho etiquetado se realizará conforme los requisitos establecidos por el área de informática de la Universidad de Cádiz.

A continuación se detalla exclusivamente la identificación de las tomas de usuario, puesto que es la que queda reflejada en los planos de distribución. La notación a seguir es la siguiente: X-Y-Z, donde:

- X es el número del repartidor de planta al que se encuentra conectada.
- Y es el número del panel al que se encuentran conectadas.
- Z es la boca del panel a la que se encuentran conectadas.

Si hay más de un RP en la planta, se añadirá al número del repartidor la letra identificativa que ese RP tenga asignada.

No hay distinción expresa entre tomas de voz y datos, pues pueden utilizarse indistintamente para los dos servicios.

CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN DE LA EMPRESA INSTALADORA

Con el objetivo de conseguir un rendimiento óptimo del canal de cableado instalado, de tal manera que las medidas de certificación se asemejen a los parámetros esperados de acuerdo con las medidas de laboratorio, el instalador que ejecute la obra deberá estar homologado por el fabricante y haber asistido a los cursos de certificación, de tal manera que conozca perfectamente el producto a instalar, siga las instrucciones de instalación marcadas por el fabricante y pueda ofrecer la garantía extendida que el fabricante estipule.

Para ello, la empresa instaladora deberá aportar la correspondiente certificación emitida por el fabricante del cableado estructurado, la cual deberá permanecer en vigor durante la ejecución del Proyecto.

CERTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE SCE

Una vez finalizada la instalación y para comprobar el correcto funcionamiento de la red, se deberá realizar la certificación clase E_A de la misma conforme a la norma ISO/IEC 11801 2ª

edición.

CANALIZACIONES.

En la infraestructura de red del sistema de cableado estructurado se instalará diferentes canalizaciones según con las salas y/o equipos con los que se realice la conexión. Concretamente habrá tres tipos de canalizaciones:

Canalización de Ingreso de Servicios para proveedores de accesos.

Hasta la arqueta de acceso discurren 6 tubos DN 63 PEAD de doble pared y hasta el registro interior de entrada al edificio, desde donde discurren 4 tubos DN 40 hasta el CPD, espacio previsto para la instalación de los sistemas de proveedores.

Cada 50 m como máximo o cada 2 curvas de 90° se instalarán cajas de registros conforme a los planos.

En el alcance no se contempla la interconexión con otros edificios de la Universidad de Cádiz. Se han previsto canalizaciones para ese cometido hasta la arqueta de acceso.

Canalización troncal.

Esta canalización permitirá la conexión entre el Centro de Datos y las salas de comunicaciones donde se ubican los armarios para distribución horizontal.

La canalización troncal se realizará mediante el uso de bandejas con tapa y se dimensionará teniendo en cuenta una ocupación máxima inicial del 25%, así como otras recomendaciones indicadas en el estándar ANSI/TIA-569-C, dispondrá de tabique separador para separar las troncales de fibra óptica de las de cobre.

Las canalizaciones están detalladas en el apartado de planos.

Canalización horizontal.

Esta canalización permitirá la conexión entre las salas de telecomunicaciones y las áreas de trabajo ubicadas en los diferentes espacios del edificio.

La canalización horizontal se realizará mediante el uso de bandejas con tapa y se dimensionará teniendo en cuenta una ocupación máxima inicial del 25%, así como otras recomendaciones indicadas en el estándar ANSI/TIA-569-C, y tubos desde la bandeja a la toma. Los tubos que discurren dentro del falso techo se realizarán en PVC, mientras que los tubos vistos en áreas sin falso techo se ejecutarán en acero EMT.

ACOMETIDA DE TELECOMUNICACIONES

En el momento de redacción del proyecto no se dispone de la información sobre el punto de

conexión. Dicho punto de acceso deberá ser solicitado y ejecutado en fase de obras.

Se ha previsto una arqueta de accesos y 6 tubos PEAD de doble pared de 63mm.

2.8.6.7 SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA.

La solución a implementar se basará en un sistema que permita gestionar la seguridad del establecimiento de salud por medio de imágenes y vídeos obtenidos por las diferentes cámaras ubicadas al interior y exterior del establecimiento.

Concretamente se protegerán con este sistema de video vigilancia serán.

- Accesos del edificio desde planta baja y sótano
- Circulación horizontal y vertical

La instalación de CCTV que se instale deberá realizarse atendiendo a los siguientes criterios:

- Privacidad de las imágenes: Se evitará que las imágenes captadas por las cámaras puedan ser interceptadas por personas no autorizadas o que puedan hacer un uso ilícito de ellas.
- Privacidad de la intimidad: Cuando se instalen cámaras en el exterior se evitará que las cámaras capten imágenes del interior de los edificios. Esto se realizará posicionando adecuadamente las cámaras y a nivel de software, limitando los ángulos de visión de las mismas.
- Señalización de la instalación: La instalación de videovigilancia deberá quedar convenientemente señalizada mediante placas informativas, cuyo diseño y colocación se regirá por la normativa vigente en el momento de la instalación.

Los equipos principales como las distintas cámaras a distribuir por el establecimiento trabajarán bajo tecnología IP, integrados en la red de cableado estructurado del edificio. La alimentación a las cámaras se realizará a través de PoE.

Se instalarán los siguientes tipos de cámaras:

- Cámaras fija de exterior D/N IP para control de las áreas de acceso y perímetro del edificio
- Mini domo interiores D/N IP para determinadas áreas interiores del edificio.
- Cámaras 360 grados interiores para controlar los accesos y áreas interiores de circulación del edificio

El uso de cámaras de 360 grados minimiza el número de puntos de grabación necesarios para el control completo de la circulación horizontal y vertical.

Los puntos a controlar aparecen en el plano de instalaciones correspondiente.

El cableado hacia las distintas cámaras, dado que se encuentran integradas en la red de cableado estructurado, será el previsto como cable de comunicaciones en dicha red.

Cada cámara irá cableada hacia su rack de planta asignado. Por tanto cada cámara se tratará como un punto más de la red de datos y por lo tanto será parcheada en los paneles de parcheo y conexas a los switch.

Para la grabación de imágenes se ha previsto un videograbador conectado a la red IP (NVR). Dicho grabador ha sido dimensionado para permitir una grabación permanente durante 24 horas de todas las cámaras instaladas a máxima resolución durante un mínimo de 20 días.

Los videograbadores instalados disponen de conexión LAN, lo que permitiría la transmisión de las imágenes a una Central Receptora de Alarmas (CRA) o puesto de control remoto.

La estación de monitoreo se ubicará en la Conserjería de P+0, del área de emergencias, mientras que el videograbador y almacenamiento se ubicarán en el CPD de planta +0.

2.8.6.8 SISTEMA DE TELEFONÍA

La solución a implementar se basará en un sistema que permita atender y gestionar las necesidades de comunicación por voz, en forma clara y eficiente, entre las diferentes áreas del establecimiento de salud y con el exterior.

El sistema previsto se desarrollará bajo tecnología IP con lo que todos los equipos principales y auxiliares trabajarán bajo esta tecnología y usarán el sistema de cableado estructurado previsto en el establecimiento.

Los equipos telefónicos de escritorio para los usuarios serán del tipo PoE, se alimentarán por tanto a través de la red de cableado estructurado desde un switch con tecnología PoE. Además, también será posible disponer de equipos inalámbricos con que tendrán cobertura en toda la zona de conectividad inalámbrica del establecimiento. Los equipos telefónicos no forman parte del presente proyecto, formando parte del equipamiento a prever por el edificio.

El servidor del sistema tiene prevista su ubicación en el CPD, no formando la electrónica parte del alcance de este proyecto.

De manera independiente se dispondrán a lo largo del edificio una serie de tomas para líneas analógicas dedicadas directas, es decir, sin paso por la centralita telefónica. Se han considerado integradas en el Subsistema Horizontal del SCE, cableándolas hasta los

paneles de parcheo de los armarios de plantas correspondientes y cumpliendo con la categoría establecida en el mismo, aunque para este tipo de líneas sería suficiente cumplir con la Cat3.

Se han considerado líneas analógicas dedicadas previstas para:

- Seguridad (para conexión de la Central de intrusión con Central Receptora de Alarmas externa)
- Bomberos (para conexión de la Central de incendios)
- Ascensores

2.8.6.9 SISTEMA DE TELEVISIÓN

La solución a implementar se basará en un sistema que permita llevar la señal de televisión comercial a los televisores distribuidos en los diferentes ambientes del edificio. Adicionalmente el sistema se utilizará para transmitir videos informativos entre otras posibilidades.

Se propone la utilización de televisión IPTV con cabecera adaptada a la recepción de señal disponible por los operadores.

Internet Protocol Television, IPTV, es una solución que permite visualizar canales de TV a través de una red IP, usando conexiones de banda ancha sobre el protocolo TCP/ IP. El diagrama que aparece a continuación refleja la arquitectura del sistema:

El sistema propuesto estará dotado de un servidor central, siendo el equipo principal del sistema, encargado de toda la gestión del sistema. Este equipo administra las comunicaciones con todos los dispositivos de red y derechos de acceso a los contenidos y servicios desde cada una de los puntos de visionado. El servidor de IPTV se ubicará en el CPD.

Cualquier punto de la red corporativa puede utilizarse como punto para un terminal TV, aunque se han reservado puntos de datos previstos para puntos de televisión en función del uso de los espacios.

Los canales IP de televisión pueden visionarse en una pantalla de televisión, en un PC o a través de pantallas interactivas. El Set Top Box, STB, (no incluido en el proyecto) es el dispositivo que enlaza la red TCP/ IP con el terminal de TV. Es el responsable de la gestión de la TV. Cuando un usuario selecciona un canal de televisión, el STB lanza una petición a la dirección IP multicast de ese canal, que será descifrada y enviada al televisor siempre y cuando el usuario tenga los permisos asignados. El STB dispone de un canal de retorno por donde enviar datos a la cabecera, permitiéndose así la interacción con la TV. Incorpora un

mando específico que interactuará con una sonda infrarrojos conectada al STB para el control tanto de éste como del televisor.

Así mismo, cualquier PC de la red podrá convertirse en un punto de visionado de televisión, previa instalación de la correspondiente licencia software.

Se han previsto bases para la instalación de antenas en cubierta, con canalizaciones hasta el CPD, para la conexión de la cabecera de televisión con las señales de televisión.

2.8.6.10 PREINSTALACIÓN DE ALTAVOCES

Se han previsto canalizaciones y registros en pared para dotar al salón de actos de P+1 y área de eventos de P+0 de una preinstalación de sonido.

El capítulo de planos define las canalizaciones y puntos con los registros previstos para altavoces y equipos de amplificación.

Los altavoces, amplificadores, mezcladores y otros equipos de electrónica no forman parte del alcance del proyecto.

2.8.7 INSTALACION SOLAR TÉRMICA

2.8.7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La instalación solar térmica proyectada está formada por 6 colectores solares planos que serán instalados en la cubierta del edificio. Cada uno de los captadores seleccionados tiene una superficie de apertura de 2,26 m², ello supone una superficie total de captación de 13,56 m². Los colectores estarán instalados en paralelo en dos filas de 3 colectores cada una. La distancia entre las dos filas será de 3'0m, suficiente para no proyectar sombras entre ambas filas de captadores.

En cuanto a la inclinación de los captadores, será de 40° siendo la orientación del campo respecto a la orientación sur de 0°.

Para la disipación del calor en el circuito primario solar, se ha previsto la instalación de un aerotermo de 14,2 kW.

Se ha dotado a la instalación de un sistema de llenado automático por mezcla de agua con anticongelante al 25% en peso.

En cuanto a la acumulación de agua, se dispone de dos acumuladores: un acumulador solar de 750 litros con intercambiador interior por serpentín, sobre el cual, la energía captada por el campo de captadores será transferida; y un depósito de consumo de 750 litros que estará conectado directamente al circuito de consumo.

Este último depósito estará conectado, por medio de intercambiador de calor de 80 kW, con el circuito de producción auxiliar mediante caldera, descrito en apartados anteriores.

A continuación, se describe la instalación solar térmica proyectada para la producción y aporte de ACS al edificio.

En cuanto al cálculo de la instalación, en el anexo de ACSOL se puede observar con mayor detalle los criterios de cálculo/simulación que se han seguido.

2.8.7.2 DATOS CLIMÁTICOS

Localidad: Cádiz;

Latitud: 36.50 [°]

Fichero meteorológico utilizado en la simulación: ..\weather\AMT-Cadiz.met

De estos ficheros meteorológicos se obtienen la temperatura ambiente, la radiación y la temperatura del agua de red para cada hora del año.

2.8.7.3 DEMANDA DE ACS SEGÚN CTE

Para obtener los datos de consumo de la instalación prevista, se ha adoptado los datos de la tabla 3.1 del HE4 del CTE a una temperatura de referencia de consumo de 60°C:

| Criterio de demanda | Litros ACS/día a 60°C | Nº unidades/ usos | Total consumo/ día (l) |
|---------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|
| Administrativo | 53 l/uso.día | 12 | 636 |

2.8.7.4 DEMANDA TÉRMICA MENSUAL

Los resultados de demanda térmica mensual [MJ/mes] se muestran en el ANEXO DE CÁLCULO ACSOL. Dichos resultados de demanda están estimados en función de la demanda de agua a 60° C y de las curvas de demanda diarias y mensuales estimadas en dicho cálculo.

2.8.7.5 CAPTACIÓN SOLAR SIMULADA

Se tiene una superficie total de captación de 13,56 m², siendo el conexionado de los mismos en paralelo. La inclinación respecto a la horizontal es de 40° y la orientación con respecto al sur ES DE 0°.

A continuación se muestran las características principales de los captadores simulados:

Rendimiento óptico del captador a incidencia normal: 0.79 [%/100]

Término lineal de pérdidas: 3.51 [W/m²·K]

Término cuadrático de pérdidas: 0.01 [W/m²·K²]

2.8.7.6 CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA: la contribución solar mínima, definida como la fracción entre la energía solar anual aportada exigida y la demanda energética anual, se obtiene de la tabla 2.1 del HE4-CTE; en función de la demanda total de litros día y de la zona climática. Para el caso del presente proyecto:

| Demanda ACS total en litros/día | Zona Climática | Contribución solar mínima % |
|---------------------------------|----------------|-----------------------------|
| 636 | IV | 60 |

En ningún caso, la demanda en un periodo es inferior al 50% de la anterior, con lo que se cumplirán las condiciones de que:

Ningún mes del año la energía producida por el sistema es superior al 110% de la demanda.

No se supera en más de tres meses el límite del 100%.

2.8.7.7 TUBERÍAS

Se tiene un único circuito de consumo a la salida del depósito de consumo.

La velocidad máximo de cálculo que se ha dispuesto para cada dicho circuito ha sido de 0,7 m/s y la pérdida de carga unitaria máxima ha sido de 300 Pa/m. El cálculo de la red hidráulica se justifica en los anexos.

2.8.7.8 MATERIALES, DILATACIONES, SOPORTACIÓN Y AISLAMIENTO

Las características básicas de las tuberías de cada uno de los circuitos son:

MATERIALES:

Circuito primario solar: Cobre duro conforme a UNE 1057 para soldar.

Circuito consumo: Acero inoxidable AISI 316L.

DILATACIONES: Se instalarán puntos fijos y móviles. Por lo tanto se dispondrán dilatadores y compensadores de dilatación en las redes verticales y en los puntos de las redes horizontales, tal y como se aprecia en el apartado de planos.

SOPORTACIÓN: la soportación de la red de tuberías se realizará mediante sistema de fijación y anclaje tipo HILTI o equivalente para evitar transmisión de vibraciones a la estructura del edificio y se aislarán los puntos de soportación con el mismo espesor de aislamiento y protección exterior que el resto de tubería.

AISLAMIENTO: Todas las tuberías y accesorios, equipos, válvulas, aparatos y depósitos de climatización dispondrán de aislamiento térmico con las siguientes características:

| CARACTERÍSTICA | VALOR | LÍMITE |
|---|---------------------------|---------------------------|
| Barrera de vapor | 50MPa·m ² ·s/g | 50MPa·m ² ·s/g |
| Conductividad térmica de referencia a 10° C | 0,037 W/(m·K) | 0,040 W/(m·K) |

En el caso de aislamiento térmico para redes de tuberías en el exterior o en el interior de salas de máquinas la terminación final del aislamiento se realizará bien mediante protección plástica de protección frente a rayos UV o bien mediante tejido con terminación en aluminio brillante.

Se ha empleado el método simplificado de cálculo para el diseño de los aislamientos de las tuberías de fluidos y sus accesorios. Por ello, se emplean al menos los espesores de aislamiento del material definido anteriormente indicados en las tablas 1.2.4.2.1. a 1.2.4.2.4. del RITE, que serán función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y dependerá del tipo de fluido que transportan:

Fluidos calientes que discurren por el exterior

Fluidos calientes que discurren por el interior

Fluidos fríos que discurren por el exterior

Fluidos fríos que discurren por el interior

Se emplearán los mismos espesores tanto para las tuberías de impulsión como de retorno así como para todos los accesorios, equipos, etc.

2.8.7.9 EXIGENCIA DE SEGURIDAD

Los circuitos cerrados dispondrán de:

Alimentación.

Vaciado y purga.

Expansión.

Válvulas de seguridad.

Elementos de dilatación.

Elementos contra golpes de ariete.

Filtración de circuitos.

ALIMENTACIÓN:

Estará compuesta por: Una válvula de corte, un filtro, un contador y además de una electroválvula de llenado con los diámetros que se indican en la tabla 3.4.2.2. del RITE y según se muestra en planos. Dispondrá de un desconector que será capaz de evitar el reflujo de agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública.

Se instalará además una válvula de alivio DN20 mínimo tarada a 0,3 bar por encima de la de servicio y siempre por debajo de la presión de prueba de los elementos del circuito.

En los circuitos aditivados para evitar la corrosión y depósitos calcáreos de los mismos se instalará una bomba de aditivación con un inyector. El arranque de la bomba se producirá en una secuencia preestablecida respecto al contador de impulsos de la entrada de agua “fresca” desde la red de suministro.

VACIADO:

Todas las redes de tuberías de los circuitos primarios y secundarios se podrán vaciar de forma parcial y total según se muestra en planos.

Los elementos de vaciado parcial se compondrán de una válvula de corte y conexión a la red de saneamiento.

El vaciado total se producirá en el punto más bajo de la instalación general, a través de una válvula de corte del diámetro indicado en la tabla 3.4.2.3. del RITE y según se muestra en planos y en el esquema de principio.

Todas las válvulas de vaciado dispondrán de cierre de seguridad, y la conexión con la red de saneamiento se hará de forma visible.

PURGA:

Todas las redes de tuberías de los circuitos primarios y secundarios dispondrán de una válvula de purga no menor de 15mm según se muestra en los esquemas de principio.

EXPANSIÓN:

En el ANEXO se muestran los resultados de los cálculos de los sistemas de expansión necesarios según UNE 100155.

GOLPES DE ARIETE:

Para evitar golpes de ariete se emplearán:

Válvulas de retención hasta DN 100 (no serán en ningún caso de clapeta)

Válvulas motorizadas con tiempo de actuación regulable a partir de DN 65 como se recomienda en los comentarios al RITE 2007, (abren antes del arranque de bomba y cierran después de la parada de la misma).

FILTRACIÓN:

Todos los circuitos primarios y secundarios disponen de filtros desmontables, con una malla

de luz 1mm como máximo.

2.8.7.10 RESULTADOS. CAPTADORES Y SOPORTACIÓN

Para obtener las exigencias establecidas en base a los datos de partida en los capítulos anteriores, se ha elegido una instalación con las siguientes características:

CAMPO DE CAPTADORES SOLARES

Se han realizado distintas simulaciones para obtener los resultados optimizados con objeto de obtener:

Una fracción solar elevada

Un factor de utilización uniforme y elevado

Disminuir las horas de sobrecalentamiento y las pérdidas provocadas por sombras, orientación, distribución de tuberías y rendimiento de equipos.

Con estas premisas, y con las características del colector definidas previamente se obtiene:

| CARACTERÍSTICA | VALOR | LÍMITE |
|--|------------------------------|--------|
| Orientación respecto al sur / Inclinación | $O = 0^\circ / I = 40^\circ$ | ----- |
| Pérdidas estimadas por orientación e inc. | 0,49% | 10% |
| Pérdidas estimadas por sombras | 0% | 10% |
| Nº colectores conectados en serie | 0 uds | ----- |
| Nº colectores en paralelo | 6 uds | ----- |
| Distancia entre filas de captadores | 3,00 m. | ----- |
| Impulsión tipo | Invertida | ----- |
| Nº TOTAL DE CAPTADORES | 6 (13,56 m ²) | |

SOPORTACIÓN DEL CAMPO DE CAPTADORES

La soportación del sistema de captación se realizará conforme a las indicaciones del fabricante para este tipo de captadores.

2.8.7.11 RESULTADOS. CIRCUITO HIDRÁULICO

Antes de describir los circuitos primarios y secundarios, se establece las características principales del sistema:

| CARACTERÍSTICA | VALOR | LÍMITE |
|---|-----------|---------------|
| Circulación (natural/forzada) | forzada | Natural<10m2 |
| Circuito primario (cerrado/abierto) | cerrado | ----- |
| Circuito primario (directo / indirecto) | indirecto | UNE IN 100030 |
| Circuito secundario tipo | ----- | ----- |
| Acumulación solar independiente | si | ----- |

CIRCUITO PRIMARIO SOLAR

| CARACTERÍSTICA | VALOR |
|---|---|
| Material de las tuberías (0) | Cobre |
| Aislamiento de tuberías | Espuma elastomérica tipo HT-S con protección frente a rayos UV de Armaflex o equivalente espesor s/RITE |
| Fluido primario (1) | Agua + etilenglicol 25% |
| Caudal adoptado por fabricante | 50l/h·m2 |
| Sistema de llenado (2) | bomba de impulsos y electroválvula de llenado automática |
| Número de ramales principales | 1. Se divide en cubierta en 2 ramales |
| Número de colectores en paralelo / serie (3) | 6 (según planos) en paralelo / ninguno en serie |
| Ø tubería de entrada y salida a grupo de col. | 16.18mm |
| Tipo equilibrado por grupo de colectores | Impulsión invertida |
| Disipación calor sobrante (4) | 1 Aerotermo de 14,2 kW |
| Expansión del circuito primario (5) | 1 x 50 l (membrana) |

NOTAS:

(0) Se colocarán manguitos electrolíticos en la unión de materiales distintos, acero-cobre.

(1) Cálculo del porcentaje de etilenglicol con -5ª C por debajo de la mínima histórica.

(2) Depósito con mezcla preparada, de modo que ante una bajada de presión del circuito

abre la electroválvula y conecte la bomba, dando presión al circuito.

(3) Por cada subgrupo de colectores paralelo/serie se instalarán:

- Lado frío: válvula de corte + válvula de equilibrado + manómetro con llave de corte + termómetro + llave de corte y conducción de vaciado + válvula de seguridad conducida.
- Lado caliente: purgador de aire con botellín > 100 cm³ y llave de corte + manómetro con llave de corte + termómetro + llave de corte.

(4) Aerotermos de potencia superior al 10% de la potencia entregada por el sistema, de manera que en caso de sobre calentamiento, abra paso la válvula de tres vías en la proporción que necesite el sistema. Se instala en el punto más cercano al intercambiador primario-secundario.

(5) Se ha dimensionado según UNE 100155 un vaso de expansión, situado previamente a la impulsión de las bombas. En la parte mas baja de la tubería general del circuito primario y en el lado de frío se colocarán un separador de aire y una válvula de seguridad conducida. El cálculo se aprecia en el apartado de Anexos.

1 bomba, con elementos auxiliares siguientes: llave de corte, filtro de malla, manguitos antivibratorios en el lado de agua y soportación, puente de manómetro de tres puntos, válvula de retención y de corte. Se unirán mediante colectores de entrada y salida con válvulas de vaciado conducidas. La bomba preseleccionada se muestra en anexos.

INTERCAMBIADOR DE CALOR PRIMARIO-SECUNDARIO

Se ha previsto un depósito acumulador con intercambiador de calor interno mediante serpentín.

2.8.8 INSTALACIONES DE COMBUSTIBLE.

2.8.8.1 GASÓLEO.

OBJETO.

El presente documento tiene como objeto particular realizar una descripción detallada de todas las obras e instalaciones necesarias referentes a la "Instalación de Gasóleo", además de la elaboración de los cálculos justificativos, planos descriptivos y presupuesto de las instalaciones.

DESCRIPCIÓN GENERAL.

La instalación propuesta consiste, a grandes rasgos, en un depósito de almacenamiento de combustible, ubicado en disposición aérea en el interior de una sala destinada exclusivamente a ese fin en planta sótano, de 1000 litros de capacidad. Dicho depósito está

dotado de tubería de carga de combustible desde una boca de carga, de tubería de venteo de combustible, tubería de aspiración mediante grupo de presión, así como elementos de control. A través del un grupo de presión se impulsa el combustible hasta los puntos de consumo: concretamente un grupo electrógeno situado en la cubierta del edificio.

COMBUSTIBLE EMPLEADO.

El combustible previsto en la instalación es el denominado gasóleo tipo “B”.

Las características del gas combustible se aprecian en la tabla siguiente:

| CARACTERÍSTICAS DEL COMBUSTIBLE | |
|--|-----------------|
| Denominación del Combustible | Gasóleo |
| Clase | B |
| Poder Calorífico Superior | 10.300 Kcal/Kg. |
| Poder Calorífico Inferior | 9.750 Kcal/Kg |
| Densidad a 15°C | 0,88 Kg/l |
| Punto de Inflamación | 65°C |
| Viscosidad | 6,5 c st=1,5°E |

RECEPTORES PREVISTOS.

El único receptor previsto en el interior del edificio que vaya a consumir gasóleo es el grupo electrógeno situado en cubierta. Se trata de un grupo electrógeno automático insonorizado, de potencia eléctrica 350kVA. El consumo de combustible del grupo electrógeno es de 54,6 l/h al 75% de carga. Este grupo electrógeno posee un depósito en bancada de 770 litros de capacidad.

DEPÓSITO DE SUPERFICIE.

En el sótano -1 del edificio, en una sala destinada exclusivamente a este fin se ha previsto la instalación de un depósito de combustible de superficie, de 1000 litros de capacidad. El depósito será de doble pared, para evitar la necesidad de utilizar cubeto en la instalación. En este caso en concreto se opta por instalarlo en el interior de la edificación, en el lugar expresado en el apartado de planos. Dispondrá de sistema de detección de fugas y será de acero-acero, con sistema de detección de fugas, de tal forma que en caso de rotura del

depósito exista otro que pueda contener el volumen de combustible.

Tal y como se ha indicado en apartados anteriores, se ha seleccionado un depósito acorde al consumo de combustible que puede tener el receptor previsto. De esta forma, teniendo en cuenta el posible consumo diario que pueda tener el grupo electrógeno de la instalación, se proyecta una acumulación de gasóleo mediante el empleo de un depósito de doble pared con una capacidad de almacenamiento de 1000 litros, de la casa comercial SCHUTZ o equivalente. Esta acumulación es muy inferior al máximo permitido por el Reglamento, la cual es de 100 m³ para este tipo de combustible.

| Volumen del depósito | Largo (mm) | Ancho | Alto |
|----------------------|------------|--------|---------|
| 1.000 litros | 1.410 mm | 720 mm | 1640 mm |

La capacidad de almacenamiento del depósito se ha dimensionado de tal forma que es capaz de almacenar todo el gasóleo necesario para cubrir la demanda de consumo durante 24 horas con el máximo funcionamiento del equipo previsto. Además de todo lo mencionado, se instalará un filtro general y válvulas.

Teniendo en cuenta el volumen previsto de acumulación, así como el volumen con el que cuenta el propio grupo electrógeno en el depósito que dispone en bancada, se obtiene que con los 1000 litros acumulados el grupo electrógeno podría funcionar durante más de 24 horas en continuo a plena potencia.

Este tipo de depósitos está autorizado para el almacenamiento de aceites combustibles y gasóleo y están certificados. Además, este tipo de depósito no precisa cubeto, debido a que dispone de dos depósitos, uno dentro del otro. Ambos depósitos, tanto el exterior como el interior están realizados mediante chapa de acero. El depósito exterior es capaz de recoger el 100% del volumen del depósito interior. La cara exterior del depósito está recubierta de una capa gruesa para proporcionar un nivel de resistencia a la corrosión elevado, así como una protección frente al derrame de combustible.

Los depósitos se suministran con una serie de llaves de corte y un vacuómetro, así como el vacío realizado en fábrica, para poder realizar la detección de fugas por vacío.

Indicar que para evitar sobrepresiones interiores en el depósito de acumulación, bien producidas de forma natural por la vaporización del combustible, o bien producida por la descarga de combustible desde el camión cisterna, se ha previsto la ventilación natural del mismo mediante tubería de acero estirado sin soldadura de 1.1/2" con su correspondiente dispositivo en extremo "T" acodada con rejilla cortafuegos.

Al tratarse de un producto clasificado en el Reglamento de instalaciones de productos petrolíferos como clase C, el local que lo contiene se clasificará como riesgo especial medio.

Dispondrá de un sistema de ventilación, en este caso forzado, a lugar exterior seguro.

En la puerta, por su cara exterior o junto a ella, se colocará un letrero escrito con caracteres fácilmente visibles que avisen: “atención. Depósito de combustible. Prohibido fumar, encender fuego, acercar llamas o aparatos que produzcan chispas”.

Distancias mínimas a cumplir.

Por el volumen de almacenamiento previsto, las distancias mínimas a cumplir, según la normativa serán los siguientes:

Volumen de acumulación: 1000 litros.

Distancias mínimas:

Desde las paredes del depósito a:

| | Distancia, en metros |
|---------------------------------|----------------------|
| Unidad de proceso | 1,5 metros |
| Estación de bombeo | 1,0 metro |
| Estación de carga | 1,0 metro |
| Balsa separadora | 1,0 metro |
| Caldera | 1,0 metro |
| Edificios independientes | 1,0 metro |
| Locales de pública concurrencia | 1,5 metros |

Tal y como se aprecia en el apartado de planos, se cumple la totalidad de lo exigido.

LLENADO DEL DEPÓSITO.

Para la carga del depósito de acumulación de gasóleo se ha dispuesto una boca de carga de 3” en el interior de una arqueta situada en espacios exteriores y en la acera, concretamente en los espacios comunes de la parcela y en el lugar expresado en el apartado de planos, desde la que parte una tubería de acero de 3” sin soldadura la cual discurrirá en montaje enterrado hasta el interior del depósito. Las uniones se realizarán mediante piezas especiales normalizadas por soldadura fuerte eléctrica. Todas las tuberías se protegerán contra la corrosión y se pintarán de color identificativo.

La carga del depósito se realizará por conexiones formadas por dos acoplamientos rápidos abiertos, uno macho y otro hembra, para que por medio de éstos se puedan realizar transferencias de los carburantes y combustibles líquidos de forma estanca y segura. Serán de acoplamiento rápido, contruidos de acuerdo a una norma de reconocido prestigio. Será obligatorio que sea compatible con el medio de transporte del líquido y la boca de carga. Las

conexiones rápidas serán de materiales que no puedan producir chispas en el choque con otros materiales. El acoplamiento debe garantizar su fijación y no permitir un desacoplamiento fortuito. La tubería de carga entrará en los depósitos hasta 15 centímetros del fondo, y terminará cortada en pico de flauta.

Como el líquido almacenado es de la clase C, el final de la misma podrá realizarse en forma de cayado, para que el líquido al salir no remueva el fondo del depósito, utilizándose a tal fin tubo curvado, comúnmente denominado “descarga curva hamburguesa de 180°”.

La carga o llenado del depósito podrá hacerse por gravedad o forzada. Cuando ésta sea por gravedad, la tubería tendrá una pendiente mínima hacia el depósito de, al menos, el 2 por 100. En este caso, para la carga del depósito se ha previsto una boca de descarga normalizada de 3” en el interior de una arqueta situada en la parte exterior del edificio en una zona con acceso directo para un camión. Desde la boca de carga se prevé una tubería de acero estirado de 3” sin soldadura, la cual discurrirá en montaje enterrado por zonas de tránsito público hasta realizar la conexión con el depósito de acumulación. Las uniones se realizarán mediante piezas especiales normalizadas unidas por soldadura fuerte eléctrica. Todas las tuberías se protegerán contra la corrosión con minio de plomo y terminada con pintura en color identificativo. La tubería se dispondrá en el interior de la zanja de 40 centímetros de profundidad mínima, sobre una cama de arena fina y se rellenará con arena de idénticas características, hasta una altura mínima de 20 centímetros por encima de su generatriz superior, rellenándose el resto de la zanja mediante tierras procedentes de la excavación.

La boca de carga se situará a una distancia no superior a 10 metros de la zona de descarga, evitando en todo momento la presurización del depósito.

El depósito dispondrá de una tubería de ventilación mediante tubo de acero de diámetro nominal 1 ½” conducido al exterior, y a través de una rejilla acodada cortafuegos se producirá la ventilación natural, de un diámetro interior superior a 40 milímetros, y accederá al aire libre hasta el lugar en el que los vapores expulsados no puedan penetrar en los locales y edificaciones vecinas, ni entrar en contacto con fuentes que pudieran provocar su inflamación, protegiendo su salida contra la introducción de cuerpos extraños. Está calculado de forma que la evacuación de los gases no provoque sobrepresión en el depósito o tanque.

La tubería tendrá una pendiente hacia el depósito tal que permita la evacuación de los posibles condensados y, como mínimo, ésta será del 1 por 100.

La tubería de extracción está dimensionada de acuerdo al caudal de suministro de los equipos correspondientes y a las normas que los fabricantes de los mismos recomienden.

Justo a la salida del depósito de almacenamiento se instalará en la tubería una válvula de cierre rápido que durante el funcionamiento normal de la instalación permanecerá abierta.

La tubería podrá situarse al fondo de los depósitos o flotante en la superficie del líquido almacenado. Con el fin de evitar el vaciado de la tubería hasta el equipo, dispondrá de válvula antirretorno siempre que sea necesario.

Cuando la tubería esté situada al fondo del depósito deberá dejar una altura libre que evite el estrangulamiento de la aspiración.

Cuando la tubería tenga disposición flotante, se realizará con materiales resistentes al líquido a almacenar y dispondrá de certificado de calidad del fabricante indicando para qué líquidos es apropiada su utilización.

Será admisible la utilización de elementos flexibles en las conexiones entre tubería rígida y equipos, en las tabuladoras del depósito y en los equipos de consumo, trasiego, bombeo, etc.

Estarán contruidos con material apropiado para la conducción de combustible líquido, y reforzados o protegidos exteriormente por funda metálica u otro material de protección mecánica equivalente.

GRUPO DE TRASIEGO.

Tal y como se ha indicado en apartados anteriores, el suministro de combustible hacia los aparatos receptores se realizará mediante el empleo de un grupo de presión, especialmente concebido para su funcionamiento con gasóleo. El equipo seleccionado es un modelo compuesto por dos bombas eléctricas monofásicas de 0,75 CV de potencia cada una de ellas, capaz de proporcionar un caudal de 400 l/h a una presión de 25 m.c.l. Este grupo de presión estará compuesto por un filtro de entrada, sus correspondientes válvulas antirretorno y de corte en cada una de las bombas, y un colector de salida con presostato y manómetro, así como su correspondiente cuadro eléctrico de mando y protección del conjunto.

RED DE TUBERÍAS.

La distribución de combustible se ha previsto mediante tuberías de cobre, habiéndose previsto las uniones mediante piezas especiales normalizadas y soldadura fuerte eléctrica. La protección contra la corrosión se ha previsto realizarla mediante protección de minio de plomo (para las tuberías de acero enterradas), y posterior revestimiento con pintura en color característico. Las tuberías irán en montaje enterrado hasta el interior de la edificación y, posteriormente, por el interior de la misma, en montaje superficial sobre grapas y/o soportes especialmente desarrolladas a tal fin. La unión con elementos desmontables, como válvulas, filtros, racores etc, se realizará mediante roscado con juntas o sistemas idóneos para el tipo de combustible, y que asegure su perfecta estanqueidad. La alimentación a elementos móviles como es el caso de los quemadores de las calderas se ha previsto realizarlas mediante tubería flexible con malla metálica de acero inoxidable de protección.

2.8.8.2 GAS NATURAL.

OBJETO.

El presente documento tiene como objeto realizar una descripción detallada de todas las obras e instalaciones necesarias referentes a la Instalación de Gas Natural prevista, además de la elaboración de los cálculos justificativos, planos descriptivos y presupuesto de las instalaciones.

En el interior del edificio se han previsto una serie de equipos que consumen gas, situados en las siguientes dependencias:

Aparato de cocina en Nivel +1.

Mecheros bunsen de laboratorio en Nivel +4.

Caldera de ACS de 80kW en la cubierta del edificio.

ALCANCE.

El alcance de la instalación de gas natural prevista en el presente proyecto consiste en:

Acometida a la instalación a la red de la Empresa Suministradora.

Definición de la instalación de regulación y medida.

Definición de la instalación interior de gas natural.

Justificación de la normativa vigente en instalaciones receptoras de gas.

Para la determinación del punto de acometida, se ha solicitado la información correspondiente a la Empresa Suministradora que opera en la localidad. El técnico de Gas Natural D. Francisco Javier Navarro De Cos ha indicado que es viable el suministro de combustible al edificio, aportando carta de viabilidad del suministro. En el escrito recibido se indica que es posible el suministro en cualquier lugar de la fachada del edificio, así como que la presión disponible es MOP 25mbar con una presión de garantía de 18mbar.

En base a esta información se ha procedido a desarrollar la instalación de gas natural que se recoge en este proyecto.

DESCRIPCIÓN GENERAL.

Se ha previsto dotar al edificio de una instalación de gas natural, conectada a la red de la Empresa Suministradora. Para ello se han efectuado las gestiones necesarias con la misma para obtener los datos necesarios para poder efectuar el dimensionado y los elementos necesarios para la instalación. A grandes rasgos, la instalación prevista es la siguiente:

ACOMETIDA: La Empresa Suministradora efectuará las actuaciones necesarias en su red de suministro para que el punto de acometida sea el indicado en el apartado anterior, con los condicionantes indicados en este apartado. En concreto se ha indicado que se puede seleccionar cualquier lugar de las fachadas del edificio a las calles Avenida de Nájera y Doctor Marañón. En el apartado de planos se aprecia el lugar finalmente seleccionado.

Armario de Medida: Desde la acometida prevista se dispondrá una válvula de corte (identificada como llave de edificio). Desde aquí se trazará una tubería en disposición enterrada hasta el Armario de medida previsto. Este armario está previsto ubicarlo en la fachada del edificio, según se indica en el apartado de planos.

Desde el armario partirá una tubería en disposición aérea por el interior del edificio, discurriendo envainada y ventilada en sus extremos: en el armario por un extremo y hacia el patio interior en el otro extremo. Esta tubería envainada discurrirá aérea por el interior del edificio, envainada hasta las salas en las que está previsto el consumo de gas: en nivel +1 en una sala destinada a cocina, en nivel +4 en un área de laboratorios y en nivel cubierta en la sala de instalaciones donde se encuentra la caldera de ACS.

Antes de acceder al interior de cada una de las salas donde está previsto el consumo de gas natural se dispondrá una hornacina de superficie la cual contendrá la electroválvula de corte asociada al sistema de detección de fugas de gas, todo ello según se aprecia en el esquema de principio de la instalación y en los planos de planta de la instalación. Estas hornacinas contendrán la electroválvula de corte automática en caso de detección de fuga de gas en el interior de la sala. Para ello, se dispondrán de detectores de gas natural conectados a una central de detección, la cual comandará la electroválvula. Además, para facilitar las tareas de mantenimiento se dispondrán válvulas de corte antes y después de la electroválvula, así como manómetros a la entrada y a la salida, todo ello según se aprecia en el apartado de planos.

Una vez que las tuberías acceden al interior de la sala donde se va a consumir gas irán en montaje superficial, sin envainar, en los diámetros reflejados en el apartado de planos.

Tal y como se ha indicado en apartados anteriores, en el nivel +1 está previsto un único receptor en la sala denominada cocina, tratándose de una cocina de fuegos a gas. En el nivel +4 está previsto seis tomas para mecheros tipo Bunsen. En el nivel cubierta está prevista una caldera de 80kW de potencia. Previo a cada uno de los receptores previstos se dispondrán los siguientes elementos:

Llave de corte.

Manómetro con válvula de corte.

Filtro de gas.

Manómetro con válvula de corte.

Llave de corte de entrada al contador.

Contador de gas.

Llave de corte de salida al contador.

Manómetro con válvula de corte.

Llave de conexión a aparato.

Desde la llave de aparato hasta la conexión con el equipo en cuestión se dispondrá una conexión semirrígida de tipo normalizado.

DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS.

La instalación receptora se iniciará en el Armario de Medida.

Tras este Armario, situado en la fachada del edificio, la tubería de gas natural accederá al interior del edificio y discurrirá en montaje superficial y envainada hasta las diferentes dependencias en las que se producirá consumo de gas, en los niveles +1 (cocina) +4 (laboratorio) y cubierta (sala de caldera de ACS). La tubería, tal y como se ha indicado en apartados anteriores, discurrirá en montaje aéreo, envainada y ventilada en sus extremos. Previo a la entrada a las salas de consumo de gas se prevé una hornacina en cuyo interior se dispondrá una válvula de corte automático de gas.

La totalidad de tuberías de gas previstas en el interior del edificio serán de cobre, con uniones mediante soldadura fuerte, de los diámetros indicados en el apartado de planos. Las tuberías de cobre cumplirán con la Norma UNE 1057. Los accesorios a emplear para la ejecución de uniones, reducciones, derivaciones, codos, curvas, conexiones por junta plana, etc., se harán mediante soldadura y estarán fabricados en latón o cobre de las mismas características que el tubo al que han de unirse. Las medidas y tolerancias de los accesorios serán acordes con las características dimensionales del tubo al que han de unirse.

Los dispositivos de cierre deben ser fácilmente accesibles y estarán situados lo más cerca posible del origen de la parte de la instalación que estén destinados a aislar.

La instalación en el interior de cada una de las salas receptoras de gas será vista en montaje superficial. Discurrirá paralela y perpendicular a los cerramientos de la sala, según los trazados representados en el plano de planta.

ELEMENTOS DE INSTALACIÓN.

En la hornacina, previo a la entrada a cada sala de consumo de gas se instalarán los siguientes elementos:

Manómetro de entrada.

Llave de corte general.

Electroválvula de corte por detección de gas.

Llave de corte de salida

Manómetro de salida de presión.

Llave de corte de salida para conexión a la red interior de aparatos.

Se ha previsto la instalación de un contador de gas en cada una de las salas receptoras, para determinar el consumo de gas en el edificio.

RECEPTORES.

Tal como se ha indicado anteriormente, la instalación de gas natural se proyecta para cubrir las necesidades energéticas planteadas por los distintos receptores existentes en el interior del edificio, concretamente una cocina a gas en nivel +1, seis tomas de mecheros Bunsen en el laboratorio de nivel +4, así como una caldera para ACS de 80kW. A continuación, se representa en una tabla las potencias instaladas y los consumos.

La presión nominal a la que trabajan la totalidad de receptores es baja presión, concretamente 12,5mbar.

2.8.9 INSTALACIÓN DE GESTIÓN CENTRALIZADA.

2.8.9.1 GENERALIDADES.

El sistema de control debe permitir tanto que los equipos y elementos de las instalaciones se regulen automáticamente por si solos, en función de unas condiciones establecidas, como actuar sobre estas condiciones y sobre el funcionamiento de los propios equipos. Para ello, el control centralizado del edificio se estructura en tres NIVELES:

NIVEL 1:

Lo forman los elementos de campo situados en las instalaciones (sensores y actuadores), de los cuales se recogerán/enviarán las medidas y señales digitales (0-1) y analógicas para ser enviadas/recogidas al segundo nivel.

En este caso en concreto lo conforman las sondas de temperatura, presostatos, etc.

NIVEL 2:

Este nivel está formado por los procesadores de control distribuidos libremente programables, manteniendo las condiciones de sistema abierto de programación bajo el sistema BACNET o equivalente. A estos se les asignará las funciones de regulación, mando y control de las instalaciones electromecánicas. El nivel 2 será totalmente independiente del puesto central (nivel3) de manera que pueda actuar y modificarse desde los propios controladores de éste nivel. Los controladores que se empleen serán además independientes para los grandes equipos (ej. Equipos de ventilación con recuperación).

NIVEL 3:

Lo formará el Puesto Central de Control del Edificio. Estará compuesto de Central de Gestión con Tecnología BACNET. Tendrá como misión la coordinación y supervisión de las instalaciones del edificio en el que se encuentran, actuando sobre los elementos de los niveles inferiores. Este nivel tendrá un interfaz de usuario que facilite el control de las instalaciones del edificio de una manera independiente del resto de niveles.

Sobre este sistema de control, se integrarán otros equipos que se comunicarán a través de interfaces con el puesto central.

La descripción del sistema de control que se pasa a detallar puede no ser definitiva en función de las condiciones y modelos de los elementos de control y de las posibilidades que aporten, con lo que la programación del sistema de control definitiva será acordada previamente a su instalación con la DF, realizando las pruebas y modificaciones del sistema BMS necesarias para que la instalación quede controlada desde el punto de vista de la seguridad y la eficiencia energética.

2.8.9.2 CUADROS DE CONTROL

Los cuadros de control a instalar en el edificio son los siguientes:

C.C. Ático cuya instalación se prevé en la sala de máquinas (sala de producción de ACS) existente en la planta ático del edificio.

C.C. Sótano cuya instalación se ha previsto en la sala de CGBT en planta sótano 1 del edificio.

Todos los cuadros de control serán metálicos, de superficie y de tamaño:

CC TIPO 1: Cuadro de control de tamaño mínimo 800 x 400 x 250 (alto, ancho, profundidad) con grado de protección IP54, con puerta ciega, para montaje en superficie. Este tipo es destinado a cuadros de control que hubiera que ubicar en plantas no técnicas.

Los cuadros de control dispondrán de las señales que se muestran en planos, esquemas y anexos de control quedando definidas sus características en mediciones y especificaciones técnicas.

Cada uno de los dos cuadros de control dispondrá de:

Interruptor magnetotérmico 2x16A de protección general con protección diferencial 2x25-30mA clase A y tres protecciones de salida de 16A monofásicas, una para la protección del transformador 230 Vac 50 Hz / 24 Vcc de 200-250 W, otra para el transformador 230 Vac 50 Hz / 24 Vac de 200-250 W y otra para la protección de tomacorriente en el interior del cuadro, de los controladores y otros elementos de ampliación alimentados a 230 Vac (Tonn y otros).

2 puntos de conexión a la red LAN, para la conexión de los controladores BACNET IP.

Canaletas laterales y entre carriles DIN (espacio entre carriles de 200mm) para peinar el cableado de las señales.

En la parte inferior del cuadro de control se colocarán los borneros de salida de las señales de control numerados y en otro carril los relés / contactos de las salidas digitales.

Las entradas (cables de alimentación eléctrica y de señal de cableado estructurado) y las salidas/entradas de cables desde los equipos se harán en la parte superior del cuadro de control. A continuación, se muestra un croquis tipo del cuadro de control.

Croquis del cuadro de control tipo

Las señales irán todas cableadas con nuevo cable desde el cuadro de control hasta los elementos de control con mangueras de hilos TALH (trenzado, apantallado y libre de halógenos) y sección mínima de 1.5 mm² de la siguiente manera:

2 hilos para las señales digitales (DI, DO)

3 hilos para las señales universales / analógicas (UI, AO, UIT)

La canalización se realizará nueva con tubería DN20 por señal rígida de PVC o acero galvanizado desde el cuadro de control hasta el climatizador.

El cuadro de control dispondrá el cableado en canaletas interiores de PVC como el mostrado en la figura.

Imagen de cuadro de control tipo

Controlador y módulos de ampliación en cuadro de control

2.8.9.3 INSTALACIONES HIDROMECAÑICAS

Control ACS y solar

A continuación, se detallan los elementos de control establecidos en el proyecto para el control de la producción de agua caliente sanitaria a través de energía solar con apoyo de energía auxiliar proveniente de calderas.

Control primario solar

En el circuito primario solar se monitorizarán las siguientes señales:

CAMPO DE CAPTADORES:

Célula solar: nos indicará la radiación solar global en el campo de captadores (ED).

Temperatura de agua en el campo de captadores en entrada y salida (2 x EAT).

CIRCUITO PRIMARIO SOLAR:

Control de la bomba de primario solar: sobre la bomba, al ser de caudal constante, se hará un control del estado del selector MAN-0-AUT del cuadro eléctrico (ED), se podrá controlar el arranque/paro de la bomba (SD) y se podrá comprobar el estado eléctrico de la misma (ED).

Aerotermo y válvula de 3 vías para el control de temperatura de primario solar: se instalará un aerotermo para que en caso de que el aporte solar sea mayor que la demanda de calor en consumo y acumulación, la energía sobrante se disipe a través de este aerotermo. Para ello, se hará un desvío del agua necesaria del circuito primario al aerotermo a través de una válvula de tres vías cuyo funcionamiento permitirá el control de temperatura del primario solar (SA). Por otra parte, también se controlará el arranque/paro del aerotermo y el estado del selector en el cuadro eléctrico.

Presión de trabajo en primario solar: en la aspiración de las bombas de primario de solar se instalará una sonda de presión para conocer la presión de trabajo del circuito (EA).

Temperaturas en primario: se controlará la temperatura no sólo en el campo de captadores sino también en la entrada y salida del circuito primario del interacumulador (2 x EAT).

Control primario y secundario auxiliar

ENERGÍA AUXILIAR Y CHOQUE TÉRMICO

Desde la caldera de ACS auxiliar se aporta la energía necesaria para producir el choque térmico del circuito de consumo. Para controlar el aporte de energía de la caldera al sistema, se instalará:

Control de la bomba de primario auxiliar: sobre la bomba, al ser de caudal constante, se hará un control del estado del selector MAN-0-AUT del cuadro eléctrico (ED), se podrá controlar el arranque/paro de la bomba (SD) y se podrá comprobar el estado eléctrico de la misma (ED).

Temperatura de entrada/salida del intercambiador de calor (2xEAT).

Presión de trabajo en primario auxiliar: en la aspiración de las bombas de primario auxiliar se instalará una sonda de presión para conocer la presión de trabajo del circuito (EA).

Contabilización del agua de aporte de red.

Control de la bomba de secundario auxiliar: sobre la bomba, al ser de caudal constante, se hará un control del estado del selector MAN-0-AUT del cuadro eléctrico (ED), se podrá controlar el arranque/paro de la bomba (SD) y se podrá comprobar el estado eléctrico de la misma (ED).

ACUMULACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Control de la bomba de retorno: sobre la bomba, al ser de caudal constante, se hará un control del estado del selector MAN-0-AUT del cuadro eléctrico (ED), se podrá controlar el arranque/paro de la bomba (SD) y se podrá comprobar el estado eléctrico de la misma (ED).

Temperatura de acumuladores: se instalarán al menos dos sondas de temperatura por acumulador (EAT).

Temperatura del agua de retorno.

Temperatura del agua de salida a consumo.

Válvula de tres vías de control de temperatura a consumo.

Temperatura y contabilización del agua de aporte de red.

Control en unidades de ventilación con recuperación de calor

Las unidades de ventilación con recuperación de calor del aire de extracción incorporarán en su fabricación su propio cuadro eléctrico y su propio cuadro de control, incluidos en la unidad de medida de la unidad manejadora.

Este cuadro de control será autónomo e incluye un controlador libremente programable, programado desde fábrica con los parámetros indicados por la Dirección Facultativa.

El controlador incorporado en el cuadro de control será con protocolo de comunicación BACNET IP con conexión Ethernet a la WLAN propia del sistema BMS del edificio.

Los cuadros de control de estos equipos serán totalmente autónomos del BMS y junto al controlador se instalarán los módulos de ampliación, transformadores, protecciones, relés y todos los elementos auxiliares necesarios para conexionar el cuadro de control con los sensores y elementos de campo tales como sensores de temperatura y/o presión, presostatos, caudalímetros, motores de compuertas, variadores de frecuencia o arrancadores de motores de los ventiladores, válvulas de 2 ó 3 vías de control de las baterías, contactos de puerta y otros elementos.

Los elementos a controlar en los equipos de proyecto se encuentran definidos en esquemas y anexos de control y son los siguientes:

Compuertas de entrada/salida/bypass: Se instalarán actuadores todo/nada en las compuertas, tanto en aquellas de toma de aire exterior como en aquellas de expulsión de aire y de bypass (SD). Existirán tres actuadores, pero comandados por una única señal, ya que existirá un enclavamiento de control entre la compuerta de toma de aire exterior y la compuerta de expulsión de aire al exterior.

Al control le llegará una señal de estado de compuerta (ED), tanto del estado de la compuerta de toma de aire exterior como las de expulsión de aire exterior y bypass.

Sección del ventilador: Tanto en el ventilador de impulsión como en el de extracción se controlarán las siguientes variables:

Orden de arranque/paro del ventilador (SD). Mediante esta señal se acciona o para el ventilador, tanto en impulsión como en extracción.

Estado del ventilador (ED). Tanto en el ventilador de impulsión como de retorno.

Alarma de fallo del ventilador (ED).

Selector Manual-0-Automático (ED). Se trata de una señal que indica el tipo de funcionamiento en el que se encuentra seleccionado el ventilador. Si se encuentra en posición manual, desde el control se accionará el ventilador, si está en posición 0, el ventilador está detenido y si el

ventilador se encuentra en la posición de automático, éste se activará según la programación horaria realizada desde el controlador.

Contacto puerta del ventilador (ED): Mediante esta señal se controlará el estado de la puerta del ventilador, tanto en impulsión como en retorno, indicando el estado de la puerta del ventilador (abierta/cerrada).

Regulación del motor del ventilador (SA): En el caso de ventiladores con motores EC para mantener un volumen de aire constante, se instalará una sonda de presión diferencial que mida las presiones a la entrada y salida del ventilador. El motor actuará para mantener una presión constante en la impulsión a la salida del climatizador y una presión constante en el retorno a la entrada del climatizador.

Intensidad consumida por el motor (EA).

Sección de filtración: El nivel de colmatación de los filtros se detectará mediante presostatos de presión diferencial instalados en cada uno de los filtros. Estos presostatos generarán una señal de alarma (SD) en el sistema cuando alcancen un nivel determinado de consigna definido por el usuario.

Sección de recuperación por placas de flujos cruzados: En la sección de recuperación de placas por flujos cruzados se colocará un actuador para la compuerta de by-pass (SD). Este actuador permitirá el flujo cruzado de aire de impulsión y retorno cuando las condiciones del aire de retorno sean favorables, pero expulsará el aire al exterior en otro caso.

Control Extractores Caudal Constante

Los extractores de caudal constante serán controlados por una señal externa, bien sea una señal local (un termostato ambiente) en cuyo caso se indicará en la medición del elemento, o bien controlado desde el sistema central BMS.

En ambos casos dispondrá de un selector manual-0-automático que permitirá dar paso al sistema de control central.

Si existe una señal local, esta quedará seriada aguas abajo del selector. Esto quiere decir, que independientemente de la posición del selector (manual o automático ordenando el arranque) es necesario que la señal local (por ejemplo, un termostato o un presostato) den la orden de arranque para que el ventilador entre en funcionamiento.

En función de su potencia, los ventiladores / extractores podrán ser con arranque directo (hasta 5 kW) o arranque electrónico (arrancador suave).

CONTROL DE VENTILADORES DE CAUDAL CONSTANTE

Para el control de ventiladores/extractores de caudal constante, se pueden dar dos casos, que

viene reflejados en los esquemas unifilares de proyecto: arranque directo o arranque electrónico (arrancadores suaves).

El funcionamiento es el siguiente:

ARRANQUE DIRECTO

El conexionado será tal que garantice la separación eléctrica de la potencia, la maniobra y la señalización.

El funcionamiento será el siguiente:

Posición automático: a través de la borna 6 se indica al BMS la posición del selector en modo automático. Al dar el BMS la orden de arranque y en ausencia de disparo del guardamotor Q1 (equipado con contactos auxiliares), se cierra el circuito a través de las bornas 5 y 9, alimentando la bobina del contactor C1. A través del contactor C1 también se alimenta el relé de marcha, RM, quien a su vez indica al BMS la marcha del motor, a través de la borna 2 e ilumina el piloto verde indicador de marcha.

Posición manual: a través de la borna 4 se indica al BMS la posición del selector en modo manual. En este caso, en ausencia de disparo del guardamotor Q1 (equipado con contactos auxiliares), se alimenta directamente la bobina del contactor C1, arrancando el motor. A través del contactor C1 también se alimenta el relé de marcha, RM, quien a su vez indica al BMS la marcha del motor, a través de la borna 2 e ilumina el piloto verde indicador de marcha.

Disparo del guardamotor: en caso de disparo del guardamotor Q1, que deberá llevar asociado dos contactos auxiliares, NO y NC, se deja sin tensión la maniobra y se alimenta el relé de fallo, RF, el cuál avisa al BMS a través de la borna 3 e ilumina el piloto rojo indicador de fallo.

Por lo tanto, las señales físicas de unión entre el contactor y el cuadro de control serán:

1 DO → Orden de marcha o paro del ventilador/extractor.

2 x DI → Estado del selector del cuadro eléctrico: manual o automático (si las dos son = 0 significa que el selector se encuentra en el valor 0, con lo que no se produciría el arranque del ventilador/extractor de ningún modo).

2 x DI → Estado y alarma del guardamotor del ventilador/extractor dotado de contactos auxiliares.

El cableado de cada una de estas señales se realizará con manguera de 2 hilos de cobre de sección mínima 1,5mm² trenzado, apantallado y libre de halógenos. Las mangueras irán canalizadas bajo tubo de acero galvanizado DN20 mínimo.

LÍNEA DE POTENCIA: En la línea de potencia se instalará un contactor para el control del

motor.

ARRANQUE ELECTRÓNICO (ARRANCADOR SUAVE)

El conexionado será tal que garantice la separación eléctrica de la potencia, la maniobra y la señalización.

En la línea de arranques electrónico NO se instalarán contactores de potencia previos, sino que la maniobra será la que se resume en el siguiente esquema:

Posición automático: a través de la borna 6 se indica al BMS la posición del selector en modo automático. En esta posición, si el BMS da orden de arranque se cierra el circuito a través de las bornas 5 y 9; si no ha disparado el guardamotor Q1 (indicado por contacto auxiliar), el arrancador alimenta el motor y, a su vez, el relé de marcha, RM, a través del cual se ilumina el piloto verde indicador de la marcha. A través de la borna 2 se indica al BMS que el motor está en marcha.

Posición manual: a través de la borna 4 se indica al BMS la posición del selector en modo manual. Si no ha disparado el guardamotor Q1 (indicado por contacto auxiliar), el arrancador alimenta el motor y, a su vez, el relé de marcha, RM, a través del cual se ilumina el piloto verde indicador de la marcha. A través de la borna 2 se indica al BMS que el motor está en marcha.

Disparo del guardamotor: en caso de disparo del guardamotor Q1, que deberá llevar asociado dos contactos auxiliares, NO y NC, se deja sin tensión la maniobra y se alimenta el relé de fallo, RF, el cuál avisa al BMS a través de la borna 3 e ilumina el piloto rojo indicador de fallo.

Por lo tanto, las señales físicas de unión entre el arrancador y guardamotor y el cuadro de control serán:

1 DO → Orden de marcha o paro del ventilador/extractor (cierre del contacto del arrancador).

2 x DI → Estado del selector del cuadro eléctrico: manual o automático (si las dos son = 0 significa que el selector se encuentra en el valor 0, con lo que no se produciría el arranque del ventilador/extractor de ningún modo).

2 x DI → Estado y alarma del guardamotor del ventilador/extractor dotado de contactos auxiliares.

2 x DI → Estado y alarma del arrancador electrónico del ventilador/extractor dotado de contactos auxiliares.

El cableado de cada una de estas señales se realizará con manguera de 2 hilos de cobre de sección mínima 1,5mm² trenzado, apantallado y libre de halógenos. Las mangueras irán canalizadas bajo tubo de acero galvanizado DN20 mínimo.

LÍNEA DE POTENCIA: La línea de potencia no instalará contactor previo al arrancador para evitar disfunciones del mismo.

Control sistema VRF

El sistema de climatización del edificio dispondrá de un control centralizado propio, proporcionado por el fabricante. Desde este sistema se gestionará e funcionamiento tanto de las unidades interiores, como de las unidades exteriores de producción.

La programación, así como la visualización de todos los parámetros, se realizará a través de display táctil del fabricante que se instalará en la sala técnica existente en la planta ático en la ubicación indicada en planos de la instalación.

Además de lo anterior, cada unidad interior dispondrá de un control remoto multifunción por cable, que se instalará en cada estancia servida por unidad interior.

Por último, se tomarán por cada uno de los subsistemas de producción VRF, las siguientes señales físicas desde el sistema BMS del edificio:

SD1 Orden marcha-paro;

ED1 Estado del conjunto;

ED2 Alarma del conjunto;

ED3 Estado compresor 1;

ED4 Estado compresor 2;

ED5 Alarma compresor 1;

ED6 Alarma compresor 2;

2.8.9.4 Control Instalaciones de Agua

Grupos de Presión Aguas

Los grupos de presión de agua con regulación (variadores de frecuencia) disponen de un equipo de control que realiza las funciones de regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado. Entre sus funciones está:

Su display indica los estados de trabajo y presión y dispone de botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros.

Dispone de memoria para historiales de trabajo y de fallos, así como de interruptor principal e interruptores para función manual a velocidad fija para cada bomba, preajustado mediante

potenciómetro.

Incorporará LEDs para la indicación de disponibilidad del equipo, equipo en marcha, fallo, marcha en seco y sobrepresión, así como de códigos de fallos y presión. Como protección en la línea de potencia dispondrá de relés de disparo para guardamotor y protección contra marcha en seco. La alternancia de las bombas estará controlada por éste equipo y se indicará en el mismo las horas de funcionamiento de cada una de ellas.

Dispondrá de conexión y desconexión de las bombas sin golpe de ariete mediante un regulador PID autoadaptativo, y parada de la bomba principal con caudal cero.

Por lo tanto, dada la complejidad del sistema de control y regulación, se propone como interacción en el BMS disponer de una información general del estado del equipo, mediante contactos libres de tensión disponibles en el controlador con las siguientes funciones:

1 DI → Estado ON-OFF del conjunto

1 DI → Indicación de avería del conjunto

1 DO → Orden de arranque-paro del conjunto

Además, en el colector de salida se instalará una sonda de presión (entrada analógica, UI) de manera que el BMS obtenga el valor de la presión real del circuito a la salida del grupo de presión. Si la presión baja por debajo de la consigna que el usuario establece (en Bar) en el software de programación, el BMS emitirá una alarma de baja presión del grupo, aunque no se haya recibido alarma de la señal física del grupo de presión.

EA1 [0..10V] presión en el colector de salida

Grupo contraincendios

El grupo contraincendios previsto está formado por dos bombas, una principal y otra jockey para mantener la presión en la red. El sistema BMS del edificio recibirá información de las señales que se listan a continuación:

ED1 estado de marcha del grupo

ED2 alarma de fallo del grupo

ED3 estado bomba jockey (arranques)

ED4 alarma bomba ppal.

ED5 alarma bomba diesel

ED6 alarma de alta de alimentación eléctrica

Además, en el colector de salida se instalará una sonda de presión (entrada analógica, UI) de manera que el BMS obtenga el valor de la presión real del circuito a la salida del grupo de presión. Si la presión baja por debajo de la consigna que el usuario establece (en Bar) en el software de programación, el BMS emitirá una alarma de baja presión del grupo, aunque no se haya recibido alarma de la señal física del grupo de presión.

EA1 [0..10V] presión en el colector de salida

Control. Aljibes de agua

En la instalación objeto del presente proyecto existirá un aljibe de agua dura, un aljibe de agua y un aljibe para protección contra incendios. Para poder controlar las condiciones sanitarias de dichos aljibes cada uno de ellos dispondrá de una bomba de recirculación de agua, de caudal correspondiente con el 10% del volumen del aljibe, así como un sistema de medición y control de cloro y pH. El accionamiento de dicha bomba y la medición e inyección de productos (cloro y corrector de pH) serán los elementos a controlar, básicamente. Es por ello por lo que se tendrán en cuenta las siguientes acciones:

Orden de marcha paro de la bomba de recirculación. (SD)

Estado del selector de funcionamiento de la bomba (ED)

Estado de la bomba (ED)

Medición de cloro y pH (2 x EAA)

Inyección de cloro y corrector de pH (2 SD).

Además de lo anterior se dispondrán, tanto en el aljibe de agua dura como en el aljibe de agua blanda una pareja de válvulas de dos vías con actuador de dos puntos para que, siempre que en la red se tenga presión suficiente, se realice el bypass al aljibe, dándose suministro al edificio directamente desde red. Estas válvulas estarán conectadas entre sí de modo que cuando una cierra la otra abre. Las señales de cada una de las válvulas de cara al controlador que las gobierna son las siguientes:

Orden de apertura/cierre de la válvula (SD).

Por último, se tendrá una pareja de bombas de trasiego para el llenado del aljibe de agua blanda desde el aljibe de agua dura siempre que sea necesario por no disponer de presión suficiente en la red o en caso de falta de suministro de red. Estas bombas serán de caudal de agua constante, con conexión en paralelo y en funcionamiento alternativo (1 + 1 RESERVA). El control de las mismas se realizará del siguiente modo:

Control de las bombas alternativas de trasiego: para cada bomba, al ser de caudal constante, se hará un control del estado del selector MAN-0-AUT del cuadro eléctrico (ED), se podrá

controlar el arranque/paro de las bombas (SD) y se podrá comprobar el estado eléctrico de las mismas (ED). El conjunto dispondrá asimismo de un dispositivo para medición del nivel de gasóleo en el depósito de tres puntos (3 x ED), máximo, mínimo y nivel de consigna.

2.8.9.5 Bombeos pluviales.

En la instalación objeto del presente proyecto existirá una arqueta para el bombeo de aguas pluviales que se puedan acumular en la instalación del edificio.

Se tendrán en cuenta los siguientes elementos y señales a controlar:

Se dispondrá de una sonda de medición del nivel de agua en el interior del depósito de acumulación. Dicha sonda se corresponderá con una entrada analógica activa al sistema (EAA).

Para el control de funcionamiento del sistema se dispondrá de un conjunto de bombas en reserva y alternancia de otro. El accionamiento del sistema será el siguiente:

Marcha paro de la bomba (SD).

Estado de la bomba (ED).

Estado del selector de funcionamiento (ED).

2.8.9.6 Bombeos fecales.

En la instalación objeto del presente proyecto existirá una arqueta para el bombeo de aguas fecales que se puedan acumular en la instalación del edificio.

Se tendrán en cuenta los siguientes elementos y señales a controlar:

Se dispondrá de una sonda de medición del nivel de agua en el interior del depósito de acumulación. Dicha sonda se corresponderá con una entrada analógica activa al sistema (EAA).

Para el control de funcionamiento del sistema se dispondrá de un conjunto de bombas en reserva y alternancia de otro. El accionamiento del sistema será el siguiente:

Marcha paro de la bomba (SD).

Estado de la bomba (ED).

Estado del selector de funcionamiento (ED).

2.8.9.7 Control de la instalación de Gas Natural.

Como se muestra en el proyecto, la instalación de gas dará servicio a:

Cocina.

Laboratorios, alimentación de los mecheros Bunsen.

Quemadores de las calderas.

El control centralizado (BMS) a realizar sobre la instalación de gas natural es:

MEDIDA EN LOS PUNTOS DE CONSUMO: parcialmente se deben conocer los consumos para la detección de pérdidas o fugas que se puedan producir en la instalación en exteriores o bien para determinar los rendimientos de los equipos (calderas). Así, se instalarán contadores de tipo membrana o turbina en:

1 contador para la caldera (membrana).

1 contador de cocina (membrana).

1 contador de laboratorio (membrana).

En cada contador se tiene un emisor de impulsos y una señal de alarma, es decir, 2 x DI. El cableado para cada uno de estos contadores serán 4 hilos de cobre de sección mínima 1.5 mm² trenzados, apantallados y con cubierta libre de halógenos (denominados TALH) y con la pantalla conectada a tierra.

DETECCIÓN DE FUGAS: en cada una de las zonas se instalará en una hornacina exterior una electroválvula con microswitch y una central de detección de fugas de gas que tomará la señal de los detectores instalados y dará una alarma acústica en la sala y a través de un relé de la central se transmitirá la alarma al BMS. En ese caso, la central corta la alimentación a la electroválvula que es NC (normalmente cerrada) y el microswitch también da señal de cierre al BMS. Por lo tanto, para cada zona de detección de gas se tienen las siguientes señales:

1 DI → Señal de alarma en la central de detección (la alarma puede ser también por fallo interno de la central).

1 DI → Señal de electroválvula cerrada.

El cableado para cada uno de estos conjuntos central de detección-electroválvula serán 4 hilos de cobre de sección mínima 1.5 mm² trenzados, apantallados y con cubierta libre de halógenos (denominados TALH) y con la pantalla conectada a tierra.

2.8.9.8 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Control Iluminación ON OFF

El control ON-OFF de circuitos de iluminación se realizará a través de contactores ubicados en los cuadros eléctricos tal y como se indica en los esquemas unifilares del proyecto.

El sistema de control de estos contactores será KNX EIB, de manera que los contactores de los cuadros eléctricos se accionarán a través de la comunicación y programación sobre este protocolo. Cada cuadro eléctrico incorporará para el control ON-OFF de los circuitos a través de bus KNX los siguientes elementos:

Magnetotérmico de protección de 2 x 16 A, 10 kA curva C y protección diferencial monofásica 2x25 A 30 mA Clase A.

Fuente de alimentación de 120/230Vac y 50/60 Hz con transformación a 30 Vcc de al menos 320 mA.

Puerto USB para programación local del KNX en el propio cuadro eléctrico y conexión con el bus de KNX.

Conjunto de actuadores para el accionamiento de los contactores de los circuitos eléctricos.

El bus KNX irá conectando todos los cuadros eléctricos de forma radial a través de las bandejas de comunicaciones con los cuadros de control más cercanos donde se ubican los TONN o pasarelas KNX a BACNET IP. Será una manguera de hilos de cobre 2 x 2 x 0,8 mm² con pantalla de aluminio/poliéster y cubierta exterior libre de halógenos, con certificado como KNX con aislamiento exterior 0,6-1kV para poder trazarlos por las bandejas de comunicaciones y/o eléctricas y poder conectarlos en el interior de los cuadros eléctricos.

La programación por horarios, usos u otros criterios (schedules) de cada circuito eléctrico será independiente y deberá ser realizada por el instalador de control antes de su puesta en marcha y bajo las indicaciones de la Fiscalización.

Autómatas grupos electrógenos

Se tomarán las siguientes señales físicas del grupo electrógeno:

Señales físicas:

ED1 Estado de grupo, ON-OFF

ED2 Alarma general de grupo

ED3 Tensión aguas abajo de grupo

Además de recoger los estados de las señales anteriores, se realizará la integración de las siguientes señales del control del grupo electrógeno:

Tensión compuesta, tensión entre fases – neutro a la salida de grupo

Intensidad por fase a la salida de grupo

Cos(fi)

Alarma acústica fallo grupo

Para llevar a cabo la integración se utilizará un bus de comunicaciones de 4x1'5 mm².

Además de lo anterior, el grupo electrógeno se alimentará de un depósito que dispondrá de dos bombas, con conexión en paralelo y en funcionamiento alternativo (1 + 1 RESERVA). El control de las mismas se realizará del siguiente modo:

Control de las bombas alternativas de gasóleo grupo electrógeno: para cada bomba, al ser de caudal constante, se hará un control del estado del selector MAN-0-AUT del cuadro eléctrico (ED), se podrá controlar el arranque/paro de las bombas (SD) y se podrá comprobar el estado eléctrico de las mismas (ED). El conjunto dispondrá asimismo de un dispositivo para medición del nivel de gasóleo en el depósito de tres puntos (3 x ED), máximo, mínimo y nivel de consigna.

Para la contabilización del consumo de gasóleo se ha previsto la instalación de un caudalímetro de gasóleo que estará conectado al sistema BMS del edificio.

2.8.9.9 INTEGRACIONES DE CONTROL

Sobre el sistema de control centralizado BMS pueden volcarse información de otros equipos o sistemas de gestión y control. La obtención de esta información puede tener dos funciones distintas:

MONITORIZACIÓN DE SISTEMAS / EQUIPOS: las variables que entrega el equipo o sistema de gestión al BMS son para la visualización y en ningún caso el BMS los puede utilizar para actuar sobre el propio equipo o para analizar estos valores y que los trate.

INTEGRACIÓN DE SISTEMAS / EQUIPOS: el BMS necesita de estos valores y los toma como propios (INTEGRACIÓN) para analizarlos y actuar sobre o gracias a ellos.

En ambos casos las variables obtenidas pueden no ser de equipos, sino también de los softwares de gestión independientes de instalaciones.

Así, por ejemplo, en una monitorización el software del BMS no interactúa con el del sistema

de cámaras de circuito cerrado de televisión. Simplemente en el servidor del BMS podrá accederse a la herramienta de gestión del CCTV.

En la integración si necesita el BMS de valores de variables de equipos o sistemas. Así, por ejemplo, un claro sistema a integrar es el sistema de detección de incendios que tiene que dar valores de variables (detección de incendios en un sector, por ejemplo) para actuar sobre otras instalaciones (por ejemplo, parando los ventiladores de impulsión de los equipos de aire acondicionado del sector).

En el caso de la integración de equipos / sistemas los protocolos de comunicación pueden no ser BACNET IP, por lo que habrá que integrar haciendo la conversión del protocolo a través de pasarelas (TONN) instaladas en todos los cuadros de control que “traducen” las variables de cualquier otro protocolo original a BACNET IP.

A continuación, se detallan los sistemas o equipos a integrar o monitorizar en el proyecto.

| Equipo | Interfaz | Cableado |
|---------------------------|--------------------------|------------------------------|
| Alumbrado KNX | BACnet LON/ Konnex | 2x2x0.8 P mm ² LH |
| Equipo autónomo solo frío | BACnet LON/ LonMark LON | 2x0.8 T mm ² LH |
| Grupos de presión | BACnet LON/ LonMark LON | 2x0.8 T mm ² LH |
| Calderas | BACnet LON/ Modbus RS485 | 2x2x0.6 P mm ² LH |
| Central de incendios | RS232/RS485 | UTP Cat 5 |
| Sistema VRV | BACnet IP | UTP Cat 5 |
| Alumbrado emergencia | BACnet LON/ Modbus RS485 | 2x2x0.6 P mm ² LH |
| Contadores energía | BACnet LON/ MBUS | 2x2x0.6 P mm ² LH |

IGC. Integración. Monitorización de equipos Mecánicos

A continuación, se muestra una tabla con los distintos sistemas o equipos hidromecánicos a integrar o monitorizar sus variables comunicadas (no físicas).

En ambos casos se indica si se disponen de señales físicas redundantes.

En el caso de integración se indica el protocolo en el que comunican, el cableado bus utilizado y el número máximo de variables a integrar.

| Sistema de gestión ó equipo | Integración / Monitorización | Protocolo Origen | Cableado | n.º máximo de variables a integrar | Señales físicas redundantes |
|--|------------------------------|----------------------------|------------------------------|--|-----------------------------|
| Calderas | Monitorización | BACNET MODBUS | 3x1,5mm ² TALH | 20 | Si |
| Grupos de presión AFCH y fluxores | Monitorización | BACnet LON/ LonMark LON | 2x0.8 mm ² LH | 10 | NO |
| Sistemas independientes de climatización VRF | Monitorización | Ethernet | Cat7A | Software de gestión propio en servidor central BMS | |
| Sistema de control y alarma de gases medicinales | Integración | Ethernet | Cat7A | Software de gestión propio en servidor central BMS | |

IGC. Integración. Monitorización de equipos Eléctricos

A continuación, se muestra una tabla con los distintos sistemas o equipos eléctricos a integrar o monitorizar sus variables comunicadas (no físicas).

En ambos casos se indica si se disponen de señales físicas redundantes.

En el caso de integración se indica el protocolo en el que comunican, el cableado bus utilizado y el número máximo de variables a integrar.

| Sistema de gestión ó equipo | Integración / Monitorización | Protocolo Origen | Cableado | n.º máximo de variables a integrar | Señales físicas redundantes |
|--|------------------------------|------------------|----------|------------------------------------|-----------------------------|
| Medidor eléctrico (ARE) | Integración | MODBUS | | 20 | No |
| Autómata Grupo Electrógeno | Monitorización | MODBUS | | 100 | Si |
| Autómata Conmutación de redes eléctricas | Monitorización | MODBUS | | 30 | No |
| UPS | Monitorización | Ethernet | | 20 | Si |

| Sistema de gestión ó equipo | Integración / Monitorización | Protocolo Origen | Cableado | n.º máximo de variables a integrar | Señales físicas redundantes |
|--|---------------------------------|---------------------|----------------------------------|--|-----------------------------------|
| Sistema KNX alumbrado | Integración | KNX | 2x2x0,8mm ² , TALH | 500 | No |
| Sistema de testeo luminarias de emergencia | Monitorización | Propio | 2x1,5mm ² TALH | Software de gestión propio en servidor central BMS | |

IGC. Integración Sistemas de Detección de Incendios

El sistema de detección y alarma de incendios requiere de INTEGRACIÓN, dado que, desde este sistema, en caso de detección de incendios el BMS debe de dar orden de actuación y recibir confirmaciones de distintos sistemas:

Parar y recibir estados de ventiladores, extractores y/o unidades de tratamiento de aire de la zona donde se haya producido la alarma.

Actuar sobre los ascensores del edificio.

Otros sistemas, como el aviso a las distintas unidades de internación.

El número mínimo de variables serán tantos como elementos de detección, alarma y extinción compongan el sistema de detección de incendios.

IGC. Monitorización de Sistemas Externos

Además, en el servidor central del BMS se instalarán las herramientas o sistemas de gestión de otras instalaciones. Así, entre los sistemas a instalar y monitorizar desde el servidor o desde cualquier PC que tenga acceso a él son:

Sistema de gestión de CCTV.

Sistemas de alarmas anti intrusismo.

En la programación de las pantallas del BMS se crearán iconos de acceso directo a estos sistemas para su fácil manejo. Así mismo la grabación de eventos / históricos de estos sistemas se realizará sobre el mismo servidor central del BMS, ubicado en la sala de fontanería, planta sótano.

2.8.9.10 CÁLCULO DE CONSUMOS

Cálculo de consumos de equipos de refrigeración y globales

En el software de control BMS se creará por parte del instalador una pantalla de consumos de equipos de producción térmica.

En esta pantalla se registrarán como entradas los consumos (cada 15 minutos) de las energías de entrada a los equipos (gas, diésel y/o electricidad) a través de los contadores instalados.

Se definirá como consigna (recordando que consigna significa una variable a definir libremente en pantalla por el usuario) el periodo en el que se quieren obtener los consumos globales de energía (por ejemplo, establece por cada año el guardado de la energía eléctrica consumida por el conjunto del sistema VRV).

CONSUMOS ELÉCTRICOS

Se obtendrán por tanto los registros e históricos de todos los analizadores de redes instalados y de todos los contadores de combustibles y aguas existentes (como ejemplo, de gas en cocinas) para su gestión.

IGC. Cálculo de consumos de aguas

CONTABILIZACIÓN DE CONSUMO DE AGUA. CONTADOR DE IMPULSOS

Para contabilizar el consumo de agua de las distintas instalaciones se instalarán contadores de agua homologados y calibrados, con emisión de impulsos hasta el controlador asociado (ED) con una relación caudal / impulso predeterminada.

En la programación del sistema de control se deberán de obtener los datos y ser convertidos a la medida de caudal para la gestión y almacenamiento de los datos de caudal reales.

El diámetro de los contadores será elegido en función del material de las tuberías, del diámetro de las mismas y del caudal real de paso.

Los contadores de caudal a instalar son:

| Instalación | Circuito | Tipo de aguas | Número contadores |
|---------------|---|-----------------------|-------------------|
| Agua caliente | Llenado de depósito ACS | Agua calentada ACS | 1 |
| Agua caliente | Primario calderas- llenado del circuito | Agua caliente tratada | 1 |

2.8.9.11 CABLEADO

El cableado de cada una de las señales será, a título orientativo, el que se muestra a continuación, siendo la canalización a instalar la adecuada para ello y basada en la canalización de comunicaciones y/o del sistema eléctrico:

El cableado del bus de comunicaciones se hará mediante manguera apantallada 2x1mm² Cu con cubierta libre de halógenos.

Los controladores utilizarán el cableado de red ethernet del edificio ó un cableado propio de red de categoría 5e o superior. El cableado de la red ethernet que une los distintos equipos debe estar de acuerdo con la norma UNE-EN 50 174 y UNE-EN 50 173 en los que se indica entre otros criterios de diseño:

La distancia mínima será:

Caso extremo: tramo paralelo de 90 m

| Tipo de cable de datos | Tipo de cable de electricidad | Separación |
|------------------------|-------------------------------|------------|
| Sin apantallar | Sin apantallar | 300mm |
| Apantallado | Sin apantallar | 70mm |
| Sin apantallar | Apantallado | 30mm |
| Apantallado | Apantallado | 15mm |

Las distancias indicadas son hasta 500V a 50/60 Hz

La distancia mínima a las lámparas de neón, incandescentes y de tubos fluorescentes de gran intensidad es de 130mm

Está permitido que los cables de datos y los de electricidad coincidan a lo largo de un tramo máximo de 5m. (sin que los cables lleguen a tocarse) en las bajadas finales del contacto por los muros.

Existen más criterios de diseño de la instalación de cable los más importantes son:

Cuando se fije el cable al conducto evite comprimir el cable con abrazaderas, sin deformar el cable.

El radio de curvatura mínimo en giros y cambios de dirección son 8 veces el diámetro exterior

del cable FTP y 4 veces en UTP.

Evitar la deformación de cable, tanto a compresión, tracción ó torsiones.

Es conveniente que el destrenzado del cable se limite a 13mm en los puntos de conexión para evitar el fenómeno de la paradifonia.

En el cableado se deben cumplir los requisitos de inmunidad y compatibilidad electromagnética (EMC/EMI) de las normas prEN55105, EN50081 y EN50082, y para ello debe estar correctamente conectado a tierra.

El trazado y los materiales a utilizar en la instalación de las líneas eléctricas y de comunicaciones cumplirán lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, y se adaptarán a las necesidades de transmisión fiable de señales digitales y analógicas a los controladores.

Los cuadros para controladores se realizarán en chapa de acero, incluyendo placa de montaje, transformador (sólo las alimentaciones de los equipos es a 24Vcc) y las bornas necesarias, y deberán estar conectados a tierra.

Los controladores para locales podrán montarse en cuadros o en placas con tapa, para instalar en falso suelo o falso techo. La placa debe incluir canaleta y perfiles de fijación, tapa con anclaje a la canaleta, transformador de aislamiento, fusibles y bornas para conexión de alimentación y actuadores.

Se utilizará par trenzado apantallado, tanto para el conexionado de señales analógicas como para el conexionado del bus de comunicaciones, no siendo necesario el apantallamiento para el caso de señales digitales.

Características del cable para señales (sin pantalla para digitales):

Cable KEP-T de 2*0,5 mm²:

CONDUCTORES: Cobre recocido electrolítico, formación flexible

AISLAMIENTO: Polietileno

Los dos conductores cableados formando par trenzado

COLOR DE LOS CONDUCTORES: Blanco y Rojo

PANTALLA GENERAL: Cinta de Aluminio/Poliéster, recubierto al 100% con hilo de drenaje en cobre flexible y estañado

CUBIERTA EXTERIOR: Mezcla especial de PVC de color naranja

TEMPERATURA DE SERVICIO: -20 a 60 °C

TENSION DE SERVICIO: 500 V

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO: $K_j > 1000 \text{ M}\Omega / \text{Km}$

CAPACIDAD ENTRE CONDUCTORES: 80 pF/m

El cable descrito anteriormente deberá ser libre de halógenos en aquellas áreas de la instalación que lo requieran.

La pantalla de las señales analógicas (entradas y salidas) deberá estar conectada a tierra en el lado del cable que se encuentra en contacto con el controlador, quedando el otro extremo al aire.

Las entradas digitales serán contactos libres de tensión, no debiendo existir nivel alguno de tensión en ninguna entrada, las salidas no tendrán ningún retorno.

La alimentación eléctrica a los equipos de control se realizará mediante una línea independiente, estable, no de obra, protegida con un sistema de alimentación ininterrumpida.

La separación mínima de los cables de control y los cables de fuerza será de por lo menos 30 cm., y no discurrirán paralelos en su recorrido.

2.8.10 INSTALACIÓN DE GASES ESPECIALES.

2.8.10.1 INTRODUCCIÓN.

El objeto de la presente memoria es la descripción de las instalaciones de Gases Especiales, aire comprimido y vacío previstas en el interior del edificio.

La dotación de tomas a cada sala de laboratorio ha sido realizada en base al plan de necesidades de cada sala que ha sido facilitado.

Todas las instalaciones descritas a continuación están diseñadas para que, cumpliendo con la Normativa vigente al efecto, satisfagan las necesidades del edificio.

El proyecto se ha realizado para asegurar un suministro continuo de cada gas en cada uno de los puntos del edificio donde sea necesario. Además la instalación estará dotada de los controles que permiten vigilar y conocer en cada momento el estado del sistema.

Se ha prestado especial atención a los aspectos de seguridad de la instalación, por considerarse su perfecto funcionamiento vital para el desarrollo de la actividad del laboratorio.

Se prevé instalación para distribución de:

- Aire Comprimido
- Vacío
- Hidrógeno
- Nitrógeno
- Argón
- CO2

2.8.10.2 ALCANCE Y EXCLUSIONES

El alcance del presente proyecto engloba la instalación de distribución de los gases así como sus centrales y sistema de vigilancia.

El diseño de la red de tuberías seguirá las premisas establecidas

2.8.10.3 DISTRIBUCIÓN DE GASES ESPECIALES

RED DE DISTRIBUCIÓN

La distribución de la red de gases especiales hasta los distintos puntos de consumo se realiza desde las centrales de gases.

Se han dispuesto centrales de gases en planta ático y en planta sótano. En planta sótano se ha dispuesto una sala para la central de aire comprimido y otra para el vacío. Las centrales

para el resto de gases especiales se han situado en salas en la planta ático.

Las canalizaciones desde cada una de las fuentes de distribución a los puntos de consumo, se realizan en tubo de acero inoxidable 316 para aplicaciones de laboratorios. La unión de tuberías se realizará mediante soldadura en plata, conforme a normativa. Dicha red discurrirá por el interior del falso techo de zonas comunes hasta las salas previstas para laboratorios, en el caso de disponer. Cada sala contará con un juego de llaves independizadoras, llegando hasta las tomas previstas en cada puesto. La tubería puede instalarse vista o empotrada, según las necesidades de la obra.

SECTORIZACIÓN DE LA RED DE GASES

La red de tuberías de gases medicinales será sectorizada por cada zona de uso como criterio general y siguiendo las premisas establecidas en la norma ISO/FDIS 7396-1:2006, en su apartado 8.

Las distintas dependencias del área que requieran tomas de gases quedarán sectorizadas mediante válvulas de corte de bola. Estas llaves de corte se instalarán a la entrada de cada una de las zonas sectorizadas en el falso techo registrable y se indicarán su ubicación mediante placas de señalización de techo.

Todas las válvulas de corte de gases deberán marcarse de forma que se indique el modo de funcionamiento, el gas que suministra y el área a la que afecta.

Todas las válvulas de corte de gases serán de acero inoxidable de la misma categoría que la tubería que secciona.

Para la red de hidrógeno se emplearán válvulas de corte especialmente concebidas para el empleo con este tipo de gases.

Así mismo se realizará una sectorización con válvulas de corte a la salida de cada patinillo vertical, en la entrada a cada planta.

SOPORTACIÓN DE TUBERÍAS DE GASES

Las tuberías de gases dispondrán de soportación independiente al resto de las instalaciones. La soportación de las tuberías se hará a techo con abrazaderas isofónicas tipo Hilti que no transmitan vibraciones de la estructura a la tubería y viceversa. La distancia máxima de separación entre los soportes cumplirá el apartado 11.2 de la norma ISO /FDIS 7396-1:2006.

Las tuberías de gases medicinales serán separadas en todo momento de las instalaciones eléctricas al menos 300mm en todo su recorrido.

SEÑALIZACIÓN DE TUBERÍAS DE GASES Y VACÍO

Las tuberías de gases serán señalizadas en todos sus tramos al menos cada 3 metros, con los colores establecidos por normativa y mediante adhesivos normalizados.

En todos los techos de los laboratorios se señalizará la posición exacta de válvulas de corte de gases.

2.8.10.4 CENTRALES DE GASES

Se han previsto 2 salas de gases especiales para distribución mediante cilindros. En concreto, se dispone de una sala para las centrales de hidrógeno y nitrógeno, y otra para argón y CO₂.

El interior de cada habitáculo previsto a tal fin dispondrá de acceso para poder efectuar el cambio de botellas de forma correcta. El habitáculo dispondrá de una ventilación al exterior directa.

El local dispondrá de medios de lucha contra incendios, preferentemente polvo o CO₂, y las puertas de acceso llevarán por ambos lados las siguientes indicaciones:

- [El nombre del gas en cuestión].
- No fumar.
- No engrasar.
- No encender llamas.
- No almacenar grasas ni combustibles a menos de 5 m.

CENTRALES DE GASES CON RAMPAS DE BOTELLAS

Los gases hidrógeno, argón, nitrógeno y CO₂ contarán con centrales basadas en rampas de botellas con manifold semiautomático.

Cada uno de los gases previstos dispondrá de una rampa de 2+2 botellas, la cual constará de los siguientes elementos:

ARMARIO SELECTOR DISTRIBUIDOR:

El armario selector distribuidor es totalmente neumático y por tanto no precisa de energía eléctrica para su funcionamiento, lo que le sitúa dentro de las más estrictas normas de seguridad. Está constituido por un mueble metálico en cuyo interior se alojan los sistemas de:

- INVERSOR semi automático, cuya misión es la de intercambiar el rol de suministro de estos, permitiendo el cambio de la fuente primaria a en reserva, notificando mediante

alarma el agotamiento y presión de cada fuente, cuando la presión descienda a un valor de seguridad prefijado.

- **MANORREDUCTORES** gran consumo dotados de válvula de seguridad y filtros de bronce sinterizado, situados sobre el circuito de alimentación de cada uno de los colectores para reducir la presión contenida en las balas (200 Kg/cm²) a la presión de utilización en la red de distribución, manteniendo su estabilidad en continuo independientemente de la demanda de consumo.
- **SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN Y CONTROL** de presiones del conjunto compuesto por manómetros de alta y baja presión sobre cada uno de los circuitos de alimentación de gas, tanto de fuentes de alimentación como de utilización.
- **SISTEMA NEUMÁTICO DE SEÑALIZACIÓN** y funcionamiento del conjunto para identificación rápida de situación (normalidad o incidencia) en cada unidad del conjunto.
- **ESQUEMA** serigrafiado en color de identificación rápida de los circuitos de alimentación que conforman el armario.
- **CIRCUITO** de transporte, al exterior de la Central de Distribución, de cada una de las señales neumáticas hasta el cofre de transformación en señales eléctricas (visuales y sonoras) destinadas al cuadro general de control y alarmas.

Colectores de Balas

Los colectores se construyen en perfil de acero, al que se acoplan tantos grifos como número de balas se pretende instalar, más uno de seccionamiento general y conexión al cuadro de distribución y otro de descarga al exterior, en caso de emergencia. Todos ellos van unidos con tubo de cobre de alta presión, utilizándose serpentines de cobre para la conexión de las balas a sus colectores.

Chasis Separadores

Construidos en acero, permiten la colocación de las balas en posición de conexión a sus colectores, evitando tensiones y deformaciones innecesarias en los serpentines.

CENTRAL DE VACÍO

La producción de vacío se realizará mediante una central dúplex completamente automática situada en planta sótano. Un motor quedará en reserva de otro.

Constará de un grupo moto-bombas Tipo D-21 m³/h, con motor eléctrico 1,5 kW y refrigeración por aceite.

Dispondrá de calderín en posición horizontal con una capacidad de 200 litros.

Contará con filtros antibacterias para protección de bombas/motores y calderín, alarmas de estado

Dispondrá de un colector de expulsión de vacío en DN75 hasta la 3,5 metros por encima de cubierta, rematada con rejilla antiinsectos.

Dispondrá de señales de alarma que serán integradas en la alarma central de gases.

El dimensionado de la red se realiza para satisfacer el consumo punta previsto.

Los materiales y equipos cumplirán la normativa vigente.

CENTRAL DE AIRE COMPRIMIDO

La producción de aire comprimido se realizará mediante un compresor situado en planta sótano.

Consiste en compresor con depósito 250 litros, filtro micrónico, filtro carbón, filtro de partículas, y dotado de secador frigorífico.

El dimensionado de la red se realiza para satisfacer el consumo punta previsto.

Los materiales y equipos cumplirán la normativa vigente.

Dispondrá de señales de alarma que serán integradas en la alarma central de gases.

La sala estará ventilada de forma natural, dotada de puerta de rejillas que permita entrada de aire desde el exterior a través de la planta sótano.

2.8.10.5 PANEL DE ALARMAS CENTRALIZADO.

En la conserjería, en el interior del edificio, se instalará un Panel de Alarma centralizado para todas las señales de alarma de las centrales con el fin de llevar una vigilancia local controlada en todo momento de la presión de suministro de los distintos gases.

Dependiendo de la central a instalar se llevará el número de señales necesario en función del número de rampas o tipología de la central para permitir el control completo del estado de todas las centrales.

El panel de alarma se podrá ubicar en otro emplazamiento que la propiedad estime oportuno, siempre seleccionando un lugar en el que se pueda garantizar presencia humana constante y buena visibilidad para el personal.

2.8.10.6 CARACTERISITCAS MEDIOAMBIENTALES DE LA PROPUESTA

Los criterios de eficiencia energética y economía de mantenimiento van a formar parte intrínseca de la imagen y del diseño del edificio. Las medidas eficiencia energética para el edificio se basará en una combinación de medidas que conceptualmente se resumen en los siguientes aspectos:

- Reducción de demandas de energía.
- Aumento de los rendimientos de las instalaciones y los sistemas convencionales que se usan para satisfacer dichas demandas.
- Utilización de fuentes alternativas de energía en las instalaciones en la medida que esto sea posible.

El diseño de unas instalaciones eficientes reducirá el consumo energético, lo que disminuirá el consumo de combustibles y, de esta manera, se minimizarán las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero. Como resumen indicar que todas estas acciones irán encaminadas a la obtención de un edificio con una Calificación Energética **categoría A**.

El diseño de las instalaciones se realizará teniendo en cuenta cuatro principios fundamentales:

- **Máxima sostenibilidad, eficiencia y ahorro energético.** se procederá a seleccionar equipos y sistemas que garanticen elevados rendimientos y que sean capaces de ir adaptándose en todo momento a la demanda energética del edificio. Además, en la medida de lo posible se potenciará el empleo de energías alternativas y renovables (solar, biomasa, etc). La simulación energética del edificio mediante el empleo de programas informáticos avanzados (EnergyPlus) será clave para la toma de decisiones de diseño a este nivel.
- **Facilidad de Mantenimiento:** Para ello se ha previsto que los equipos de instalaciones estén ubicados en el interior de salas, amplias y separadas físicamente del resto de usos, de tal manera que sea posible llevar a cabo las tareas de mantenimiento sin afectar al normal funcionamiento del edificio. Estas soluciones, además de contribuir de forma drástica a la mantenibilidad del edificio, limitan daños colaterales como pueden ser el ruido provocado por éstas o la mezcla de circuitos funcionales, al no interaccionar el personal técnico que tuviese que efectuar una actuación de mantenimiento o reparación con las áreas destinadas a su empleo por parte del personal científico de los laboratorios.
- **Seguridad,** tanto por un aseguramiento en la continuidad de los servicios de que consta como en seguridad de utilización e incendios. Para lograr este objetivo se preverá duplicidad en determinados equipos (bombas circuladoras de agua, instalación de

sistemas de alimentación eléctrica ininterrumpida que permitan la continuidad de experimentos aún en caso de fallo del suministro eléctrico, etc)

- **Economía en la explotación**, de tal manera que las instalaciones proyectadas tengan presente que el coste de explotación del edificio sea lo más bajo posible, pero sin que esto signifique una merma en las condiciones de confort y funcionalidad del edificio.

Por lo tanto, las instalaciones serán proyectadas con el mayor grado posible de FLEXIBILIDAD, dentro de los límites razonables de coste y cumpliendo con toda la normativa vigente, para poder permitir futuras ampliaciones o alteraciones en la vida del edificio. Se deben unir a estos conceptos el de RACIONALIDAD DE CARA AL MANTENIMIENTO e INTUICIÓN DE TRAZADOS, así como una SECTORIZACIÓN ADECUADA que permita actuar sobre ellas sin que se vea afectado el servicio de grandes áreas.

De forma algo más pormenorizada, las medidas de eficiencia energética en las instalaciones con las que se pretende dotar el edificio son las siguientes:

ILUMINACIÓN NATURAL: en el edificio se potenciará la entrada de luz natural, apagando o reduciendo los niveles de iluminación artificial en cada uno de los espacios controlado por sondas de luminosidad inteligentes.

EFICIENCIA EN ILUMINACIÓN INTERIOR: se realizará la simulación en cada una de las dependencias de todas las zonas del edificio, empleando luminarias LED (con sistema de regulación DALI) y lámparas compactas de alta eficiencia (zonas específicas de trabajo o especiales) con regulación digital (DALI o similar).

EFICIENCIA EN ILUMINACIÓN EXTERIOR: será iluminación LED mediante balizas y puntos de luz bajos que iluminen exclusivamente las zonas de uso sin la pérdida de luz y energía que suponen los equipos elevados.

REDUCCIÓN DE LOS NIVELES DE VENTILACIÓN: se reducirá el consumo en ventilación del edificio, empleando sistemas de filtración polarizada que sustituyen a los filtros convencionales y generan mucha menos pérdida de carga y sistemas de caudal de aire variable de ventilación (ventiladores con variador de frecuencia o corriente continua) en función de la ocupación y de la calidad de aire percibida. De esta forma se pueden reducir drásticamente los niveles de ventilación que requiere el edificio manteniendo y mejorando la calidad de aire interior.

SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN DE VOLUMEN DE REFRIGERANTE VARIABLE Y TEMPERATURA VARIABLE: para el control de temperatura y humedad de los locales se propone el uso de sistemas de última generación mediante volumen de refrigerante variable y temperatura de impulsión variable, para optimizar el consumo energético del sistema y garantizar el correcto funcionamiento.

APOORTE DE AIRE EXTERIOR MEDIANTE EQUIPOS DE CAUDAL DE AIRE VARIABLE: se plantea la disposición de sondas de CO₂ para controlar el caudal de aire exterior a introducir en cada una de las dependencias en función de la calidad de aire interior que haya en cada momento.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA POR ENERGÍAS RENOVABLES: debido a que el consumo de ACS en el edificio será bajo, se propone que la producción de todo el agua de consumo y el mantenimiento de la temperatura se realice con fuentes renovables, por ejemplo mediante recuperación del calor de condensación de los equipos de climatización de VRV, o bien con captadores solares térmicos apoyados con caldera de biomasa.

ELEVADORES EFICIENTES: se emplearán elevadores con alta reducción de energía demandada, mediante variadores de frecuencia y cintas planas, además de disponer de un sistema de gestión de funcionamiento que optimiza los consumos.

Las **medidas de ahorro de agua** serán:

REUTILIZACIÓN DE AGUAS PLUVIALES: se reutilizará el agua de lluvia, y se evaluará la idoneidad de la recirculación de las aguas grises.

GRIFERÍA CONTROLADA: grifería en zonas de uso público electrónicas, cisternas de doble descarga y grifería en general con economizadores de agua (reducción de hasta un 60% del consumo normalizado de agua en grifos).

El ecodiseño afecta a todas las fases del proyecto, desde el nacimiento de la idea hasta su eliminación y reciclaje. Por eso, se tomarán otras medidas medioambientales en el CICLO DE VIDA del proyecto, tales como en:

El uso de materiales con Declaración Ambiental de Producto:

Sobre todos los materiales proyectados cuyo peso en la obra sea significativo, se realizará un análisis del ciclo de vida del producto (LCI-Life cycle inventory). Aquí se tiene en cuenta la energía consumida en todo el ciclo de vida del producto, desde que se extraen las materias primas, se transportan, se fabrica y ensambla, se realiza el transporte final a obra, se monta y finalmente se elimina y se recicla. Esta es una medida de decisión de materiales y marcas a instalar, de manera que se elegirán materiales que en el conjunto de la obra supongan un 5% de reducción de los impactos medioambientales con respecto a un edificio de referencia.

Para conseguir esta reducción, se emplearán materiales con las siguientes características:

MATERIALES DE LA REGIÓN: al menos un 25% de los materiales y equipos usados en la construcción, deben ser extraídos o fabricados en Cádiz, con objeto de reducir los costes energéticos de transporte de materiales a las obras.

MATERIALES RECICLADOS y RECICLABLES: se potenciará el uso de materiales reciclados, bien en su totalidad o en un amplio porcentaje de su composición. Tendrán prioridad en el diseño aquellos materiales que además de sus condiciones naturales de diseño cumplan con el mayor porcentaje de reciclado.

GESTIÓN DE RESIDUOS: desde el proyecto de ejecución se desarrollará un plan de gestión de los residuos generados en las obras.

El empleo de **otras medidas medioambientales:**

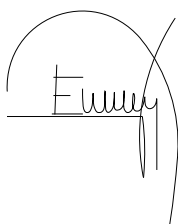
CALIDAD DE AMBIENTE INTERIOR: como objetivo de sostenibilidad se encuentra la calidad ambiental interior. Se pretende no sólo mantener una buena calidad del aire interior sino también eliminar, reducir y gestionar fuentes de contaminantes interiores; asegurar el confort térmico y la capacidad de control de los sistemas y por último, proporcionar a los ocupantes una conexión con el ambiente exterior a través de un elevado nivel de iluminación natural y vistas. Se mantendrán, por supuesto, los criterios del RITE y de las normas específicas.

Optimización del NIVEL DE AISLAMIENTO térmico del edificio, diseñando cerramientos de doble piel al interior con unos coeficientes de transferencia térmica muy reducidos para la reducción de la demanda de calefacción y refrigeración (buscando reducir al máximo las pérdidas en el régimen de invierno y controlando las ganancias en el régimen de verano). Las primeras estimaciones en CALENER permiten afirmar que el edificio tendrá demandas, consumos y emisiones de CO₂ por debajo del 60% del edificio de referencia equivalente, siendo en consecuencia un edificio de alta eficiencia (categoría A).


Incorporación de sistemas de aberturas de ventilación que permitan usar TÉCNICAS DE VENTILACIÓN CRUZADA pasiva desde las fachadas con distintos gradientes, con reducciones de potencias de refrigeración y calefacción instaladas del orden del 15%, así como las correspondientes reducciones en los niveles de consumo anuales de la instalación.

OTRAS MEDIDAS: otras medidas a adoptar será el desarrollo de un software de cuadros de mando para el control energético y presupuestario de los suministros energéticos, el estudio de los costes de mantenimiento del edificio (Life Cycle Cost (LCC)), desarrollo del plan de gestión del mantenimiento, etc.

Cádiz, Marzo de 2017



Enrique Vallecillos Segovia

LOS ARQUITECTOS,


Emiliano Rodríguez Jiménez



Manuel Pérez Hernández

3.CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB SE

La justificación del cumplimiento del DB SE se encuentra en el anexo de estructuras.

3.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS DB-SI

Las disposiciones legales que regulan las condiciones de seguridad Contra Incendios que hemos empleado a la redacción de este proyecto son:

- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

R.D. 1942/1993, de 05.11.93, del Mº de Industria y Energía. BOE 14.12.93. BOE 7.05.94*. BOE 28.04.98**(Orden 16.04.98) (Ver aptdo. 3.10 NOC)

- Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

R.D. 2267/2004, de 03.12.04 Mº de Industria, Turismo y Comercio. BOE 17.12.2004. BOE 05.03.05*

- Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego. ("Euroclases" de reacción y resistencia al fuego)

R.D. 312/2005, de 18.03.05, del Mº de Presidencia. BOE 2.4.2005. BOE 12.02.08** (Real Decreto 110/2008)

- CTE DB SI Seguridad en caso de Incendio

R.D. 314/2006, de 17.03.2006, del Mº de Vivienda. BOE 28.03.2006. BOE 23.04.09**

R.D. 1371/2007, de 19.10.2007, del Mº de Vivienda. BOE 23.10.07, BOE 20.12.07. BOE 23.04.09**, RD 173-2010 BOE 11.03.10

- Normas UNE de obligado cumplimiento.

CRITERIOS GENERALES DE APLICACION

El edificio forma parte de la Universidad de Cádiz, no obstante en él no se desarrolla un programa de carácter docente (con aulas) sino que acoge áreas del vicerrectorado, espacios de transferencia e innovación, y apoyo al emprendimiento, actividades todas ellas que podemos asimilar al uso administrativo, tanto por el número de personas que las ocupan como por la actividad que desarrollan. En consecuencia el uso general del edificio será el administrativo.

En el nivel -1 tenemos adicionalmente un parking subterráneo de pequeño tamaño (7 plazas) para uso del personal y que lógicamente tendrá uso de aparcamiento.

SECCION SI 1. PROPAGACION INTERIOR.

SI-1.1 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS.

El edificio del Olivillo es un edificio en forma de “W” que tiene 5 plantas más un sótano. Está catalogado y la fachada está protegida por lo que sobre ella no se podrán realizar modificaciones.

El programa funcional del proyecto consiste en implantar un edificio de apoyo al emprendimiento e investigación de la universidad de Cádiz, quedando distribuido, según la propuesta desarrollada, de la siguiente forma:

| ORGANIGRAMA EDIFICIO EL OLIVILLO | | | | |
|----------------------------------|--------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Nivel | Cota | Ala noreste | Zona central | Ala suroeste |
| NIVEL 5 | +15,00 | Instalaciones | | Instalaciones |
| NIVEL 4 | +12,00 | Transferencia e innovación | Transferencia e innovación | Transferencia e innovación |
| NIVEL 3 | +9,00 | CEIMAR | Vicerrectorado | Vicerrectorado |
| NIVEL 2 | +6,00 | Transferencia e innovación | Transferencia e innovación | Transferencia e innovación |
| NIVEL 1 | +3,00 | Transferencia e innovación | Apoyo a emprendimiento | Apoyo a emprendimiento |
| NIVEL 0 | +0,00 | Apoyo a emprendedores | Acceso y Apoyo a emprendedores | Apoyo a emprendedores |
| NIVEL -1 | -3,00 | Aparcamiento | Aparcamiento, nave de ensayos | Apoyo |

El edificio histórico se caracterizaba interiormente por tener dos escaleras curvas en las esquinas interiores de la W de le daban un carácter especial y que en el concurso se planteó mantenerlas para conservar en la medida de lo posible el diseño original.

La idea inicial era dejar las escaleras abiertas, no obstante esto no ha sido posible por temas normativos por lo que las escaleras deberán quedar contenidas en recintos protegidos, diseñados para compatibilizarlos con el diseño original del edificio.

Con las escaleras cerradas (escaleras protegidas), podemos implementar una sectorización reducida ya que los ocupantes tienen siempre a mano en cada planta una o varias salidas de planta. La reducción del número de sectores redundará en una mayor facilidad de mantenimiento posterior y un abaratamiento de los costes por lo que en esencia se plantean sólo tres sectores + aparcamiento + sectores de riesgo.

Sector vertical 1 (S01): es un sector vertical que abarca los niveles +0 a +3. Ocupa la mayor parte del edificio. Es el sector principal del edificio. En total tiene 2.496m²

Sector 2 (S02): sector en una sola planta (nivel +4) este sector surge de la necesidad de limitar el tamaño del sector principal S01 a menos de 2.500m², por lo que es necesario sectorizar alguna planta de manera independiente. La solución lógica es sectorizar la planta superior para no interrumpir el desarrollo del sector vertical. En total tiene 221m²

Sector 3 (S03): sector en una sola planta (sótano). Es un recinto de pruebas de 228m² que alberga el canal de pruebas hidrodinámicas.

Sector (SGA): sector en una sola planta (sótano). Aparcamiento de 366m².

El resto de la sectorización planteada responde a la inclusión de locales de riesgo que se compartimentan con respecto del resto del edificio a fin de garantizar la seguridad y cumplir la normativa. En total hay 14 recintos

Los dos pequeños castilletes del nivel +5 se usarán exclusivamente para instalaciones.

| ESQUEMA DE SECTORES DE INCENDIO. EDIFICIO EL OLIVILLO | | | | |
|--|--------|---------------|--------------|---------------|
| Nivel | Cota | Ala noreste | Zona central | Ala suroeste |
| NIVEL 5 | +15,00 | Instalaciones | | Instalaciones |
| NIVEL 4 | +12,00 | taller | sector 02 | taller |
| NIVEL 3 | +9,00 | sector 1 | sector 1 | sector 1 |
| NIVEL 2 | +6,00 | taller | sector 1 | taller |
| NIVEL 1 | +3,00 | sector 1 | sector 1 | taller |
| NIVEL 0 | +0,00 | sector 1 | sector 1 | sector 1 |
| NIVEL -1 | -3,00 | aparcamiento | aparcamiento | Instalaciones |

Con esta compartimentación vamos a conseguir que los ocupantes puedan evacuar en horizontal hacia las escaleras protegidas y desde estas al espacio exterior seguro.

La sectorización del edificio será por defecto EI-60 al tratarse de un edificio administrativo con 12m de altura de evacuación. Los sectores de riesgo bajo tendrán EI-90, los de riesgo medio y el aparcamiento EI-120.

Indicar que en el sótano se ha unificado el criterio y todos los sectores tendrán resistencia REI-120 al estar bajo rasante independientemente de si son de riesgo bajo o no.

El recinto de los ascensores se compartimenta de manera adecuada y se colocan puertas EI ya que está comunicando sectores diferentes.

SECTORES

| SECTOR | NIVEL | SUPERFICIE PLANTA | SUPERFICIE TOTAL |
|--------|-------|--------------------|----------------------|
| SV01 | +3 | 714 m ² | 2.496 m ² |
| | +2 | 440 m ² | |
| | +1 | 628 m ² | |
| | +0 | 714 m ² | |
| SV02 | +4 | 221 m ² | 221 m ² |
| S03 | +4 | 228 m ² | 228 m ² |
| SGA | -1 | 366 m ² | 366 m ² |
| R01 | +4 | 157 m ² | 157 m ² |
| R02 | +4 | 196 m ² | 196 m ² |
| R03 | +4 | 122 m ² | 122 m ² |
| R04 | +2 | 152 m ² | 152 m ² |
| R05 | +2 | 105 m ² | 105 m ² |
| R06 | +1 | 96 m ² | 96 m ² |
| R07 | -1 | 13 m ² | 13 m ² |
| R08 | -1 | 52 m ² | 52 m ² |
| R09 | -1 | 18 m ² | 18 m ² |
| R10 | -1 | 22 m ² | 22 m ² |
| R11 | -1 | 21 m ² | 21 m ² |
| R12 | -1 | 22 m ² | 22 m ² |
| R13 | -1 | 35 m ² | 35 m ² |
| R14 | +0 | 11 m ² | 11 m ² |

Todos los sectores se ajustan a lo indicado en la tabla 1.2, SI.1.1, respecto a la resistencia al fuego de los elementos constructivos, en base a la altura de evacuación del edificio (36.72m).

CONDICIONES DE COMPARTIMENTACION DE SECTORES

ESTABILIDAD AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA
ELEMENTOS SEPARADORES DE SECTORES

R-60
EI-60

PUERTAS DE PASO ENTRE SECTORES
PUERTAS A VESTIBULOS PREVIOS

EI₂-30-C5
2 EI₂-30-C5

NOTA. Los ascensores estarán dotados de puertas E30 en todas las plantas

SI-1.2 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.

En el edificio hay dos grupos de sectores de riesgo, por un lado estalos talleres y por otro los locales auxiliares de instalaciones que se compartimentan con respecto al edificio para aumentar la seguridad del mismo.

Talleres:

R01 - laboratorio microbiología: laboratorio de análisis protéicos y microbiológicos

R02-robotica: Equipos y maquinas para laboratorios de robotica UGV, ROV

R03 - fabricación, impresoras: Ensayo y prestación de de nuevos materiales, para fabricación aditiva con equipos de escaneo 3d, impresoras y zona de acabado.

R04 - espacio de desarrollo: Espacio de desarrollo de proyectos y exhibicion equipamiento de ensayos no destructivos.

R05 – ingeniería: Desarrollo de de soluciones para el diseño virtual con impresoras 3d, impresoras laser

R06 - planta piloto: Espacio dedicado a la prodición de alimentos de origen marino transformados a partir de materias primas y subproductos de la pesca y la acuicultura. (es una cocina)

Locales de apoyo-instalaciones:

R07 – Local del centro de transformación.

R09 – Almacén

R10 – Instalaciones

R11 – Contraincendios

R12 – Fontanería

R13 – Cuadro general de baja tensión.

R14 – Seccionamiento.

Indicar que el laboratorio del nivel +1 no es una zona de riesgo toda vez que su uso es de tratamiento de comida de origen marino, Sólo tiene congeladores y puestos de trabajo.

SECTORES DE RIESGO**RIESGO BAJO**

| RIESGO BAJO | | CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR | | | |
|-------------|--------------------|-------------------------------|-----------|---------|---------|
| SECTOR | DESCRIPCION LOCAL | ESTRUCTURA | PUERTAS | PAREDES | SUELOS |
| R01 | LAB PROTEOMICO N+4 | REI-90 | EI2-60-C5 | B-S1-D0 | B-FL-S1 |
| S03 | NAVE ENSAYOS* N-1 | | | | |
| R07 | CT* | | | | |
| R08 | CLIMATIZACION* | | | | |
| R09 | ALMACEN* | | | | |
| R10 | INSTALACIONES* | | | | |
| R11 | CONTRAINCENDIOS* | | | | |
| R12 | FONTANERIA* | | | | |
| R13 | CGBT* | | | | |
| R14 | SECCIONAMIENTO | | | | |

*nota: los sectores que estan en el sótano pasan a ser 120 aunque sean de riesgo bajo a estar bajo rasante.

RIESGO MEDIO

| RIESGO MEDIO | | CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR | | | |
|--------------|-------------------|-------------------------------|-------------|---------|---------|
| SECTOR | DESCRIPCION LOCAL | ESTRUCTURA | PUERTAS | PAREDES | SUELOS |
| R02 | LAB ROBOTICA N+4 | REI-120 | 2xEI2-60-C5 | B-S1-D0 | B-FL-S1 |
| R03 | FABRICACION N+4 | | | | |
| R04 | ENSAYOS N+2 | | | | |
| R05 | FABRICACION N+2 | | | | |
| R06 | PLANTA PILOTO N+1 | | | | |

Indicar que para la resistencia del sector de los talleres se ha adoptado el criterio más riguroso de los dos estudiado es decir del DB-SI y del RSCIEI en base a los datos que tenemos de los locales.

| SECTOR | ACTIVIDAD | RIESGO RSCIEI | RIESGO DBSI | RIESGO PLANHO |
|--------|---------------------------|---------------|-------------|---------------|
| R01 | Laboratorio microbiologia | Bajo | Bajo | Bajo |
| R02 | Robotica | Medio | Medio | Medio |
| R03 | Fabricacion, impresoras | Medio | Medio | Medio |
| R04 | Espacio de desarrollo | Bajo | Medio | Medio |
| R05 | Ingenieria | Medio | Medio | Medio |
| R06 | Planta piloto. Cocina | Medio | Medio | Medio |

RIESGO SECTORES SEGÚN DB-SI

| SECTOR | ACTIVIDAD | USO | SUP | ALT | VOL | POT | RIESGO DBSI |
|--------|---------------------------|-------------|-----|-----|-------|-------|-------------|
| R01 | Laboratorio microbiologia | laboratorio | 70 | 2,7 | 189 | | Bajo |
| R02 | Robotica | taller | 131 | 2,7 | 353,7 | | Medio |
| R03 | Fabricacion, impresoras | taller | 122 | 2,7 | 329,4 | | Medio |
| R04 | Espacio de desarrollo | taller | 98 | 2,7 | 264,6 | | Medio |
| R05 | Ingenieria | taller | 105 | 2,7 | 283,5 | | Medio |
| R06 | Planta piloto. Cocina | cocina | | | | <50kw | Medio |

Los riesgos asimilables en el RSCIEI son:

| ACTIVIDAD SEGUN EL RSCIEI | qs | Ra |
|--|------|-----|
| Acero | 40 | 1 |
| Aluminio, producción de | 40 | 1 |
| Artículos de metal | 200 | 1 |
| Laboratorios metalúrgicos | 200 | 1 |
| Laboratorios bacteriologicos | 200 | 1 |
| Máquinas | 200 | 1 |
| Talleres mecánicos | 200 | 1 |
| Artículos metálicos, soldadura ligera | 300 | 1 |
| Torneado de piezas de cobre/bronce | 300 | 1 |
| Aparatos eléctricos | 400 | 1 |
| Aparatos electrónicos | 400 | 1 |
| Aparatos mecánicos | 400 | 1 |
| Imprentas, salas de máquinas | 400 | 1,5 |
| Laboratorios químicos | 500 | 1,5 |
| Aparatos, talleres de reparación | 600 | 1 |
| Electricidad, taller de | 600 | 1,5 |
| Madera, artículos de, troquelado | 700 | 1,5 |
| Materias sintéticas, soldadura de piezas | 700 | 1,5 |
| Alimentacion expedicion | 1000 | 2 |

laboratorio de análisis protéicos y microbiologicos

R01 - laboratorio microbiologia

Laboratorios bacteriológicos

| | | |
|------------------------------|------------|-------------|
| densidad de carga de fuego | Qs | 200 |
| superficie zona calculada | S | 157 |
| coeficiente de peligrosidad | RA | 1 |
| peligrosidad del combustible | CI | 1,6 |
| area del sector | A | 157 |
| | | |
| densidad de carga al fuego | QS (MJ/m²) | 320 |
| | | riesgo bajo |

Equipos y maquinas para laboratorios de robotica UGV, ROV

R02-robotica

Materias sintéticas, soldadura de piezas

| | | |
|------------------------------|------------|--------------|
| densidad de carga de fuego | Qs | 700 |
| superficie zona calculada | S | 196 |
| coeficiente de peligrosidad | RA | 1,5 |
| peligrosidad del combustible | CI | 1,6 |
| area del sector | A | 196 |
| | | |
| densidad de carga al fuego | QS (MJ/m²) | 1680 |
| | | riesgo medio |

Ensayo y prestación de de nuevos materiales, para fabricación aditiva con equipos de escaneo 3d, impresoras y zona de acabo

R03 - fabricacion, impresoras

Imprentas, salas de máquina

| | | |
|------------------------------|-------------------------|--------------|
| densidad de carga de fuego | Qs | 400 |
| superficie zona calculada | S | 122 |
| coeficiente de peligrosidad | RA | 1,5 |
| peligrosidad del combustible | CI | 1,6 |
| area del sector | A | 122 |
| | | |
| densidad de carga al fuego | QS (MJ/m ²) | 960 |
| | | riesgo medio |

Espacio de desarrollo de proyectos y exhibicion equipamiento de ensayos no destructivos.

R04 - espacio de desarrollo

Aparatos mecánicos

| | | |
|------------------------------|-------------------------|-------------|
| densidad de carga de fuego | Qs | 400 |
| superficie zona calculada | S | 152 |
| coeficiente de peligrosidad | RA | 1 |
| peligrosidad del combustible | CI | 1,6 |
| area del sector | A | 152 |
| | | |
| densidad de carga al fuego | QS (MJ/m ²) | 640 |
| | | riesgo bajo |

Desarrollo de de solucionespara el diseño virtual con impresoras

R05 - ingenieria

Imprentas, salas de máquina

| | | |
|------------------------------|-------------------------|--------------|
| densidad de carga de fuego | Qs | 400 |
| superficie zona calculada | S | 105 |
| coeficiente de peligrosidad | RA | 1,5 |
| peligrosidad del combustible | CI | 1,6 |
| area del sector | A | 105 |
| | | |
| densidad de carga al fuego | QS (MJ/m ²) | 960 |
| | | riesgo medio |

Espacio dedicado a la producción de alimentos de origen marino transformados a partir de materias primas y subproductos de la pesca y la acuicultura.

R06 - planta piloto

Alimentación, expedicion

| | | |
|------------------------------|-------------------------|--------------|
| densidad de carga de fuego | Qs | 1000 |
| superficie zona calculada | S | 96 |
| coeficiente de peligrosidad | RA | 2 |
| peligrosidad del combustible | CI | 1,3 |
| area del sector | A | 96 |
| | | |
| densidad de carga al fuego | QS (MJ/m ²) | 2600 |
| | | riesgo medio |

SI-1.3 ESPACIOS OCULTOS. PASOS DE INSTALACIONES A TRAVES DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACION DE INCENDIOS.

En todos los casos la compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tendrá continuidad en los espacios ocultos, de tal manera que la sectorización propuesta compartimente los espacios alcanzando el forjado correspondiente en cada nivel.

Para los pasos de instalaciones, se emplearán sistemas de sellado con dispositivos intumescentes y compuertas que obturen automáticamente la sección de paso, garantizando en dicho punto la resistencia al fuego exigida para el sector.

SI-1.4 REACCION AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

Los elementos constructivos se elegirán dentro del rango marcado por la normativa (tabla 4.1. del DB):

| Situación del elemento | Zona | Techos y Paredes | Suelos |
|---|----------------|------------------|---------------------|
| Zonas ocupables | En general | C-s2, d0 | E _{FL} |
| Recintos Riesgo Especial y Aparcamiento | Locales Riesgo | B-s1, d0 | B _{FL} -s1 |

Esta clasificación se hace extensiva a los materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y no esté protegida por una EI30.

Los elementos de aislamiento térmico en tuberías y conductos serán las que corresponda al techo en el que se alojen.

No se contempla en el proyecto el mobiliario ni elementos textiles suspendidos.

SECCION SI-2. PROPAGACION EXTERIOR.

SI-2.1 MEDIANERAS Y FACHADAS.

No existen medianeras o muros colindantes con edificios de distintos propietarios.

La separación horizontal de los huecos pertenecientes a sectores distintos será como mínimo de 2m para las fachadas que formen un ángulo de 90° y de 0,50 m. para fachadas que formen un ángulo de 180°. La separación de los huecos en vertical es como mínimo de 1 m.

SI-2.2 CUBIERTAS.

Las cubiertas garantizan una REI de 60 minutos . No se colocan lucernarios en la misma.

SECCION SI-3. EVACUACION DE OCUPANTES.

SI-3.1 COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACION.

En el edificio proyectado no existen establecimientos de titularidad distinta al del edificio principal.

SI-3.2 CÁLCULO DE LA OCUPACION.

Se han considerado los parámetros de la Tabla 2.1 de DB-SI3.1 a efectos de aplicar los ratios de ocupación de las distintas estancias.

| OCUPACION SECTORES | | | | CALCULOS DE OCUPACION |
|------------------------|----------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|
| PLANTA NIVEL +4 | | | | |
| SECTOR | DESCRIPCION LOCAL | USO | | OCUPACION |
| S02 | TRANSFERENCIA E INNOVACION | ADMON | 221 m ² | 22 personas |
| R01 | TRANSFERENCIA E INNOVACION | TALLER | 157 m ² | 15 personas |
| R02 | TRANSFERENCIA E INNOVACION | TALLER | 196 m ² | 19 personas |
| R03 | TRANSFERENCIA E INNOVACION | TALLER | 122 m ² | 12 personas |
| | | | | 68 personas |
| PLANTA NIVEL +3 | | | | |
| SECTOR | DESCRIPCION LOCAL | USO | SUPERFICIE | OCUPACION |
| S01 | VICERRECTORIADO CEIMAR | ADMON | 714 m ² | 72 personas |
| | | | | 72 personas |
| PLANTA NIVEL +2 | | | | |
| SECTOR | DESCRIPCION LOCAL | USO | | OCUPACION |
| S01 | TRANSFERENCIA E INNOVACION | ADMON | 241 m ² | 24 personas |
| R04 | TRANSFERENCIA E INNOVACION | TALLER | 152 m ² | 15 personas |
| R05 | TRANSFERENCIA E INNOVACION | TALLER | 105 m ² | 10 personas |
| | | | | 49 personas |
| PLANTA NIVEL +1 | | | | |
| SECTOR | DESCRIPCION LOCAL | USO | | OCUPACION |
| S01 | TRANSFERENCIA E INNOVACION | ADMON | 628 m ² | 158 personas |
| R06 | TRANSFERENCIA E INNOVACION | PLANTA PILOTO | 96 m ² | 9 personas |
| | | | | 167 personas |
| PLANTA NIVEL +0 | | | | |
| SECTOR | DESCRIPCION LOCAL | USO | | OCUPACION |
| S01 | APOYO A EMPRENDEDORES | ADMON | 714 m ² | 71 personas |
| | | | | 71 personas |
| PLANTA NIVEL -1 | | | | |
| SECTOR | DESCRIPCION LOCAL | USO | | OCUPACION |
| S03 | NAVE ENSAYOS | TALLER AUXILIAR | 228 m ² | 12 personas |
| SGA | GARAJE | APARCAMIENTO | 258 m ² | 8 personas |
| R07 | CT | INSTALACIONES | 59 m ² | sin ocupacion |
| R08 | CLIMATIZACION | INSTALACIONES | 52 m ² | sin ocupacion |
| R09 | ALMACEN | INSTALACIONES | 18 m ² | sin ocupacion |
| R10 | INSTALACIONES | INSTALACIONES | 22 m ² | sin ocupacion |
| R11 | CONTRAINCENDIOS | INSTALACIONES | 21 m ² | sin ocupacion |
| R12 | FONTANERIA | INSTALACIONES | 22 m ² | sin ocupacion |
| R13 | CGBT | INSTALACIONES | 16 m ² | sin ocupacion |
| R14 | SECCIONAMIENTO | INSTALACIONES | 11 m ² | sin ocupacion |
| | | | | 20 personas |
| | | | | 447 personas |

SI-3.3 NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACION.

En el edificio disponemos de un número de salidas de planta y edificio dispuestas de forma conveniente para que los recorridos de evacuación no superen las longitudes máximas establecidas en la tabla 3.1 del DB.

Salidas de planta

Se han considerado como salidas de planta, los pasos a las escaleras especialmente protegidas de las que hay al menos dos en cada nivel.

Salidas de edificio

La evacuación se realiza por el nivel +0 en donde hay tres salidas de edificio. Adicionalmente los ocupantes podrían salir del edificio de manera alternativa por la rampa del aparcamiento del nivel-1.

Recorridos de evacuación

Los ocupantes principalmente realizan evacuación descendente desde los 4 niveles superiores del edificio a través de las escaleras protegidas. La planta sótano evacua en sentido ascendente pero sólo tiene una ocupación de 20 personas..

Indicar que en el exterior del edificio, junto a la rampa de garaje se ha habilitado una zona que permite visualizar los restos arqueológicos encontrados. Es un espacio de reducido tamaño (15m²) que sirve de mirador. La distancia de evacuación hasta la rampa de garaje es de 19m menos de 25m. A partir de ahí los ocupantes pueden tener recorridos alternativos aunque consideramos que ya se encuentra en espacio exterior seguro.

Para el nivel -1 se plantean dos salidas de planta una a través de la escalera especialmente protegida o bien por la rampa de garaje de forma alternativa.

SI-3.4 DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACION.

Criterios para la asignación de los ocupantes.

Para el cálculo de los elementos de evacuación, se han asignado la ocupación de los sectores a las salidas correspondientes en base a criterios de proximidad y uso, inutilizando una de estas salidas bajo la hipótesis más desfavorable.

Cálculo

Para los cálculos de ocupación se ha usado como baremo el artículo 4.2 del DB SI3. Ver tabla apartado 3.2.

SI-3.5 PROTECCION DE LAS ESCALERAS.

Aunque el edificio no supera los 14m de altura de evacuación (12m), hemos planteado escalera protegidas a fin de poder mantener el diseño de las escaleras curvas del proyecto original.

Indicar que hay una planta quinta adicional limitada a la zona sobre las escaleras pero se dedicará a instalaciones, es decir será un espacio sin ocupación habitual.

| DIMENSION TRAMOS DE ESCALERAS (cm) | |
|------------------------------------|-----|
| E1 | E2 |
| 130 | 130 |

| CAPACIDAD DE ESCALERAS | | | |
|------------------------|-----|-----|---------|
| Nº | S | A | 3S+160A |
| 1 | 116 | 1,2 | 540 |
| 2 | 116 | 1,2 | 540 |

La hipótesis más desfavorable es bloqueando la planta más concurrida y llevando el resto de la evacuación de la planta a la otra escalera, al tratarse de escaleras protegidas.

| ASIGNACION OCUPANTES ESCALERAS | | | | |
|--------------------------------|-----------|------------|-----------|------------|
| | E1 | | E2 | |
| 4 | 32 | 32 | 36 | 36 |
| 3 | 36 | 68 | 36 | 72 |
| 2 | 33 | 101 | 38 | 110 |
| 1 | 84 | 185 | 84 | 194 |
| 0 | SP | 185 | SP | 194 |
| | CAPACIDAD | 540 | CAPACIDAD | 540 |
| | CUMPLE | SI | CUMPLE | SI |

| ASIGNACION OCUPANTES ESCALERAS -BLOQUEO | | | | |
|---|-----------|------------|-----------|------------|
| | E1 | | E2 | |
| 4 | 32 | 32 | 36 | 36 |
| 3 | 36 | 68 | 36 | 72 |
| 2 | 33 | 101 | 38 | 110 |
| 1 | 0 | 101 | 168 | 278 |
| 0 | SP | 101 | SP | 278 |
| | CAPACIDAD | 540 | CAPACIDAD | 540 |
| | CUMPLE | SI | CUMPLE | SI |

SI-3.6 PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACION.

Las puertas previstas como salida de planta o edificio son abatibles con sistema de giro vertical. No existen puertas giratorias.

Las puertas correderas automáticas dispondrán de un sistema de apertura automática ante la falta de suministro eléctrico así como sistema de emergencia, que permite abatir las hojas móviles y fijas laterales hacia el exterior desde cualquier posición.

En general se ha procurado que todas las puertas abran en el sentido de la evacuación, cumpliendo este requisito siempre que se prevea la evacuación de más de 50/100 personas bajo las hipótesis de bloqueo correspondientes. (DB-SI3-7.3)

SI-3.7 SEÑALIZACION DE LOS MEDIOS DE EVACUACION.

La señalización del edificio se ajustará a la norma UNE 23034:1988.

SI-3.8 CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO.

Por las características del edificio y conforme a las prescripciones del DB, no se precisa de un sistema de control de humos de incendio.

SECCION SI-4. DETECCION, CONTROL Y EXTINCION DEL INCENDIO.

SI-4.1 DOTACION DE INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

El edificio se ha proyectado con las siguientes instalaciones:

En general

Extintores de eficacia 21A-113B cada 15 m. de recorrido máximo en planta ó 10 m. en locales de riesgo especial alto. (los locales de riesgo especial disponen de un extintor en el exterior y próximo a la puerta de acceso, que puede servir simultáneamente a otras áreas.)

Bocas de incendio de 25 mm.

Sistema de detección y alarma de incendio.

Hidrante exterior.(existe ya en la calle)

SECCION SI-5. INTERVENCION DE LOS BOMBEROS.

SI-5.1 CONDICIONES DE APROXIMACION Y ENTORNO.

Aproximación a los edificios:

Anchura de viales: 6 m (>3,5 m.)

Altura mínima libre: no existen pasos cubiertos.

Capacidad portante del vial: superior a 20 kn/m²

En tramos curvos, carril de rodadura delimitado por radios de giro mínimos de 5,30m. y 12,50m., con una anchura libre para circulación de 7,20m.

Entorno de los edificios:

El edificio tiene una altura de evacuación descendente mayor de 9 m., por lo que dispondrá de un espacio de maniobra que cumpla con las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales:

Anchura mínima libre: 5m.

Altura libre: la del edificio.

Separación máxima del vehículo al edificio (desde fachada a eje de vial): < 23 m.

Distancia máxima hasta cualquier acceso principal al edificio: <30 m.

Pendiente máxima: <10%

Resistencia al punzonamiento del terreno: >10 t sobre 20 cm. de diámetro.

Este espacio se dispondrá en la plaza de acceso del nivel+0, en donde el camión puede colocarse convenientemente y acceder a la torre y al basamento. Se dispondrán la señalética y los equipos asociados (columna seca e hidrantes) próximos a la entrada junto a la escalera E2.

Accesibilidad por fachada:

Los huecos de fachada en los que estén situados los accesos principales se han previsto con las siguientes características:

la altura del alfeizar respecto al nivel de la planta es inferior a 1.20 m.

la dimensión mínima de los huecos será de 0,80 m. de ancho por 1.20 m. de alto, y la distancia máxima entre dos huecos consecutivos no excederá de 25 m.

no existen en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio.

SECCION SI-6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

SI-6.1 GENERALIDADES.

La resistencia de la estructura viene determinada por la altura de evacuación del edificio y en este caso la mayor altura a evacuar por parte de los ocupantes es de 12m, por lo que la resistencia a satisfacer será R-60. En los locales de riesgo especial y aparcamiento se cumplirá R-120.

Toda la estructura actual será demolida a excepción de la fachada puesto que se encuentra en estado ruinoso. De esta forma aunque estemos en una obra de reforma y rehabilitación, a efectos de estructura será como si tratáramos una obra nueva.

SI-6.2 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

Elementos estructurales principales

La estructura general se diseñará de forma que pueda satisfacer los requisitos de resistencia al fuego sin necesidad de recurrir a otros elementos.

| | Resistencia al fuego exigida |
|------------------------------------|------------------------------|
| En general | R 60 |
| Riesgo bajo | R 90 |
| Riesgo especial y garaje (nivel-1) | R 120 |

Elementos estructurales secundarios

Los elementos estructurales secundarios tales como cargaderos dispondrán de la misma resistencia mínima al fuego que la prevista para la estructura principal.

Se adjunta en una separata independiente tal y como requiere el Ayuntamiento.

3.3 SEGURIDAD DE USO Y ACCESIBILIDAD

Según la distribución de usos el edificio se encuadra dentro del uso DOCENTE.

A continuación se incluyen las fichas justificativas para nuestro edificio y sus condiciones establecidas por la norma y los parámetros de proyecto.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

| | | | |
|--|--|---|------|
| SUA 1.1. Resbaladidad de los suelos | Zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia (excepto zonas ocupación nula). | | |
| | (Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003) | | |
| | | DB SUA | PROY |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Zonas interiores secas con pendiente < 6% | 1 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras | 2 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Zonas interiores húmedas (entrada al edificio*, terrazas cubiertas, baños, cocinas...) con pendiente < 6% | 2 |
| | <input type="checkbox"/> | Zonas interiores húmedas (entrada al edificio*, terrazas cubiertas, baños, cocinas...) con pendiente ≥ 6% y escaleras | 3 |
| <input type="checkbox"/> | Zonas exteriores. Piscinas**, Duchas | 3 | |

* Excepto accesos directos a zonas de uso restringido

** En zonas para usuarios descalzos y fondo de vasos con profundidad ≤ 1.5 m

| SUA 1.2. Discontinuidades en el pavimento | | DB SUA | PROY |
|---|---|--------------------|------|
| <input type="checkbox"/> | Condiciones del suelo (excepto zonas de uso restringido o exteriores): - El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos. | Resaltos ≤ 4 mm | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | - Elementos salientes puntuales y de pequeña dimensión (cerraderos de puertas) - Salientes de ≥ 6 mm en sus caras enfrentadas en ángulo con el pavimento | ≤ 12 mm ≤ 45° | <8mm |
| <input type="checkbox"/> | - Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm | ≤ 25 % | |
| <input type="checkbox"/> | - Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación | Ø ≤ 15 mm | |
| <input type="checkbox"/> | Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación | ≥ 800 mm | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Nº de escalones mínimo en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes: - En zonas de <i>uso restringido</i> - En las zonas comunes de los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i> - En los accesos y en las salidas de los edificios - En el acceso a un estrado o escenario | 3 | 4 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Zonas de circulación de un itinerario accesible: No podrán disponerse ningún escalón | | |

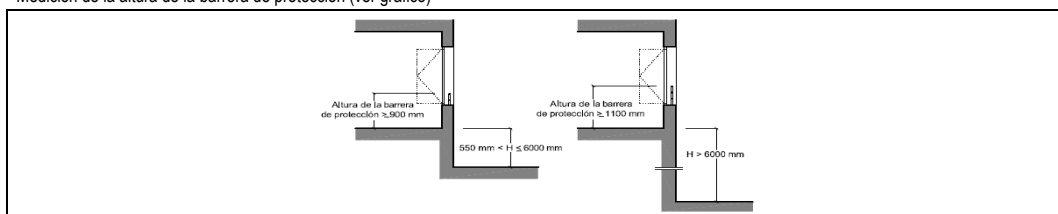
| | | | |
|--------------------------------|--|------------|---|
| SUA 1.3. Desniveles | Protección de los desniveles, huecos y aberturas | | |
| | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | h ≥ 0,55 m | Barreras de protección |
| | <input type="checkbox"/> | h ≤ 0,55 m | Zonas de uso público: Señalización visual y táctil situada a ≥ 0,25 m del borde |

Características de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección:

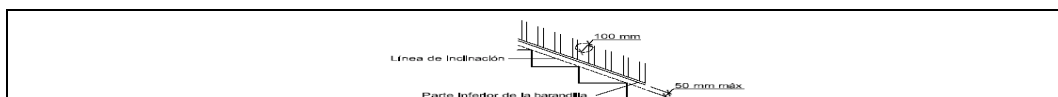
| | | DB SUA | PROYECTO |
|-------------------------------------|---|---------------|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | diferencias de cotas ≤ 6 m | $\geq 0,90$ m | 1m |
| <input type="checkbox"/> | resto de los casos | $\geq 1,10$ m | |
| <input type="checkbox"/> | huecos de escaleras de anchura menor que 0,40 m | $\geq 0,90$ m | |

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)



Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección
(Ver apdo. 3.2.1. del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

| Ver apéndice 2: Plan Documental Edificio de 12 Accesos en la simulación | | DB SUA | PROYECTO |
|--|--|-----------------------------------|----------|
| Características constructivas de las barreras de protección (no serán fácilmente escalables por niños): | | | |
| - Zonas de uso Residencial Vivienda, escuelas infantiles. - Zonas de uso público en uso Comercial o Pública Concurrencia. | | | |
| <input type="checkbox"/> | No existirán puntos de apoyo a una altura H (incluidos salientes sensiblemente horizontales con salientes > 5 cm). | $0,30 \geq H \geq 0,50$ | |
| <input type="checkbox"/> | No existirán salientes de superficie sensiblemente horizontal con fondo > 15 cm en altura comprendida entre | $0,50 \geq H \geq 0,80$ | |
| <input type="checkbox"/> | Limitación de las aberturas que permitan el paso de una esfera | $\varnothing \leq 0,10 \text{ m}$ | |
| - Zonas de uso público en edificios de otros usos: | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Limitación de las aberturas que permitan el paso de una esfera | $\varnothing \leq 0,15 \text{ m}$ | 0.10m |



| | | | |
|--------------------------|--|-----------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos. | DB SUA 1 Apdo. 3.2.4. | |
|--------------------------|--|-----------------------|--|

SUA 1.4. Escaleras y rampas

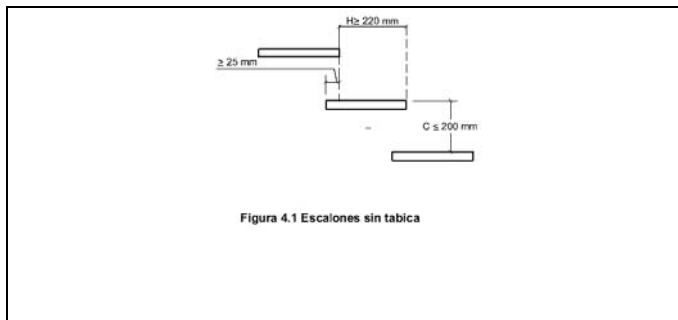
Escaleras de uso restringido

- ☐ Escalera de trazado lineal

| | DB SUA | PROYECTO |
|---------------------------|---------------|----------|
| Ancho del tramo | $\geq 0,80$ m | |
| Altura de la contrahuella | $\leq 0,20$ m | |
| Ancho de la huella | $\geq 0,22$ m | |

- ☐ Escalera de trazado curvo

- ☐ Mesetas partidas con peldaños a 45°



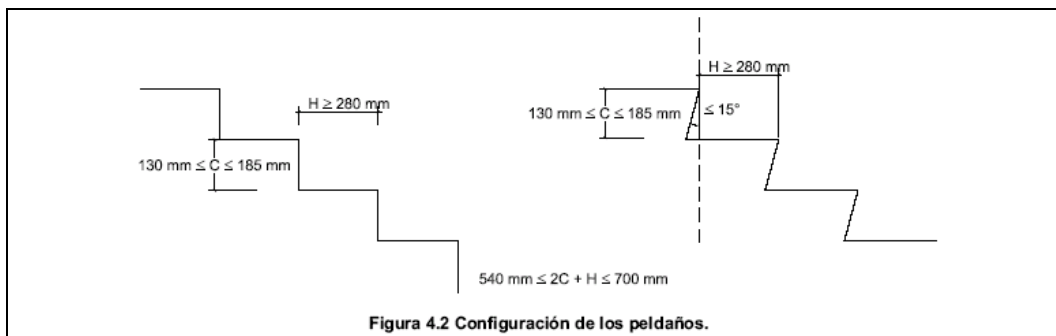
- ☐ Escalones sin tabica: dimensiones según figura 4.1.
- ☐ Dispondrán de barandillas en sus lados abiertos

SUA 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general: peldaños

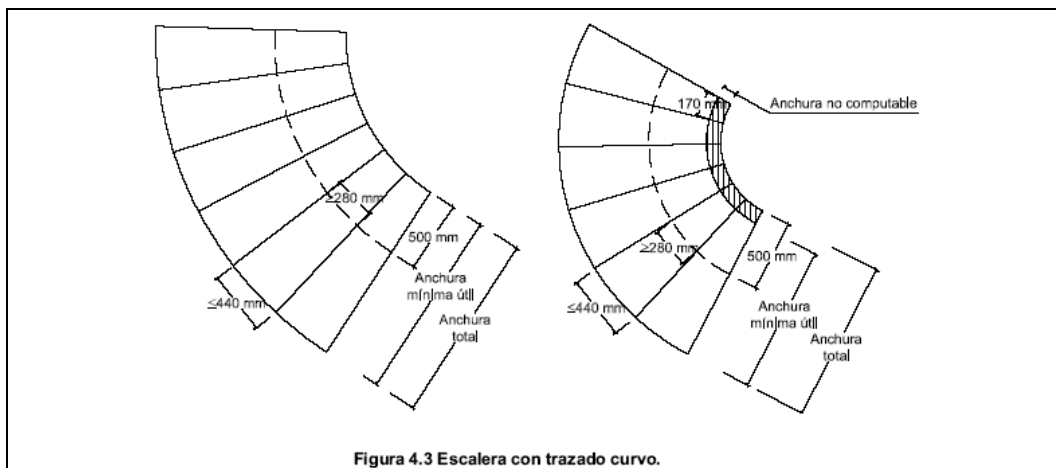
☒ Tramos rectos de escalera

| | DB SUA | PROYECTO |
|--|--|----------|
| Huella (sin incluir proyección vertical del peldaño superior) | $\geq 0,28 \text{ m}$ | 0.30m |
| Contrahuella: | | |
| - Zonas de uso público y cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera | $0,13 \leq H \leq 0,175 \text{ m}$ | 0.166m |
| - Resto de zonas | $0,13 \leq H \leq 0,185 \text{ m}$ | |
| Se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C= contrahuella) | la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera | 540<632 |



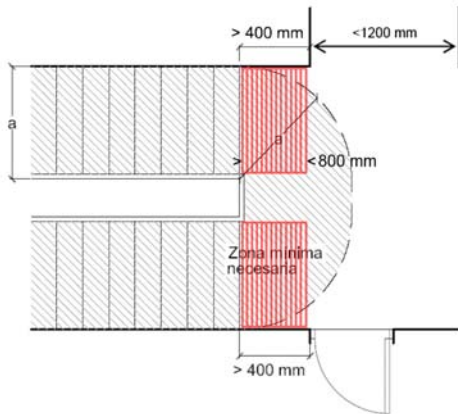
☒ Escalera con trazado curvo

| | DB SUA | PROYECTO |
|---|---|---|
| Huella (sin incluir proyección vertical del peldaño superior) | $H \geq 0,28 \text{ m}$ a 0,50 m del borde interior $H \leq 0,44 \text{ m}$ en el borde exterior | $>0.38\text{m}$ |
| Contrahuella | | |
| - Zonas de uso público - y cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera | $0,13 \leq H \leq 0,175 \text{ m}$ | 0.166m |
| - Resto de usos | $0,13 \leq H \leq 0,185 \text{ m}$ | |
| Se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ a 500 mm de ambos extremos (H = huella, C= contrahuella) | la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera | La escalera es una rehabilitación de la escalera original |



☒ Escalones sin bocel

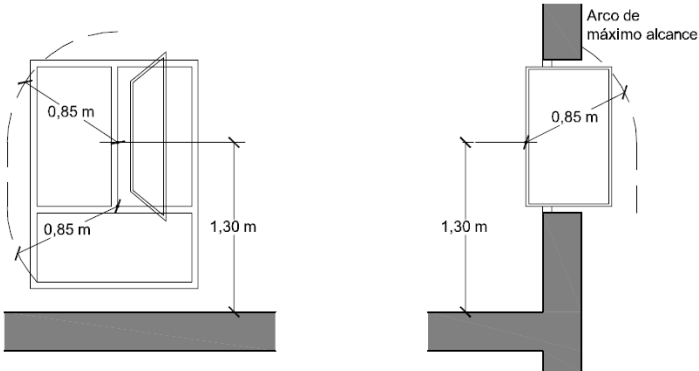
- ☐ - Escaleras previstas para evacuación ascendente y cuando no exista un *itinerario accesible* alternativo:
Escalones con tabica vertical o formando ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical

| SUA 1.4. Escaleras y rampas | | Escaleras de uso general: tramos | | | | | |
|-----------------------------|--|--|--|--------|---|-------|------|
| | | | DB SUA | | PROY | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Número mínimo de peldaños por tramo (salvo excepciones apdo. 2.3) | 3 | | cumple | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Altura máxima a salvar por cada tramo | ≤ 2,25 m | | La escalera es una rehabilitación de la escalera original | | |
| | <input type="checkbox"/> | Siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera | | | | | |
| | <input type="checkbox"/> | Demás casos | ≤ 3,20 m | | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Entre dos plantas consecutivas de una escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella (Entre tramos consecutivos de de plantas diferentes , no variará más de ±10 mm). | | | cumple | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella | | | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | En tramos curvos (todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera), | El radio será constante | | cumple | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | En tramos mixtos | la huella medida en el tramo curvo ≥ huella en las partes rectas | | cumple | | |
| | No se permiten tramos curvos ni mixtos en: | | | | | | |
| | <input type="checkbox"/> Zonas de hospitalización y tratamientos intensivos | | | | | | |
| | <input type="checkbox"/> Escuelas infantiles y en centros de enseñanza primera o secundaria. | | | | | | |
| | Anchura útil del tramo (libre de obstáculos) | | | | | | |
| | Uso | | Anchura útil mínima (m) en escaleras prevista para nº de personas: | | | | |
| | | | ≤ 25 | ≤ 50 | ≤ 100 | > 100 | |
| | <input type="checkbox"/> | Residencial vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento | 1,00* | | | 1.20m | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria | 0,80** | 0,90** | 1,00 | | 1,10 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Pública concurrencia y Comercial | 0,80** | 0,90** | 1,00 | | 1,10 |
| | <input type="checkbox"/> | Sanitario | 1,40 | | | | |
| | | Zonas pacientes internos o externos con recorridos con giros ≥ 90° | | | | | |
| | | Otras zonas | 1,20 | | | | |
| | | Casos restantes | 0,80** | 0,90** | 1,00 | 1,00 | |
| | * En edificios existentes se admite reducción justificada del ancho para la instalación de ascensor. | | | | | | |
| | ** 1,00 m, cuando la escalera comunique con una zona accesible. | | | | | | |
| | Escaleras de uso general: mesetas | | | | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Entre tramos de una escalera con la misma dirección: | | | | | |
| | | - Anchura de las mesetas dispuestas | ≥ anchura escalera | | La escalera es una rehabilitación de la escalera original | | |
| | | - Longitud de las mesetas (medida en su eje). | ≥ 1,00 m | | | | |
| | Entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4) | | | | | | |
| | | - Anchura de las mesetas | ≥ ancho escalera | | | | |
| | | - Longitud de las mesetas (medida en su eje). | ≥ 1,00 m | | | | |
| | <input type="checkbox"/> | En zonas de hospitalización o de tratamientos intensivos, la profundidad de las mesetas con giros de 180° | | | ≥ 1,60 m | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | En mesetas de planta de escaleras de zonas de uso público: | | | cumple | | |
| | | - Banda señalizadora visual y táctil en el arranque de los tramos, con las siguientes características: | | | | | |
| | | - Misma anchura que el tramo | | | | | |
| | | - Profundidad ≥ 0,80 m en el sentido de la marcha. | | | | | |
| | | - Color contrastado con el pavimento. | | | | | |
| | | - Relieve de acanaladura de altura 3±1 en interiores o 5±1 en exteriores | | | | | |
| | | - El primer peldaño se separará > 0,40 m de pasillos < 1,20 m de anchura y de puertas: | | | | | |
| |  | | | | | | |
| | Zonas de uso público | | | | | | |

| | | | |
|-------------------------------------|--|--|------|
| SUA 1.4. Escaleras y rampas | Escaleras de uso general: Pasamanos | | |
| | Disposición de pasamanos continuo: | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | en un lado de la escalera | Cuando salven altura > 0,55 m | |
| <input type="checkbox"/> | en ambos lados de la escalera | Cuando ancho > 1,20 m o no disponga de ascensor como alternativa a la escalera | |
| | Pasamanos intermedios: | | |
| <input type="checkbox"/> | Se dispondrán para ancho del tramo | ≥ 4,00 m | |
| | Separación de pasamanos intermedios (excepto escalinatas monumentales, que sólo precisan 1 intermedio) | ≤ 4,00 m | |
| | Prolongación de pasamanos: | | |
| <input type="checkbox"/> | Zonas de uso público que no dispongan de ascensor como alternativa a la escalera | ≥ 0,30 m en un lado mínimo | |
| <input type="checkbox"/> | Uso sanitario: Pasamanos continuo incluso en mesetas. | ≥ 0,30 mm en un ambos lados | |
| | Altura del pasamanos: | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Altura del pasamanos | 0,90 ≤ H ≤ 1,10 m | |
| <input type="checkbox"/> | Escuelas infantiles y centros de enseñanza: altura pasamanos adicional | 0,65 ≤ H ≤ 0,75 m | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Configuración del pasamanos: | | |
| | Será firme y fácil de asir | | |
| | Separación del paramento vertical | ≥ 40 mm | 80mm |
| | El sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano | | |

| SUA 1.4. Escaleras y rampas | Rampas (excepto rampas en uso restringido): | | |
|-------------------------------------|--|---|--|
| | Pendiente: | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Rampa estándar (uso general) | CTE 4% < p ≤ 12% | PROY 8% |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Itinerario accesible | Pendiente longitudinal l < 3 m p ≤ 10% l < 6 m p ≤ 8% resto p ≤ 6% | 10% 8% 6% |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | Pendiente transversal p ≤ 2% | 0% |
| <input type="checkbox"/> | Circulación de vehículos en aparcamientos también previstas para la circulación de personas y no pertenezcan a un itinerario accesible | | |
| | En rampas curvas, la pendiente máxima se medirá en el lado más desfavorable. | | |
| | Tramos: | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Rampa estándar | l ≤ 15,00 m | máx. 6.00m |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Itinerario accesible | l ≤ 9,00 m | máx. 6.80m |
| <input type="checkbox"/> | Circulación de vehículos y personas en aparcamientos | No se limita | |
| | Ancho del tramo: | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ancho libre de obstáculos Ancho útil se mide entre paredes o barreras de protección | Ancho en función de DB SI y DB SUA1 tabla 4.1 | 1.20m |
| | Itinerario accesible | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ancho mínimo | a ≥ 1,2 m | 1.20m |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Tramos rectos o radio curvatura de al menos 30 m | | Recto |
| <input type="checkbox"/> | Superficie horizontal al principio y al final del tramo de longitud en la dirección de la rampa | l ≥ 1,20 m | >1.20m |
| | Mesetas: | | |
| | - Entre tramos de una misma dirección: | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ancho meseta | a ≥ ancho rampa | si |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Longitud meseta | l ≥ 1,50 m | 1.50m |
| | - Entre tramos con cambio de dirección: | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ancho meseta (libre de obstáculos excepto apertura de zonas de ocupación nula) | a ≥ ancho rampa | si |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Separación del arranque de un tramo a pasillos de < 1200 mm y puertas | General d ≥ 0,40 m | 1.90m |
| <input type="checkbox"/> | | Itinerario accesible d ≥ 1,50 m | |
| | Pasamanos: | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Pasamanos continuo en un lado, cuando | Cuando desnivel > 0,55 m y pdte. ≥ 6% | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Itinerario accesible | Pasamanos continuo en ambos lados, incluido mesetas | Cuando desnivel > 0,185 m y pdte. ≥ 6% |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | Prolongación pasamanos en tramos de longitud > 3 m | ≥ 0,30 m en un ambos lados si |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | Bordes libres con zócalo o elemento de protección lateral de 100 mm de altura mínimo. | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Altura pasamanos | 0,90 m ≤ h ≤ 1,10 m | 1.00m |
| <input checked="" type="checkbox"/> | - Itinerarios accesibles - Escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria | 0,65m ≤ h ≤ 0,75 m | 0.70m |
| | Características del pasamanos: | | |

| | | | |
|---|-------------------------------------|---|----|
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Firme, fácil de asir Sist. de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano Separación del paramento ≥ 40 mm | si |
| SUA 1.4 Pasillos escalonados en graderías y tribunas | | Pasillos escalonados de acceso a localidades en zonas de espectadores (patios de butacas, anfiteatros, graderíos, etc.) | |
| | | Escalones | |
| | <input type="checkbox"/> | Contrahuellas constante | |
| | <input type="checkbox"/> | Huellas con dos dimensiones que se repitan en peldaños alternativos, para permitir el acceso a las filas de espectadores | |
| | | Pasillos escalonados | |
| | <input type="checkbox"/> | Anchura de pasillos escalonados | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| SUA 1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores | | Limpieza de los acristalamientos exteriores | |
| | | - Edificios de uso Residencial Vivienda: | |
| | | Los acristalamientos a una altura > 6 m sobre la rasante exterior cumplirán: | |
| | <input type="checkbox"/> | Excepto cuando sean practicables o fácilmente desmontables | |
| | <input type="checkbox"/> | Toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 0,85$ m desde algún punto del borde de la zona practicable $h_{max} \leq 1,30$ m | |
| | <input type="checkbox"/> | En los acristalamientos reversibles, dispositivo de bloqueo en posición invertida | |
| |  <p>Diagrama de limpieza de acristalamientos desde el interior. El diagrama ilustra dos situaciones de limpieza. A la izquierda, se muestra un ventanal con un radio de alcance de 0,85 m desde el borde practicable y una altura máxima de 1,30 m. A la derecha, se muestra un cristal en un balcón con un radio de alcance de 0,85 m desde el borde practicable y una altura máxima de 1,30 m. El balcón muestra un 'Arco de máximo alcance'.</p> | | |
| | Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior | | |

SUA 2.1. Impacto

1.1. Con elementos fijos

| | DB SUA | PROYECTO | | DB SUA | PROYECTO |
|--|-----------------|---------------|--|---------------|-----------|
| Altura libre de paso en zonas de circulación | uso restringido | $\geq 2,10$ m | <input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas | $\geq 2,20$ m | $>2,60$ m |
| <input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas | | | | $\geq 2,00$ m | 2,05 m |
| <input type="checkbox"/> Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación | | | | $\geq 2,20$ m | |
| <input type="checkbox"/> Vuelo de los elementos que no arranquen del suelo en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 0,15 y 2,20 m medidos a partir del suelo | | | | $\leq 0,15$ m | |
| <input type="checkbox"/> Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2,00 m disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitan su detección por los bastones de personas con discapacidad visual | | | | | |

1.2. Con elementos practicables

| | |
|---|--------|
| <input checked="" type="checkbox"/> El barrido de la hoja de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a $< 2,50$ m no lo invadirá (excepto uso restringido) | cumple |
| <input type="checkbox"/> El barrido de las hojas de las puertas en pasillos a $> 2,50$ m no invadirá la anchura determinada | |
| <input type="checkbox"/> En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo | |



| | |
|---|--------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE Norma UNE-EN 13241-1:2004. Su instalación, uso y mantenimiento cumplirán la UNE-EN12635:2002+A1:2009. Excepto puertas peatonales manuales de maniobra horizontal con superficie de hoja $\leq 6,25$ m ² y puertas motorizadas que además tengan una anchura $\leq 2,50$ m. | cumple |
| <input checked="" type="checkbox"/> Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas. | cumple |

1.3 Con elementos frágiles

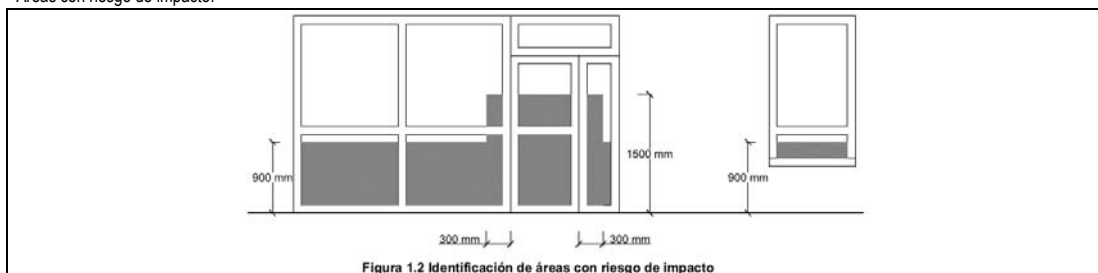
| | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección | |
|---|--|

Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección con diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada:

| Valores X(Y)Z ó $\alpha(\beta)\Phi$ según UNE EN 2600:2003 | X | Y | Z | |
|---|------------|-------|------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> Mayor que 12 m | cualquiera | B o C | 1 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprendida entre 0,55 m y 12 m | Cualquiera | B o C | 1 ó 2 | si |
| <input type="checkbox"/> Menor que 0,55 m | 1, 2 ó 3 | B o C | cualquiera | $X(Y)Z=3(B)2$ |

| | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Duchas y bañeras: | |
| Partes vidriadas de puertas y cerramientos serán de vidrio templado o laminado que resistan sin rotura con una clase de nivel de impacto 3 (valor X ó α). | |


Áreas con riesgo de impacto:



1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas

| | DB SUA | PROYECTO |
|--|------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> a) Señalización visualmente contrastada: | | |
| | Altura inferior: | $0,85 \text{ m} < h < 1,10 \text{ m}$ |
| | Altura superior: | $1,50 \text{ m} < h < 1,70 \text{ m}$ |
| <input type="checkbox"/> b) Travesaño situado a altura $0,85 \text{ m} < h < 1,10 \text{ m}$ | | |
| <input type="checkbox"/> c) Montantes separados a $\leq 0,60 \text{ m}$ | | |

| | | | | |
|--|---|--------|------------|-----------|
| SUA 2.2. Atrapamiento | | DB SUA | PROYECTO | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Puerta corredera de accionamiento manual (a= distancia hasta objeto fijo más próx) | | a ≥ 0,20 m | embutidas |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Elementos de apertura y cierre automáticos: los dispositivos de protección serán adecuados al tipo de accionamiento | | SI | |
| <div></div> <p>Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos</p> | | | | |

| | | | | |
|---|---|------------------------|---|---------|
| SUA 3. Aprisionamiento | | En general: | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior deben disponer de desbloqueo desde el exterior. | | SI | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | En baños y aseos, iluminación controlada desde el interior, excepto baños o aseos de viviendas. | | SI | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Fuerza de apertura de las puertas de salida | General | DB SUA | PROY |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | Itinerarios accesibles | En general | ≤ 140 N |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | | Puertas resistentes al fuego | ≤ 140 N |
| | | | | ≤ 25 N |
| | | | | ≤ 25 N |
| Para puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes con pestillos de media vuelta para peatones, se seguirá la UNE-EN 12046-2:2000 | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Zonas de uso público: Aseos accesibles y cabinas de vestuario accesibles | | Dispositivo de llamada para asistencia fácilmente accesible | SI |

[illegible]

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

| | | DB SUA | PROYECTO |
|---------------|--------------------------|--------|----------|
| Zona exterior | | 20 | >20 |
| Zona interior | En general | 100 | >100 |
| | Aparcamientos interiores | 50 | >50 |

| | | |
|-----------------------------|-----------------|--------|
| Factor de uniformidad media | $f_u \geq 40\%$ | CUMPLE |
|-----------------------------|-----------------|--------|

☐ Zonas uso Pública Concurrencia con bajo nivel de iluminación (cines, teatros, auditorios, discotecas, etc.)
→ Iluminación de balizamiento en rampas y cada peldaño de escaleras.

SUA 4.2. Alumbrado de emergencia

Dotación

Contarán con alumbrado de emergencia:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | recorridos de evacuación |
| <input type="checkbox"/> | recinto con ocupación > 100 personas |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Aparcamientos cerrados o cubiertos con superficie construida > 100 m2 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección |
| <input checked="" type="checkbox"/> | locales de riesgo especial |
| <input checked="" type="checkbox"/> | aseos generales de planta en edificios de Uso Público. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado |
| <input checked="" type="checkbox"/> | las señales de seguridad |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Los itinerarios accesibles |

| | | |
|-------------------------------|----------------------|----------|
| Condiciones de las luminarias | DB SUA | PROYECTO |
| Altura de colocación | $h \geq 2 \text{ m}$ | 2.60m |

Se dispondrá una luminaria en:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | cada puerta de salida |
| <input checked="" type="checkbox"/> | señalando peligro potencial |
| <input checked="" type="checkbox"/> | señalando emplazamiento de equipo de seguridad |
| <input checked="" type="checkbox"/> | puertas existentes en los recorridos de evacuación |
| <input checked="" type="checkbox"/> | escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa |
| <input checked="" type="checkbox"/> | en cualquier cambio de nivel |
| <input checked="" type="checkbox"/> | en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos |

Características de la instalación

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Será fija |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Dispondrá de fuente propia de energía |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado DB SUAI |
| <input checked="" type="checkbox"/> | El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s. |

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)

| Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo) | | | DB SUA | PROY |
|--|---|---|------------------------------------|------------------------|
| ☒ | Vías de evacuación de anchura $\leq 2m$ | Iluminancia eje central | $\geq 1 \text{ lux}$ | $\geq 1 \text{ lux}$ |
| | | Iluminancia de la banda central | $\geq 0,5 \text{ lux}$ | $\geq 0,5 \text{ lux}$ |
| ☒ | Vías de evacuación de anchura $> 2m$ | Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2m$ | | |
| ☒ | a lo largo de la línea central | relación entre iluminancia máx. y mín | $\leq 40:1$ | $\leq 40:1$ |
| ☒ | puntos donde estén ubicados | <ul style="list-style-type: none"> - equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado | Iluminancia $\geq 5 \text{ luxes}$ | $\geq 5 \text{ luxes}$ |
| ☒ | Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra) | | $Ra \geq 40$ | $Ra \geq 40$ |

Iluminación de las señales de seguridad

| Determinación de las señales de seguridad | | | DB SUA | PROY |
|---|---|-------------|--------------------------|--------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | luminancia de cualquier área de color de seguridad | | $\geq 2 \text{ cd/m}^2$ | $\geq 2 \text{ cd/m}^2$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad | | $\leq 10:1$ | $\leq 10:1$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >10 | | $\geq 5:1$ y $\leq 15:1$ | $\geq 5:1$ y $\leq 15:1$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación | $\geq 50\%$ | al cabo de 5 s | al cabo de 5 s |
| | | 100% | al cabo de 60 s | al cabo de 60 s |

SUA 8. Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

1. Procedimiento de verificación. SI ES NECESARIO

Será obligatoria la instalación de sistema de protección contra el rayo para niveles de protección de 1 a 3:

Determinación de N_e (frecuencia esperada de impactos):

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$$

| N_g [nº impactos/año, km ²] | A_e [m ²] | C_1 |
|--|----------------------------|-------|
|--|----------------------------|-------|

| densidad de impactos sobre el terreno (figura 1.1.) | superficie de captura equivalente del edificio aislado en m ² , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado. | Coeficiente relacionado con el entorno | |
|---|---|--|------|
| | | Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos | 0,5 |
| | | Rodeado de edificios más bajos | 0,75 |
| | | Aislado | 1 |
| | | Aislado sobre una colina o promontorio | 2 |

Determinación de N_a (riesgo admisible):

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

| C_2 coeficiente en función del tipo de construcción | | | | C_3 contenido del edificio | | C_4 uso del edificio | | C_5 necesidad de continuidad en las actividades | |
|--|-------------------|-------------------|-----------------|---------------------------------|---|---|-----|--|---|
| | Cubierta metálica | Cubierta hormigón | Cubierta madera | Inflamable | 3 | No ocupados normalmente | 0,5 | imprescindible | 5 |
| Estructura metálica | 0,5 | 1 | 2 | Otros | 1 | Pública Concurr, Sanit, Comerc, Docente | 3 | Otros | 1 |
| Estructura de hormigón | 1 | 1 | 2,5 | | | Otros | 1 | | |
| Estructura de madera | 2 | 2,5 | 3 | | | | | | |

2. Tipo de instalación exigido

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

| Nivel de protección |
|---------------------|
|---------------------|

| | |
|----------------------|--------------------|
| $E \geq 0,98$ | 1 |
| $0,95 \leq E < 0,98$ | 2 |
| $0,80 \leq E < 0,95$ | 3 |
| $0 \leq E < 0,80$ | 4 (no obligatorio) |

| | |
|-------|-------|
| N_g | 1,5 |
| A_e | 20509 |
| C_1 | 0,5 |

| | |
|-------|---|
| C_2 | 1 |
| C_3 | 1 |
| C_4 | 3 |
| C_5 | 1 |

| | |
|-------|---------|
| N_e | 0,01538 |
|-------|---------|

| | |
|-------|---------|
| N_a | 0,00183 |
|-------|---------|

| | |
|-----------------------------|------|
| $E = 1 - 0,00183 / 0,01538$ | 0,88 |
|-----------------------------|------|

Las características del sistema de protección para cada nivel serán las descritas en el Anexo SU B del Documento Básico SU del CTE

| SUA 9. Accesibilidad | | CRITERIOS DE APLICACIÓN | |
|--|---|---|--|
| | | Edificios nueva construcción | |
| | | Aplicar todo el DB SUA. | |
| | | Edificios existentes (ampliación, modificación, reforma o rehabilitación) | |
| | | <p>- Sin cambio de uso: Aplicar el DB SUA a los elementos del edificio modificados por la reforma, si supone una mejora de las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad.</p> <p>- Con cambio de uso: Aplicar todo el DB SUA.</p> <p>- Cambio de uso en una parte del edificio: Aplicar todo el DB SUA a dicha parte y disponer cuando sea exigible según el SUA 9, al menos un itinerario accesible que la comunique con la vía pública.</p> <p>Quando la aplicación de las condiciones del DB SUA no sea técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con su grado de protección, se podrán aplicar aquellas <u>soluciones alternativas</u> (basadas en la utilización de elementos y dispositivos mecánicos capaces de cumplir la misma función) que permitan la mayor adecuación posible a dichas condiciones.</p> <p>En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad preexistentes.</p> <p>En la documentación final de la obra deberá quedar constancia de aquellas limitaciones al uso del edificio que puedan ser necesarias como consecuencia del grado final de adecuación alcanzado y que deban ser tenidas en cuenta por los titulares de las actividades.</p> | |
| | | Uso Residencial Vivienda | |
| | | Las condiciones de accesibilidad no son exigibles dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas interiores privativas, excepto en aquellas que deban ser accesibles. | |
| | | 1. CONDICIONES FUNCIONALES | |
| | | 1.1. Accesibilidad en el exterior del edificio | |
| <input type="checkbox"/> | Uso Residencial Vivienda | La parcela dispondrá al menos de un <i>itinerario accesible</i> que comunique una entrada principal al edificio (o bien en conjuntos de viviendas unifamiliares, una entrada a la zona privativa de cada vivienda) con: - la vía pública - las zonas comunes exteriores (aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.) | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Otros usos | La parcela dispondrá al menos de un <i>itinerario accesible</i> que comunique una entrada principal al edificio con: - la vía pública - las zonas comunes exteriores (aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.) | |
| | | 1.2. Accesibilidad entre plantas del edificio | |
| <input type="checkbox"/> | Uso Residencial Vivienda | Ascensor accesible o rampa accesible (comunicación entrada accesible con plantas*) | > 2 plantas desde entrada accesible hasta alguna vivienda o zona comunitaria |
| <input type="checkbox"/> | | | > 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible |
| <input type="checkbox"/> | | | En el resto de casos de viviendas en plantas no accesibles, previsión dimensional y estructural para la futura instalación de un ascensor accesible. |
| <input type="checkbox"/> | | Las plantas con <i>viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas</i> dispondrán de <i>Ascensor accesible</i> o de rampa accesible que las comunique con las plantas: - con entrada accesible al edificio - que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias (trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.) | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Otros usos | Ascensor accesible o rampa accesible (comunicación entrada accesible con plantas*) | > 2 plantas* desde entrada accesible |
| <input type="checkbox"/> | | | > 200 m2 de <i>superficie útil</i> ** (según Anejo SI A) en plantas sin entrada accesible al edificio |
| <input type="checkbox"/> | | | Plantas con - zonas de <i>uso público</i> de > 100 m2 - elementos accesibles*** |
| | | EXISTENTE | |
| * Excepto ptas. <i>ocupación nula</i> ** Excluida la superficie de <i>zonas de ocupación nula</i> *** Plazas reservadas, alojamientos accesibles, etc. | | | |
| Condiciones ascensor accesible | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | UNE EN 81-70:2004 relativa a la "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad" | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Dimensiones - Con una puerta o con dos puertas enfrentadas - Con dos puertas en ángulo | superficie útil en plantas distintas a las de acceso | |
| | | ≤ 1.000 m ² | > 1.000 m ² |
| | | 1,00 x 1,25 m | 1,10 x 1,40 m |
| | | 1,40 x 1,40 m | 1,40 x 1,40 m |
| <input type="checkbox"/> | Si es preciso <i>ascensor de emergencia</i> conforme a DB SI 4-1 tabla 1.1 cumplirá las características establecidas para estos en el Anejo SI A del DB SI. | | |
| Condiciones rampa accesible (obligatorias con pendiente > 4%) | | | |
| Pendiente: | | SUA | PROY |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Pendiente longitudinal | l < 3 m p ≤ 10% l < 6 m p ≤ 8% resto p ≤ 6% | 10% 8% 6% |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Pendiente transversal | p ≤ 2% | 0% |
| En rampas curvas, la pendiente máxima se medirá en el lado más desfavorable | | | |
| Tramos: | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Longitud máxima de tramos | l ≤ 9,00 m | 6.80m |

SUA 9. Accesibilidad

2. DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

2.1. Viviendas accesibles

| | | PROY |
|--|--|------|
| <input type="checkbox"/> Edificios de Uso Residencial Vivienda | Nº de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable. | |

| Condiciones vivienda accesible para usuarios en silla de ruedas | | | DB SUA | PROY |
|---|--|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> | Vestíbulo | Espacio para giro libre de obstáculos. Se puede invadir con el barrido de puertas, pero cumpliendo las condiciones aplicables a éstas | $\geq \varnothing 1,50$ | |
| <input type="checkbox"/> | Pasillos y pasos | Anchura libre de paso Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección | $\geq 1,10$ | |
| <input type="checkbox"/> | Estancia principal | Espacio para giro libre de obstáculos considerando el amueblamiento de la estancia | $\geq \varnothing 1,50$ | |
| <input type="checkbox"/> | Dormitorios (todos los de la vivienda) | Espacio para giro libre de obstáculos considerando el amueblamiento Espacio de aproximación y transferencia en un lado de la cama Espacio de paso a los pies de la cama | $\geq \varnothing 1,50$ anchura $\geq 0,90$ anchura $\geq 0,90$ | |
| <input type="checkbox"/> | Cocina | Espacio para giro libre de obstáculos considerando el amueblamiento Altura de la encimera Espacio libre bajo el fregadero y la cocina, mínimo (alto x ancho x prof.) | $\geq \varnothing 1,50$ $\leq 0,85$ $0,70 \times 0,80 \times 0,60$ | |
| <input type="checkbox"/> | Baño (al menos uno) | Espacio para giro libre de obstáculos | $\geq \varnothing 1,50$ | |
| <input type="checkbox"/> | | Puertas cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas | | |
| <input type="checkbox"/> | | Lavabo | Espacio libre inferior, mínimo (altura x prof.) Altura de la cara superior | $0,70 \times 0,50$ $\leq 0,85$ |
| <input type="checkbox"/> | | Inodoro | Espacio de transferencia lateral a un lado Altura del asiento | Ancho $\geq 0,80$ $0,45 - 0,50$ |
| <input type="checkbox"/> | | Ducha | Espacio de transferencia lateral un lado Suelo enrasado con pendiente de evacuación $\leq 2\%$ | Ancho $\geq 0,80$ |
| <input type="checkbox"/> | | Grifería | a) Automática dotada de un sistema de detección de presencia b) Manual de tipo monomando con palanca alargada tipo gerontol. Alcance horizontal desde asiento | $\leq 0,60$ |
| <input type="checkbox"/> | Terraza | Espacio para giro libre de obstáculos Carpintería enrasada con pavimento o con resalto cercos ≤ 5 cm | $\geq \varnothing 1,20$ | |
| <input type="checkbox"/> | Espacio exterior, jardín | Dispondrá de <i>itinerarios accesibles</i> que permitan su uso y disfrute por usuarios de silla de ruedas | | |
| <input type="checkbox"/> | En toda la vivienda | Desniveles | No se admiten escalones | |
| <input type="checkbox"/> | | Puertas | Anchura - Anchura libre de paso medida en el marco y aportada por no más de una hoja - Anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja en el ángulo de máxima apertura de la puerta Espacio horizontal libre del barrido de las hojas en ambas caras | $\geq 0,80$ $\geq 0,78$ $\varnothing 1,20$ |
| <input type="checkbox"/> | | | Mecanismo de apertura - Altura de mecanismos de apertura y cierre - Funcionamiento a presión o palanca; maniobrables con una mano, o automáticos - Distancia del el mecanismo de apertura hasta rincón | $0,80 - 1,20$ SI $\geq 0,30$ |
| <input type="checkbox"/> | | Mecanismos | Los interruptores, enchufes, válvulas y llaves de corte, cuadros eléctricos, intercomunicadores, carpintería exterior, etc. cumplirán: | |
| | | Altura | Elementos de mando y control Tomas de corriente o de señal | $0,80 \geq a \geq 1,20$ $0,40 \geq a \geq 1,20$ |
| | | | Distancia a encuentros en rincón | $\geq 0,35$ |
| | | Accionamiento | No se admiten interruptores de giro y palanca | |
| | | | Interruptores y los pulsadores de alarma: a) fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano b) de tipo automático | |
| | | | Contraste cromático respecto del entorno | |

| Condiciones vivienda accesible para personas con discapacidad auditiva | | PROY |
|--|---|------|
| <input type="checkbox"/> | Dispone de avisador luminoso y sonoro de timbre para apertura de la puerta del edificio y de la vivienda visible desde todos los recintos de la vivienda, de sistema de bucle magnético y video-comunicador bidireccional para apertura de la puerta del edificio | |

SUA 9. Accesibilidad

2.2. Alojamientos accesibles en uso Residencial Público (habitación de hotel, albergue, residencia de estudiantes, apartamento turístico o similar)

| | | | | |
|--------------------------|--------------------------------------|------------------------------|-------------------------|------|
| <input type="checkbox"/> | Nº mínimo de alojamientos accesibles | Nº total de uds. alojamiento | DB SUA | PROY |
| | | 5 a 50 | 1 | |
| | | 51 a 100 | 2 | |
| | | 101 a 150 | 4 | |
| | | 151 a 200 | 6 | |
| | | 200 a 250 | 8 | |
| | | > 250 | 8 + 1/50 uds o fracción | |

DB SUA 9 tabla 1.1

Condiciones alojamiento accesible

| | | | |
|--------------------------|--|--------|------|
| | | DB SUA | PROY |
| <input type="checkbox"/> | Todas las características de las exigibles a las viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y personas con discapacidad auditiva, que le sean aplicables. | | |
| <input type="checkbox"/> | Sistema de alarma que transmita señales visuales visibles desde todo punto interior, incluido el aseo. | | |

2.3. Plazas de aparcamiento accesibles

| | | | | |
|-------------------------------------|---|--|---|-----------------------------------|
| | | Uso | DB SUA | PROY |
| <input type="checkbox"/> | Residencial Vivienda | Residencial Vivienda con aparcamiento propio | 1 / vivienda accesible | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Otros usos (para aparcamientos de sup. Construida > 100 m2) | Residencial Público | 1 / alojamiento accesible | |
| | | Comercial Pública Concurrencia Aparcamientos de <i>uso público</i> | 1 / 33 plazas aparcamiento o fracc. | |
| | | Otros usos | ≤ 200 plazas aparcamiento | 1 |
| | | | > 200 plazas aparcamiento | 4 + 1 cada 100 plazas adicionales |
| | | En todo caso al menos | 1 / plaza reservada usuarios silla ruedas | 1 |

Condiciones aparcamiento accesible

| | | | |
|-------------------------------------|--|---|----------|
| | | DB SUA | PROY |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Situada próxima al acceso peatonal al aparcamiento y comunicada con él mediante un <i>itinerario accesible</i> . | | si |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Espacio anejo de aproximación y transferencia | En batería: Espacio lateral de anchura (puede ser común a 2 plazas contiguas) | ≥ 1,20 m |
| <input type="checkbox"/> | | En línea: Espacio trasero de longitud | ≥ 3,00 m |

2.4. Plazas reservadas en espacios con asientos fijos

| | | | | |
|--------------------------|---|--|--|--------------------------|
| | | | DB SUA | PROY |
| <input type="checkbox"/> | Para el público (auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc.) | Nº mínimo de plazas reservadas para usuarios en silla de ruedas | 1 / 100 plazas o fracción | |
| <input type="checkbox"/> | | Nº mínimo de plazas reservadas para personas con discapacidad auditiva | Espacios ≥ 50 asientos fijos (actividad con componente auditiva) | 1 / 50 plazas o fracción |
| <input type="checkbox"/> | Zonas de espera con asientos fijos | Nº mínimo de plazas reservadas para usuarios en silla de ruedas | 1 / 100 asientos o fracc. | |

Condiciones plazas reservadas

| | | | | |
|--------------------------|---|---|----------------------|---------------|
| | | | DB SUA | PROY |
| <input type="checkbox"/> | Plaza reservada para usuarios en silla de ruedas | Próxima al acceso y salida del recinto y comunicado con ambos mediante un <i>itinerario accesible</i> . | | |
| <input type="checkbox"/> | | Dimensiones mínimas | Aproximación frontal | 0,80 x 1,20 m |
| <input type="checkbox"/> | | | Aproximación lateral | 0,80 x 1,50 m |
| <input type="checkbox"/> | | Dispone de un asiento anejo para el acompañante. | | |
| <input type="checkbox"/> | Plaza reservada para personas con discapacidad auditiva | Dispone de bucle de inducción o cualquier otro dispositivo de mejora acústica. | | |

2.5. Piscinas

| | | | |
|--------------------------|--|---|------|
| | | | PROY |
| <input type="checkbox"/> | - abiertas al público - de establecimientos de uso <i>Residencial Público</i> con alojamientos accesibles. - de edificios con viviendas accesibles | ≥ 1 entrada al vaso mediante grúa para piscina u otro elemento adaptado*. *Se exceptúan las piscinas infantiles. | |

[illegible]

| | | |
|--|--|---|
| 2.6. Servicios higiénicos accesibles (cuando sean exigibles por alguna disposición legal). | | |
| Nº mínimos de aseos accesibles (pueden ser de uso compartido por ambos sexos) | | |
| En cada vestuario | 1 cabina de vestuario accesible 1 aseo accesible / 10 aseos o fra. 1 ducha accesible / 10 duchas c | |
| * Si el vestuario no esta distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible. | | |
| Condiciones aseo accesible | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Comunicado con un <i>itinerario accesible</i> | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Espacio para giro libre de obstáculos | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Puertas abatibles hacia el exterior o correderas | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Cumplen condiciones de <i>itinerario accesible</i> | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno | |
| Condiciones vestuario con elementos accesible | | |
| <input type="checkbox"/> | Comunicado con un <i>itinerario accesible</i> | |
| <input type="checkbox"/> | Espacio de circulación Aseos accesibles Duchas accesibles | Anchura libre de paso en baterías de lavabos, duchas, vestuarios, espacios de taquillas, etc. Espacio para giro libre de obstáculos Puertas abatibles hacia el exterior o correderas (cabinas de vestuario, aseos y duchas accesibles) Cumplen condiciones de <i>itinerario accesible</i> Cumplen condiciones de los aseo accesible Dimensiones de la plaza de usuarios de silla de ruedas En recintos cerrados, espacio para giro libre de obstáculos Dispone de barras de apoyo, mecanismos, accesorios y asientos de cromáticamente del entorno |
| Condiciones del equipamiento de los servicios higiénicos | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Aparatos sanitarios accesibles | Lavabo Inodoro Ducha Urinario |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | Espacio libre inferior Sin pedestal Altura de la cara superior Espacio de transferencia lateral En <i>uso público</i> , espacio de transferencia a ambos lad |
| <input type="checkbox"/> | | Espacio de transferencia lateral junto al asiento Suelo enrasado con pendiente de evacuación |
| <input type="checkbox"/> | | Cuando haya más de 5 unidades, al menos uno cumplirá altura del borde |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Barras de apoyo | Fáciles de asir Sección circular Separación del paramento Resistencia de fijación y soporte Barras horizontales En inodoros En duchas |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | Altura Longitud Abatibles las del lado de la transferencia Una barra horizontal a cada lado. Separación entre sí - En el lado del asiento, barras de apoyo horizontal d menos dos paredes que formen esquina - Una barra vertical en la pared a 60 cm de la esq asiento |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Mecanismos y accesorios | Altura de uso Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de g - Grifería automática dotada de un sistema a) detección de presencia b) manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gero - Alcance horizontal desde asiento ≤ 0, 60 Espejo a) altura del borde inferior del espejo ≤ 0,90 m b) orientable ≥ 10° sobre la vertical No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos y |
| <input type="checkbox"/> | Asientos de apoyo en duchas y vestuarios | Asiento con respaldo abatible y con respaldo Profundidad Anchura Altura |
| | | Espacio de transferencia lateral a un lado |

* Si el vestuario no está distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

| Condiciones aseo accesible | | DB SUA | PROY |
|-------------------------------------|--|------------|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Comunicado con un <i>itinerario accesible</i> | | cumple |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Espacio para giro libre de obstáculos | ≥ Ø 1,50 m | 1,50m |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Puertas abatibles hacia el exterior o correderas Cumplen condiciones de <i>itinerario accesible</i> | | exterior |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno | | cumple |

Condiciones aseo accesible

| Condiciones vestuario con elementos accesible | | DB SUA | PROY |
|---|---|---|-----------------|
| <input type="checkbox"/> | Comunicado con un <i>Itinerario accesible</i> | | |
| <input type="checkbox"/> | Espacio de circulación | Anchura libre de paso en baterías de lavabos, duchas, vestuarios, espacios de taquillas, etc. | ≥ 1,20 m |
| | | Espacio para giro libre de obstáculos | ≥ Ø 1,50 m |
| | Pueras abatibles hacia el exterior o correderas (cabinas de vestuario, aseos y duchas accesibles) Cumplen condiciones de <i>Itinerario accesible</i> | | |
| <input type="checkbox"/> | Aseos accesibles | Cumplen condiciones de los aseo accesible | |
| <input type="checkbox"/> | Duchas accesibles | Dimensiones de la plaza de usuarios de silla de ruedas | ≥ 0,80 x 1,20 m |
| | | En recintos cerrados, espacio para giro libre de obstáculos | ≥ Ø 1,50 m |
| | Dispone de barras de apoyo, mecanismos, accesorios y asientos de apoyo diferenciados cromáticamente del entorno | | |

| Condiciones del equipamiento de los servicios higiénicos | | | | DB SUA | PROY |
|--|--|---|--|--------------------------------------|----------------|
| X | Aparatos sanitarios accesibles | Lavabo | Espacio libre inferior | ≥ 0,70 (altura) x 0,50 (profund.) | cumple |
| | | | Sin pedestal | | cumple |
| | | | Altura de la cara superior | ≤ 0,85 | 0,80 |
| X | | Inodoro | Espacio de transferencia lateral | Ancho ≥ 0,80 Fondo ≥ 0,75 | cumple |
| | | | En <i>uso público</i> , espacio de transferencia a ambos lados | | cumple |
| | | Ducha | Espacio de transferencia lateral junto al asiento | Ancho ≥ 0,80 | |
| | | | Suelo enrasado con pendiente de evacuación | ≤ 2% | |
| | | Urinario | Cuando haya más de 5 unidades, al menos uno cumplirá altura del borde | 0,30 ≤ altura ≤ 0,40 | |
| X | Barras de apoyo | Fáciles de asir Sección circular Separación del paramento | | 30 ≥ Ø ≥ 40 mm 45 ≥ s ≥ 55 mm | 0,03m 0,05m |
| | | Resistencia de fijación y soporte | | ≥ 1 kN en cualquier dirección | cumple |
| | | Barras horizontales | Altura | 0,70 ≥ a ≥ 0,75 | 0,75m |
| | | | Longitud | ≥ 0,70 | 0,70 |
| | | | Abatibles las del lado de la transferencia | | si |
| | | En inodoros | Una barra horizontal a cada lado. Separación entre sí | 0,65 ≥ s ≥ 0,70 | 0,70 |
| | | En duchas | - En el lado del asiento, barras de apoyo horizontal de forma perimetral en al menos dos paredes que formen esquina - Una barra vertical en la pared a 60 cm de la esquina o del respaldo del asiento | | |
| X | Mecanismos y accesorios | Altura de uso | | 0,70 ≤ altura ≤ 1,20 | 0,90m |
| | | Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie | | | cumple |
| | | - Grifería automática dotada de un sistema a) detección de presencia b) manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. - Alcance horizontal desde asiento ≤ 0,60 | | | monomando |
| | | Espejo a) altura del borde inferior del espejo ≤ 0,90 m b) orientable ≥ 10° sobre la vertical | | | si |
| | | No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos y vestuarios accesibles | | | 0,90m |
| | | | | | |
| | Asientos de apoyo en duchas y vestuarios | Asiento con respaldo abatible y con respaldo | Profundidad Anchura Altura | 0,40 0,40 0,45-0,50 | si |
| | | Espacio de transferencia lateral a un lado | | ≥ 0,80 | si |

[illegible]

| 2.7. Mobiliario fijo de zonas de atención al público (ventanillas, taquillas de venta al publico, mostradores de información, etc.) | | | DB SUA | PROY | | |
|--|--|---|---|-----------------------------------|--------|--|
| a) | Incluirá al menos un <i>punto de atención accesible</i> | | | 1 | | |
| b) | Disposición de un <i>punto de llamada accesible</i> para recibir asistencia | | | | | |
| Condiciones punto de atención accesible | | | DB SUA | PROY | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Comunicado mediante un <i>itinerario accesible</i> con una entrada ppal. accesible al edificio | | | cumple | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Plano de trabajo | Anchura Altura Espacio libre inferior mínimo | $\geq 0,80$ $\leq 0,85$ 70 x 80 x 50 cm (alto x ancho x prof.) | 0,80m 0,73m 71 x 80 x 70 cm | | |
| <input type="checkbox"/> | Si dispone de dispositivo de intercomunicación, éste está dotado con bucle de inducción u otro sistema adaptado a tal efecto | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Banda señalizadora visual y táctil que señalice el <i>itinerario accesible</i> desde la vía pública hasta los puntos de atención accesible. - Relieve de acanaladura (paralela a la dirección de la marcha) de altura 3±1 en interiores o 5±1 en exteriores - Anchura 0,40. - Color contrastado con el pavimento. | | | cumple | | |
| Condiciones punto de llamada accesible | | | PROY | | | |
| <input type="checkbox"/> | Comunicado mediante un <i>itinerario accesible</i> con una entrada ppal. accesible al edificio | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Sistema intercomunicador mediante <i>mecanismo accesible</i> - permite la comunicación bidireccional con personas con discapacidad auditiva - con rótulo indicativo de su función | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Banda señalizadora visual y táctil que señalice el <i>itinerario accesible</i> desde la vía pública hasta los puntos de llamada accesible. - Relieve de acanaladura (paralela a la dirección de la marcha) de altura 3±1 en interiores o 5±1 en exteriores - Anchura 0,40. - Color contrastado con el pavimento. | | | | | |
| 2.8. Mecanismos | | | | | | |
| | | | DB SUA | PROY | | |
| Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán <i>mecanismos accesibles</i> * | | | | cumple | | |
| * excepto en el interior de las viviendas y en las <i>zonas de ocupación nula</i> | | | | | | |
| Condiciones mecanismos accesibles | | | DB SUA | PROY | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Altura | Elementos de mando y control Tomas de corriente o de señal | $0,80 \geq a \geq 1,20$ $0,40 \geq a \geq 1,20$ | 0,90m | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Distancia a encuentros en rincón | | $\geq 0,35$ | cumple | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Accionamiento | No se admiten interruptores de giro y palanca | | cumple | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | Interruptores y los pulsadores de alarma: a) fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano b) de tipo automático | | cumple | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles | | cumple | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Contraste cromático respecto del entorno | | | cumple | | |
| 3. DOTACIÓN DE SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD | | | | | | |
| Elementos accesibles | En zonas de <i>uso privado</i> | En zonas de <i>uso público</i> | PROY | | | |
| Entradas al edificio accesibles | Cuando existan varias entradas al edificio | En todo caso | SI | | | |
| <i>Itinerarios accesibles</i> | Cuando existan varios recorridos alternativos | En todo caso | SI | | | |
| <i>Ascensores accesibles</i> Plazas reservadas Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas para personas con discap. auditiva | En todo caso En todo caso En todo caso | | SI | | | |
| <i>Plazas de aparcamiento accesibles</i> | En todo caso, excepto en uso <i>Residencial</i> <i>Vivienda</i> las vinculadas a un residente | En todo caso | cumple | | | |
| <i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible) | --- | En todo caso | cumple | | | |
| Servicios higiénicos de <i>uso general</i> | --- | En todo caso | cumple | | | |
| <i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i> | --- | En todo caso | cumple | | | |
| Tabla 2.1 DB SUA 9. Las condiciones de señalización de los medios de evacuación se hará de acuerdo con el DB SI 3-7 | | | | | | |
| Características señalización | DB SUA | | | PROY | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Entradas al edificio accesibles <i>Itinerarios accesibles</i> <i>Plazas de aparcamiento accesibles</i> <i>Servicios higiénicos accesibles</i> | Señal SIA o, en su caso, flecha direccional | | | cumple | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <i>Ascensores accesibles</i> | Señal SIA | | | cumple | |

| Condiciones punto de llamada accesible | | PROY |
|--|---|------|
| <input type="checkbox"/> | Comunicado mediante un <i>itinerario accesible</i> con una entrada ppal. accesible al edificio | |
| <input type="checkbox"/> | Sistema intercomunicador mediante <i>mecanismo accesible</i> - permite la comunicación bidireccional con personas con discapacidad auditiva - con rótulo indicativo de su función | |
| <input type="checkbox"/> | Banda señalizadora visual y táctil que señalice el <i>itinerario accesible</i> desde la vía pública hasta los puntos de llamada accesible. - Relieve de acanaladura (paralela a la dirección de la marcha) de altura 3±1 en interiores o 5±1 en exteriores - Anchura 0,40. - Color contrastado con el pavimento. | |

| | DB SUA | PROY |
|--|--------|--------|
| Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán <i>mecanismos accesibles</i> * | | cumple |

| Condiciones mecanismos accesibles | | DB SUA | PROY | |
|-------------------------------------|--|---|------------------------------------|--------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Altura | Elementos de mando y control Tomas de corriente o de señal | 0,80 ≥ a ≥ 1,20 0,40 ≥ a ≥ 1,20 | 0,90m |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Distancia a encuentros en rincón | | ≥ 0,35 | cumple |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Accionamiento | No se admiten interruptores de giro y palanca | | cumple |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | Interruptores y los pulsadores de alarma: a) fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano b) de tipo automático | | cumple |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles | | cumple |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Contraste cromático respecto del entorno | | | cumple |

01-2671958-22-GERMANY/TOCHT/PARTIERS/SECRETARIAT

| Elementos accesibles | En zonas de <i>uso privado</i> | En zonas de <i>uso público</i> | PROY |
|--|---|--------------------------------|--------|
| Entradas al edificio accesibles | Cuando existan varias entradas al edificio | En todo caso | SI |
| <i>Itinerarios accesibles</i> | Cuando existan varios recorridos alternativos | En todo caso | SI |
| Ascensores <i>accesibles</i> Plazas reservadas Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas para personas con discap. auditiva | En todo caso En todo caso En todo caso | | SI |
| <i>Plazas de aparcamiento accesibles</i> | En todo caso, excepto en uso <i>Residencial</i> <i>Vivienda</i> las vinculadas a un residente | En todo caso | cumple |
| <i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible) | --- | En todo caso | cumple |
| Servicios higiénicos de <i>uso general</i> | --- | En todo caso | cumple |
| <i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i> | --- | En todo caso | cumple |

| | DR SUA | PROV |
|--|--------|------|
|--|--------|------|

| Características señalización | | DB SUA | PROY |
|-------------------------------------|--|---|--------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Entradas al edificio accesibles <i>Itinerarios accesibles</i> <i>Plazas de aparcamiento accesibles</i> <i>Servicios higiénicos accesibles</i> | Señal SIA o, en su caso, flecha direccional | cumple |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <i>Ascensores accesibles</i> | Señal SIA | cumple |

| |
|--|
| |
| |
| |
| |

| | | | | |
|-------------------------------------|---|---------------------|--|--------|
| | | Número de planta | - En Braille y arábigo altorrelieve - En jamba derecha al salir de la cabina - Altura 0,80 – 1,20 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Servicios higiénicos de <i>uso general</i> | Pictogramas de sexo | - Normalizados - En alto relieve y contraste cromático - junto al marco, a la derecha de la puerta al entrar - Altura 0,80 - 1,20 | cumple |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) según UNE 41501:2002. | | | cumple |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Recomendaciones señalización según UNE 1700002:2009 Requisitos de accesibilidad para la roturación y UNE 1142:1990 IN Elaboración y principios para la aplicación de los pictogramas destinados a la información del público. | | | cumple |

3.4 SALUBRIDAD DB HS

Para la justificación del cumplimiento del DB HS se aportan las fichas del cumplimiento de salubridad, conforme a las indicaciones del CTE. La justificación del HS 2 se realiza a continuación, al estar la ficha correspondiente exclusivamente destinada al uso de viviendas.

SECCIÓN HS 2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.

Para la justificación del cumplimiento de la Sección HS 2 Recogida y evacuación de residuos, la justificación se realizará con criterios análogos a lo establecido en la sección, al estar ésta relacionada sólo con edificios de uso vivienda

“1.1 Ámbito de aplicación.

...

2 Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.”

“2 Diseño y dimensionado

2.1 Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

1 Cada edificio debe disponer como mínimo de un almacén de contenedores de edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida puerta a puerta, y, para las fracciones que tengan recogida centralizada con contenedores de calle de superficie, debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de estas fracciones pase a tener recogida puerta a puerta”

En nuestro caso todas las fracciones tienen recogida centralizada en la calle, por lo que nos ceñiremos a analizar el espacio de reserva.

2.1.1 Situación

1 El almacén y el espacio de reserva, en el caso de que estén fuera del edificio, deben estar situados a una distancia del acceso del mismo menor que 25 m.

El espacio de reserva se localiza en el interior del edificio en el nivel sótano junto al núcleo de escaleras.

2 El recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior debe tener una anchura libre de 1,20 m como mínimo, aunque se admiten estrechamientos localizados siempre que no se reduzca la anchura libre a menos de 1 m y que su longitud no sea mayor que 45 cm. Cuando en el recorrido existan puertas de apertura manual éstas deben abrirse en el sentido de salida. La pendiente debe ser del 12 % como máximo y no deben disponerse escalones. .”

Los pasillos de circulación son mayores a 1.20m

El almacén de los contenedores se dispone en el interior del edificio, existe un local para la gestión de los residuos y otro específico para los residuos peligrosos.

Estos locales tienen salida directa a superficie exterior cubierta de fácil accesibilidad para la recogida de los contenedores. La anchura de los recorridos es superior a 1.20m, en concreto 2.55m, y no se encuentran en el mismo estrechamientos ni elementos que dificulten su transporte. La pendiente del itinerario es del 0% hasta el muelle de carga y descarga y no existen escalones en el mismo.

La recogida de residuos puede realizarse directamente desde el nivel sótano al cual puede accederse con vehículos.

2.1.2 Superficie

El local destinado a espacio de reserva de residuos cuenta con una superficie de 19.31m², suficiente para un edificio de estas características.

Se cumplen todas las disposiciones de la norma, cómo puede comprobarse en la documentación gráfica.

En lo relativo a seguridad en caso de incendio, el local de residuos ha sido considerado local de riesgo.

3. Cumplimiento del CTE
3.4. Salubridad

Hoja núm. 1

3.4. Salubridad

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 13. *Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».*

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios*, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el *riesgo* de que los *edificios* se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el *riesgo* previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los *edificios* y en sus *cerramientos* como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: los *edificios* dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.
2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

3. Cumplimiento del CTE

3.4. Salubridad

HS1 Protección frente a la humedad

Hoja núm. 3

HS1 Protección frente a la humedad

Terminología (Apéndice A: Terminología, CTE, DB-HS1)

Relación no exhaustiva de términos necesarios para la comprensión de las fichas HS1

Barrera contra el vapor: elemento que tiene una resistencia a la difusión de vapor mayor que $10 \text{ MN} \cdot \text{s/g}$ equivalente a $2,7 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa/mg}$.

Cámara de aire ventilada: espacio de separación en la sección constructiva de una fachada o de una cubierta que permite la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de forma que se garantiza la ventilación cruzada.

Cámara de bombeo: depósito o arqueta donde se acumula provisionalmente el agua drenada antes de su bombeo y donde están alojadas las bombas de achique, incluyendo la o las de reserva.

Capa antipunzonamiento: *capa separadora* que se interpone entre dos capas sometidas a presión cuya función es proteger a la menos resistente y evitar con ello su rotura.

Capa de protección: producto que se dispone sobre la capa de impermeabilización para protegerla de las radiaciones ultravioletas y del impacto térmico directo del sol y además favorece la escorrentía y la evacuación del agua hacia los sumideros.

Capa de regulación: capa que se dispone sobre la capa drenante o el terreno para eliminar las posibles irregularidades y desniveles y así recibir de forma homogénea el hormigón de la solera o la placa.

Capa separadora: capa que se intercala entre elementos del sistema de impermeabilización para todas o algunas de las finalidades siguientes:

- a) evitar la adherencia entre ellos;
- b) proporcionar protección física o química a la membrana;
- c) permitir los movimientos diferenciales entre los *componentes* de la cubierta;
- d) actuar como capa antipunzonante;
- e) actuar como capa filtrante;
- f) actuar como capa ignífuga.

Coefficiente de permeabilidad: parámetro indicador del grado de permeabilidad de un suelo medido por la velocidad de paso del agua a través de él. Se expresa en m/s o cm/s. Puede determinarse directamente mediante ensayo en permeámetro o mediante ensayo in situ, o indirectamente a partir de la granulometría y la porosidad del terreno.

Drenaje: operación de dar salida a las aguas muertas o a la excesiva humedad de los terrenos por medio de zanjas o cañerías.

Elemento pasante: elemento que atraviesa un elemento constructivo. Se entienden como tales las bajantes y las chimeneas que atraviesan las cubiertas.

Encachado: capa de grava de diámetro grande que sirve de base a una solera apoyada en el terreno con el fin de dificultar la ascensión del agua del terreno por capilaridad a ésta.

Enjarje: cada uno de los dentellones que se forman en la interrupción lateral de un muro para su trabazón al proseguirlo.

Formación de pendientes (sistema de): sistema constructivo situado sobre el soporte resistente de una cubierta y que tiene una inclinación para facilitar la evacuación de agua.

Geotextil: tipo de lámina plástica que contiene un tejido de refuerzo y cuyas principales funciones son filtrar, proteger químicamente y desolidarizar capas en contacto.

Grado de impermeabilidad: número indicador de la resistencia al paso del agua característica de una *solución constructiva* definido de tal manera que cuanto mayor sea la sollicitación de humedad mayor debe ser el grado de impermeabilización de dicha solución para alcanzar el mismo resultado. La resistencia al paso del agua se gradúa independientemente para las distintas soluciones de cada *elemento constructivo* por lo que las graduaciones de los distintos elementos no son equivalentes, por ejemplo, el grado 3 de un muro no tiene por qué equivaler al grado 3 de una fachada.

Hoja principal: hoja de una fachada cuya función es la de soportar el resto de las hojas y *componentes* de la fachada, así como, en su caso desempeñar la función estructural.

Hormigón de consistencia fluida: hormigón que, ensayado en la mesa de sacudidas, presenta un asentamiento comprendido entre el 70% y el 100%, que equivale aproximadamente a un asiento superior a 20 cm en el cono de Abrams.

Hormigón de elevada compacidad: hormigón con un índice muy reducido de huecos en su granulometría.

Hormigón hidrófugo: hormigón que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

Hormigón de retracción moderada: hormigón que sufre poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

Impermeabilización: procedimiento destinado a evitar el mojado o la absorción de agua por un material o *elemento constructivo*. Puede hacerse durante su fabricación o mediante la posterior aplicación de un tratamiento.

Impermeabilizante: producto que evita el paso de agua a través de los materiales tratados con él.

Índice pluviométrico anual: para un año dado, es el cociente entre la precipitación media y la precipitación media anual de la serie.

Inyección: técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.

Intradós: superficie interior del muro.

Lámina drenante: lámina que contiene nodos o algún tipo de pliegue superficial para formar canales por donde pueda discurrir el agua.

Lámina filtrante: lámina que se interpone entre el terreno y un *elemento constructivo* y cuya característica principal es permitir el paso del agua a través de ella e impedir el paso de las partículas del terreno.

Lodo de bentonita: suspensión en agua de bentonita que tiene la cualidad de formar sobre una superficie porosa una película prácticamente impermeable y que es tixotrópica, es decir, tiene la facultad de adquirir en estado de reposo una cierta rigidez.

Mortero hidrófugo: mortero que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

Mortero hidrófugo de baja retracción: mortero que reúne las siguientes características:

- a) contiene sustancias de carácter químico hidrófobo que evitan o disminuyen sensiblemente la absorción de agua;
- b) experimenta poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

Muro parcialmente estanco: muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.

Placa: solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

Pozo drenante: pozo efectuado en el terreno con entibación perforada para permitir la llegada del agua del terreno circundante a su interior. El agua se extrae por bombeo.

Solera: capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.

Sub-base: capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

Suelo elevado: suelo en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

3. Cumplimiento del CTE
3.4. Salubridad
HS1 Protección frente a la humedad

Hoja núm. 5

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| HS1 Protección frente a la humedad Muros en contacto con el terreno | Presencia de agua | <input checked="" type="checkbox"/> baja | <input type="checkbox"/> media | <input type="checkbox"/> alta |
| | Coeficiente de permeabilidad del terreno | $K_s = 10^{-3} \text{ cm/s}$ (01) | | |
| | Grado de impermeabilidad | 1 (02) | | |
| | tipo de muro | <input type="checkbox"/> de gravedad (03) | <input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente (04) | <input type="checkbox"/> pantalla (05) |
| | situación de la impermeabilización | <input type="checkbox"/> interior | <input checked="" type="checkbox"/> exterior | <input type="checkbox"/> parcialmente estanco (06) |
| | Condiciones de las soluciones constructivas | I2+I3+D1+D5 (07) | | |
| | (01) este dato se obtiene del informe geotécnico | | | |
| | (02) este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE | | | |
| | (03) Muro no armado que resiste esfuerzos principalmente de compresión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano. | | | |
| | (04) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano. | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| HS1 Protección frente a la humedad Suelos | Presencia de agua | <input checked="" type="checkbox"/> baja | <input type="checkbox"/> media | <input type="checkbox"/> alta |
| | Coeficiente de permeabilidad del terreno | $K_s = 10^{-3} \text{ cm/s}$ (01) | | |
| | Grado de impermeabilidad | 1 (02) | | |
| | tipo de muro | <input type="checkbox"/> de gravedad | <input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente | <input type="checkbox"/> pantalla |
| | Tipo de suelo | <input checked="" type="checkbox"/> suelo elevado (03) | <input type="checkbox"/> solera (04) | <input checked="" type="checkbox"/> placa (05) |
| | Tipo de intervención en el terreno | <input type="checkbox"/> sub-base (06) | <input type="checkbox"/> inyecciones (07) | <input checked="" type="checkbox"/> sin intervención |
| | Condiciones de las soluciones constructivas | D1 | | |
| | (01) este dato se obtiene del informe geotécnico | | | |
| | (02) este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2, exigencia básica HS1, CTE | | | |
| | (03) Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7. | | | |

3. Cumplimiento del CTE
3.4. Salubridad
HS1 Protección frente a la humedad

Hoja núm. 6

HS1 Protección frente a la humedad
Fachadas y medianeras descubiertas

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| Zona pluviométrica de promedios | <input checked="" type="checkbox"/> III (01) | | | |
| Altura de coronación del edificio sobre el terreno | <input checked="" type="checkbox"/> ≤ 15 m <input checked="" type="checkbox"/> 16 – 40 m <input type="checkbox"/> 41 – 100 m <input type="checkbox"/> > 100 m (02) | | | |
| Zona eólica | <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C (03) | | | |
| Clase del entorno en el que está situado el edificio | <input type="checkbox"/> E0 <input type="checkbox"/> E1 (04) | | | |
| Grado de exposición al viento | <input type="checkbox"/> V1 <input checked="" type="checkbox"/> V2 <input type="checkbox"/> V3 (05) | | | |
| Grado de impermeabilidad | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 (06) | | | |
| Revestimiento exterior | <input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | | | |
| Condiciones de las soluciones constructivas | R1+B1+C1 (07) | | | |

- (01) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (02) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.
- (03) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (04) E0 para terreno tipo I, II, III
 E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE
- Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.
 - Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.
 - Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.
 - Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
 - Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.
- (05) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (06) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (07) Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez obtenido el grado de impermeabilidad

HS1 Protección frente a la humedad
Cubiertas, terrazas y balcones
Parte 1

| | |
|---|---|
| Grado de impermeabilidad | único |
| Tipo de cubierta | |
| <input checked="" type="checkbox"/> plana <input type="checkbox"/> inclinada <input type="checkbox"/> convencional <input checked="" type="checkbox"/> invertida | |
| Uso | <input checked="" type="checkbox"/> Transitante <input type="checkbox"/> peatones uso privado <input type="checkbox"/> peatones uso público <input type="checkbox"/> zona deportiva <input type="checkbox"/> vehículos <input type="checkbox"/> No transitable <input type="checkbox"/> Ajardinada |
| Condición higrotérmica | <input type="checkbox"/> Ventilada <input checked="" type="checkbox"/> Sin ventilar |
| Barrera contra el paso del vapor de agua | <input checked="" type="checkbox"/> barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico (01) |
| Sistema de formación de pendiente | <input type="checkbox"/> hormigón en masa <input type="checkbox"/> mortero de arena y cemento <input checked="" type="checkbox"/> hormigón ligero celular <input type="checkbox"/> hormigón ligero de perlita (árido volcánico) <input type="checkbox"/> hormigón ligero de arcilla expandida <input type="checkbox"/> hormigón ligero de perlita expandida (EPS) <input type="checkbox"/> hormigón ligero de picón <input type="checkbox"/> arcilla expandida en seco <input type="checkbox"/> placas aislantes <input type="checkbox"/> elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos <input type="checkbox"/> chapa grecada <input type="checkbox"/> elemento estructural (forjado, losa de hormigón) |

3. Cumplimiento del CTE
3.4. Salubridad
HS1 Protección frente a la humedad

Hoja núm. 7

Pendiente 1 % (02)

Aislante térmico (03)

Material Poliestireno extruido espesor 4 cm

Capa de impermeabilización (04)

- ☒ Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados
- ☐ Lámina de oxiasfalto
- ☐ Lámina de betún modificado
- ☐ Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)
- ☐ Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)
- ☐ Impermeabilización con poliolefinas
- ☐ Impermeabilización con un sistema de placas

Sistema de impermeabilización

☒ adherido ☐ semiadherido ☐ no adherido ☐ fijación mecánica

Cámara de aire ventilada

Área efectiva total de aberturas de ventilación: $S_s = \frac{\text{[]}}{\text{[]}} = \text{[]}$ $30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$

Superficie total de la cubierta: $A_c = \text{[]}$

Capa separadora

- ☐ Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles
 - ☐ Bajo el aislante térmico ☐ Bajo la capa de impermeabilización
- ☒ Para evitar la adherencia entre:
 - ☐ La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos
 - ☒ La capa de protección y la capa de impermeabilización
 - ☐ La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización
- ☒ Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.

Capa de protección

- ☐ Impermeabilización con lámina autoprotégida
- ☒ Capa de grava suelta (05), (06), (07)
- ☐ Capa de grava aglomerada con mortero (06), (07)
- ☒ Solado fijo (07)
 - ☒ Baldosas recibidas con mortero ☐ Capa de mortero ☐ Piedra natural recibida con mortero
 - ☒ Adoquín sobre lecho de arena ☐ Hormigón ☐ Aglomerado asfáltico
 - ☐ Mortero filtrante ☐ Otro:
- ☐ Solado flotante (07)
 - ☐ Piezas apoyadas sobre soportes (06) ☒ Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado
 - ☐ Otro:
- ☐ Capa de rodadura (07)
 - ☐ Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización
 - ☐ Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06)
 - ☐ Capa de hormigón (06) ☐ Adoquinado ☐ Otro:
- ☐ Tierra Vegetal (06), (07), (08)

Tejado

☐ Teja ☐ Pizarra ☐ Zinc ☐ Cobre ☐ Placa de fibrocemento ☐ Perfiles sintéticos
☐ Aleaciones ligeras ☐ Otro:

- (01) Cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".
- (02) Este dato se obtiene de la tabla 2.9 y 2.10, exigencia básica HS1, CTE
- (03) Según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"
- (04) Si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección. Marcar en el apartado de Capas Separadoras.
- (05) Solo puede emplearse en cubiertas con pendiente < 5%
- (06) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y la capa de impermeabilización. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.

3. Cumplimiento del CTE
3.4. Salubridad
HS1 Protección frente a la humedad

Hoja núm. 8



- (07) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y el aislante térmico. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.
- (08) Inmediatamente por encima de la capa separadora se dispondrá una capa drenante y sobre esta una capa filtrante.

3. Cumplimiento del CTE

3.4. Salubridad

HS4 Suministro de agua

Hoja núm. 9

HS2 Recogida y evacuación de residuos

SE JUSTIFICA EN MEMORIA, AL ESTAR ESTA FICHA DESTINADA A USO
VIVIENDA

3. Cumplimiento del CTE
3.4. Salubridad
HS4 Suministro de agua

Hoja núm. 10

HS3 Calidad del aire interior
SE JUSTIFICA CON EL CUMPLIMIENTO DEL RITE

HS3.Calidad del aire interior
Ámbito de aplicación: esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos

Caudal de ventilación (Caracterización y cuantificación de las exigencias)

Tabla 2.1.

| | nº ocupantes por depend. (1) | Caudal de ventilación mínimo exigido q_v [l/s] (2) | total caudal de ventilación mínimo exigido q_v [l/s] (3) = (1) x (2) |
|-------------------------------|---|---|--|
| dormitorio individual | 1 | 5 por ocupante | 5 |
| dormitorio doble | 2 | 5 por ocupante | 10 |
| comedor y sala de estar | Σ ocupantes de todos los dormitorios | 3 por ocupante | |
| aseos y cuartos de baño | | 15 por local | |
| | superficie útil de la dependencia | | |
| cocinas | m2 | 2 por m ² útil ⁽¹⁾ 50 por local ⁽²⁾ | |
| trasteros y sus zonas comunes | m2 | 0,7 por m ² útil | |
| aparcamientos y garajes | - | 120 por plaza | |
| almacenes de residuos | | 10 por m ² útil | |

⁽¹⁾ En las cocinas con sistema de cocción por combustión o dotadas de calderas no estancas el caudal se incrementará en 8 l/s

⁽²⁾ Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

Diseño

| | | | | |
|--|---|---|---|-----------------------------------|
| Viviendas | Sistema de ventilación de la vivienda: | | <input type="checkbox"/> híbrida | <input type="checkbox"/> mecánica |
| | circulación del aire en los locales: | | de seco a húmedo | |
| | a | | b | |
| | dormitorio /comedor / sala de estar | | cocina | baño/ aseo |
| | aberturas de admisión (AA) | | aberturas de extracción (AE) | |
| | <input type="checkbox"/> carpintería ext. clase 2-4 (UNE EN 12207:2000) | AA = aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas | dispondrá de sistema complementario de ventilación natural > ventana/puerta ext. practicable | |
| | <input type="checkbox"/> carpintería ext. clase 0-1 (UNE EN 12207:2000) | AA = juntas de apertura | sistema adicional de ventilación con extracción mecánica (1) (ver DB HS3 apartado 3.1.1). | |
| | <input type="checkbox"/> para ventilación híbrida | AA comunican directamente con el exterior | local compartimentado > AE se sitúa en el inodoro | |
| | dispondrá de sistema complementario de ventilación natural > ventana/puerta ext. practicable | | AE: conectadas a conductos de extracción | |
| | particiones entre locales (a) y (b) | | locales con varios usos | |
| aberturas de paso | | zonas con aberturas de admisión y extracción | | |
| cuando local compartimentado > se sitúa en el local menos contaminado | | conducto de extracción no se comparte con locales de otros usos, salvo trasteros | | |
| | | distancia a techo > 100 mm | | |
| | | distancia a rincón o equina vertical > 100 mm | | |

Diseño

Sistema de ventilación de la vivienda:
circulación del aire en los locales:

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> híbrida | <input type="checkbox"/> mecánica |
| de seco a húmedo | |

| a | | b | |
|--|--|--|-----------|
| dormitorio /comedor / sala de estar | | cocina | baño/aseo |
| aberturas de admisión (AA) | | aberturas de extracción (AE) | |
| carpintería ext. clase 2-4 (UNE EN 12207:2000) | AA = aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas | dispondrá de sistema complementario de ventilación natural > ventana/puerta ext. practicable | |
| carpintería ext. clase 0-1 (UNE EN 12207:2000) | AA = juntas de apertura | sistema adicional de ventilación con extracción mecánica (1) (ver DB HS3 apartado 3.1.1). | |
| para ventilación híbrida | AA comunican directamente con el exterior | local compartimentado > AE se sitúa en el inodoro | |
| dispondrá de sistema complementario de ventilación natural > ventana/puerta ext. practicable | | AE: conectadas a conductos de extracción | |
| particiones entre locales (a) y (b) | locales con varios usos | distancia a techo > 100 mm | |
| aberturas de paso | zonas con aberturas de admisión y extracción | distancia a rincón o equina vertical > 100 mm | |
| cuando local compartimentado > se sitúa en el local menos contaminado | | conducto de extracción no se comparte con locales de otros usos, salvo trasteros | |

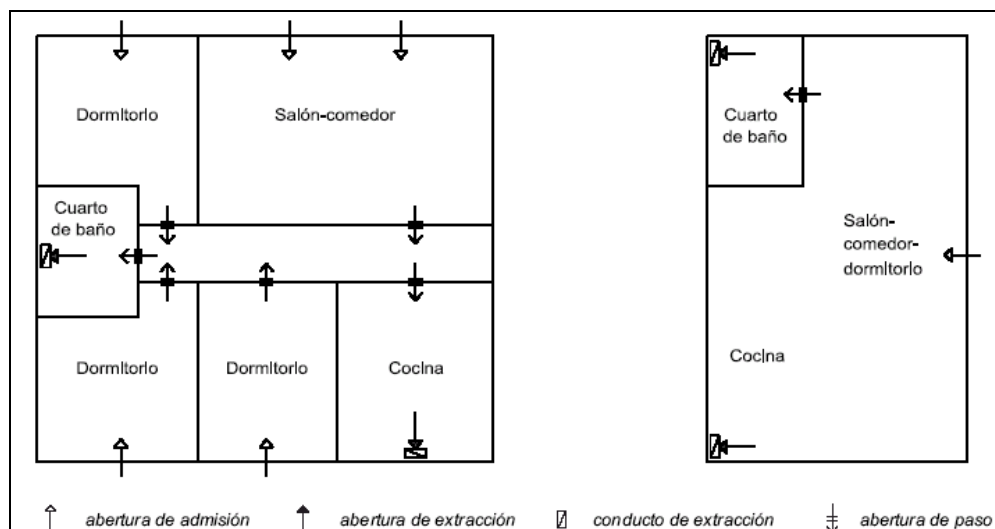
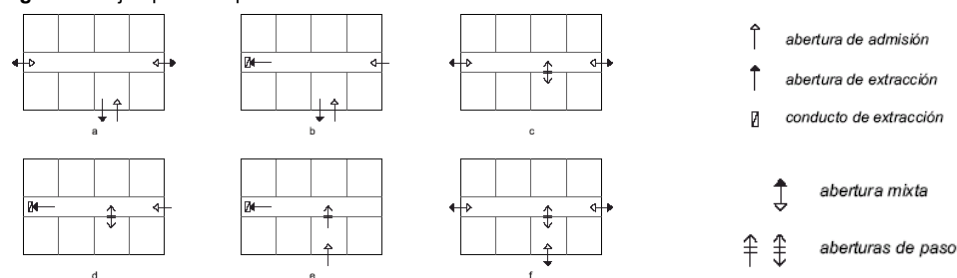


Figura 3.1 Ejemplos de ventilación en el interior de las viviendas

Diseño 2 (continuación)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|----------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|--------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|--|--|-----------------------------------|-----------------------------|
| Almacén de residuos: | Sistema de ventilación | <input type="checkbox"/> natural | <input type="checkbox"/> híbrida | <input type="checkbox"/> mecánica | | | | | | | | | | | | |
| | <input type="checkbox"/> Ventilación natural: | <input type="checkbox"/> mediante aberturas mixtas <table border="1"> <tr> <td>se dispondrán en dos partes opuestas del cerramiento</td> </tr> <tr> <td>d max ≤ 15,00 m</td> </tr> </table> | | | se dispondrán en dos partes opuestas del cerramiento | d max ≤ 15,00 m | | | | | | | | | | |
| | se dispondrán en dos partes opuestas del cerramiento | | | | | | | | | | | | | | | |
| | d max ≤ 15,00 m | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <input type="checkbox"/> mediante aberturas de admisión y extracción <table border="1"> <tr> <td>aberturas comunican directamente con el exterior</td> </tr> <tr> <td>separación vertical ≥ 1,5 m</td> </tr> </table> | | | aberturas comunican directamente con el exterior | separación vertical ≥ 1,5 m | | | | | | | | | | |
| | aberturas comunican directamente con el exterior | | | | | | | | | | | | | | | |
| | separación vertical ≥ 1,5 m | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <input type="checkbox"/> Ventilación híbrida y mecánica: | <input type="checkbox"/> ventilación híbrida: <table border="1"> <tr> <td>longitud de conducto de admisión > 10 m</td> </tr> </table> | | | longitud de conducto de admisión > 10 m | | | | | | | | | | | |
| | longitud de conducto de admisión > 10 m | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <input type="checkbox"/> almacén compartimentado: <table border="1"> <tr> <td>abertura de extracción en compartimento más contaminado</td> </tr> <tr> <td>abertura de admisión en el resto de compartimentos</td> </tr> <tr> <td>habrá apertura de paso entre compartimentos</td> </tr> </table> | | | abertura de extracción en compartimento más contaminado | abertura de admisión en el resto de compartimentos | habrá apertura de paso entre compartimentos | | | | | | | | | |
| abertura de extracción en compartimento más contaminado | | | | | | | | | | | | | | | | |
| abertura de admisión en el resto de compartimentos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| habrá apertura de paso entre compartimentos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <tr> <td>aberturas de extracción</td> <td>conectadas a conductos de extracción</td> </tr> <tr> <td>conductos de extracción</td> <td>no pueden compartirse con locales de otros usos</td> </tr> </table> | | | aberturas de extracción | conectadas a conductos de extracción | conductos de extracción | no pueden compartirse con locales de otros usos | | | | | | | | | |
| aberturas de extracción | conectadas a conductos de extracción | | | | | | | | | | | | | | | |
| conductos de extracción | no pueden compartirse con locales de otros usos | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trasteros | Sistema de ventilación | <input type="checkbox"/> natural | <input type="checkbox"/> híbrida | <input type="checkbox"/> mecánica | | | | | | | | | | | | |
| | <input type="checkbox"/> Ventilación natural: | <input type="checkbox"/> mediante aberturas mixtas <table border="1"> <tr> <td>se dispondrán en dos partes opuestas del cerramiento</td> </tr> <tr> <td>d max ≤ 15,00 m</td> </tr> </table> | | | se dispondrán en dos partes opuestas del cerramiento | d max ≤ 15,00 m | | | | | | | | | | |
| | se dispondrán en dos partes opuestas del cerramiento | | | | | | | | | | | | | | | |
| | d max ≤ 15,00 m | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <input type="checkbox"/> ventilación a través de zona común: <table border="1"> <tr> <td>partición entre trastero y zona común → dos aberturas de paso con separación vertical ≥ 1,5 m</td> </tr> </table> | | | partición entre trastero y zona común → dos aberturas de paso con separación vertical ≥ 1,5 m | | | | | | | | | | | |
| | partición entre trastero y zona común → dos aberturas de paso con separación vertical ≥ 1,5 m | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <input type="checkbox"/> mediante aberturas de admisión y extracción <table border="1"> <tr> <td>aberturas comunican directamente con el exterior con separación verti. ≥ 1,5 m</td> </tr> </table> | | | aberturas comunican directamente con el exterior con separación verti. ≥ 1,5 m | | | | | | | | | | | |
| | aberturas comunican directamente con el exterior con separación verti. ≥ 1,5 m | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <input type="checkbox"/> Ventilación híbrida y mecánica: | <input type="checkbox"/> ventilación a través de zona común: <table border="1"> <tr> <td>extracción en la zona común</td> </tr> </table> | | | extracción en la zona común | | | | | | | | | | | |
| | extracción en la zona común | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <tr> <td>particiones entre trastero y zona común</td> <td>tendrán aberturas de paso</td> </tr> <tr> <td>aberturas de extracción</td> <td>conectadas a conductos de extracción</td> </tr> <tr> <td>aberturas de admisión</td> <td>conectada directamente al exterior</td> </tr> <tr> <td>conductos de admisión en zona común</td> <td>longitud ≤ 10 m</td> </tr> <tr> <td>aberturas de admisión/extracción en zona común</td> <td>distancia a cualquier punto del local ≤ 15 m</td> </tr> <tr> <td>abertura de paso de cada trastero</td> <td>separación vertical ≥ 1,5 m</td> </tr> </table> | | | particiones entre trastero y zona común | tendrán aberturas de paso | aberturas de extracción | conectadas a conductos de extracción | aberturas de admisión | conectada directamente al exterior | conductos de admisión en zona común | longitud ≤ 10 m | aberturas de admisión/extracción en zona común | distancia a cualquier punto del local ≤ 15 m | abertura de paso de cada trastero | separación vertical ≥ 1,5 m |
| | particiones entre trastero y zona común | tendrán aberturas de paso | | | | | | | | | | | | | | |
| | aberturas de extracción | conectadas a conductos de extracción | | | | | | | | | | | | | | |
| | aberturas de admisión | conectada directamente al exterior | | | | | | | | | | | | | | |
| conductos de admisión en zona común | longitud ≤ 10 m | | | | | | | | | | | | | | | |
| aberturas de admisión/extracción en zona común | distancia a cualquier punto del local ≤ 15 m | | | | | | | | | | | | | | | |
| abertura de paso de cada trastero | separación vertical ≥ 1,5 m | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 3.2 Ejemplos de tipos de ventilación en trasteros



- Ventilación independiente y natural de trasteros y zonas comunes.
- Ventilación independiente de trasteros y zonas comunes. Ventilación natural en trasteros e híbrida o mecánica en zonas comunes.
- Ventilación dependiente y natural de trasteros y zonas comunes.
- Ventilación dependiente de trasteros y zonas comunes. Ventilación natural en trasteros y híbrida o mecánica en zonas comunes.
- Ventilación dependiente e híbrida o mecánica de trasteros y zonas comunes.
- Ventilación dependiente y natural de trasteros y zonas comunes.

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| HS3.Calidad del aire interior Diseño | Diseño 3 (continuación) | | | |
| | Sistema de ventilación: | | <input type="checkbox"/> natural <input type="checkbox"/> mecánica | |
| | aparcamientos y garajes de cualquier tipo de edificio: | <input type="checkbox"/> Ventilación natural: | deben disponerse aberturas mixtas en dos zonas opuestas de la fachada la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más próxima a él será ≤ 25 m para garajes < 5 plazas ► pueden disponerse una o varias aberturas de admisión que comuniquen directamente con el exterior en la parte inferior de un cerramiento y una o varias aberturas de extracción que comuniquen directamente con el exterior en la parte superior del mismo cerramiento, separadas verticalmente como mínimo 1,5 m | |
| | | <input type="checkbox"/> Ventilación mecánica: | se realizará por depresión será de uso exclusivo del aparcamiento 2/3 de las aberturas de extracción tendrán una distancia del techo $\leq 0,5$ m | |
| | | aberturas de ventilación | <input type="checkbox"/> una abertura de extracción por cada 100 m ² de superficie útil | |
| | | | <input type="checkbox"/> separación entre aberturas de extracción más próximas < 10 m | |
| | | aparcamientos compartimentados | cuando la ventilación sea conjunta deben disponerse las aberturas de admisión en los compartimentos y las de extracción en las zonas de circulación comunes de tal forma que en cada compartimento se disponga al menos una abertura de admisión. | |
| | | Número min. de redes de conductos de extracción | nº de plazas de aparcamiento | Número min. de redes NORMA PROYECTO |
| | $P \leq 15$ | | 1 | |
| | $15 < P \leq 80$ | | 2 | |
| | $80 < P$ | 1 + parte entera de P/40 | | |
| aparcamientos > 5 plazas | se dispondrá un sistema de detección de monóxido de carbono que active automáticamente los <i>aspiradores mecánicos</i> ; cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m. en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m. en caso contrario | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | Condiciones particulares de los elementos | | Serán las especificadas en el DB HS3.2 |
| | <input type="checkbox"/> Aberturas y bocas de ventilación | | DB HS3.2.1 |
| | <input type="checkbox"/> Conductos de admisión | | DB HS3.2.2 |
| | <input type="checkbox"/> Conductos de extracción para ventilación híbrida | | DB HS3.2.3 |
| | <input type="checkbox"/> Conductos de extracción para ventilación mecánica | | DB HS3.2.4 |
| | <input type="checkbox"/> Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores | | DB HS3.2.5 |
| | <input type="checkbox"/> Ventanas y puertas exteriores | | DB HS3.2.6 |

Dimensionado

☐ **Aberturas de ventilación:**

El área efectiva total de las aberturas de ventilación para cada local debe ser como mínimo:

| Aberturas de ventilación | Área efectiva de las aberturas de ventilación [cm ²] | | |
|--------------------------------------|--|---------------------|--|
| Aberturas de admisión ⁽¹⁾ | 4 · q _v | 4 · q _{va} | |
| Aberturas de extracción | 4 · q _v | 4 · q _{ve} | |
| Aberturas de paso | 70 cm ² | 8 · q _{vp} | |
| Aberturas mixtas ⁽²⁾ | 8 · q _v | | |

(1) Cuando se trate de una abertura de admisión constituida por una apertura fija, la dimensión que se obtenga de la tabla no podrá excederse en más de un 10%.

(2) El área efectiva total de las aberturas mixtas de cada zona opuesta de fachada y de la zona equidistante debe ser como mínimo la mitad del área total exigida

| | | |
|-----------------|--|--|
| q _v | caudal de ventilación mínimo exigido para un local [l/s] | (ver tabla 2.1: caudal de ventilación) |
| q _{va} | caudal de ventilación correspondiente a la abertura de admisión calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s]. | |
| q _{ve} | caudal de ventilación correspondiente a la abertura de extracción calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s]. | |
| q _{vp} | caudal de ventilación correspondiente a la abertura de paso calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s]. | |

☐ **Conductos de extracción:**

☐ **ventilación híbrida**

determinación de la zona térmica (conforme a la tabla 4.4, DB HS 3)

| Provincia | Altitud [m] | |
|-----------|-------------|----------|
| | ≤800 | >800 |
| | Z | Y |
| | X | W |

determinación de la clase de tiro

| | | Zona térmica | | | |
|---------------|----|--------------|-----|-----|-----|
| | | W | X | Y | Z |
| Nº de plantas | 1 | | | | T-4 |
| | 2 | | | | |
| | 3 | | | | |
| | 4 | | | | |
| | 5 | | T-2 | | |
| | 6 | | | T-3 | |
| | 7 | | | | |
| | ≥8 | | T-1 | | T-2 |

determinación de la sección del conducto de extracción

| | | Clase de tiro | | | |
|--|-------------------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | T-1 | T-2 | T-3 | T-4 |
| Caudal de aire en el tramo del conducto en l/s | q _{vt} ≤ 100 | 1 x 225 | 1 x 400 | 1 x 625 | 1 x 625 |
| | 100 < q _{vt} ≤ 300 | 1 x 400 | 1 x 625 | 1 x 625 | 1 x 900 |
| | 300 < q _{vt} ≤ 500 | 1 x 625 | 1 x 900 | 1 x 900 | 2 x 900 |
| | 500 < q _{vt} ≤ 750 | 1 x 625 | 1 x 900 | 1 x 900 + 1 x 625 | 3 x 900 |
| | 750 < q _{vt} ≤ 1 000 | 1 x 900 | 1 x 900 + 1 x 625 | 2 x 900 | 3 x 900 + 1 x 625 |

☐ **ventilación mecánica**

| | | |
|---------------------------------------|--|----------------------------|
| conductos contiguos a local habitable | el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado ponderado producido por la instalación ≤ 30 dBA | |
| | sección del conducto | S = 2,50 · q _{vt} |
| conductos en la cubierta | sección del conducto | S = 2 · q _{vt} |

☐ **Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores**

deberán dimensionarse de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de carga previstas del sistema

HS4 Suministro de agua

Se desarrollan en este apartado el DB-HS4 del Código Técnico de la Edificación.

1. Condiciones mínimas de suministro

1.1. Caudal mínimo para cada tipo de aparato.

Tabla 1.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

| Tipo de aparato | Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s] | Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s] |
|--|---|---|
| Lavamanos | 0,05 | 0,03 |
| Lavabo | 0,10 | 0,065 |
| Ducha | 0,20 | 0,10 |
| Bañera de 1,40 m o más | 0,30 | 0,20 |
| Bañera de menos de 1,40 m | 0,20 | 0,15 |
| Bidé | 0,10 | 0,065 |
| Inodoro con cisterna | 0,10 | - |
| Inodoro con fluxor | 1,25 | - |
| Urinarios con grifo temporizado | 0,15 | - |
| Urinarios con cisterna (c/u) | 0,04 | - |
| Fregadero doméstico | 0,20 | 0,10 |
| Fregadero no doméstico | 0,30 | 0,20 |
| Lavavajillas doméstico | 0,15 | 0,10 |
| Lavavajillas industrial (20 servicios) | 0,25 | 0,20 |
| Lavadero | 0,20 | 0,10 |
| Lavadora doméstica | 0,20 | 0,15 |
| Lavadora industrial (8 kg) | 0,60 | 0,40 |
| Grifo aislado | 0,15 | 0,10 |
| Grifo garaje | 0,20 | - |
| Vertedero | 0,20 | - |

1.2. Presión mínima.

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

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

1.3. Presión máxima.

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

2. Diseño de la instalación.

2.1. Esquema general de la instalación de agua fría.

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

☒ Edificio con un solo titular.

☐ Edificio con múltiples titulares.

| | |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente). |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Depósito auxiliar y grupo de presión. (Sólo presión insuficiente). |
| <input type="checkbox"/> | Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente. |
| <input type="checkbox"/> | Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes. |
| <input type="checkbox"/> | Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente. |
| <input type="checkbox"/> | Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente. |

3. Cumplimiento del CTE

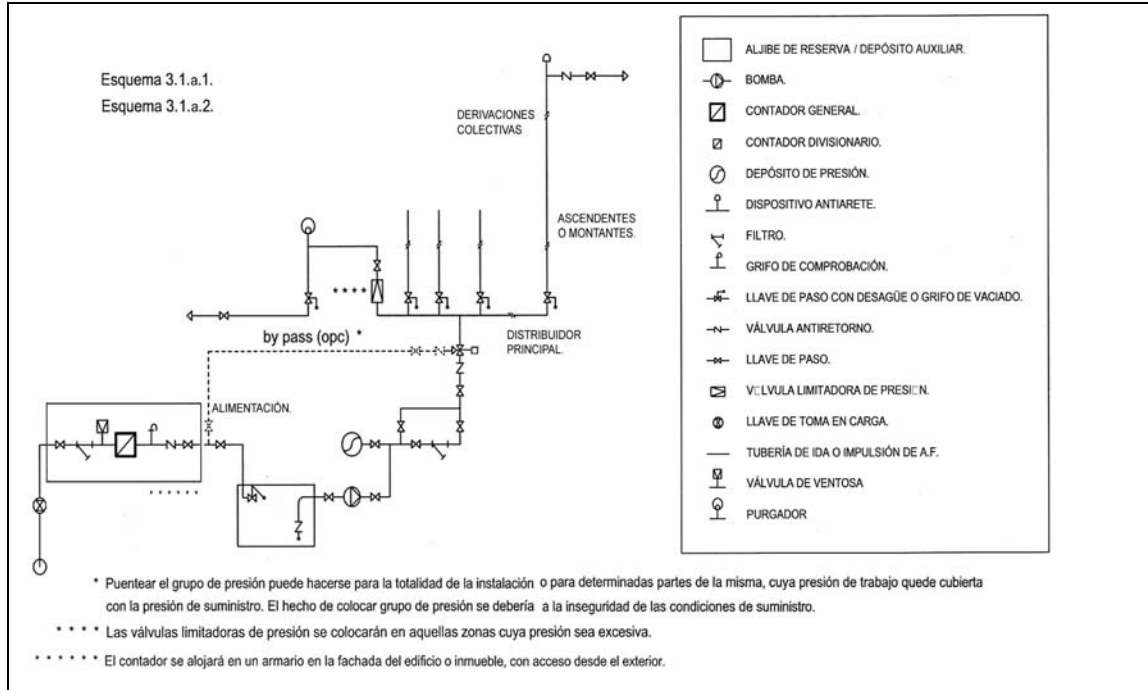
3.4. Salubridad

HS4 Suministro de agua

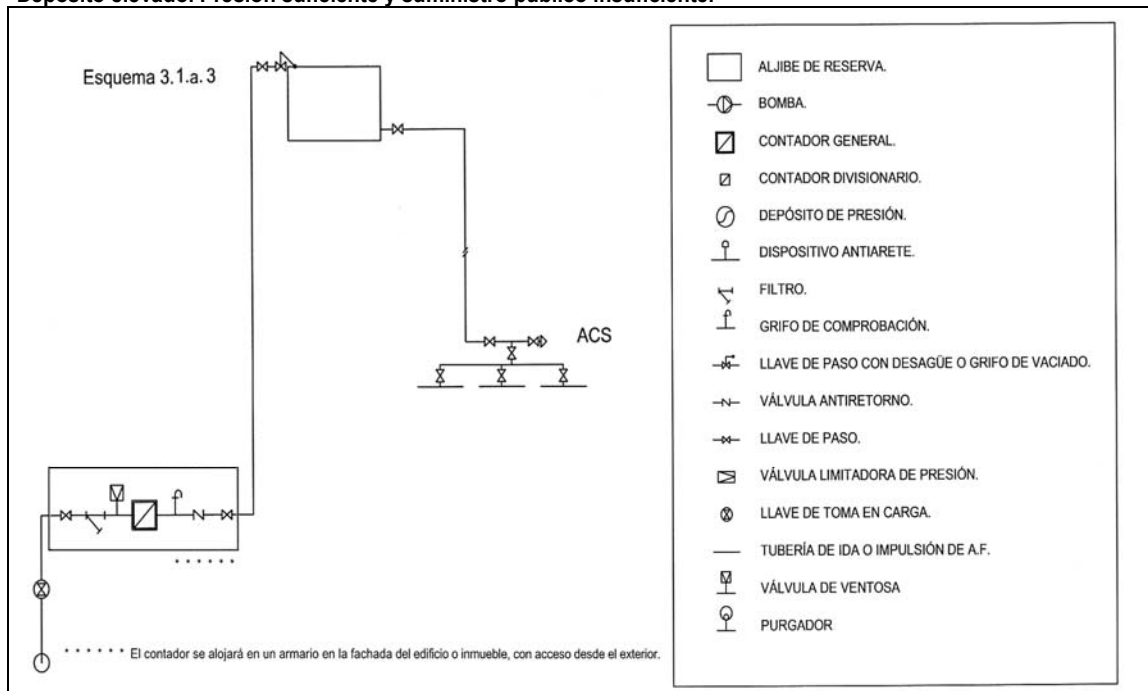
Hoja núm. 19

☐ Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.

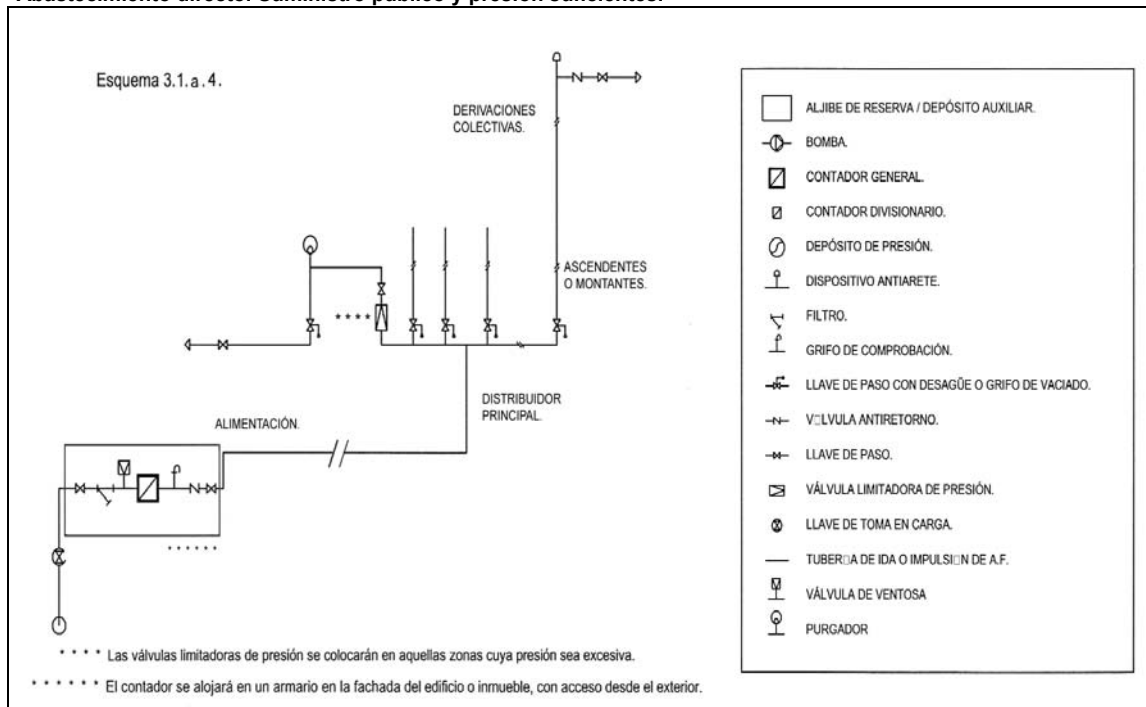
Edificio con un solo titular.



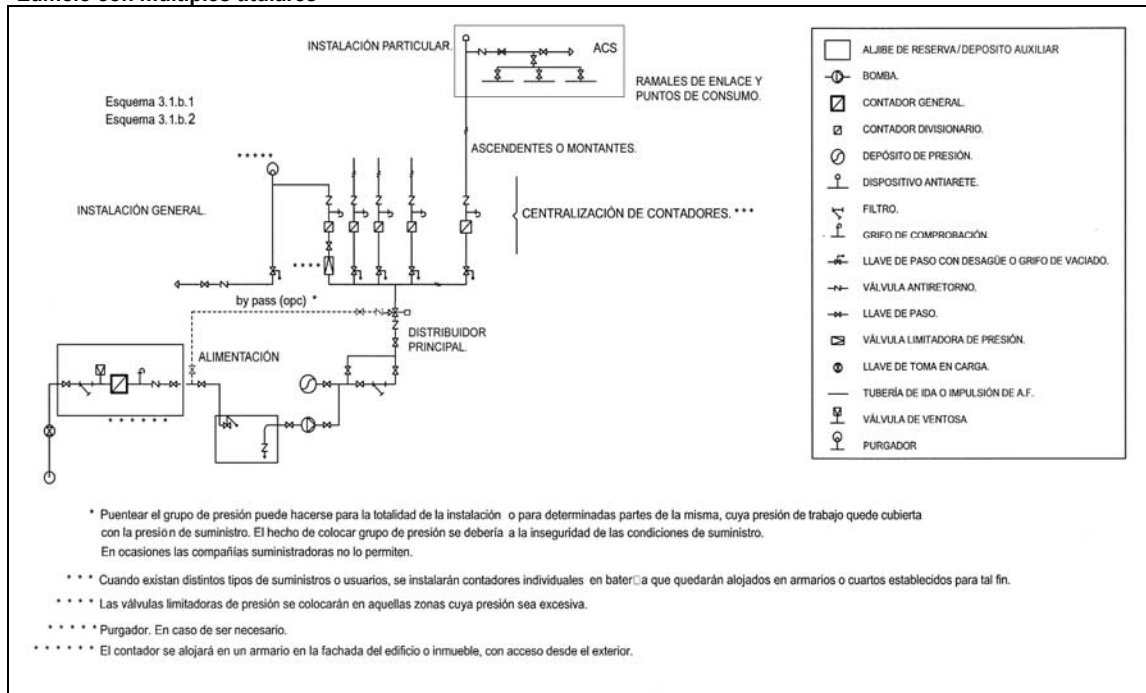
Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.



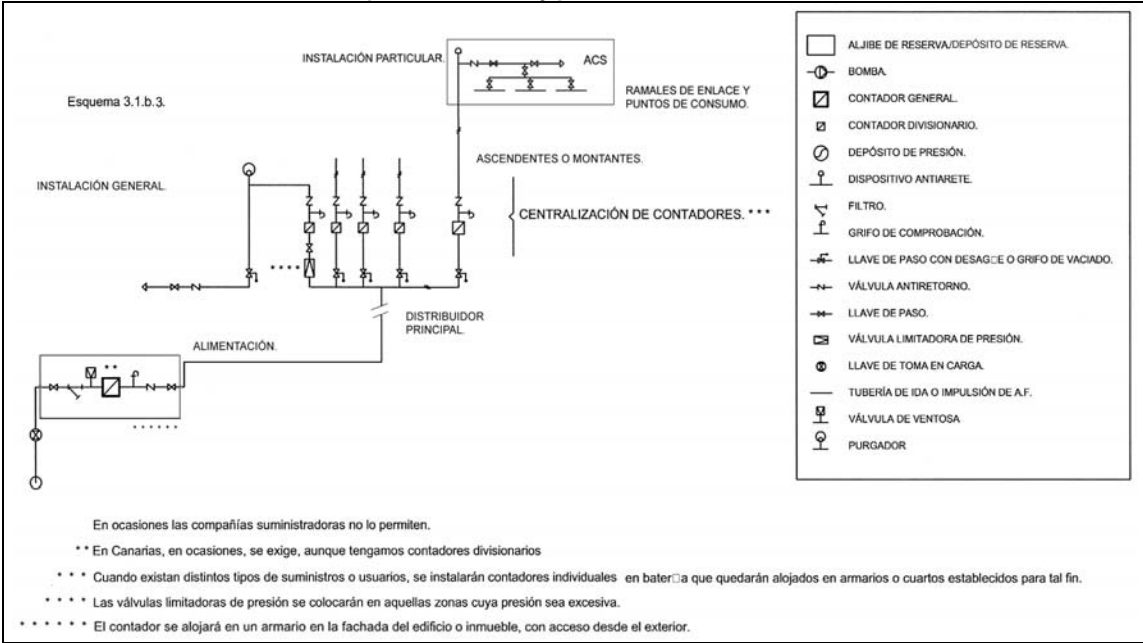
Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.



Edificio con múltiples titulares

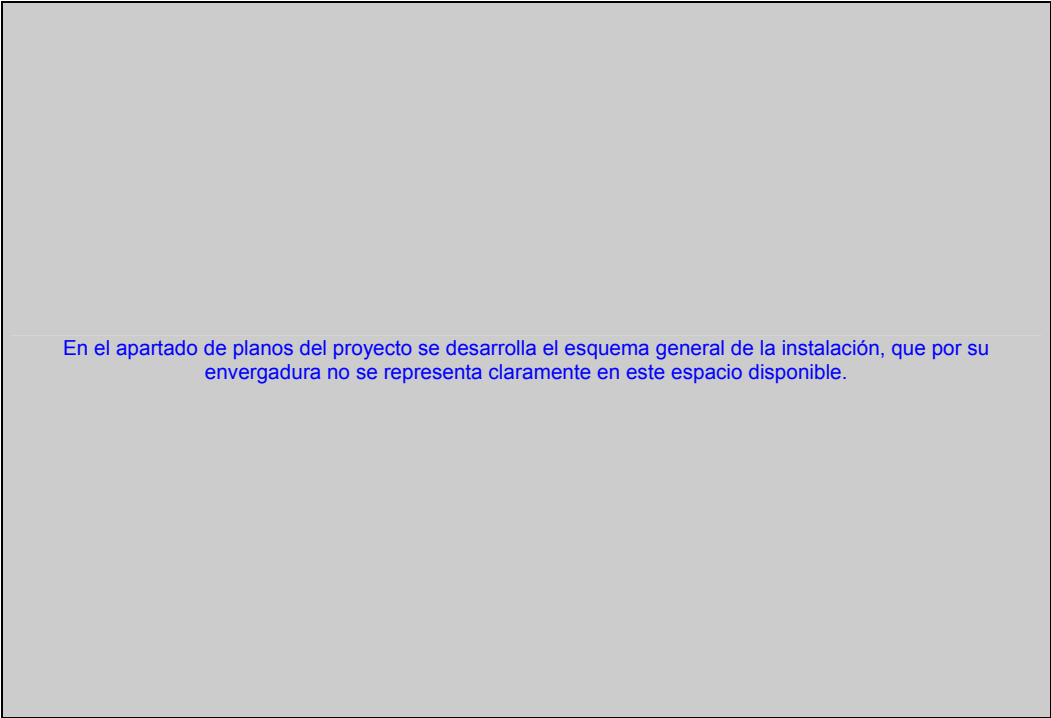


Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente



2.2. Esquema. Instalación interior particular.

Edificio con un solo titular.



3. Cumplimiento del CTE

3.4. Salubridad

HS4 Suministro de agua

Hoja núm. 22

Edificio con múltiples titulares. (Describir). Incluso A.C.S., si es producción individual.

NO ES DE APLICACIÓN

3. Dimensionado de las Instalaciones y materiales utilizados. (Dimensionado: CTE. DB HS 4 Suministro de Agua)

3.1. Reserva de espacio para el contador general

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la cámara para el contador general

| Dimensiones en mm | Diámetro nominal del contador en mm | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|------|--------|------|------|------|------|------|
| | Armario | | | | | Cámara | | | | | |
| | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 |
| Largo | 600 | 600 | 900 | 900 | 1300 | 2100 | 2100 | 2200 | 2500 | 3000 | 3000 |
| Ancho | 500 | 500 | 500 | 500 | 600 | 700 | 700 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| Alto | 200 | 200 | 300 | 300 | 500 | 700 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1000 |

EXISTIRÁN 2 CONTADORES: Agua para consumo (40mm) y Protección contra incendios (25mm)

3.2 Dimensionado de las redes de distribución

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

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

3.2.1. Dimensionado de los tramos

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

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

3.4. Salubridad

HS4 Suministro de agua

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

| | | | | |
|-------|--------------------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| Tramo | Q_i caudal instalado (l/seg) | $n = n^\circ$ grifos | $K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$ | Q_c caudal de cálculo (l/seg) |
| A-1 | Valor | v | v | v |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

- d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
 - ii) tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

- 1 Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:
 - a) determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

[illegible][illegible]

HS4 Suministro de agua

[illegible][illegible]

b) comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

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

| Aparato o punto de consumo | | Diámetro nominal del ramal de enlace | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|----------|-------------------------------|----------|
| | | Tubo de acero (") | | Tubo de cobre o plástico (mm) | |
| | | NORMA | PROYECTO | NORMA | PROYECTO |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Lavamanos | ½ | - | 12 | 16 |
| <input type="checkbox"/> | Lavabo, bidé | ½ | - | 12 | - |
| <input type="checkbox"/> | Ducha | ½ | - | 12 | - |
| <input type="checkbox"/> | Bañera <1,40 m | ¾ | - | 20 | - |
| <input type="checkbox"/> | Bañera >1,40 m | ¾ | - | 20 | - |
| <input type="checkbox"/> | Inodoro con cisterna | ½ | - | 12 | - |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Inodoro con fluxor | 1- 1 ½ | - | 25-40 | 32 |
| <input type="checkbox"/> | Urinario con grifo temporizado | ½ | - | 12 | - |
| <input type="checkbox"/> | Urinario con cisterna | ½ | - | 12 | - |
| <input type="checkbox"/> | Fregadero doméstico | ½ | - | 12 | - |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Fregadero industrial | ¾ | - | 20 | 20 |
| <input type="checkbox"/> | Lavavajillas doméstico | ½ (rosca a ¾) | - | 12 | - |
| <input type="checkbox"/> | Lavavajillas industrial | ¾ | - | 20 | - |
| <input type="checkbox"/> | Lavadora doméstica | ¾ | - | 20 | - |
| <input type="checkbox"/> | Lavadora industrial | 1 | - | 25 | - |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Vertedero | ¾ | - | 20 | 20 |

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

Tabla 3.3 Diámetros mínimos de alimentación

| Tramo considerado | | | Diámetro nominal del tubo de alimentación | | | |
|-------------------------------------|--|---------------------------------------|---|----------|-----------------------|----------|
| | | | Acero (") | | Cobre o plástico (mm) | |
| | | | NORMA | PROYECTO | NORMA | PROYECTO |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina. | | ¾ | - | 20 | 20 |
| <input type="checkbox"/> | Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial | | ¾ | - | 20 | - |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Columna (montante o descendente) | | ¾ | - | 20 | 32 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Distribuidor principal | | 1 | - | 25 | 50 |
| <input type="checkbox"/> | Alimentación equipos de climatización | <input type="checkbox"/> < 50 kW | ½ | - | 12 | - |
| | | <input type="checkbox"/> 50 - 250 kW | ¾ | - | 20 | - |
| | | <input type="checkbox"/> 250 - 500 kW | 1 | - | 25 | - |
| | | <input type="checkbox"/> > 500 kW | 1 ¼ | - | 32 | - |

3.4 Dimensionado de las redes de ACS

3.4.1 Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

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

3.4.2 Dimensionado de las redes de retorno de ACS

- 1 Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.
- 2 En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.
- 3 El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:
 - a) considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
 - b) los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

Tabla 3.4 Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

| Diámetro de la tubería (pulgadas) | Caudal recirculado (l/h) |
|-----------------------------------|--------------------------|
| ½ | 140 |
| ¾ | 300 |
| 1 | 600 |
| 1 ¼ | 1.100 |
| 1 ½ | 1.800 |
| 2 | 3.300 |

3.4.3 Cálculo del aislamiento térmico

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

3.4.4 Cálculo de dilatadores

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

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

3.5 Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

3.5.1 Dimensionado de los contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

3.5.2 Cálculo del grupo de presión

a) Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión: $V = Q \cdot t \cdot 60$ (4.1)

Siendo:

V es el volumen del depósito [l];

Q es el caudal máximo simultáneo [dm³/s];

t es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].

La estimación de la capacidad de agua se podrá realizar con los criterios de la norma UNE 100 030:1994.

En el caso de utilizar aljibe, su volumen deberá ser suficiente para contener 3 días de reserva a razón de 200l/p.día.

SE ADJUNTA ANEXO DE CÁLCULO.

b) Cálculo de las bombas

- 1 El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la/s bomba/s (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso la presión será función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.
- 2 El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm³/s, tres para caudales de hasta 30 dm³/s y 4 para más de 30 dm³/s.
- 3 El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y vendrá fijado por el uso y necesidades de la instalación.
- 4 La presión mínima o de arranque (Pb) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

SE ADJUNTA ANEXO DE CÁLCULO.

c) Cálculo del depósito de presión:

- 1 Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.
- 2 El cálculo de su volumen se hará con la fórmula siguiente.

$$V_n = P_b \times V_a / P_a \quad (4.2)$$

Siendo:

V_n es el volumen útil del depósito de membrana;

P_b es la presión absoluta mínima;

V_a es el volumen mínimo de agua;

3. Cumplimiento del CTE

3.4. Salubridad

HS4 Suministro de agua

Hoja núm. 27

P_a es la presión absoluta máxima.

SE ADJUNTA ANEXO DE CÁLCULO.

d) Cálculo del *diámetro nominal* del reductor de presión:

- 1 El *diámetro nominal* se establecerá aplicando los valores especificados en la tabla 4.5 en función del caudal máximo simultáneo:

Tabla 3.5 Valores del *diámetro nominal* en función del caudal máximo simultáneo

| Diámetro nominal del reductor de presión | Caudal máximo simultáneo | |
|--|--------------------------|-------------------|
| | dm ³ /s | m ³ /h |
| 15 | 0,5 | 1,8 |
| 20 | 0,8 | 2,9 |
| 25 | 1,3 | 4,7 |
| 32 | 2,0 | 7,2 |
| 40 | 2,3 | 8,3 |
| 50 | 3,6 | 13,0 |
| 65 | 6,5 | 23,0 |
| 80 | 9,0 | 32,0 |
| 100 | 12,5 | 45,0 |
| 125 | 17,5 | 63,0 |
| 150 | 25,0 | 90,0 |
| 200 | 40,0 | 144,0 |
| 250 | 75,0 | 270,0 |

- 2 Nunca se calcularán en función del *diámetro nominal* de las tuberías.

NO ES NECESARIO EL USO DE VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN.

3.5.4 Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua.

SE HAN EMPLEADO LOS SIGUIENTES SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA:

- FILTROS CENTRÍFUGOS AUTOLIMPIANTES.
- DESCALCIFICADOR DE DOBLE COLUMNA.
- SISTEMAS DE CONTROL REGULACIÓN DE CLY PH.

3.5.4.1 Determinación del tamaño de los aparatos dosificadores

- 1 El tamaño apropiado del aparato se tomará en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto, o en su defecto se tomará como base un consumo de agua previsible de 60 m³ en 6 meses, si se ha de tratar tanto el agua fría como el ACS, y de 30 m³ en 6 meses si sólo ha de ser tratada el agua destinada a la elaboración de ACS.
- 2 El límite de trabajo superior del aparato dosificador, en m³/h, debe corresponder como mínimo al caudal máximo simultáneo o caudal punta de la instalación.
- 3 El volumen de dosificación por carga, en m³, no debe sobrepasar el consumo de agua previsto en 6 meses.

3.5.4.2 Determinación del tamaño de los equipos de descalcificación

Se tomará como caudal mínimo 80 litros por persona y día.

HS5 Evacuación de aguas residuales

1. Descripción General:

- 1.1. **Objeto:** Aspectos de la obra que tengan que ver con las instalaciones específicas. En general el objeto de estas instalaciones es la evacuación de aguas pluviales y fecales. Sin embargo en algunos casos atienden a otro tipo de aguas como las correspondientes a drenajes, aguas correspondientes a niveles freáticos altos o evacuación de laboratorios, industrial, etc... que requieren estudios específicos.
- 1.2. **Características del Alcantarillado de Acometida:**
- ☒ Público.
☐ Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
☐ Unitario / Mixto¹.
☐ Separativo².
- 1.3. **Cotas y Capacidad de la Red:**
- ☒ Cota alcantarillado > Cota de evacuación
☒ Cota alcantarillado < Cota de evacuación (En proyecto, se ha definido estación de bombeo)
- | | |
|--|----------|
| Diámetro de la/las Tubería/s de Alcantarillado | 160 mm |
| Pendiente % | 1 % |
| Capacidad en l/s | 21,6 l/s |

2. Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

- 2.1. (Mirar el apartado de planos y dimensionado)
- Características de la Red de Evacuación del Edificio:**
- ☐ Separativa total.
☒ Separativa hasta salida edificio.
☒ Red enterrada. Por exteriores del edificio
☒ Red colgada.
Otros aspectos de interés: ☐
- 2.2. **Parte específicas de la red de evacuación:** (Descripción de cada parte fundamental)
- | | |
|--------------------------------|--|
| Desagües y derivaciones | |
| Material: | PVC |
| Sifón individual: | En cada aparato sanitario |
| Bote sifónico: | No |
| Bajantes | Indicar material y situación exterior por patios o interiores en patinillos registrables /no registrables de instalaciones |
| Material: | PVC INSONORIZADO |

¹ Red Urbana Mixta: Red Separativa en la edificación hasta salida edificio.
- Pluviales ventiladas
- Red independiente (salvo justificación) hasta colector colgado.
- Cierres hidráulicos independientes en sumideros, cazoletas sifónicas, etc.
- Puntos de conexión con red de fecales. Si la red es independiente y no se han colocado cierres hidráulicos individuales en sumideros, cazoletas sifónicas, etc. , colocar cierre hidráulico en la/s conexión/es con la red de fecales.

² Red Urbana Separativa: Red Separativa en la edificación.
- No conexión entre la red pluvial y fecal y conexión por separado al alcantarillado.

Situación:

Véase en el apartado de planos

Colectores

Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado

Materiales:

PVC

Situación:

Véase en el apartado de planos

Tabla 1: Características de los materiales

De acuerdo a las normas de referencia mirar las que se correspondan con el material :

- **Fundición Dúctil:**

- UNE EN 545:2002 "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".
- UNE EN 598:1996 "Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo".
- UNE EN 877:2000 "Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad".

- **Plásticos :**

- UNE EN 1 329-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 401-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 453-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema".
- UNE EN 1455-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 519-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 565-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 566-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 852-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE 53 323:2001 EX "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables

| | |
|---|--|
| <p>reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP) ”.</p> | |
|---|--|

2.3.

Características Generales:

Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza

| | | | |
|--------------------------|---------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> | en cubiertas: | Acceso a parte baja conexión por falso techo. | El registro se realiza: |
| | | | Por la parte alta. |
| <input type="checkbox"/> | en bajantes: | Es recomendable situar en patios o patinillos registrables. | El registro se realiza: |
| | | En lugares entre cuartos húmedos. Con registro. | Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta. |

| | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|---|
| | | En Bajante. Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas. Baño, etc |
| | | En cambios de dirección. A pie de bajante. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | en colectores colgados: | Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio. |
| | | Conectar con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad. |
| | | Registros en cada encuentro y cada 15 m. |
| | | En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | en colectores enterrados: | En edificios de pequeño-medio tamaño. |
| | | Viviendas aisladas: Se enterrará a nivel perimetral. |
| | | Viviendas entre medianeras: Se intentará situar en zonas comunes |
| | | Los registros: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables. |
| | | En zonas habitables con arquetas ciegas. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | en el interior de cuartos húmedos: | Accesibilidad. Por falso techo. |
| | | Cierre hidráulicos por el interior del local |
| | | Registro: Sifones: Por parte inferior. |
| | | Botes sifónicos: Por parte superior. |
| Ventilación | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Primaria | Siempre para proteger cierre hidráulico (VÁVULAS DE AIREACIÓN) |
| <input type="checkbox"/> | Secundaria | Conexión con Bajante. En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas. |
| <input type="checkbox"/> | Terciaria | Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior |
| | En general: | Siempre en ramales superior a 5 m. Edificios alturas superiores a 14 plantas. |
| | Es recomendable: | Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m.. Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m. Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m. |
| <input type="checkbox"/> | Sistema elevación: | |

3. Dimensionado

3.1. Desagües y derivaciones

3.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales

A. Derivaciones individuales

- 1 La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1 en función del uso privado o público.
- 2 Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm³/s estimados de caudal.
- 3

Tabla 3.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

| Tipo de aparato sanitario | Unidades de desagüe UD | | Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm] | |
|---|-----------------------------------|-------------|--|-------------|
| | Uso privado | Uso público | Uso privado | Uso público |
| Lavabo | 1 | 2 | 32 | 40 |
| Bidé | 2 | 3 | 32 | 40 |
| Ducha | 2 | 3 | 40 | 50 |
| Bañera (con o sin ducha) | 3 | 4 | 40 | 50 |
| Inodoros | Con cisterna | 4 | 5 | 100 |
| | Con fluxómetro | 8 | 10 | 100 |
| Urinario | Pedestal | - | 4 | - |
| | Suspendido | - | 2 | - |
| | En batería | - | 3.5 | - |
| Fregadero | De cocina | 3 | 6 | 40 |
| | De laboratorio, restaurante, etc. | - | 2 | - |
| | Lavadero | 3 | - | 40 |
| | Vertedero | - | 8 | - |
| | Fuente para beber | - | 0.5 | - |
| | Sumidero sifónico | 1 | 3 | 40 |
| | Lavavajillas | 3 | 6 | 40 |
| | Lavadora | 3 | 6 | 40 |
| Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé) | Inodoro con cisterna | 7 | - | 100 |
| | Inodoro con fluxómetro | 8 | - | 100 |
| Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha) | Inodoro con cisterna | 6 | - | 100 |
| | Inodoro con fluxómetro | 8 | - | 100 |

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

Tabla 3.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

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

B. Botes sifónicos o sifones individuales

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

C. Ramales colectores

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

Tabla 3.3 UD's en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

| Diámetro mm | Máximo número de UD's |
|-------------|-----------------------|
|-------------|-----------------------|

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

3.1.2 Sifón individual.

3.1.2 Bote sifónico.

3.2. Bajantes

3.2.1. Bajantes de aguas residuales

1. El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.
2. El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 3.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Tabla 3.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD's

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

3. Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:
 - a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45°, no se requiere ningún cambio de sección.
 - b) Si la desviación forma un ángulo de más de 45°, se procederá de la manera siguiente.
 - i) el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
 - ii) el tramo de la desviación en si, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior;
 - iii) el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

3.2.2. Situación

UBICADAS EN DISPOSICIÓN EMPOTRADA EN LOS LUGARES EXPRESADOS EN EL APARTADO DE PLANOS.

3.3. Colectores

3.3.1. Colectores horizontales de aguas residuales

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

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

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

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

3.3.2. Situación.

UBICADOS EN DISPOSICIÓN COLGADA Y ENTERRADA EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO (VER PLANOS) Y ENTERRADOS EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO.

3.5 PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO DB HR

La justificación del cumplimiento del documento básico se encuentra en el apartado 3 del Estudio Acústico incluido como anejo 5.5 de la presente memoria.

3.6 AHORRO DE ENERGÍA DB HE

A continuación se aportan las fichas del cumplimiento de ahorro de energía, conforme a las indicaciones del CTE.

SECCIÓN HE0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del local es de una eficiencia igual a la clase A. Tal y como puede comprobarse en la documentación incluida en el apartado 5.6 del presente documento.

Para justificar el cumplimiento de esta exigencia básica se incluye la siguiente información:

- a) Zona climática: A3
- b) Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda y consumo energéticos: HU CTE-HE y CEE (versión 1.0.1558.1124, de fecha 17 de diciembre de 2016).
- c) Demanda energética de calefacción de 20,23 Kwh/m2 año y demanda energética de refrigeración de 44,83 Kwh/m2 año.
- d) Descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio: la información detallada sobre los mismos está contenida en el apartado 2.8 del presente documento.
- e) Rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio: la información detallada sobre los mismos está contenida en el apartado 2.8 del presente documento.
- f) Factores de conversión de energía final a energía primaria empleados:

| Energético | A Energía Primaria Total (KwhEP/KwhEF) | A Energía Primaria No Renovable (KwhEPNR/KwhEF) |
|---------------------------------|---|--|
| Electricidad | 2,368 | 1,954 |
| Gasoleo calefacción/Fuel-oil | 1,182 | 1,179 |
| GLP | 1,204 | 1,201 |
| Gas Natural | 1,195 | 1,190 |
| Carbón | 1,084 | 1,082 |
| Biomasa no densificada | 1,037 | 0,034 |
| Biomasa densificada (pelets) | 1,113 | 0,085 |

SECCIÓN HE1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, respecto al edificio de referencia es del 44,07%. Esto es, superior al establecido en la tabla 2.2 en función de la zona climática de verano y la carga de las fuentes internas del edificio (en este caso del 20%).

Para justificar el cumplimiento de esta exigencia básica se incluye la siguiente información:

- Zona climática: A3
- Descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: la información detallada sobre los mismos está contenida en el apartado 'XXXXX' del presente documento.
- Perfiles de uso: INTENSIDAD MEDIA 12h ACONDICIONADO y NO ACONDICIONADO.
- Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda y consumo energéticos: HU CTE-HE y CEE (versión 1.0.1558.1124, de fecha 17 de diciembre de 2016).
- Demanda energética del edificio objeto de 44,49 Kwh/m2 año y demanda energética del edificio de referencia de 79,53 Kwh/m2 año.
- Características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético del edificio: la información detallada sobre los mismos está contenida en el pliego del presente documento.

Para justificar el cumplimiento de la exigencia de limitación de condensaciones intersticiales:

| CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES Y PUENTES TÉRMICOS | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|-------|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Tipos | C. Superficiales | | C. Intersticiales | | | | | | | | |
| | $f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$ | | $P_{n<}$ $P_{sat,n}$ | Capa 1 | Capa 2 | Capa 3 | Capa 4 | Capa 5 | Capa 6 | Capa 7 | Capa 8 |
| Fachada C1 | f_{Rsi} | 0,923 | $P_{sat,n}$ | 1500,639 | 1593,952 | 1641,192 | 2257,614 | 2295,397 | | | |
| | $f_{Rsi,min}$ | 0,179 | P_n | 1145,457 | 1235,065 | 1277,921 | 1280,648 | 1285,323 | | | |
| Fachada C2 | f_{Rsi} | 0,956 | $P_{sat,n}$ | 1490,756 | 1516,222 | 1520,453 | 1881,135 | 1905,779 | 1910,949 | 2291,056 | 2312,986 |
| | $f_{Rsi,min}$ | 0,179 | P_n | 1150,125 | 1218,659 | 1224,889 | 1229,873 | 1267,255 | 1273,486 | 1277,847 | 1285,323 |
| Cubierta | f_{Rsi} | 0,883 | $P_{sat,n}$ | 1497,091 | 1519,141 | 2141,246 | 2160,877 | 2191,284 | 2223,412 | 2237,535 | 2288,843 |
| | $f_{Rsi,min}$ | 0,179 | P_n | 1137,722 | 1137,742 | 1138,128 | 1186,389 | 1186,408 | 1186,871 | 1283,393 | 1285,323 |
| Suelo terreno | f_{Rsi} | 0,453 | $P_{sat,n}$ | 1758,312 | 1880,276 | 1976,552 | | | | | |
| | $f_{Rsi,min}$ | 0,179 | P_n | 1166,198 | 1166,435 | 1285,323 | | | | | |
| Muro terreno | f_{Rsi} | 0,405 | $P_{sat,n}$ | 1784,887 | 2033,666 | | | | | | |
| | $f_{Rsi,min}$ | 0,179 | P_n | 1284,589 | 1285,323 | | | | | | |

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Nueva construcción o ampliación, en usos distintos al residencial

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

| | | | |
|---|--|--------------------|-------------|
| Nombre del edificio | REHABILITACION DEL EDIFICIO "EL OLIVILLO" PARA CENTRO DE | | |
| Dirección | Duque de Nájera 14 - - - - | | |
| Municipio | Cádiz | Código Postal | 11002 |
| Provincia | Cádiz | Comunidad Autónoma | Andalucía |
| Zona climática | A3 | Año construcción | 1940 - 1960 |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | - Seleccione de la lista - | | |
| Referencia/s catastral/es | 1366905QA4416E0001SO | | |

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

| | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción | <input type="checkbox"/> Edificio Existente |
| <input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual | <input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local |

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

| | | | |
|--|---|--------------------|----------------------------|
| Nombre y Apellidos | Nombres Apellido1 Apellido2 | NIF/NIE | CIF |
| Razón social | Razón Social | NIF | - |
| Domicilio | Nombre calle - - - - - | | |
| Municipio | Localidad | Código Postal | Codigo postal |
| Provincia | - Seleccione de la lista - | Comunidad Autónoma | - Seleccione de la lista - |
| e-mail: | - | Teléfono | - |
| Titulación habilitante según normativa vigente | - | | |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1558.1124, de fecha 17-dic-2016 | | |

Porcentaje de ahorro sobre la demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración para 0,80 ren/h**

| | | | | |
|----------------------|-----------------|-------------------|------------------|-----------|
| Ahorro alcanzado (%) | 44,07 | Ahorro mínimo (%) | 20,00 | Sí cumple |
| $D_{cal(0,80),O}$ | 0,41 kWh/m²año | $D_{cal(0,80),R}$ | 0,62 kWh/m²año | |
| $D_{ref(0,80),O}$ | 62,96 kWh/m²año | $D_{ref(0,80),R}$ | 112,74 kWh/m²año | |
| $D_{G(0,80),O}$ | 44,49 kWh/m²año | $D_{G(0,80),R}$ | 79,53 kWh/m²año | |

Consumo de energía primaria no renovable**

| | | | | |
|---------------------------|------------------|----------------------------------|------------------|-----------|
| Calificación (C_{ep}) | A | Calificación mínima (C_{ep}) | B | Sí cumple |
| C_{ep} | 126,73 kWh/m²año | $C_{ep,B-C}$ | 245,35 kWh/m²año | |

Ahorro mínimo Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia según la tabla 2.2 del apartado 2.2.1.1.2 de la sección HE1

| | |
|-------------------|---|
| $D_{cal(0,80),O}$ | Demanda energética de calefacción del edificio objeto para 0,80 ren/hora |
| $D_{ref(0,80),O}$ | Demanda energética de refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h |
| $D_{G(0,80),O}$ | Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h |
| $D_{cal(0,80),R}$ | Demanda energética de calefacción del edificio de referencia para 0,80 ren/hora |
| $D_{ref(0,80),R}$ | Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h |
| $D_{G(0,80),R}$ | Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h |

| | |
|--------------|--|
| C_{ep} | Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto |
| $C_{ep,B-C}$ | Valor máximo de consumo de energía primaria no renovable para la clase B |

*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (Dcal) y la demanda energética de refrigeración (Dref). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es $DG = Dcal + 0,70 \cdot Dref$ mientras que en territorio extrapeninsular es $DG = Dcal + 0,85 \cdot Dref$.

**Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.2 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 24/03/2017

Firma del técnico verificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Registro del Organo Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

| Superficie habitable (m²) | 4713,78 | | | | |
|--|--------------------|---------------------|--------------------|--|--|
| <table border="1" style="width: 100%; height: 150px;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Imagen del edificio</th><th style="width: 50%;">Plano de situación</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 150px;"></td><td style="height: 150px;"></td></tr> </tbody> </table> | | Imagen del edificio | Plano de situación | | |
| Imagen del edificio | Plano de situación | | | | |
| | | | | | |

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

| Nombre | Tipo | Superficie (m²) | Transmitancia (W/m²K) | Modo de obtención |
|---------------------|----------|-----------------|-----------------------|-------------------|
| Cerramiento_C1 | Fachada | 386,46 | 0,30 | Usuario |
| Cerramiento_C1 | Fachada | 430,86 | 0,30 | Usuario |
| Cerramiento_C1 | Fachada | 81,78 | 0,30 | Usuario |
| Cerramiento_C1 | Fachada | 446,38 | 0,30 | Usuario |
| Cerramiento_C1 | Fachada | 385,04 | 0,30 | Usuario |
| Cubiertas | Cubierta | 1086,35 | 0,48 | Usuario |
| Cubiertas | Fachada | 240,53 | 0,48 | Usuario |
| Cerramiento_terreno | Suelo | 87,93 | 2,47 | Usuario |
| Cerramiento_terreno | Suelo | 26,34 | 2,47 | Usuario |
| Cerramiento_terreno | Suelo | 9,76 | 2,47 | Usuario |
| Cerramiento_terreno | Suelo | 117,00 | 2,47 | Usuario |
| Cerramiento_terreno | Suelo | 12,00 | 2,47 | Usuario |
| Cerramiento_terreno | Suelo | 108,26 | 2,47 | Usuario |
| Cerramiento_terreno | Suelo | 63,65 | 2,47 | Usuario |
| Forjado_terreno | Suelo | 845,98 | 2,85 | Usuario |
| Cerramiento_C2 | Fachada | 43,33 | 0,18 | Usuario |
| Cerramiento_C2 | Fachada | 193,72 | 0,18 | Usuario |
| Cerramiento_C2 | Fachada | 152,72 | 0,18 | Usuario |
| Cerramiento_C2 | Fachada | 154,51 | 0,18 | Usuario |
| Cerramiento_C2 | Fachada | 193,99 | 0,18 | Usuario |

Huecos y lucernarios

| Nombre | Tipo | Superficie (m²) | Transmitancia (W/m²K) | Factor Solar | Modo de obtención transmitancia | Modo de obtención factor solar |
|--------|------|-----------------|-----------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|
| | | | | | | |

Huecos y lucernarios

| Nombre | Tipo | Superficie (m²) | Transmitancia (W/m²K) | Factor Solar | Modo de obtención transmitancia | Modo de obtención factor solar |
|--------------|-------|-----------------|-----------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Ventana_V7 | Hueco | 21,00 | 1,67 | 0,61 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V7 | Hueco | 64,54 | 1,67 | 0,61 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V7 | Hueco | 19,67 | 1,67 | 0,61 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V7 | Hueco | 32,27 | 1,67 | 0,61 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V7 | Hueco | 63,00 | 1,67 | 0,61 | Usuario | Usuario |
| Ventana_VC2 | Hueco | 51,80 | 1,58 | 0,64 | Usuario | Usuario |
| Ventana_VC2 | Hueco | 34,88 | 1,58 | 0,64 | Usuario | Usuario |
| Ventana_VC2 | Hueco | 31,98 | 1,58 | 0,64 | Usuario | Usuario |
| Ventana_VC2 | Hueco | 34,88 | 1,58 | 0,64 | Usuario | Usuario |
| Ventana_VC2 | Hueco | 51,80 | 1,58 | 0,64 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V6 | Hueco | 11,12 | 1,67 | 0,61 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V6 | Hueco | 102,25 | 1,67 | 0,61 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V6 | Hueco | 39,24 | 1,67 | 0,61 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V6 | Hueco | 72,35 | 1,67 | 0,61 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V8 | Hueco | 13,16 | 1,76 | 0,58 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V8 | Hueco | 35,56 | 1,76 | 0,58 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V1 | Hueco | 10,64 | 1,76 | 0,58 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V1 | Hueco | 9,80 | 1,76 | 0,58 | Usuario | Usuario |
| Puerta_acero | Hueco | 7,81 | 2,94 | 0,03 | Usuario | Usuario |

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

| Nombre | Tipo | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|--------------|--------------------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|-------------------|
| UE_REYQ20T_1 | Unidad exterior en expansión directa | 57,90 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ22T | Unidad exterior en expansión directa | 64,80 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ16T | Unidad exterior en expansión directa | 45,70 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ20T_2 | Unidad exterior en expansión directa | 57,80 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ20T_3 | Unidad exterior en expansión directa | 57,90 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ20T_4 | Unidad exterior en expansión directa | 57,70 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ20T_5 | Unidad exterior en expansión directa | 57,80 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ18T | Unidad exterior en expansión directa | 52,80 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ20T_6 | Unidad exterior en expansión directa | 57,90 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ20T_7 | Unidad exterior en expansión directa | 57,60 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_RXYQ8T8 | Unidad exterior en expansión directa | 23,20 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_RXYQ12T | Unidad exterior en expansión directa | 34,40 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |

Generadores de refrigeración

| Nombre | Tipo | Potencia Nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo energía | Modo de obtención |
|--------------|--------------------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|
| UE_REYQ20T_1 | Unidad exterior en expansión directa | 52,40 | 322,00 | ElectricidadPenínsula | Usuario |
| UE_REYQ22T | Unidad exterior en expansión directa | 57,00 | 322,00 | ElectricidadPenínsula | Usuario |
| UE_REYQ16T | Unidad exterior en expansión directa | 41,10 | 322,00 | ElectricidadPenínsula | Usuario |
| UE_REYQ20T_2 | Unidad exterior en expansión directa | 50,90 | 322,00 | ElectricidadPenínsula | Usuario |
| UE_REYQ20T_3 | Unidad exterior en expansión directa | 52,50 | 322,00 | ElectricidadPenínsula | Usuario |
| UE_REYQ20T_4 | Unidad exterior en expansión directa | 49,60 | 322,00 | ElectricidadPenínsula | Usuario |
| UE_REYQ20T_5 | Unidad exterior en expansión directa | 50,90 | 322,00 | ElectricidadPenínsula | Usuario |
| UE_REYQ18T | Unidad exterior en expansión directa | 43,70 | 322,00 | ElectricidadPenínsula | Usuario |
| UE_REYQ20T_6 | Unidad exterior en expansión directa | 51,50 | 322,00 | ElectricidadPenínsula | Usuario |
| UE_REYQ20T_7 | Unidad exterior en expansión directa | 48,30 | 322,00 | ElectricidadPenínsula | Usuario |
| UE_RXYQ8T8 | Unidad exterior en expansión directa | 17,10 | 322,00 | ElectricidadPenínsula | Usuario |
| UE_RXYQ12T | Unidad exterior en expansión directa | 26,60 | 322,00 | ElectricidadPenínsula | Usuario |

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

| Nombre | Tipo | Potencia Nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo energía | Modo de obtención |
|---|------------------------------------|-----------------------|----------------------------|--------------|-------------------|
| SIS_EQ1_EQ_Caldera-Condensacion-Defecto | Caldera eléctrica o de combustible | 80,00 | 70,00 | GasNatural | Usuario |

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

| Nombre del espacio | Potencia instalada (W/m²) | VEEI (W/m²100lux) | Iluminancia media (lux) |
|--------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|
| P01_E01 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P01_E02 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P01_E03 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P02_E01 | 10,00 | 0,90 | 500,00 |
| P02_E02 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P02_E03 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P02_E04 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P02_E05 | 10,00 | 0,90 | 500,00 |
| P02_E06 | 10,00 | 0,90 | 500,00 |
| P02_E07 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P02_E08 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P02_E09 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P02_E10 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P02_E11 | 10,00 | 1,50 | 300,00 |
| P02_E12 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P02_E13 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P02_E14 | 4,40 | 7,00 | 64,29 |
| P03_E01 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

| Nombre del espacio | Potencia instalada (W/m²) | VEEI (W/m²100lux) | Iluminancia media (lux) |
|--------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|
| P03_E02 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E03 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E04 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E05 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E06 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E07 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E08 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E09 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E10 | 10,00 | 0,80 | 562,50 |
| P03_E11 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E12 | 10,00 | 0,90 | 500,00 |
| P03_E13 | 10,00 | 0,90 | 500,00 |
| P03_E14 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E15 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E16 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E17 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P04_E03 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P04_E05 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P04_E06 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P04_E07 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P04_E08 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P04_E09 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P04_E10 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P04_E11 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P04_E02 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P04_E12 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P04_E13 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P04_E01 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P04_E04 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E01 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P05_E02 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P05_E03 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E04 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E05 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E06 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E07 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E08 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E09 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E10 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E11 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E12 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E13 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E14 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E15 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E16 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E17 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P06_E01 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P06_E02 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P06_E03 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

| Nombre del espacio | Potencia instalada (W/m²) | VEEI (W/m²100lux) | Iluminancia media (lux) |
|--------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|
| P06_E04 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E05 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E06 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E07 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E08 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E09 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E10 | 10,00 | 0,90 | 500,00 |
| P06_E11 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E12 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E13 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E14 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E15 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P06_E16 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E17 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E18 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E19 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E20 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E21 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

| Espacio | Superficie (m²) | Perfil de uso |
|---------|-----------------|-------------------------|
| P01_E01 | 32,22 | noresidencial-12h-media |
| P01_E02 | 222,72 | noresidencial-12h-media |
| P01_E03 | 591,05 | noresidencial-12h-media |
| P02_E01 | 53,19 | noresidencial-12h-media |
| P02_E02 | 41,18 | noresidencial-12h-media |
| P02_E03 | 9,58 | noresidencial-12h-media |
| P02_E04 | 11,64 | noresidencial-12h-media |
| P02_E05 | 29,77 | noresidencial-12h-media |
| P02_E06 | 13,01 | noresidencial-12h-media |
| P02_E07 | 21,88 | noresidencial-12h-media |
| P02_E08 | 26,36 | noresidencial-12h-media |
| P02_E09 | 220,95 | noresidencial-12h-media |
| P02_E10 | 12,09 | noresidencial-12h-media |
| P02_E11 | 198,48 | noresidencial-12h-media |
| P02_E12 | 60,24 | noresidencial-12h-media |
| P02_E13 | 78,06 | noresidencial-12h-media |
| P02_E14 | 11,55 | noresidencial-12h-media |
| P03_E01 | 111,80 | noresidencial-12h-media |
| P03_E02 | 23,16 | noresidencial-12h-media |
| P03_E03 | 93,47 | noresidencial-12h-media |
| P03_E04 | 53,21 | noresidencial-12h-media |
| P03_E05 | 18,05 | noresidencial-12h-media |
| P03_E06 | 20,41 | noresidencial-12h-media |
| P03_E07 | 22,49 | noresidencial-12h-media |
| P03_E08 | 31,23 | noresidencial-12h-media |
| P03_E09 | 12,79 | noresidencial-12h-media |

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

| Espacio | Superficie (m²) | Perfil de uso |
|---------|-----------------|-------------------------|
| P03_E10 | 42,41 | noresidencial-12h-media |
| P03_E11 | 31,21 | noresidencial-12h-media |
| P03_E12 | 95,04 | noresidencial-12h-media |
| P03_E13 | 66,35 | noresidencial-12h-media |
| P03_E14 | 12,09 | noresidencial-12h-media |
| P03_E15 | 11,64 | noresidencial-12h-media |
| P03_E16 | 17,35 | noresidencial-12h-media |
| P03_E17 | 110,54 | noresidencial-12h-media |
| P04_E03 | 14,53 | noresidencial-12h-media |
| P04_E05 | 22,49 | noresidencial-12h-media |
| P04_E06 | 31,25 | noresidencial-12h-media |
| P04_E07 | 12,33 | noresidencial-12h-media |
| P04_E08 | 107,94 | noresidencial-12h-media |
| P04_E09 | 23,09 | noresidencial-12h-media |
| P04_E10 | 31,23 | noresidencial-12h-media |
| P04_E11 | 233,03 | noresidencial-12h-media |
| P04_E02 | 67,97 | noresidencial-12h-media |
| P04_E12 | 55,77 | noresidencial-12h-media |
| P04_E13 | 11,64 | noresidencial-12h-media |
| P04_E01 | 63,25 | noresidencial-12h-media |
| P04_E04 | 98,76 | noresidencial-12h-media |
| P05_E01 | 66,90 | noresidencial-12h-media |
| P05_E02 | 81,50 | noresidencial-12h-media |
| P05_E03 | 15,13 | noresidencial-12h-media |
| P05_E04 | 15,15 | noresidencial-12h-media |
| P05_E05 | 53,74 | noresidencial-12h-media |
| P05_E06 | 25,62 | noresidencial-12h-media |
| P05_E07 | 22,49 | noresidencial-12h-media |
| P05_E08 | 31,25 | noresidencial-12h-media |
| P05_E09 | 51,02 | noresidencial-12h-media |
| P05_E10 | 32,12 | noresidencial-12h-media |
| P05_E11 | 23,59 | noresidencial-12h-media |
| P05_E12 | 23,09 | noresidencial-12h-media |
| P05_E13 | 31,23 | noresidencial-12h-media |
| P05_E14 | 12,09 | noresidencial-12h-media |
| P05_E15 | 11,64 | noresidencial-12h-media |
| P05_E16 | 220,95 | noresidencial-12h-media |
| P05_E17 | 55,77 | noresidencial-12h-media |
| P06_E01 | 63,26 | noresidencial-12h-media |
| P06_E02 | 73,43 | noresidencial-12h-media |
| P06_E03 | 20,30 | noresidencial-12h-media |
| P06_E04 | 10,15 | noresidencial-12h-media |
| P06_E05 | 52,50 | noresidencial-12h-media |
| P06_E06 | 30,28 | noresidencial-12h-media |
| P06_E07 | 22,49 | noresidencial-12h-media |
| P06_E08 | 31,25 | noresidencial-12h-media |
| P06_E09 | 51,08 | noresidencial-12h-media |
| P06_E10 | 13,03 | noresidencial-12h-media |
| P06_E11 | 11,48 | noresidencial-12h-media |

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

| Espacio | Superficie (m²) | Perfil de uso |
|---------|-----------------|-------------------------|
| P06_E12 | 21,19 | noresidencial-12h-media |
| P06_E13 | 39,27 | noresidencial-12h-media |
| P06_E14 | 15,06 | noresidencial-12h-media |
| P06_E15 | 79,62 | noresidencial-12h-media |
| P06_E16 | 11,64 | noresidencial-12h-media |
| P06_E17 | 17,50 | noresidencial-12h-media |
| P06_E18 | 17,35 | noresidencial-12h-media |
| P06_E19 | 79,18 | noresidencial-12h-media |
| P06_E20 | 20,81 | noresidencial-12h-media |
| P06_E21 | 79,13 | noresidencial-12h-media |

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Ámbito de aplicación: Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en: edificios de nueva construcción; rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada; reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve 41a instalación de iluminación. (Ámbitos de aplicación excluidos ver DB-HE3)

| uso del local | índice del local | nº de puntos considerados en el proyecto | factor de mantenimiento previsto | potencia total instalada en lámparas + equipos aux | valor de eficiencia energética de la instalación | iluminancia media horizontal mantenida | índice de deslumbramiento unificado | índice de rendimiento de color de las lámparas |
|---------------|------------------|--|----------------------------------|--|--|--|-------------------------------------|--|
|---------------|------------------|--|----------------------------------|--|--|--|-------------------------------------|--|

1
zonas de no
representación¹

según CIE nº
117

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| administrativo en general | | | | | | | | |
| zonas comunes | | | | | | | | |
| almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas | | | | | | | | |
| aparcamientos | | | | | | | | |
| espacios deportivos | | | | | | | | |
| recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| administrativo en general | | | | | | | | |
| zonas comunes en edificios residenciales | | | | | | | | |
| centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁹⁾ | | | | | | | | |
| recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos en la lista anterior | | | | | | | | |
| zonas comunes | | | | | | | | |
| tiendas y pequeño comercio | | | | | | | | |

| uso | longitud del local | anchura del local | la distancia del plano de trabajo a las luminarias | $K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$ | número de puntos mínimo |
|-----|--------------------|-------------------|--|---|-------------------------|
| u | L | A | H | K | n |
| | | | | $K < 1$ | 4 |
| | | | | $2 > K \geq 1$ | 9 |
| | | | | $3 > K \geq 2$ | 16 |
| | | | | $K \geq 3$ | 25 |

| | | | | | | | |
|---------|--|--|--|--|--|--|--|
| local 1 | | | | | | | |
| local 2 | | | | | | | |
| local 3 | | | | | | | |
| local 4 | | | | | | | |
| local 5 | | | | | | | |
| local 6 | | | | | | | |
| local 7 | | | | | | | |
| local 8 | | | | | | | |
| local 9 | | | | | | | |

Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética

Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética

Sistemas de control y regulación

Sistema de encendido y apagado manual

- ☒ Toda zona dispondrá, al menos, de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

Sistema de encendido: detección de presencia o temporización

- ☒ Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.
Para la iluminación de zonas comunes y exterior se habilitará la posibilidad de programación horaria.

Sistema de aprovechamiento de luz natural

- ☐

zonas con **cerramientos acristalados al exterior**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

| | | |
|----------------------------------|----------|---|
| $\theta > 65^\circ$ | θ | ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales. (ver figura 2.1) |
| $T \bullet \frac{A_w}{A} > 0,07$ | T | coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno. |
| | A_w | área de acristalamiento de la ventana de la zona [m ²]. |
| | A | área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m ²]. |

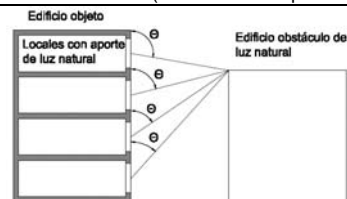


Figura 2.1

zonas con **cerramientos acristalados a patios o atrios**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

Patios no cubiertos:

| | | |
|----------------------|-------|---|
| $a_i > 2 \times h_i$ | a_i | anchura |
| | h_i | distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.2) |



Figura 2.2

Patios cubiertos por acristalamientos:

| | | |
|------------------------------|-------|--|
| $a_i > (2 / T_c) \times h_i$ | h_i | distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.3) |
| | T_c | coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en tanto por uno. |

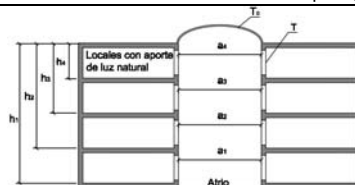


Figura 2.3

Que se cumpla la expresión siguiente:

| | | |
|----------------------------------|-------|---|
| $T \bullet \frac{A_w}{A} > 0,07$ | T | coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno. |
| | A_w | área de acristalamiento de la ventana de la zona [m ²]. |
| | A | área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m ²]. |

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

| | | | |
|---|-------------------------------------|------------|---|
| HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 1 Generalidades | <input checked="" type="checkbox"/> | 1.1 | Ámbito de aplicación |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | 1.1.1 | Edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta. |
| | <input type="checkbox"/> | 1.1.2 | Disminución de la contribución solar mínima: |
| | <input type="checkbox"/> | | a) Se cubre el aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio. |
| | <input type="checkbox"/> | | b) El cumplimiento de este nivel de producción supone sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable. |
| | <input type="checkbox"/> | | c) El emplazamiento del edificio no cuenta con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo. |
| | <input type="checkbox"/> | | d) Por tratarse de rehabilitación de edificio, y existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable. |
| | <input type="checkbox"/> | | e) Existen limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibilitan de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria. |
| | <input type="checkbox"/> | | f) Por determinación del órgano competente que debe dictaminar en materia de protección histórico-artística. |
| | <input type="checkbox"/> | 1.2 | Procedimiento de verificación |
| | | | a) Obtención de la contribución solar mínima según apartado 2.1. |
| | | | b) Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3. |
| | | | c) Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del apartado 4. |

| | | | | |
|---|-------------------------------------|------------|--|-----------|
| HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 2. Caracterización y cuantificación de las exigencias | <input checked="" type="checkbox"/> | 2.1 | Contribución solar mínima | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | | Caso general Tabla 2.1 (zona climática) | 60,00% |
| | <input type="checkbox"/> | | Efecto Joule | |
| | <input type="checkbox"/> | | Medidas de reducción de contribución solar | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | | Pérdidas por orientación e inclinación del sistema generador | 0,49% |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | | Orientación del sistema generador | 0° SUR |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | | Inclinación del sistema generador: = latitud geográfica | 40° |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | | Evaluación de las pérdidas por orientación e inclinación y sombras de la superficie de captación | 0,49% |
| | <input type="checkbox"/> | | Contribución solar mínima anual piscinas cubiertas | |
| | <input type="checkbox"/> | | Ocupación parcial de instalaciones de uso residencial turísticos, criterios de dimensionado | |
| | <input type="checkbox"/> | | Medidas a adoptar en caso de que la contribución solar real sobrepase el 110% de la demanda energética en algún mes del año o en más de tres meses seguidos el 100% | AEROTERMO |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | | a) dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos o mediante la circulación nocturna del circuito primario). | |
| | <input type="checkbox"/> | | b) tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador). | |
| | <input type="checkbox"/> | | c) pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares debiendo incluirse este trabajo en ese caso entre las labores del contrato de mantenimiento; | |
| | <input type="checkbox"/> | | d) desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes. | |
| | | | Pérdidas máximas por orientación e inclinación del sist, generador | |
| | | | Orientación e inclinación | |
| | | | Sombras | |
| | | | Total | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | | General | 10% |
| | <input type="checkbox"/> | | Superposición | 20% |
| | <input type="checkbox"/> | | Integración arquitectónica | 40% |
| | | | | 10% |
| | | | | 15% |
| | | | | 30% |
| | | | | 50% |

3.1 Datos previos

| | | |
|-------------------------------------|---|------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Temperatura elegida en el acumulador final | 60°C |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Demanda de referencia a 60°, Criterio de demanda: Administrativo | 3 litros/persona |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Nº real de personas | 212 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Cálculo de la demanda real | 636 litros/día |
| <input type="checkbox"/> | <p>Para el caso de que se elija una temperatura en el acumulador final diferente de 60 °C, se deberá alcanzar la contribución solar mínima correspondiente a la demanda obtenida con las demandas de referencia a 60 °C. No obstante, la demanda a considerar a efectos de cálculo, según la temperatura elegida, será la que se obtenga a partir de la siguiente expresión</p> $D(T) = \sum_{i=1}^{12} D_i(T) \quad (3.1)$ $D_i(T) = D_i(60^\circ \text{C}) \times \left(\frac{60 - T_i}{T - T_i} \right) \quad (3.2)$ <p>siendo D(T) Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida; D_i(T) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura T elegida; D_i(60 °C) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura de 60 °C; T Temperatura del acumulador final; T_i Temperatura media del agua fría en el mes i.</p> | |

| | | |
|--|-----------------|---------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Radiación Solar Global | | |
| Zona climática | MJ/m2 | KWh/m2 |
| IV | 16,6 ≤ H < 18,0 | 4,6 ≤ H < 5,0 |

3.2 Condiciones generales de la instalación

| | | |
|---|--|--------------------|
| La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.2 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos: | | Apartado |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Condiciones generales de la instalación | 3.2.2 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Fluido de trabajo | 3.2.2.1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Protección contra heladas | Propilenglicol 25% |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Protección contra sobrecalentamientos | 3.2.2.3.1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Protección contra quemaduras | 3.2.2.3.2 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Protección de materiales contra altas temperaturas | 3.2.2.3.3 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Resistencia a presión | 3.2.2.3.4 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Prevención de flujo inverso | 3.2.2.3.4 |

3.3 Criterios generales de cálculo

| | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 1 | Dimensionado básico: método de cálculo | |
| | | Valores medios diarios | |
| | | demanda de energía | Anexos |
| | | contribución solar | Anexos |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 2 | Prestaciones globales anuales | |
| | | Demanda de energía térmica | Anexos |
| | | Energía solar térmica aportada | Anexos |
| | | Fracciones solares mensual y anual | Entre 0,54 y 0,76 |
| | | Rendimiento medio anual | 0,4082 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 3 | Meses del año en los que la energía producida supera la demanda de la ocupación real | Ninguno |
| | | Periodo de tiempo en el cual puedan darse condiciones de sobrecalentamiento | 394,5 h |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | Medidas adoptadas para la protección de la instalación | Sistema de control global |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 4 | Sistemas de captación | |
| | | El captador seleccionado posee la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya. | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | Los captadores que integran la instalación son del mismo modelo. | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 5 | Conexionado | |
| | | La instalación se ha proyectado de manera que los captadores se dispongan en filas constituidas por el mismo número de elementos. | |
| | | Conexión de las filas de captadores | En serie <input type="checkbox"/> En paralelo <input checked="" type="checkbox"/> En serie paralelo <input type="checkbox"/> |
| | | Instalación de válvulas de cierre en las baterías de captadores | Entrada <input checked="" type="checkbox"/> Salida <input checked="" type="checkbox"/> Entre bombas <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> Instalación de válvula de seguridad | |
| | | Tipo de ida | Invertida <input checked="" type="checkbox"/> Válvulas de equilibrado <input type="checkbox"/> |

| | | | | | | |
|---|-------------------------------------|---|--|---|--|--|
| <div>HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria</div> <div>3 Cálculo y dimensionado</div> | <input checked="" type="checkbox"/> | 6 | Estructura de soporte | Cumplimiento de las exigencias del CTE de aplicación en cuanto a seguridad: | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | | Previsiones de cálculo y construcción para evitar transferencias de cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico por dilataciones térmicas. | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | | Estructura portante | Estructura metálica apoyada sobre cubierta | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | | Sistema de fijación de captadores | Fijación mediante tornillería adecuada | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | | Flexión máxima del captador permitida por el fabricante | 0,5 mm | | |
| | | | Número de puntos de sujeción de captadores | 6 | | |
| | | | Area de apoyo | 2,30 m² | | |
| | | | Posición de los puntos de apoyo | perímetro | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | | Se ha previsto que los topes de sujeción de los captadores y la propia estructura no arrojen sombra sobre los captadores | | | |
| | <input type="checkbox"/> | | Instalación integrada en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación. | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | | 7 | Sistema de acumulación solar | | |
| | | | Volumen del depósito de acumulación solar (litros) | 750 litros | | |
| | | | Justificación del volumen del depósito de acumulación solar (Considerando que el diseño de la instalación solar térmica debe tener en cuenta que la demanda no es simultánea con la generación), | FÓRMULA 50 < V/A < 180 | | |
| | | | A= dato Suma de las áreas de los captadores (m2) 13,56 m² | 55,31 | | |
| | | | V= dato Volumen del depósito de acumulación solar (litros) 750 litros | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | | Nº de depósitos del sistema de acumulación solar | 1 | | |
| | | | Configuración del depósito de acumulación solar | Vertical <input checked="" type="checkbox"/> | Horizontal <input type="checkbox"/> | |
| | | | Zona de ubicación | Exterior <input type="checkbox"/> | Interior <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | <input type="checkbox"/> | | Fraccionamiento del volumen de acumulación en depósitos: nº de depósitos | 1 | | |
| | | | Disposición de los depósitos en el ciclo de consumo | <input checked="" type="checkbox"/> En serie invertida | <input type="checkbox"/> En paralelo, con los circuitos primarios y secundarios equilibrados | |
| | | | Prevención de la legionelosis: medidas adoptadas | | | |
| | <input type="checkbox"/> | | nivel térmico necesario mediante el no uso de la instalación | Instalaciones prefabricadas | | |
| | <input type="checkbox"/> | | conexión puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar éste último con el auxiliar (resto de instalaciones) | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | | Instalación de termómetro | | | |
| | | Corte de flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema (en el caso de volumen mayor de 2 m3) | Válvulas de corte <input checked="" type="checkbox"/> | Otro sistema (Especificar) <input type="checkbox"/> | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | 8 | Situación de las conexiones | | | |
| | | Depósitos verticales | | | | |
| | | Altura de la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al intercambiador | 1,25m | | | |
| | | La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste | | | | |
| | | La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior | | | | |
| | | la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior | | | | |
| <input type="checkbox"/> | | Depósitos horizontales: las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos. | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | Desconexión individual de los acumuladores sin interrumpir el funcionamiento de la instalación | | | | |
| <input type="checkbox"/> | | 9 | Sistema de intercambio | | | |
| | | Intercambiador independiente: la potencia P se determina para las condiciones de trabajo en las horas centrales suponiendo una radiación solar de 1.000 w/m2 y un rendimiento de la conversión de energía solar del 50% | Fórmula $P \geq 500 \cdot A$ | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | Intercambiador incorporado al acumulador: relación entre superficie útil de intercambio (SUi) y la superficie total de captación (STC) | $SUi \geq 0,15 STC$ | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | Instalación de válvula de cierre en cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | 10 | Circuito hidráulico | | | |
| | | Equilibrio del circuito hidráulico | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | Se ha concebido un circuito hidráulico equilibrado en sí mismo | | | | |
| <input type="checkbox"/> | | Se ha dispuesto un control de flujo mediante ida invertida | | | | |
| | | Caudal del fluido portador | | | | |
| <div>solar mínima de agua caliente sanitaria</div> <div>3 Cálculo</div> | <input checked="" type="checkbox"/> | | El caudal del fluido portador se ha determinado de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto, valor estará comprendido entre 1,2l/s y 2 l/s por cada 100 m² de red de captadores | 0,1444 l/s | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | | Captadores conectados en serie | 1 | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | | 11 | Tuberías | | |
| | | | El sistema de tuberías y sus materiales se ha proyectado de manera que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo. | | | |

| | | | |
|-------------------------------------|--|--|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Con objeto de evitar pérdidas térmicas, se ha tenido en cuenta que la longitud de tuberías del sistema sea lo más corta posible, y se ha evitado al máximo los codos y pérdidas de carga en general. | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Pendiente mínima de los tramos horizontales en el sentido de la circulación | | 1% |
| | Material de revestimiento para el aislamiento de las tuberías de intemperie con el objeto de proporcionar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas | | |
| | Tipo de material | Descripción del producto | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Aslamiento elastomérico | Coquilla de caucho elastomérico EPDM resistente a altas temperaturas y rayos UV. | |
| <input type="checkbox"/> | Poliéster reforzado con fibra de vidrio | | |
| <input type="checkbox"/> | Pintura acrílica | | |
| | 12 | Bombas | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Caída máxima de presión en el circuito | | 10 m.c.a. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Se ha diseñado el circuito de manera que las bombas en línea se monten en las zonas más frías del mismo, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal. | | |
| <input type="checkbox"/> | Instalaciones superiores a 50 m2 de superficie: se han instalado dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario, previéndose el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática. | | |
| <input type="checkbox"/> | Piscinas cubiertas: Disposición de elementos | Colocación del filtro | Entre la bomba y los captadores. |
| | | Sentido de la corriente | bomba-filtro-captadores |
| | | Impulsión del agua caliente | Por la parte inferior de la piscina. |
| | | Impulsión de agua filtrada | En superficie |
| | 13 | Vasos de expansión | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Se ha previsto su conexión en la aspiración de la bomba. | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Altura en la que se sitúan los vasos de expansión | | 0 m |
| | 14 | Purga de aire | |
| | En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaereación y purgador manual o automático. | | |
| <input type="checkbox"/> | Volumen útil del botellín | | Valor > 100 cm3 |
| <input type="checkbox"/> | Volumen útil del botellín si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaierador con purgador automático. | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Por utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual. | | |
| | 15 | Drenajes | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse. | | |
| | 16 | Sistema de energía convencional adicional | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Se ha dispuesto de un Sistema convencional adicional para asegurar el abastecimiento de la demanda térmica. | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | El sistema convencional auxiliar se diseñado para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación. | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea: dispone de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis. | | Caldera 80 kW |
| <input type="checkbox"/> | Sistema de energía convencional auxiliar sin acumulación, es decir es una fuente instantánea: El equipo es modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo. | | |
| <input type="checkbox"/> | Climatización de piscinas: para el control de la temperatura del agua se dispone de una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor. a temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 °C mayor que la temperatura máxima de impulsión. | | |

| | | |
|--|--|---|
| 17 | Sistema de Control | |
| | Tipos de sistema | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | De circulación forzada, supone un control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de tipo diferencial. | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Con depósito de acumulación solar: el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C. | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Colocación de las sondas de temperatura para el control diferencial | en la parte superior de los captadores |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Colocación del sensor de temperatura de la acumulación. | en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Temperatura máxima a la que debe estar ajustado el sistema de control (de manera que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.) | 90° C |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Temperatura mínima a la que debe ajustarse el sistema de control (de manera que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido). | 3° C |
| 18 | Sistemas de medida | |
| | Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m ² se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables: | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | temperatura de entrada agua fría de red | 10° C |
| <input checked="" type="checkbox"/> | temperatura de salida acumulador solar | 60° C |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Caudal de agua fría de red para producción agua caliente sanitaria. | 4,7 m ³ /h |
| 3.4 Componentes | | |
| | La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.4 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos: | apartado |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Captadores solares | 3.4.1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Acumuladores | 3.4.2 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Intercambiador de calor | 3.4.3 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Bombas de circulación | 3.4.4 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Tuberías | 3.4.5 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Válvulas | 3.4.6 |
| | Vasos de expansión | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Cerrados | 3.4.7.1 |
| <input type="checkbox"/> | Abiertos | 3.4.7.2 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Purgadores | 3.4.8 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Sistema de llenado | 3.4.9 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Sistema eléctrico y de control | 3.4.10 |
| 3.5 Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación | | |
| 1 | Introducción | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ángulo de acimut | $\alpha = 0$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ángulo de inclinación | $\beta = 40$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Latitud | $\Phi = 36,50$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Valor de inclinación máxima | 40° |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Valor de inclinación mínima | 40° |
| | Corrección de los límites de inclinación aceptables | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Inclinación máxima | 40° |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Inclinación mínima | 40° |
| 3.6 Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Porcentaje de radiación solar perdida por sombras | 0% |

HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Ámbito de aplicación

1. Los edificios de los usos, indicados a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

| Tipo de uso | Límite de aplicación |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| Hipermercado | 5.000 m ² construidos |
| Multitienda y centros de ocio | 3.000 m ² construidos |
| Nave de almacenamiento | 10.000 m ² construidos |
| Administrativos | 4.000 m ² construidos |
| Hoteles y hostales | 100 plazas |
| Hospitales y clínicas | 100 camas |
| Pabellones de recintos feriales | 10.000 m ² construidos |

La potencia eléctrica mínima determinada en aplicación de exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse o suprimirse justificadamente, en los siguientes casos:

cuando se cubra la producción eléctrica estimada que correspondería a la potencia mínima mediante el aprovechamiento de otras fuentes de energías renovables;

cuando el emplazamiento no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo y no se puedan aplicar soluciones alternativas;

en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;

en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;

e) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

En edificios para los cuales sean de aplicación los apartados b), c), d) se justificará, en el proyecto, la inclusión de medidas o elementos alternativos que produzcan un ahorro eléctrico equivalente a la producción que se obtendría con la instalación solar mediante mejoras en instalaciones consumidoras de energía eléctrica tales como la iluminación, regulación de motores o equipos más eficientes.

Aplicación de la norma HE5

| | | | | |
|-------------------|----------------|---|---|--|
| uso del edificio: | Administrativo | Conforme al apartado ámbito de aplicación de la norma | HE5, si <input type="checkbox"/> es de aplicación | HE5, no <input checked="" type="checkbox"/> es de aplicación |
|-------------------|----------------|---|---|--|

A continuación se incluye informe obtenido del programa eCondensa de Cálculo de las condensaciones conforme al CTE, como justificación del cumplimiento del apartado 2.2.3 Limitación de condensaciones del CTE DB HE2.

Cerramiento C1

Informe de Condensaciones

Capital de provincia: Cádiz

Condiciones exteriores para el mes de enero: T = 12,8 °C, HR = 77 %

Condiciones interiores: T = 20 °C, HR = 55 %

| CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|--------|----------------|--------|--------|----------|----------|------------|--------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Tipos | C. superficiales | | Pn<=Psat, n | Capa 1 | Capa 2 | Capa 3 | Capa 4 | Capa 5 | Capa 6 | | | | | | | |
| | fRsi>=fRsmin | | | | | | | | | | | | | | | |
| | fRsi | 0,912 | | | | | | | | Psat,n | 1492,301 | 1531,666 | 1570,143 | 2260,906 | 2275,221 | 2289,616 |
| | fRsimin | 0,179 | | | | | | | | Pn | 1148,364 | 1276,763 | 1277,298 | 1281,043 | 1283,183 | 1285,323 |
| Nombre | e | ro | mu | R | U | Pvap | Psat | Cond.Acum. | | | | | | | | |
| Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600 < d < 1800 1 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm | 2 | 1 | 10 | 0,02 | 50 | 1148,364 | 1492,301 | | 0 | | | | | | | |
| Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm | 24 | 1,5294 | 10 | 0,1569 | 6,3725 | 1276,763 | 1531,666 | | 0 | | | | | | | |
| MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 1 | 0,0667 | 1 | 0,15 | 6,6667 | 1277,298 | 1570,143 | | 0 | | | | | | | |
| Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 7 | 0,031 | 1 | 2,2581 | 0,4429 | 1281,043 | 2260,906 | | 0 | | | | | | | |
| Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1 | 0,25 | 4 | 0,04 | 25 | 1283,183 | 2275,221 | | 0 | | | | | | | |
| TOTALES | 36 | | | 2,835 | 0,353 | | | | | | | | | | | |

CUMPLE

Cerramiento C2

Informe de Condensaciones

Capital de provincia: Cádiz

Condiciones exteriores para el mes de enero: T = 12,8 °C, HR = 77 %

Condiciones interiores: T = 20 °C, HR = 55 %

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS

| C. superficiales | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|------------|--------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|
| Tipos | fRsi>=fRsmin | Pn<=Psat,n | Capa 1 | Capa 2 | Capa 3 | Capa 4 | Capa 5 | Capa 6 | Capa 7 | Capa 8 | Capa 9 | |
| | fRsi | 0,947 | Psat,n | 1486,391 | 1516,786 | 1519,536 | 1543,982 | 1810,358 | 1843,646 | 2290,898 | 2299,608 | 2308,348 |
| | fRsimin | 0,179 | Pn | 1150,449 | 1220,762 | 1227,155 | 1227,794 | 1230,995 | 1275,735 | 1280,209 | 1282,766 | 1285,323 |
| Nombre | e | ro | mu | R | U | Pvap | Psat | Cond.Acum. | | | | |
| Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600 < d < 1800 1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm< G < 100 mm | 2 | 1 | 10 | 0,02 | 50 | 1150,449 | 1486,391 | 0 | | | | |
| Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 11 | 0,5435 | 10 | 0,2024 | 4,9407 | 1220,762 | 1516,78 | 0 | | | | |
| Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm | 1 | 0,55 | 10 | 0,0182 | 55 | 1227,155 | 1519,536 | 0 | | | | |
| MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 5 | 0,3125 | 1 | 0,16 | 6,25 | 1227,794 | 1543,982 | 0 | | | | |
| Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] | 5 | 0,031 | 1 | 1,6129 | 0,62 | 1230,99 | 1810,358 | 0 | | | | |
| MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 7 | 0,375 | 10 | 0,1867 | 5,3571 | 1275,735 | 1843,646 | 0 | | | | |
| Placa de yeso laminado | 7 | 0,031 | 1 | 2,2581 | 0,4429 | 1280,209 | 2290,898 | 0 | | | | |
| | 1 | 0,25 | 4 | 0,04 | 25 | 1282,766 | 2299,608 | 0 | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----|------|---|-------|-------|----------|----------|---|
| [PYL] 750 < d < 900 Placa de yeso laminado | 1 | 0,25 | 4 | 0,04 | 25 | 1285,323 | 2308,348 | 0 |
| [PYL] 750 < d < 900 | | | | | | | | |
| TOTALES | 40 | | | 4,708 | 0,212 | | | |

CUMPLE

Cubierta

Informe de Condensaciones

Capital de provincia: Cádiz

Condiciones exteriores para el mes de enero: T = 12,8 °C, HR = 77 %

Condiciones interiores: T = 20 °C, HR = 55 %

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS

| Tipos | C. superficiales | | Pn<=Psa t,n | Capa 1 | Capa 2 | Capa 3 | Capa 4 | Capa 5 | Capa 6 | Capa 7 | Capa 8 |
|-------|------------------|-------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | fRsi>=fRsmin | | | | | | | | | | |
| | fRsi | 0,868 | | | | | | | | | |
| | fRsimin | 0,179 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----|------|----|-------|-------|---------|----------|---|
| para revoco/enlu cido 1250 < d < 1450 Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800 Con capa de compresión -Canto 250 mm | 10 | 1,15 | 60 | 0,087 | 11,5 | 1279,72 | 2162,129 | 0 |
| TOTALES | 48 | | | 1,901 | 0,526 | | | |

CUMPLE

4.CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS

4.1 ORDENANZA MUNICIPAL SOBRE ACCESIBILIDAD EN LA CIUDAD DE CÁDIZ

Según el artículo 2 de la ORDENANZA MUNICIPAL SOBRE ACCESIBILIDAD,

“Constituyen el ámbito de aplicación de esta Ordenanza el diseño y ejecución de obras de nueva planta, ampliación, reforma, adaptación o mejora de edificios, locales y espacios libres de edificación en la ciudad de Cádiz, siempre que sean de uso o concurrencia públicos, independientemente de su titularidad pública o privada, así como los medios de transporte urbano de servicio público de viajeros.”

Es por tanto de aplicación a nuestro proyecto.

“CAPITULO III CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD ARQUITECTÓNICA

Sección 1ª. Condiciones referentes a los elementos arquitectónicos

Artículo 22. Aparcamientos.

*En las zonas exteriores a los edificios o interiores de los mismos destinados a garajes o aparcamientos de uso público, se reservara permanentemente una plaza, con las características señaladas en el artículo 15 por cada cincuenta plazas o fracción, que deberán situarse lo más próximas posible a los accesos del itinerario practicado. **EXISTE UNA PLAZA RESERVADA CERCANA A LOS NÚCLEOS DE COMUNICACIÓN VERTICAL.***

Artículo 23. Accesos.

*Los edificios delimitados en el artículo 2 de esta Ordenanza, así como aquellos de uso privado en que sea obligatoria la instalación de un ascensor, deberán ser accesibles desde el espacio exterior, de tal modo que cuando el edificio y la calle estén a distinto nivel, este se salvara con una rampa de las características descritas en el capítulo II. **CUMPLE***

Artículo 24. Itinerarios practicables.

Los edificios indicados en el artículo 2 de esta ordenanza así como todos aquellos edificios de uso privado en que sea obligatoria la instalación de un ascensor deberán estar provistos de itinerarios practicables para personas con movilidad reducida en los siguientes términos:

En los edificios cuyo uso implique concurrencia de público, la comunicación entre un acceso de edificio y las áreas y dependencias de uso público.

....

Sección 2ª. Condiciones referentes al equipamiento y mobiliario arquitectónico.

Artículo 25. Ascensores.

Los itinerarios practicables estarán servidos al menos por un ascensor, con las siguientes características:

El espacio mínimo de la meseta de embarque o desembarque será de 1,50 x 1,50 metros.

Las puertas del recinto y cabina serán automáticas, dejando un hueco libre de 0,80 metros. “

El camarín del ascensor tendrá como mínimo unas dimensiones libres de 0,90 x 1,20 metros, siendo la menor dimensión la que se enfrenta al hueco del acceso al mismo.

*El interior de la cabina dispondrá de pasamanos laterales a una altura de 0,80 metros y separados de los parámetros de una distancia de 5 cms. El botón más alto del cuadro de mandos no deberá estar situado a una altura superior de 1,20 metros **CUMPLE***

Artículo 26. Aseos.

Existirá al menos un aseo dentro del itinerario practicable que cumpla las siguientes condiciones:

Dispondrá de un espacio libre donde se pueda inscribir una circunferencia de 1,20 metros de diámetro, que permita girar para acceder a los aparatos.

Se deberá poder acceder frontalmente a un lavabo, que si es preciso carecerá de pedestal; y lateralmente un inodoro, disponiendo a este efecto de un espacio libre de un ancho mínimo de 0,65 metros. Además estarán dotados de elementos de sujeción y soportes que permitan la transferencia de la silla de ruedas al aparato sanitario.

En caso de disponer de cabina individual para inodoro, ésta contará con un ancho mínimo de 1,40 metros.

La grifería de los aparatos será de cruceta.

El borde inferior de los espejos se colocará a una altura máxima de 0,90 metros.

Los tiradores de las cisternas serán triangulares o de forma que permita asirlos con facilidad.

Artículo 27. Puertas.

Los tiradores de las puertas deberán ser de manivela o que permitan la fácil accesibilidad de las personas con movilidad reducida.

*Las puertas de paso llevarán un zócalo de 40 cm de altura. **CUMPLE***

Artículo 28. Mostradores y taquillas.

Los mostradores, taquillas y otros elementos de atención al público deben contar con un espacio de 0.80 metros como

mínimo con una altura máxima de 0,77 metros, y a ser posible con un pequeño vuelo para que permita la aproximación frontal de un usuario de sillas de ruedas.” CUMPLE

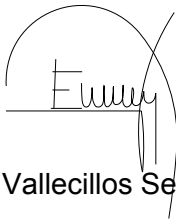
4.2 CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 293/2009 DE ANDALUCÍA

Tanto el acceso al edificio, como las zonas comunes de éste, están proyectadas de tal manera para que sean accesibles a personas con movilidad reducida, estando, en todo lo que se refiere a accesibilidad, a lo dispuesto por el Decreto 227/1997, de 18 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 8/1995, de 5 de Abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.

Se incluye la ficha justificativa del cumplimiento a lo dispuesto por el Decreto 293/2009, de 7 de Julio, por el que se aprueba las normas para accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía

Cádiz, Marzo de 2017

LOS ARQUITECTOS,



Enrique Vallecillos Segovia



Emiliano Rodríguez Jiménez



Manuel Pérez Hernández

Decreto 293/2009, de 7 de Julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

BOJA nº 140, de 21 de julio de 2009

Corrección de errores. BOJA nº 219, de 10 de noviembre de 2009

DATOS GENERALES
FICHAS Y TABLAS JUSTIFICATIVAS*



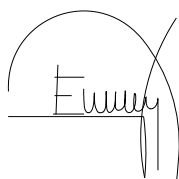
* Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA nº 12, de 19 de enero)

| | |
|--|---------------------------------|
| DATOS GENERALES | |
| DOCUMENTACIÓN | |
| PROYECTO DE EJECUCIÓN | |
| ACTUACIÓN | |
| REHABILITACION DEL EDIFICIO “EL OLIVILLO” PARA CENTRO DE TRANSFERENCIA EMPRESARIAL DE LA UCA | |
| ACTIVIDADES O USOS CONCURRENTES | |
| SE CONSIDERA USO ADMINISTRATIVO | |
| DOTACIONES | NÚMERO |
| Aforo (número de personas) | 447 |
| Número de asientos | |
| Superficie | 5000 |
| Accesos | 1 |
| Ascensores | 2 |
| Rampas | 1 |
| Alojamientos | |
| Núcleos de aseos | |
| Aseos aislados | |
| Núcleos de duchas | |
| Duchas aisladas | |
| Núcleos de vestuarios | |
| Vestuarios aislados | |
| Probadores | |
| Plazas de aparcamientos | 6 |
| Plantas | Sótano+baja+4+castillete |
| Puestos de personas con discapacidad (sólo en el supuesto de centros de enseñanza reglada de educación especial) | |
| LOCALIZACIÓN | |
| Avda. Duque de Najera, 14 11002, Cádiz | |
| TITULARIDAD | |
| UNIVERSIDAD DE CÁDIZ | |
| PERSONA/S PROMOTORA/S | |
| UNIVERSIDAD DE CÁDIZ | |
| PROYECTISTA/S | |
| PLANHO CONSULTORES | |

| FICHAS Y TABLAS JUSTIFICATIVAS QUE SE ACOMPAÑAN |
|--|
| <input type="checkbox"/> FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO |
| <input checked="" type="checkbox"/> FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES |
| <input type="checkbox"/> FICHA III. EDIFICACIONES DE VIVIENDAS |
| <input type="checkbox"/> FICHA IV. VIVIENDAS RESERVADAS PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA |
| <input type="checkbox"/> TABLA 1. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ALOJAMIENTO |
| <input type="checkbox"/> TABLA 2. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO COMERCIAL |
| <input type="checkbox"/> TABLA 3. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO SANITARIO |
| <input type="checkbox"/> TABLA 4. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE SERVICIOS SOCIALES |
| <input type="checkbox"/> TABLA 5. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ACTIVIDADES CULTURALES Y SOCIALES |
| <input type="checkbox"/> TABLA 6. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE RESTAURACIÓN |
| <input type="checkbox"/> TABLA 7. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO ADMINISTRATIVO |
| <input type="checkbox"/> TABLA 8. CENTROS DE ENSEÑANZA |
| <input type="checkbox"/> TABLA 9. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE TRANSPORTES |
| <input type="checkbox"/> TABLA 10. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ESPECTÁCULOS |
| <input type="checkbox"/> TABLA 11. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO RELIGIOSO |
| <input type="checkbox"/> TABLA 12. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ACTIVIDADES RECREATIVAS |
| <input type="checkbox"/> TABLA 13. GARAJES Y APARCAMIENTOS |

| OBSERVACIONES |
|---------------|
| |

En.....CÁDIZ.....,MARZO.....de.....2017.....



Enrique Vallecillos Segovia



Emiliano Rodríguez Jiménez



Manuel Pérez Hernández

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO *

| CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES Y DEL EQUIPAMIENTO |
|---|
| <u>Descripción de los materiales utilizados</u> |
| <u>Pavimentos de itinerarios accesibles</u> Material: hormigón Color: varios Resbaladidad:3 |
| <u>Pavimentos de rampas</u> Material: hormigón Color : gris Resbaladidad:3 |
| <u>Pavimentos de escaleras</u> Material: mármol Color: blanco Resbaladidad:3 |
| <u>Carriles reservados para el tránsito de bicicletas</u> Material: Color: |
| <input checked="" type="checkbox"/> Se cumplen todas las condiciones de la normativa aplicable relativas a las características de los materiales empleados y la construcción de los itinerarios en los espacios urbanos. Todos aquellos elementos de equipamiento e instalaciones y el mobiliario urbano (teléfonos, ascensores, escaleras mecánicas...), cuya fabricación no depende de las personas proyectistas, deberán cumplir las condiciones de diseño que serán comprobadas por la dirección facultativa de las obras, en su caso, y acreditadas por la empresa fabricante. |
| <input type="checkbox"/> No se cumple alguna de las condiciones constructivas de los materiales o del equipamiento, lo que se justifica en las observaciones de la presente Ficha justificativa integrada en el proyecto o documentación técnica. |

* Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA nº 12, de 19 de enero de 2012)

| FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO | | | | | |
|--|--|--------------------------------|--|-----------|---------------|
| ITINERARIOS PEATONALES ACCESIBLES | | | | | |
| NORMATIVA | | O. VIV/561/2010 | DEC. 293/2009 | ORDENANZA | DOC. TÉCNICA |
| CONDICIONES GENERALES (Rgto. Art. 15. Orden VIV/561/2010 arts. 5 y 46) | | | | | |
| Ancho mínimo | | ≥ 1,80 m (1) | ≥ 1,50 m | | >1.80 |
| Pendiente longitudinal | | ≤ 6,00 % | --- | | 0 |
| Pendiente transversal | | ≤ 2,00 % | ≤2,00 % | | 0 |
| Altura libre | | ≥ 2,20 m | ≥ 2,20 m | | >2.20 |
| Altura de bordillos (serán rebajados en los vados) | | --- | ≤ 0,12 m | | Sin bordillos |
| Abertura máxima de los alcorques de rejilla, y de las rejillas en registros. | <input type="checkbox"/> En itinerarios peatonales | Ø≤ 0,01 m | --- | | No existen |
| | <input type="checkbox"/> En calzadas | Ø≤ 0,025 m | --- | | No existen |
| Iluminación homogénea | | ≥ 20 luxes | --- | | si |
| (1) Excepcionalmente, en zonas urbanas consolidadas se permite un ancho ≥1,50 m, con las condiciones previstas en la normativa autonómica. | | | | | |
| VADOS PARA PASO DE PEATONES (Rgto. Art. 16. Orden VIV/561/2010 arts. 20, 45 y 46) NO APLICA | | | | | |
| Pendiente longitudinal del plano inclinado entre dos niveles a comunicar | <input type="checkbox"/> Longitud ≤ 2,0 m | ≤ 10,00 % | ≤ 8,00 % | | |
| | <input type="checkbox"/> Longitud ≤ 2,5 m | ≤ 8,00 % | ≤ 6,00 % | | |
| Pendiente transversal del plano inclinado entre dos niveles a comunicar | | ≤ 2,00 % | ≤ 2,00 % | | |
| Ancho (zona libre enrasada con la calzada) | | ≥ 1,80 m | ≥1,80 m | | |
| Anchura franja señalizadora pavimento táctil | | = 0,60 m | = Longitud vado | | |
| Rebaje con la calzada | | 0,00 cm | 0,00 cm | | |
| VADOS PARA PASO DE VEHÍCULOS (Rgto. Art. 16. Orden VIV/561/2010 arts. 13, 19, 45 y 46) NO APLICA | | | | | |
| Pendiente longitudinal en tramos < 3,00 m | | = Itinerario peatonal | ≤ 8,00 % | | |
| Pendiente longitudinal en tramos ≥ 3,00 m | | --- | ≤ 6,00 % | | |
| Pendiente transversal | | = Itinerario peatonal | ≤ 2,00 % | | |
| PASOS DE PEATONES (Rgto. Art. 17. Orden VIV/561/2010 arts. 21, 45 y 46) NO APLICA | | | | | |
| Anchura (zona libre enrasada con la calzada) | | ≥ Vado de peatones | ≥ Vado de peatones | | |
| <input type="checkbox"/> Pendiente vado 10% ≥ P > 8%. Ampliación paso peatones | | ≥ 0,90 m | --- | | |
| Señalización en la acera | Franja señalizadora pavimento táctil direccional | Anchura | = 0,80 m | --- | |
| | | Longitud | = Hasta línea fachada o 4 m | --- | |
| | Franja señalizadora pavimento táctil botones | Anchura | = 0,60 m | --- | |
| | | Longitud | = Encuentro calzada-vado o zona peatonal | --- | |
| ISLETAS (Rgto. Art. 17. Orden VIV/561/2010 arts. 22, 45 y 46) NO APLICA | | | | | |
| Anchura | | ≥ Paso peatones | ≥ 1,80 m | | |
| Fondo | | ≥ 1,50 m | ≥ 1,20 m | | |
| Espacio libre | | --- | --- | | |
| Señalización en la acera | Nivel calzada (2-4 cm) | Fondo dos franjas pav. Botones | = 0,40 m | --- | |
| | | Anchura pavimento direccional | = 0,80 m | --- | |
| | Nivel acerado | Fondo dos franjas pav. Botones | = 0,60 m | --- | |
| | | Anchura pavimento direccional | = 0,80 m | --- | |

PUENTES Y PASARELAS (Rgto. Art. 19. Orden VIV/561/2010 arts. 5 y 30) NO APLICA

En los pasos elevados se complementan las escaleras con rampas o ascensores

| | | | | | |
|---|----------|------------------------------------|------------------------------------|--|--|
| Anchura libre de paso en tramos horizontales | | $\geq 1,80$ m | $\geq 1,60$ m | | |
| Altura libre | | $\geq 2,20$ m | $\geq 2,20$ m | | |
| Pendiente longitudinal del itinerario peatonal | | $\leq 6,00$ % | $\leq 8,00$ % | | |
| Pendiente transversal del itinerario peatonal | | $\leq 2,00$ % | $\leq 2,00$ % | | |
| Iluminación permanente y uniforme | | ≥ 20 lux | --- | | |
| Franja señalizadora pav. táctil direccional | Anchura | --- | = Itin. peatonal | | |
| | Longitud | --- | = 0,60 m | | |
| Barandillas inescalables. Coincidirán con inicio y final | Altura | $\geq 0,90$ m $\geq 1,10$ m (1) | $\geq 0,90$ m $\geq 1,10$ m (1) | | |

(1) La altura será mayor o igual que 1,10 m cuando el desnivel sea superior a 6,00 m

| | | | | | |
|--|--------|------------------------------------|------------------------------------|--|--|
| Pasamanos. Ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno. | Altura | 0,65 m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m | 0,65 m y 0,75 m 0,90 m y 1,10 m | | |
| Diámetro del pasamanos | | De 0,045 m a 0,05 m | De 0,045 m a 0,05 m | | |
| Separación entre pasamanos y paramentos | | $\geq 0,04$ m | $\geq 0,04$ m | | |
| Prolongación de pasamanos al final de cada tramo | | = 0,30 m | --- | | |

PASOS SUBTERRÁNEOS (Rgto. Art. 20. Orden VIV/561/2010 art. 5) NO APLICA

En los pasos subterráneos se complementan las escaleras con rampas, ascensores.

| | | | | | |
|---|----------|---------------|------------------|--|--|
| Anchura libre de paso en tramos horizontales | | $\geq 1,80$ m | $\geq 1,60$ m | | |
| Altura libre en pasos subterráneos | | $\geq 2,20$ m | $\geq 2,20$ m | | |
| Pendiente longitudinal del itinerario peatonal | | $\leq 6,00$ % | $\leq 8,00$ % | | |
| Pendiente transversal del itinerario peatonal | | $\leq 2,00$ % | $\leq 2,00$ % | | |
| Iluminación permanente y uniforme en pasos subterráneos | | ≥ 20 lux | ≥ 200 lux | | |
| Franja señalizadora pav. táctil direccional | Anchura | --- | = Itin. peatonal | | |
| | Longitud | --- | = 0,60 m | | |

ESCALERAS (Rgto. Art. 23. Orden VIV/561/2010 arts. 15, 30 y 46)

| | | | | | |
|---|---|--------------------------------------|------------------------------------|--|-------|
| Directriz | <input checked="" type="checkbox"/> Trazado recto | | | | |
| | <input type="checkbox"/> Generatriz curva. Radio | --- | $R \geq 50$ m | | |
| Número de peldaños por tramo sin descansillo intermedio | | $3 \leq N \leq 12$ | $N \leq 10$ | | 4 |
| Peldaños | Huella | $\geq 0,30$ m | $\geq 0,30$ m | | 0.30 |
| | Contrahuella (con tabica y sin bocel) | $\leq 0,16$ m | $\leq 0,16$ m | | 0.16 |
| | Relación huella / contrahuella | $0,54 \leq 2C+H \leq 0,70$ | --- | | SI |
| | Ángulo huella / contrahuella | $75^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ | --- | | 90 |
| | Anchura banda señalización a 3 cm. del borde | = 0,05 m | --- | | 0.05 |
| Ancho libre | | $\geq 1,20$ m | $\geq 1,20$ m | | >1.20 |
| Ancho mesetas | | \geq Ancho escalera | \geq Ancho escalera | | SI |
| Fondo mesetas | | $\geq 1,20$ m | $\geq 1,20$ m | | >1.20 |
| Fondo de meseta embarque y desembarque al inicio y final de la escalera | | --- | $\geq 1,50$ m | | >1.50 |
| Círculo libre inscrito en particiones de escaleras en ángulo o las partidas | | --- | $\geq 1,20$ m | | |
| Franja señalizadora pavimento táctil direccional | Anchura | = Anchura escalera | = Anchura escalera | | SI |
| | Longitud | = 1,20 m | = 0,60 m | | 1.20 |
| Barandillas inescalables Coincidirán con inicio y final | Altura | $\geq 0,90$ m $\geq 1,10$ m (1) | $\geq 0,90$ m $\geq 1,10$ m (1) | | 1.00 |

(1) La altura será mayor o igual que 1,10 cuando el desnivel sea superior a 6,00 m

| | | | | | | |
|---|---|--|------------------------------------|----------------------|--|------------------|
| Pasamanos continuos. A ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno. | | Altura. | 0,65 m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m | De 0,90 a 1,10 m | | 0.70 1.00 |
| Diámetro del pasamanos | | | De 0,045 m a 0,05 m | De 0,045 m a 0,05 m | | 0.05 |
| Prolongación de pasamanos en embarques y desembarques | | | ≥ 0,30 m | --- | | SI |
| En escaleras de ancho ≥ 4,00 m se disponen barandillas centrales con doble pasamanos. | | | | | | |
| ASCENSORES, TAPICES RODANTES Y ESCALERAS MECÁNICAS (Rgto. Art. 24. Orden VIV/561/2010 arts. 16, 17 y 46) NO APLICA | | | | | | |
| Ascensores | Espacio colindante libre de obstáculos | | Ø ≥ 1,50 m | --- | | |
| | Franja pavimento táctil indicador direccional | Anchura | = Anchura puerta | --- | | |
| | | Longitud | = 1,20 m | --- | | |
| | Altura de la botonera exterior | | De 0,70 m a 1,20 m | --- | | |
| | Espacio entre el suelo de la cabina y el pavimento exterior | | ≥ 0,035 m | --- | | |
| | Precisión de nivelación | | ≥ 0,02 m | --- | | |
| | Puerta. Dimensión del hueco de paso libre | | ≥ 1,00 m | --- | | |
| | Dimensiones mínimas interiores de la cabina | <input type="checkbox"/> Una puerta | 1,10 x 1,40 m | --- | | |
| | | <input type="checkbox"/> Dos puertas enfrentadas | 1,10 x 1,40 m | --- | | |
| <input type="checkbox"/> Dos puertas en ángulo | | 1,40 x 1,40 m | --- | | | |
| Tapices rodantes | Franja pavimento táctil indicador direccional | Anchura | = Ancho tapiz | --- | | |
| | | Longitud | = 1,20 m | --- | | |
| Escaleras mecánicas | Franja pavimento táctil indicador direccional | Anchura | = Ancho escaleras | --- | | |
| | | Longitud | = 1,20 m | --- | | |
| RAMPAS (Rgto. Art. 22. Orden VIV/561/2010 arts. 14, 30 y 46) | | | | | | |
| Se consideran rampas los planos inclinados con pendientes > 6 % o desnivel > 0,20 m | | | | | | |
| Radio en el caso de rampas de generatriz curva | | | --- | R ≥ 50 m | | 1.50 6.80 |
| Anchura libre | | | ≥ 1,80 m | ≥ 1,50 m | | |
| Longitud de tramos sin descansillos (1) | | | ≤ 10,00 m | ≤ 9,00 m | | |
| Pendiente longitudinal (1) | Tramos de longitud ≤ 3,00 m | | ≤ 10,00 % | ≤ 10,00 % | | 6 |
| | Tramos de longitud > 3,00 m y ≤ 6,00 m | | ≤ 8,00 % | ≤ 8,00 % | | |
| | Tramos de longitud > 6,00 m | | ≤ 8,00 % | ≤ 6,00 % | | |
| (1) En la columna O. VIV/561/2010 se mide en verdadera magnitud y en la columna DEC. 293/2009 (RGTO) en proyección horizontal | | | | | | |
| Pendiente transversal | | | ≤ 2,00 % | ≤ 2,00 % | | 0 |
| Ancho de mesetas | | | Ancho de rampa | Ancho de rampa | | SI |
| Fondo de mesetas y zonas de desembarque | <input type="checkbox"/> Sin cambio de dirección | | ≥ 1,50 m | ≥ 1,50 m | | >1.50 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Con cambio de dirección | | ≥ 1,80 m | ≥ 1,50 m | | |
| Franja señalizadora pavimento táctil direccional. | Anchura | | = Anchura rampa | = Anchura meseta | | SI |
| | Longitud | | = 1,20 m | = 0,60 m | | 1.20 |
| Barandillas inescalables. Coincidirán con inicio y final. | Altura (1) | | ≥ 0,90 m ≥ 1,10 m | ≥ 0,90 m ≥ 1,10 m | | 1.00 |
| (1) La altura será mayor o igual que 1,10 m cuando el desnivel sea superior a 6,00 m | | | | | | |
| Pasamanos continuos. A ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno | | Altura | 0,65 m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m | De 0,90 m a 1,10 m | | 0.70 1.00 |
| Diámetro del pasamanos | | | De 0,045 m a 0,05 m | De 0,045 m a 0,05 m | | 0.05 |
| Prolongación de pasamanos en cada tramo | | | ≥ 0,30 m | ≥ 0,30 m | | 0.30 |
| En rampas de ancho ≥ 4,00 m se disponen barandillas centrales con doble pasamanos. | | | | | | |

OBSERVACIONES**DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA**

☒ Se cumplen todas las prescripciones de la normativa aplicable.

☐ Se trata de una actuación a realizar en un espacio público, infraestructura o urbanización existente y no se puede cumplir alguna prescripción específica de la normativa aplicable debido a las condiciones físicas del terreno o de la propia construcción o cualquier otro condicionante de tipo histórico, artístico, medioambiental o normativo, que imposibilitan el total cumplimiento de las disposiciones.

☐ En el apartado "Observaciones" de la presente Ficha justificativa se indican, concretamente y de manera motivada, los artículos o apartados de cada normativa que resultan de imposible cumplimiento y, en su caso, las soluciones que se propone adoptar. Todo ello se fundamenta en la documentación gráfica pertinente que acompaña a la memoria. En dicha documentación gráfica se localizan e identifican los parámetros o prescripciones que no se pueden cumplir, mediante las especificaciones oportunas, así como las soluciones propuestas.

☐ En cualquier caso, aún cuando resulta inviable el cumplimiento estricto de determinados preceptos, se mejoran las condiciones de accesibilidad preexistentes, para la cual se disponen, siempre que ha resultado posible, ayudas técnicas. Al efecto, se incluye en la memoria del proyecto, la descripción detallada de las características de las ayudas técnicas adoptadas, junto con sus detalles gráficos y las certificaciones de conformidad u homologaciones necesarias que garanticen sus condiciones de seguridad.

No obstante, la imposibilidad del cumplimiento de determinadas exigencias no exime del cumplimiento del resto, de cuya consideración la presente Ficha justificativa es documento acreditativo.

FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES***CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES Y DEL EQUIPAMIENTO**Descripción de los materiales utilizadosPavimentos de itinerarios accesibles

Material: PVC

Color: VARIOS

Resbaladidad:1

Pavimentos de rampas

Material:

Color:

Resbaladidad:

Pavimentos de escaleras

Material: MARMOL

Color: BLANCO

Resbaladidad:2

☒ Se cumplen todas las condiciones de la normativa aplicable relativas a las características de los materiales empleados y la construcción de los itinerarios accesibles en el edificio. Todos aquellos elementos de equipamiento e instalaciones del edificio (teléfonos, ascensores, escaleras mecánicas...) cuya fabricación no depende de las personas proyectistas, deberán cumplir las condiciones de diseño que serán comprobadas por la dirección facultativa de las obras, en su caso, y acreditadas por la empresa fabricante.


☐ No se cumple alguna de las condiciones constructivas, de los materiales o del equipamiento, lo que se justifica en las observaciones de la presente Ficha justificativa integrada en el proyecto o documentación técnica.

* Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA núm. 12, de 19 de enero).

| FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES | | | | | |
|---|--|---|--|--------------------|--------------|
| ESPACIOS INTERIORES AL MISMO NIVEL | | | | | |
| ESPACIOS EXTERIORES. Se deberá cumplimentar en su caso, la Ficha justificativa I . Infraestructuras y urbanismo. | | | | | |
| NORMATIVA | | DB -SUA | DEC.293/2009 (Rgto) | ORDENANZA | DOC. TÉCNICA |
| ACCESO DESDE EL EXTERIOR (Rgto. Art. 64, DB-SUA Anejo A) | | | | | |
| Un acceso principal desde el exterior cumple alguna de las siguientes condiciones (marcar la que proceda): | | | | | |
| <input type="checkbox"/> No hay desnivel | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Desnivel | <input checked="" type="checkbox"/> Salvado con una rampa (Ver apartado "Rampas") | | | | |
| | <input type="checkbox"/> Salvado por un ascensor (Ver apartado "Ascensores") | | | | |
| Pasos controlados | <input type="checkbox"/> El edificio cuenta con torniquetes, barreras o elementos de control, por lo que al menos un paso cuenta con las siguientes características: | | | | |
| | <input type="checkbox"/> Anchura de paso sistema tipo cuchilla, guillotina o batiente automático | -- | ≥ 0,90 m | | |
| | <input type="checkbox"/> Anchura de portilla alternativa para apertura por el personal de control del edificio | -- | ≥ 0,90 m | | |
| ESPACIOS PARA EL GIRO, VESTÍBULOS Y PASILLOS (Rgto. Art. 66, DB-SUA Anejo A) | | | | | |
| Vestíbulos | Circunferencia libre no barrida por las puertas | | Ø ≥ 1,50 m | Ø ≥ 1,50 m | Ø >1.50m |
| | Circunferencia libre no barrida por las puertas frente a ascensor accesible | | Ø ≥ 1,50 m | -- | Ø >1.50m |
| Pasillos | Anchura libre | | ≥ 1,20 m | ≥ 1,20 m | Mínimo 1.20m |
| | Estrechamientos puntuales | Longitud del estrechamiento | ≤ 0,50 m | ≤ 0,50 m | |
| | | Ancho libre resultante | ≥ 1,00 m | ≥ 0,90 m | |
| | | Separación a puertas o cambios de dirección | ≥ 0,65 m | -- | |
| | <input type="checkbox"/> Espacio de giro libre al fondo de pasillos longitud > 10 m | | Ø ≥ 1,50 m | -- | |
| HUECOS DE PASO (Rgto. Art. 67, DB-SUA Anejo A) | | | | | |
| Anchura libre de paso de las puertas de entrada y huecos | | | ≥ 0,80 m | ≥ 0,80 m | >0.80 m |
| <input checked="" type="checkbox"/> En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta es ≥ 0,78 m | | | | | |
| Ángulo de apertura de las puertas | | | -- | ≥ 90° | >90° |
| Espacio libre horizontal a ambas caras de las puertas | | | Ø ≥ 1,20 m | Ø ≥ 1,20 m | Ø >1.20m |
| Sistema de apertura o cierre | Altura de la manivela | | De 0,80 m a 1,20 m | De 0,80 m a 1,00 m | 0.8m |
| | Separación del picaporte al plano de la puerta | | -- | 0,04 m | 0.04 |
| | Distancia desde el mecanismo hasta el encuentro en rincón | | ≥ 0,30 m | -- | 0.3m |
| <input checked="" type="checkbox"/> Puertas transparentes o acristaladas | Son de policarbonatos o metacrilatos, luna pulida templada de espesor mínimo 6 milímetros o acristalamientos laminares de seguridad. | | | | |
| | Señalización horizontal en toda su longitud | De 0,85 m a 1,10 m De 1,50 m a 1,70 m | De 0,85 m a 1,10 m De 1,50 m a 1,70 m | | cumple |
| | <input type="checkbox"/> Ancho franja señalizadora perimetral (1) | -- | 0,05 m | | 0.05m |
| (1) Puertas totalmente transparentes con apertura automática o que no disponen de mecanismo de accionamiento. | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Puertas de dos hojas | Sin mecanismo de automatismo y coordinación, anchura de paso mínimo en una de ellas. | | ≥ 0,80 m | ≥ 0,80 m | cumple |
| <input checked="" type="checkbox"/> Puertas automáticas | Anchura libre de paso | | ≥ 0,80 m | ≥ 0,80 m | >0.8m |
| | Mecanismo de minoración de velocidad | | -- | ≤ 0,5 m/s | ≤ 0,5 m/s |
| VENTANAS | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> No invaden el pasillo a una altura inferior a 2,20 m | | | | | |

| FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES | |
|---|---|
| ESPACIOS INTERIORES ENTRE DISTINTOS NIVELES | |
| ACCESOS A LAS DISTINTAS PLANTAS O DESNIVELES (Rgto. Art.69 y 2,1d), DB-SUA 9) | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Acceso a las distintas plantas | <input checked="" type="checkbox"/> El edificio, establecimiento o instalación, de titularidad de las Administraciones Públicas o sus entes instrumentales dispone, al menos, de un ascensor accesible que comunica todas las plantas de uso público o privado |
| | <input type="checkbox"/> El edificio, establecimiento o instalación de concurrencia pública y más de una planta dispone de un ascensor accesible que comunica las zonas de uso público. |
| | <input type="checkbox"/> El edificio, establecimiento o instalación, sea o no de concurrencia pública, necesita salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, y para ello dispone de ascensor accesible o rampa accesible que comunica las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio. |
| | <input type="checkbox"/> El edificio, establecimiento o instalación, sea o no de concurrencia pública, tiene más de 200 m2 de superficie útil en plantas sin entrada accesible al edificio, excluida la superficie de zonas de ocupación nula, y para ello dispone de ascensor accesible o rampa accesible que comunica las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio |

| <div><div></div> Los cambios de nivel a zonas de uso y concurrencia pública o a elementos accesibles tales como plazas de aparcamientos accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc, cuentan con un medio accesible, rampa o ascensor, alternativo a las escaleras.</div> | | | | | | |
|--|--|---|---|---|-----------|--------------|
| NORMATIVA | | | DB -SUA | DEC.293/2009 (Rgto) | ORDENANZA | DOC. TÉCNICA |
| ESCALERAS (Rgto. art.70, DB-SUA1) | | | | | | |
| Directriz | | | <div><div></div> Recta(2)</div> <div><div></div> Curva o mixta(3)</div> | <div><div></div> Recta(2)</div> <div><div></div> Curva o mixta(3)</div> | | |
| Altura salvada por el tramo | <div><div></div> Uso general</div> | | ≤ 3,20 m | -- | | 3m |
| | <div><div></div> Uso público (1) o sin alternativa de ascensor</div> | | ≤ 2,25 m | -- | | |
| Número mínimo de peldaños por tramo | | | ≥ 3 | Según DB-SUA | | >3 |
| Huella | | | ≥ 0,28 m | Según DB-SUA | | 0.30m |
| Contrahuella (con tabica y sin bocel) | <div><div></div> Uso general</div> | | De 0,13 m a 0,185 m | Según DB-SUA | | 0.16 |
| | <div><div></div> Uso público (1) o sin alternativa de ascensor</div> | | De 0,13 m a 0,175 m | Según DB-SUA | | |
| Relación huella / contrahuella | | | $0,54 \leq 2C+H \leq 0,70$ m | Según DB-SUA | | cumple |
| En las escaleras situadas en zonas de uso público se dispondrá en el borde de las huellas un material o tira antideslizante de color contrastado, enrasada en el ángulo del peldaño y firmemente unida a éste | | | | | | |
| Ancho libre | <div><div></div> Docente con escolarización infantil o enseñanza primaria, pública concurrencia y comercial.</div> | Ocupación ≤ 100 | ≥ 1,00 m | ≥ 1,20 m | | |
| | | Ocupación > 100 | ≥ 1,10 m | | | |
| | <div><div></div> Sanitario</div> | Con pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores | ≥ 1,40 m | | | |
| | | Otras zonas | ≥ 1,20 m | | | |
| | <div><div></div> Resto de casos</div> | | ≥ 1,00 m | | | 1.20m |
| Ángulo máximo de la tabica con el plano vertical | | | ≤ 15° | ≤ 15° | | <15 |
| Mesetas | Ancho | | ≥ Ancho de escalera | ≥ Ancho de escalera | | 1.20m |
| | Fondo | Mesetas de embarque y desembarque | ≥ 1,00 m | ≥ 1,20 m | | 1.20m |
| | | Mesetas intermedias(no invadidas por puertas o ventanas) | ≥ 1,00 m | Ø ≥ 1,20 m | | Ø >1.20m |
| | | Mesetas en áreas de hospitalización o de tratamientos intensivos, en las que el recorrido oblique a giros de 180° | ≥ 1,60 m | -- | | |
| Franja señalizadora pavimento táctil direccional | Anchura | | = Anchura escalera | = Anchura escalera | | cumple |
| | Longitud | | = 0,80 m | ≥ 0,20 m | | cumple |
| Distancia de la arista de peldaños a puertas o a pasillos de anchura inferior a 1,20 m | | | ≥ 0,40 m | ≥ 0,40 m | | >0.4m |
| Iluminación a nivel del suelo | | | -- | ≥ 150 luxes | | >150 |
| Pasamanos | Diámetro | | -- | -- | | |
| | Altura | | De 0,90 m a 1,10 m De 0,65 m a 0,75 m | -- | | cumple |
| | Separación entre pasamanos y paramentos | | ≥ 0,04 m | ≥ 0,04 m | | cumple |
| | Prolongación de pasamanos en extremos (4) | | ≥ 0,30 m | -- | | cumple |
| En escaleras de ancho ≥ 4,00 m se disponen barandillas centrales con pasamanos. La separación entre pasamanos intermedios es de 4,00 m como máximo, en escaleras sometidas a flujos intensos de paso de ocupantes, como es el caso de accesos a auditorios, infraestructuras de transporte, recintos deportivos y otras instalaciones de gran ocupación. En los restantes casos, al menos uno. | | | | | | |
| Las escaleras que salven una altura ≥ 0,55 m, disponen de barandillas o antepechos coronados por pasamanos. | | | | | | |
| Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tienen la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tienen la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de ±1 cm. | | | | | | |
| El pasamanos es firme y fácil de asir, separado del paramento al menos 0,04 m y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano. Se disponen de pasamanos continuos a ambos lados y diferenciados cromáticamente de las superficies del entorno. | | | | | | |
| (1) Ver definición DB-SUA "Seguridad de utilización y accesibilidad" | | | | | | |
| (2) Obligatorio en áreas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria. | | | | | | |
| (3) En tramos curvos, la huella medirá 28 cm, como mínimo, a una distancia de 50 cm del borde interior y 44 cm, como máximo, en el borde exterior (véase figura 4.3). Además, se cumplirá la relación indicada en el punto 1 anterior a 50 cm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha. | | | | | | |
| (4) En zonas de uso público, o que no dispongan de ascensor como alternativa, se prolongará al menos en un lado. En uso sanitario en ambos lados | | | | | | |
| RAMPAS DE ITINERARIOS ACCESIBLES (Rgto. Art. 72, DB-SUA1) | | | | | | |
| Directriz | | | Recta o curvatura de R ≥ 30,00 m | Recta o curvatura de R ≥ 30,00 m | | recta |
| Anchura | | | ≥ 1,20 m | ≥ 1,20 m | | 1.75m |
| Pendiente longitudinal (proyección horizontal) | Tramos de longitud < 3,00 m | | 10,00 % | 10,00 % | | 7.8% |
| | Tramos de longitud ≥ 3,00 m y < 6,00 m | | 8,00 % | 8,00 % | | 8% |
| | Tramos de longitud ≥ 6,00 m | | 6,00 % | 6,00 % | | |
| Pendiente transversal | | | ≤ 2 % | ≤ 2 % | <2 | <2 |

| | | | | | | | |
|--|---|--|--|---------------------|---|------------|--|
| Longitud máxima de tramo (proyección horizontal) | | | ≤ 9,00 m | ≤ 9,00 m | | <9m | |
| Mesetas | Ancho | | ≥ Ancho de rampa | ≥ Ancho de rampa | | 1.75m | |
| | Fondo | | ≥ 1,50 m | ≥ 1,50 m | | 1.75m | |
| | Espacio libre de obstáculos | | -- | Ø ≥ 1,20 m | | Ø >1.20m | |
| |  Fondo rampa acceso edificio | | -- | ≥ 1,20 m | | >1.20m | |
| Franja señalizadora pavimento táctil direccional | | | Anchura | = Anchura rampa | = Anchura meseta | cumple | |
| | | | Longitud | -- | = 0,60 m | cumple | |
| Distancia desde la arista de la rampa a una puerta o a pasillos de anchura inferior a 1,20 m | | | ≥ 1,50 m | -- | | cumple | |
| Pasamanos | Dimensión sólido capaz | | -- | De 0,045 m a 0,05 m | | cumple | |
| | Altura. | | De 0,90 m a 1,10 m De 0,65 m a 0,75 m | De 0,90 m a 1,10 m | | cumple | |
| | Prolongación en los extremos a ambos lados (tramos ≥ 3 m) | | ≥ 0,30 m | ≥ 0,30 m | | cumple | |
| Altura de zócalo o elemento protector lateral en bordes libres (*) | | | ≥ 0,10 m | ≥ 0,10 m | | cumple | |
| En rampas de ancho ≥ 4,00 m se disponen barandillas centrales con doble pasamanos. | | | | | | | |
| (*) En desniveles ≥ 0,185 m con pendiente ≥ 6%, pasamanos a ambos lados y continuo incluyendo mesetas y un zócalo o elemento de protección lateral | | | | | | | |
| El pasamanos es firme y fácil de asir, separado del paramento al menos 0,04 m y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano. Se disponen de pasamanos continuos a ambos lados y diferenciados cromáticamente de las superficies del entorno. | | | | | | | |
| Las rampas que salven una altura ≥ 0,55 m., disponen de barandillas o antepechos coronados por pasamanos | | | | | | | |
| TAPICES RODANTES Y ESCALERAS MECÁNICAS (Rgto. Art. 71, Art.73) | | | | | | | |
| Tapiz rodante | Luz libre | | -- | ≥ 1,00 m | | | |
| | Pendiente. | | -- | ≤ 12 % | | | |
| | Prolongación de pasamanos en desembarques | | -- | 0,45 m | | | |
| | Altura de los pasamanos. | | -- | ≤ 0,90 m | | | |
| Escaleras mecánicas | Luz libre | | -- | ≥ 1,00 m | | | |
| | Anchura en el embarque y en el desembarque | | -- | ≥ 1,20 m | | | |
| | Número de peldaños enrasados (entrada y salida) | | -- | ≥ 2,50 | | | |
| | Velocidad | | -- | ≤ 0,50 m/s | | | |
| | Prolongación de pasamanos en desembarques | | -- | ≥ 0,45 m | | | |
| ASCENSORES ACCESIBLES (art 74 y DB-SUA Anejo A) | | | | | | | |
| Espacio libre previo al ascensor | | | Ø ≥ 1,50 m | -- | | Ø >1.50m | |
| Anchura de paso puertas | | | UNE EN 8170:2004 | ≥ 0,80 m | | 0.9m | |
| Medidas interiores (Dimensiones mínimas) | Superficie útil en plantas distintas a las de acceso ≤ 1.000 m2 | <input type="checkbox"/> Una o dos puertas enfrentadas | 1,00 X 1,25 m | 1,00 X 1,25 m | | 1.20x1.40m | |
| | | <input type="checkbox"/> Dos puertas en ángulo | 1,40 X 1,40 m | | | | |
| | Superficie útil en plantas distintas a las de acceso > 1.000 m2 | <input type="checkbox"/> Una o dos puertas enfrentadas | 1,00 X 1,40 m | | | | |
| | | <input type="checkbox"/> Dos puertas en ángulo | 1,40 X 1,40 m | | | | |
| El modelo de ascensor accesible elegido y su instalación por el instalador autorizado cumplirán las condiciones de diseño establecidas en el Reglamento, entre las que destacan: | | | | | | | |
| Rellano y suelo de la cabina enrasados. | | | | | | | |
| Puertas de apertura telescópica. | | | | | | | |
| Situación botoneras | | | H interior ≤ 1,20 m. | | H exterior ≤ 1,10 m. | | |
| Números en altorrelieve y sistema Braille. | | | Precisión de nivelación ≤ 0,02 m. | | Pasamanos a una altura entre 0,80-0,90 m. | | |
| En cada acceso se colocarán: indicadores luminosos y acústicos de la llegada, indicadores luminosos que señalen el sentido de desplazamiento, en las jambas el número de la planta en braille v arábigo en relieve a una altura ≤ 1,20 m. Esto último se podrá sustituir por un sintetizador de voz. | | | | | | | |

| FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES | | | | | |
|--|--|-------------------|---------------------|-----------|--------------|
| PLAZAS Y ESPACIOS RESERVADOS EN SALAS, RECINTOS Y ESPACIOS EXTERIORES O INTERIORES | | | | | |
| NORMATIVA | | DB -SUA | DEC.293/2009 (Rgto) | ORDENANZA | DOC. TÉCNICA |
| ESPACIOS RESERVADOS (Rgto. Art. 76, DB-SUA 9 y Anejo A) | | | | | |
| Dotaciones. En función uso, actividad y aforo de la edificación deberá cumplimentarse la Tabla justificativa correspondiente, con un mínimo del 1% o de 2 espacios reservados. | | | | | |
| Espacio entre filas de butacas | | -- | ≥ 0,50 m | | cumple |
| Espacio para personas usuarias de silla de ruedas | <input type="checkbox"/> Aproximación frontal | ≥ (0,80 x 1,20) m | ≥ (0,90 x 1,20) m | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Aproximación lateral | ≥ (0,80 x 1,50) m | ≥ (0,90 x 1,50) m | | cumple |
| Plaza para personas con discapacidad auditiva(más de 50 asientos y actividad con componente auditivo). 1 cada 50 plazas o fracción. Disponen de sistema de mejora acústica mediante bucle de inducción magnética u otro dispositivo similar. | | | | | |
| En escenarios, estrados, etc., la diferencia de cotas entre la sala y la tarima(en su caso) se resuelve con escalera y rampa o ayuda técnica. | | | | | |

| FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--------------|-------------------------|
| DEPENDENCIAS QUE REQUIERAN CONDICIONES DE INTIMIDAD | | | | | | |
| NORMATIVA | | DB -SUA | DEC.293/2009 (Rgto) | ORDENANZA | DOC. TÉCNICA | |
| ASEO DE LOS OBLIGADOS POR NORMATIVA ESPECÍFICA (Rgto. Art. 77, DB-SUA9 y Anejo A) | | | | | | |
| Dotación mínima | <input type="checkbox"/> Aseos aislados | | 1 aseo accesible por cada 10 inodoros o fracción | 1 aseo accesible (inodoro y lavabo) | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Núcleos de aseos | | 1 aseo accesible por cada 10 inodoros o fracción | 1 aseo accesible (inodoro y lavabo) | | 2 accesibles por planta |
| | <input type="checkbox"/> Núcleos de aseos independientes por cada sexo | | -- | 1 inodoro y 1 lavabo por cada núcleo o 1aseo aislado compartido | | |
| | <input type="checkbox"/> Aseos aislados y núcleos de aseos | | -- | 1 inodoro y 1 lavabo por cada núcleo o 1aseo aislado compartido | | |
| | En función del uso, actividad y aforo de la edificación, deberá cumplimentarse la Tabla justificativa correspondiente. | | | | | |
| Puertas (1) | <input checked="" type="checkbox"/> Correderas <input type="checkbox"/> Abatibles hacia el exterior | | | | | |
| (1) Cuenta con sistema que permite desbloquear cerraduras desde el exterior para casos de emergencia | | | | | | |
| Espacio libre no barrido por las puertas | | | Ø ≥ 1,50 m | Ø ≥ 1,50 m | | Ø >1.50m |
| Lavabo (sin pedestal) | Altura cara superior | | ≤ 0,85 m | De 0,70 m a 0,80 m | | cumple |
| | Espacio libre inferior | Altura | ≥ 0,70 m | De 0,70 m a 0,80 m | | cumple |
| | | Profundidad | ≥ 0,50 m | -- | | cumple |
| Inodoro | Espacio de transferencia lateral (2) | | ≥ 0,80 m | -- | | cumple |
| | Fondo desde el paramento hasta el borde frontal | | ≥ 0,75 m | ≥ 0,70 m | | cumple |
| | Altura del asiento del aparato | | De 0,45 m a 0,50 m | De 0,45 m a 0,50 m | | cumple |
| | Altura del pulsador (gran superficie o palanca) | | De 0,70 m a 1,20 m | De 0,70 m a 1,20 m | | cumple |
| (2) En aseos de uso público, espacio de transferencia lateral a ambos lados. | | | | | | |
| Barras | Separación entre barras inodoro | | De 0,65 m a 0,70 m | -- | | cumple |
| | Diámetro sección circular | | De 0,03 m a 0,04 m | De 0,03 m a 0,04 m | | cumple |
| | Separación al paramento u otros elementos | | De 0,045 m a 0,055 m | ≥ 0,045 m | | cumple |
| | Altura de las barras | | De 0,70 m a 0,75 m | De 0,70 m a 0,75 m | | cumple |
| | Longitud de las barras | | ≥ 0,70 m | -- | | cumple |
| | <input type="checkbox"/> Verticales para apoyo. Distancia medida desde el borde del inodoro hacia delante. | | -- | = 0,30 m | | |
| | Dispone de dos barras laterales junto al inodoro, siendo abatible la que posibilita la transferencia lateral. En aseos de uso público las dos. | | | | | |
| <input type="checkbox"/> Si existen más de cinco urinarios se dispone uno cuya altura del borde inferior estará situada entre 0,30 y 0,40 m. | | | | | | |
| Grifería (3) | Alcance horizontal desde el asiento | | -- | ≤ 60 cm | | cumple |
| (3) Automática o monomando con palanca alargada tipo gerontológico | | | | | | |
| Accesorios | Altura de accesorios y mecanismos | | -- | De 0,70 m a 1,20 m | | cumple |
| | Espejo | <input type="checkbox"/> Altura borde inferior | -- | ≤ 0,90 m | cumple | cumple |
| <input type="checkbox"/> Orientable ≥ 10° sobre la vertical | | -- | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|-------------------------|--------------------|--|
| Nivel de iluminación. No se admite iluminación con temporización | | | | | |
| En el interior debe disponer de avisador luminoso y acústico para casos de emergencia cuando sea obligatoria la instalación de sistema de alarma. El avisador estará conectado con sistema de alarma. | | | | | |
| En zonas de uso público, debe contar con un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmite una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control que permita a la persona usuaria verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas. | | | | | |
| VESTUARIOS, DUCHAS Y PROBADORES (Rgto. Art. 78, DB-SUA 9 y Anejo A) | | | | | |
| Dotación mínima | Vestuarios (siempre que sea exigible por alguna disposición legal de obligado cumplimiento) | | 1 de cada 10 o fracción | Al menos uno | |
| | Duchas (uso público) | | 1 de cada 10 o fracción | Al menos uno | |
| | Probadores (uso público) | | 1 de cada 10 o fracción | Al menos uno | |
| | En función del uso, actividad y aforo de la edificación deberá cumplimentarse la Tabla justificativa correspondiente. | | | | |
| <input type="checkbox"/> Vestuario y probador | Espacio libre de obstáculos | | Ø ≥ 1,50 m | Ø ≥ 1,50 m | |
| | Altura de repisas y perchas | | -- | De 0,40 m a 1,20 m | |
| | Bancos abatibles y con respaldo o adosados a pared | Anchura | = 0,40 m | ≥ 0,50 m | |
| | | Altura | De 0,45 m a 0,50 m | ≤ 0,45 m | |
| | | Fondo | = 0,40 m | ≥ 0,40 m | |
| Acceso lateral | | ≥ 0,80 m | ≥ 0,70 m | | |
| <input type="checkbox"/> Duchas | Espacio libre de obstáculos | | Ø ≥ 1,50 m | Ø ≥ 1,50 m | |
| | Altura de repisas y perchas | | -- | De 0,40 m a 1,20 m | |
| | Largo | | ≥ 1,20 m | ≥ 1,80 m | |
| | Ancho | | ≥ 0,80 m | ≥ 1,20 m | |
| | Pendiente de evacuación de aguas | | -- | ≤ 2% | |
| | Espacio de transferencia lateral al asiento | | ≥ 0,80 m | De 0,80 m a 1,20 m | |
| | Altura del maneral del rociador si es manipulable | | -- | De 0,80 m a 1,20 m | |
| | Altura de barras metálicas horizontales | | -- | 0,75 m | |
| | Banco abatible | Anchura | -- | ≥ 0,50 m | |
| | | Altura | -- | ≤ 0,45 m | |
| | | Fondo | -- | ≥ 0,40 m | |
| | | Acceso lateral | ≥ 0,80 m | ≥ 0,70 m | |
| En el lado del asiento existirán barras de apoyo horizontales de forma perimetral en, al menos, dos paredes que forman esquina y una barra vertical en la pared a 0,60 metros de la esquina o del respaldo del asiento | | | | | |
| Barras | Diámetro de la sección circular | | De 0,03 m a 0,04 m | De 0,03 m a 0,04 m | |
| | Separación al paramento | | De 0,045 m a 0,055 m | ≥ 0,045 m | |
| | Fuerza soportable | | 1,00 kN | -- | |
| | Altura de las barras horizontales | | De 0,70 m a 0,75 m | De 0,70 m a 0,75 m | |
| | Longitud de las barras horizontales | | ≥ 0,70 m | -- | |
| En el interior debe disponer de avisador luminoso y acústico para casos de emergencia cuando sea obligatoria la instalación de sistema de alarma. El avisado estará conectado con sistema de alarma. | | | | | |
| En zonas de uso público debe contar con un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmite una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control que permita a la persona usuaria verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas | | | | | |
| DORMITORIOS Y ALOJAMIENTOS ACCESIBLES (Rgto. Art. 79, DB-SUA Anejo A) | | | | | |
| Dotación | Se deberá cumplimentar la Tabla justificativa 1. Edificios, establecimientos o instalaciones de alojamiento. | | | | |
| Anchura del hueco de paso en puertas (En ángulo máxima apertura reducida por grosor hoja ≥ 0,78 m) | | | -- | ≥ 0,80 m | |
| Espacios de aproximación y circulación | Espacio aproximación y transferencia a un lado de la cama | | -- | ≥ 0,90 m | |
| | Espacio de paso a los pies de la cama | | -- | ≥ 0,90 m | |
| | Frontal a armarios y mobiliario | | -- | ≥ 0,70 m | |
| | Distancia entre dos obstáculos entre los que se deba circular (elementos constructivos o mobiliario) | | -- | ≥ 0,80 m | |
| Armarios empotrados | Altura de las baldas, cajones y percheros | | -- | De 0,40 a 1,20 m | |
| | Carecen de rodapié en el umbral y su pavimento está al mismo nivel que el de la habitación | | | | |
| Carpintería y protecciones exteriores | Sistemas de apertura | Altura | -- | ≤ 1,20 m | |
| | | Separación con el plano de la puerta | -- | ≥ 0,04 m | |
| | | Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón | -- | ≥ 0,30 m | |
| | Ventanas | Altura de los antepechos | -- | ≤ 0,60 m | |
| Mecanismos | Altura Interruptores | | -- | De 0,80 a 1,20 m | |
| | Altura tomas de corriente o señal | | -- | De 0,40 a 1,20 m | |

| |
|---|
| Si los alojamientos disponen de aseo, será accesible. Si no disponen de él, existirá un itinerario accesible hasta el aseo accesible exterior al alojamiento. |
| Instalaciones complementarias: |
| Sistema de alarma que transmite señales visuales visibles desde todo punto interior, incluido el aseo |
| Avisador luminoso de llamada complementario al timbre |
| Dispositivo luminoso y acústico para casos de emergencia (desde fuera) |
| Bucle de inducción magnética |

| FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES | | | | | | |
|---|---|-------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| EQUIPAMIENTOS Y MOBILIARIO | | | | | | |
| NORMATIVA | | | DB -SUA | DEC.293/2009 (Rgto) | ORDENANZA | DOC. TÉCNICA |
| MOBILIARIO, COMPLEMENTOS Y ELEMENTOS EN VOLADIZO (Rgto. Art. 80, DB-SUA 9 y Anejo A) | | | | | | |
| El mobiliario deberá respetar una distancia mínima entre dos obstáculos entre los que se deba circular de 0,80 m | | | | | | |
| La altura de los elementos en voladizo será $\geq 2,20$ m | | | | | | |
| PUNTOS DE ATENCIÓN ACCESIBLES Y PUNTOS DE LLAMADA ACCESIBLES (Rgto. Art. 81, DB-SUA Anejo A) | | | | | | |
| Puntos de atención accesible | Mostradores de atención al público | Ancho | | $\geq 0,80$ m | $\geq 0,80$ m | >0.8m |
| | | Altura | | $\leq 0,85$ m | De 0,70 m a 0,80 m | 0.8m |
| | | Hueco bajo el mostrador | Alto | $\geq 0,70$ m | $\geq 0,70$ m | cumple |
| | | | Ancho | $\geq 0,80$ m | -- | cumple |
| | | | Fondo | $\geq 0,50$ m | $\geq 0,50$ m | cumple |
| | Ventanillas de atención al público | Altura de la ventanilla | | -- | $\leq 1,10$ m | cumple |
| | | Altura plano de trabajo | | $\leq 0,85$ m | -- | |
| Posee un dispositivo de intercomunicación dotado de bucle de inducción u otro sistema adaptado a tal efecto | | | | | | |
| Puntos de llamada accesible | Dispone de un sistema de intercomunicación mediante mecanismo accesible, con rótulo indicativo de su función y permite la comunicación bidireccional con personas con discapacidad auditiva | | | | | |
| Banda señalizadora visual y táctil de color contrastado con el pavimento y anchura de 0,40 m, que señalice el itinerario accesible desde la vía pública hasta los puntos de atención y de llamada accesible | | | | | | |
| EQUIPAMIENTO COMPLEMENTARIO (Rgto. art. 82) | | | | | | |
| Se deberá cumplimentar la Ficha justificativa I. Infraestructuras y urbanismo. | | | | | | |
| MECANISMOS DE ACCIONAMIENTO Y CONTROL (Rgto. art. 83, DB-SUA Anejo A) | | | | | | |
| Altura de mecanismos de mando y control | | | De 0,80 m a 1,20 m | De 0,90 m a 1,20 m | | cumple |
| Altura de mecanismos de corriente y señal | | | De 0,40 m a 1,20 m | -- | | cumple |
| Distancia a encuentros en rincón | | | $\geq 0,35$ m | -- | | cumple |

| FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES | | | | | | |
|--|-------------|---|----------------------------------|----------------------------------|-----------|--------------|
| APARCAMIENTOS DE UTILIZACIÓN COLECTIVA EN ESPACIOS EXTERIORES O INTERIORES ADSCRITOS A LOS EDIFICIOS | | | | | | |
| NORMATIVA | | DB -SUA | DEC.293/2009 (Rgto) | | ORDENANZA | DOC. TÉCNICA |
| APARCAMIENTOS (Rgto. art. 90, DB-SUA 9, Anejo A) | | | | | | |
| Dotación mínima | | En función del uso, actividad y aforo de la edificación se deberá cumplimentar la Tabla justificativa correspondiente | | | | |
| Zona de transferencia | Batería (1) | Independiente | Esp. libre lateral $\geq 1,20$ m | -- | | 1.20m |
| | | Compartida | -- | Esp. libre lateral $\geq 1,40$ m | | |
| | Línea | | Esp. libre trasero $\geq 3,00$ m | -- | | |

| FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES PISCINAS COLECTIVAS | | | | | |
|---|-------------------------------|--|---------------------|--|--------------|
| NORMATIVA | | DB -SUA | DEC.293/2009 (Rgto) | ORDENANZA | DOC. TÉCNICA |
| CONDICIONES GENERALES | | | | | |
| <p>La piscina debe disponer de los siguientes elementos para facilitar el acceso a los vasos a las personas con movilidad reducida:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grúa homologada o elevador hidráulico homologado - Escalera accesible. | | | | | |
| Escaleras accesibles en piscinas | Huella (antideslizante) | | -- | $\geq 0,30$ m | |
| | Tabica | | -- | $\leq 0,16$ m | |
| | Ancho | | -- | $\geq 1,20$ m | |
| | Pasamanos (a ambos lados) | Altura | -- | De 0,95 m a 1,05 m | |
| | | Dimensión mayor sólido capaz | -- | De 0,045 m a 0,05 m | |
| | | Separación hasta paramento | -- | $\geq 0,04$ m | |
| | | Separación entre pasamanos intermedios | -- | $\leq 4,00$ m | |
| <input type="checkbox"/> Rampas accesibles en piscinas de titularidad pública destinadas exclusivamente a uso recreativo. | | | | | |
| Rampas accesibles en piscinas | Pendiente (antideslizante) | | -- | ≤ 8 % | |
| | Anchura | | -- | $\geq 0,90$ m | |
| | Pasamanos (a ambos lados) | Altura (doble altura) | -- | De 0,65 m a 0,75 m De 0,95 m a 1,05 m | |
| | | Dimensión mayor sólido capaz | -- | De 0,045 m a 0,05 m | |
| | | Separación hasta paramento | -- | $\geq 0,04$ m | |
| | | Separación entre pasamanos intermedios | -- | $\leq 4,00$ m | |
| Ancho de borde perimetral de la piscina con cantos redondeados | | $\geq 1,20$ m | -- | | |

| CARACTERÍSTICAS SINGULARES CONSTRUCTIVAS Y DE DISEÑO |
|--|
| <div style="margin-bottom: 10px;"> <input type="checkbox"/> Se disponen zonas de descanso, dado para distancias en el mismo nivel $\geq 50,00$ m ó cuando puede darse una situación de espera. </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <input checked="" type="checkbox"/> Existen puertas de apertura automática con dispositivos sensibles de barrido vertical, provistas de un mecanismo de minoración de velocidad que no supere 0,50 m/s, dispositivos sensibles que abran en caso de atrapamiento y mecanismo manual de parada del sistema de apertura y cierre. Dispone de mecanismo manual de parada de sistema de apertura. </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <input type="checkbox"/> El espacio reservado para personas usuarias de silla de ruedas es horizontal y a nivel con los asientos, está integrado con el resto de asientos y señalizado. </div> <p style="margin-left: 20px;">Las condiciones de los espacios reservados:</p> <p style="margin-left: 20px;">Con asientos en graderío:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se situarán próximas a los accesos plazas para personas usuarias de silla de ruedas - Estarán próximas a una comunicación de ancho $\geq 1,20$ m. - Las gradas se señalarán mediante diferenciación cromática y de textura en los bordes - Las butacas dispondrán de señalización numerológica en altoprelieve. <div style="margin-top: 10px;"> <input type="checkbox"/> En cines, los espacios reservados se sitúan o en la parte central o en la superior. </div> |

OBSERVACIONES

DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

☒ Se cumplen todas las prescripciones de la normativa aplicable.

☐ Se trata de una actuación a realizar en un edificio, establecimiento o instalación existente y no se puede cumplir alguna prescripción específica de la normativa aplicable debido a las condiciones físicas del terreno o de la propia construcción o cualquier otro condicionante de tipo histórico, artístico, medioambiental o normativo, que imposibilitan el total cumplimiento las disposiciones.

☐ En el apartado "Observaciones" de la presente Ficha justificativa se indican, concretamente y de manera motivada, los artículos o apartados de cada normativa que resultan de imposible cumplimiento y, en su caso, las soluciones que se propone adoptar. Todo ello se fundamenta en la documentación gráfica pertinente que acompaña a la memoria. En dicha documentación gráfica se localizan e identifican los parámetros o prescripciones que no se pueden cumplir, mediante las especificaciones oportunas, así como las soluciones propuestas.

☐ En cualquier caso, aún cuando resulta inviable el cumplimiento estricto de determinados preceptos, se mejoran las condiciones de accesibilidad preexistentes, para lo cual se disponen, siempre que ha resultado posible, ayudas técnicas. Al efecto, se incluye en la memoria del proyecto, la descripción detallada de las características de las ayudas técnicas adoptadas, junto con sus detalles gráficos y las certificaciones de conformidad u homologaciones necesarias que garanticen sus condiciones de seguridad.

No obstante, la imposibilidad del cumplimiento de determinadas exigencias no exime del cumplimiento del resto, de cuya consideración la presente Ficha justificativa es documento acreditativo.

| TABLA 7. USO DE EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS E INSTALACIONES | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|---------|--------------------------------|---------|-----------------------------|---------|--------------------------------|---------|------------------------|---------|--|--------|
| ADMINISTRATIVO | SUPERFICIE CAPACIDAD AFORO | | NÚMERO DE ELEMENTOS ACCESIBLES | | | | | | | | PLAZAS DE APARCAMIENTOS (Rgto art. 90 DB SUA) | |
| | | | ACCESOS (Artículo 64) | | ASCENSORES (Artículo 69) | | ASEOS (Rgto art. 77 DB SUA) | | | | | |
| | | | Hasta 3 | | >3 | | | | | | | |
| | DEC.293/2009 (RGTO) | D. TÉCN | DEC.293/2009 (RGTO) | D. TÉCN | DEC.293/2009 (RGTO) | D. TÉCN | DEC.293/2009 (RGTO) | D. TÉCN | DEC.293/2009 (RGTO) | D. TÉCN | D. TÉCN | |
| Centros de las Administraciones públicas en general | Hasta 1.000 m² | | 1 | | 2 | | 1 cada 3 o fracción | | 1 aseo por planta | | 1 cada 40 o fracción | cumple |
| | >1.000 m² | 5.000 | Todos | cumple | Todos | | 1 cada 3 o fracción | cumple | | | | |
| Registros de la Propiedad y Notarías | Hasta 80 m² | | 1 | | 1 | | 1 | | | | 1 cada 40 o fracción | |
| | > 80 m² | | 1 | | 2 | | 1 cada 5 o fracción | | | | | |
| Oficinas de atención de Cíjas, suministros de gas, teléfono, electricidad, agua y análogos | Todas | | 1 | | 1 | | 1 cada 5 o fracción | | | | 1 cada 40 o fracción h | |
| Oficinas de atención al público de entidades bancarias y de seguros | Hasta 80 m² | | 1 | | 1 | | 1 | | | | 1 cada 40 o fracción h | |
| | > 80 m² | | 1 | | 2 | | 1 cada 5 o fracción | | | | | |

* En todo caso se reservará 1 plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para persona en silla de ruedas(CTE DB SUA)

4.3 CUMPLIMIENTO DE LA ORDENANZA MUNICIPAL PARA LA PROTECCION DEL AMBIENTE ACÚSTICO.

La comprobación del cumplimiento de la Ordenanza Municipal de Protección del Ambiente acústico se encuentra en el anejo 5.5 ESTUDIO ACÚSTICO.

4.4 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Se incluye en el Tomo VII.

4.5 NORMAS HIGIÉNICO SANITARIAS Y DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

En este apartado se indicarán las condiciones mínimas establecidas en la legislación referente a las características que deben cumplir los espacios que conforman edificio y sus características constructivas.

Con respecto al correcto uso y mantenimiento del recinto se aplicará tanto lo establecido en esta legislación como en toda aquella normativa que mejore las condiciones de trabajo del área de reforma.

REAL DECRETO 486/1997 POR EL QUE SE ESTABLECE LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

“Artículo 1. Objeto.

1. El presente Real Decreto establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo.

Artículo 4. Condiciones constructivas.

1. El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbamientos o caídas de materiales sobre los trabajadores.

2. El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

3. Los lugares de trabajo deberán cumplir, en particular, los requisitos mínimos de seguridad indicados en el anejo I.

ANEJO I (se cumple todas las condiciones especificadas en este Anejo)

Condiciones generales de seguridad en los lugares de trabajo

2. Espacios de trabajo y zonas peligrosas.

1. Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables. Sus dimensiones mínimas serán las siguientes:

a) en oficinas y despachos la altura podrá reducirse a 2,5 metros. EN PROYECTO 2.60 m

b) 2 metros cuadrados de superficie libre por trabajador.

c) 10 metros cúbicos, no ocupados, por trabajador. CUMPLE

3. Suelos, aberturas y desniveles, y barandillas.

1.º Los suelos de los locales de trabajo deberán ser fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas.

2.º Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad equivalente, que podrán tener partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la abertura. Deberán protegerse, en particular:

a) Las aberturas en los suelos.

c) Los lados abiertos de las escaleras y rampas de más de 60 centímetros de altura. Los lados cerrados tendrán un pasamanos, a una altura mínima de 90 centímetros, si la anchura de la escalera es mayor de 1,2 metros, si es menor, pero ambos lados son cerrados, al menos uno de los dos llevará pasamanos.

3.º Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

4. Tabiques, ventanas y vanos.

1.º Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros, o bien estar separados de dichos puestos y vías, para impedir que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura.

5. Vías de circulación.

2.º A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, el número, situación, dimensiones y condiciones constructivas de las vías de circulación de personas o de materiales deberán adecuarse al número potencial de usuarios y a las características de la actividad y del lugar de trabajo.

En el caso de los muelles y rampas de carga deberá tenerse especialmente en cuenta la dimensión de las cargas

transportadas.

3.º La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 80 centímetros. **EN PROYECTO 0.825 M Y 1.2 METRO RESPECTIVAMENTE.**

7. Rampas, escaleras fijas y de servicio

1º Los pavimentos de las rampas, escaleras y plataformas de trabajo serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes.

2º En las escaleras o plataformas con pavimentos perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 milímetros.

3º Las rampas tendrán una pendiente máxima del 12% cuando su longitud sea menor que 3 metros, del 10% cuando su longitud sea menor que 10 metros o del 8% en el resto de los casos.

4º Las escaleras tendrán una anchura mínima de 1 metro, excepto en las de servicio, que será de 55 centímetros. **ESCALERA DE 1,20 M**

5º Los peldaños de una escalera tendrán las mismas dimensiones. Se prohíben las escaleras de caracol excepto si son de servicio.

6º Los escalones de las escaleras que no sean de servicio tendrán una huella comprendida entre 23 y 36 centímetros, y una contrahuella entre 13 y 20 centímetros. Los escalones de las escaleras de servicio tendrán una huella mínima de 15 centímetros y una contrahuella máxima de 25 centímetros. **ESCALERA DE 30 CM DE HUELLA Y 0.165 CM DE CONTRAHUELLA**

7º La altura máxima entre los descansos de las escaleras será de 3,7 metros. La profundidad de los descansos intermedios, medida en dirección a la escalera, no será menor que la mitad de la anchura de ésta, ni de 1 metro. El espacio libre vertical desde los peldaños no será inferior a 2,2 metros. **RECONSTRUCCIÓN DE ESCALERA EXISTENTE**

8º Las escaleras mecánicas y cintas rodantes deberán tener las condiciones de funcionamiento y dispositivos necesarios para garantizar la seguridad de los trabajadores que las utilicen. Sus dispositivos de parada de emergencia serán fácilmente identificables y accesibles. **NO EXISTEN ESCALERAS.**

10. Vías y salidas de evacuación.

1.º Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dichas vías y salidas deberán satisfacer las condiciones que se establecen en los siguientes puntos de este apartado.

2.º Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en el exterior o en una zona de seguridad.

3.º En caso de peligro, los trabajadores deberán poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente y en condiciones de máxima seguridad.

4.º El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de evacuación dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de los lugares de trabajo, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en los mismos.

5.º Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de urgencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente. Estarán prohibidas las puertas específicamente de emergencia que sean correderas o giratorias.

6.º Las puertas situadas en los recorridos de las vías de evacuación deberán estar señalizadas de manera adecuada. Se deberán poder abrir en cualquier momento desde el interior sin ayuda especial. Cuando los lugares de trabajo estén ocupados, las puertas deberán poder abrirse.

7.º Las vías y salidas específicas de evacuación deberán señalizarse conforme a lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.

8.º Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto de manera que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento. Las puertas de emergencia no deberán cerrarse con llave.

9.º En caso de avería de la iluminación, las vías y salidas de evacuación que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad. **CUMPLE TODOS LOS PUNTOS**

11. Condiciones de protección contra incendios.

1.º Los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa que resulte de aplicación sobre condiciones de protección contra incendios.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dichos lugares deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2.º Según las dimensiones y el uso de los edificios, los equipos, las características físicas y químicas de las sustancias existentes, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes, los lugares de trabajo deberán estar equipados con dispositivos adecuados para combatir los incendios y, si fuere necesario, con detectores contra incendios y sistemas de alarma.

3.º Los dispositivos no automáticos de lucha contra los incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Dichos

dispositivos deberán señalizarse conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera. **CUMPLE TODOS LOS PUNTOS**

12. Instalación eléctrica.

1.º La instalación eléctrica de los lugares de trabajo deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2.º La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión. Los trabajadores deberán estar debidamente protegidos contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos.

3.º La instalación eléctrica y los dispositivos de protección deberán tener en cuenta la tensión, los factores externos condicionantes y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación. **CUMPLE TODOS LOS PUNTOS**

13. Minusválidos.

Los lugares de trabajo y, en particular, las puertas, vías de circulación, escaleras, servicios higiénicos y puestos de trabajo, utilizados u ocupados por trabajadores minusválidos, deberán estar acondicionados para que dichos trabajadores puedan utilizarlos.

Artículo 7. Condiciones ambientales.

1. La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no deberá suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores. A tal fin, dichas condiciones ambientales y, en particular, las condiciones termohigrométricas de los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo establecido en el anejo III.

2. La exposición a los agentes físicos, químicos y biológicos del ambiente de trabajo se regirá por lo dispuesto en su normativa específica.

CON EL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DISEÑADO SE CONSIGUEN LAS CONDICIONES AMBIENTALES ESTABLECIDAS EN ESTE ANEJO

Condiciones ambientales de los lugares de trabajo

....

Artículo 8. Iluminación.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, en particular, las disposiciones del anejo IV.

ANEJO IV

Iluminación de los lugares de trabajo

1. La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:

a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.

b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

2. Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

3. Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

Zona o parte del lugar de trabajo Nivel mínimo de iluminación (lux)

(*)

Zonas donde se ejecuten tareas con:

| | |
|---------------------------------------|-------|
| 1.º Bajas exigencias visuales | 100 |
| 2.º Exigencias visuales moderadas | 200 |
| 3.º Exigencias visuales altas | 500 |
| 4.º Exigencias visuales muy altas | 1.000 |
| Áreas o locales de uso ocasional | 50 |
| Áreas o locales de uso habitual | 100 |
| Vías de circulación de uso ocasional. | 25 |
| Vías de circulación de uso habitual | 50 |

(*) El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo.

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

a) En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u

ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.

b) En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

No obstante lo señalado en los párrafos anteriores, estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

4. La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

a) La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.

b) Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.

c) Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.

d) Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.

e) No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

5. Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.

6. Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente.

Se cumplen todos los requisitos de la normativa."

CON LA INSTALACIÓN DE ELCTRICIDAD E ILUMINACIÓN PROYECTADA SE CUMPLEN TODOS LOS REFQUISTOS DE LA NORMA.

4.6 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

INDICE

1. GENERALES
2. CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
 - 2.1.- SE Seguridad Estructural
 - ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
 - ESTRUCTURAS ACERO
 - ESTRUCTURAS HORMIGÓN.
 - ESTRUCTURAS DE FÁBRICA
 - ESTRUCTURAS DE MADERA
 - 2.2.- SI Seguridad en caso de Incendio
 - 2.3.- SU Seguridad de Utilización
 - 2.4.- HS Salubridad
 - 2.5.- HR Protección frente al Ruido
 - 2.6.- HE Ahorro de Energía
3. INSTALACIONES
 - 3.1.-ABASTECIMIENTO DE AGUA
 - 3.2.-APARATOS ELEVADORES
 - 3.3.-INSTALACIONES AUDIOVISUALES.
 - 3.4.-CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE.
Legionelosis
 - 3.5.- ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN
 - 3.6.-SANEAMIENTO Y VERTIDO
 - 3.7.-APARATOS A PRESIÓN
 - 3.8.-COMBUSTIBLES
 - 3.9.- ENERGÍAS RENOVABLES
 - 3.10.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
 - 3.11.- INSTALACIONES ESPECIALES.
4. PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS
 - 4.1 MARCADO "CE"
 - 4.2.-CEMENTOS Y CALES
 - 4.3.-ACEROS
 - 4.4.-CERÁMICA
5. OBRAS
 - 5.1.-CONTROL DE CALIDAD
 - 5.2.-HOMOLOGACIÓN, NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN
 - 5.3.-PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS
 - 5.4.-CONTRATACIÓN
6. PROTECCIÓN
 - 6.1.-ACCESIBILIDAD.
 - 6.2.-MEDIO AMBIENTE
 - Normativa ambiental nacional
 - Normativa ambiental andaluza
 - Aguas litorales
 - Residuos
 - Emisiones radioeléctricas
 - certificación energética
 - 6.3.-PATRIMONIO HISTÓRICO
 - 6.4.-SEGURIDAD Y SALUD
7. OTROS
 - 7.1.- CASILLEROS POSTALES

1. GENERALES

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999 de 5.11.99, de la Jefatura de Estado. BOE 6.11.99.

Instrucción 11 de Septiembre 2000, BOE 21.09.00**

Ley 24/2001, de 27.12.01, BOE 31.12.01**

Ley 53/2002, de 30.12.02, BOE 31.12.02**

R.D. 314/2006, de 17.03.06, BOE 28.03.06**

Ley 25/2009, de 22.12.09, BOE 23.12.09**

R.D. 410/2010, de 31.03.10, BOE 22.04.10**

Ley 8/2013, de 26.06.13, BOE 27.06.13**

Código Técnico de la Edificación.

R.D. 314/2006, de 17.03.2006, del Mº de Vivienda. BOE 28.03.2006, BOE 25.01.08*

R.D. 1371/2007, de 19.10.2007, del Mº de Vivienda. BOE 23.10.07, BOE 20.12.07 *, BOE 18.10.08 **

Orden VIV/984/2009 Mº Vivienda. BOE 23.04.09, BOE 23.09.09 *

R.D. 173/2010, de 19.02.2010, del Mº de Vivienda. BOE 11.03.10 **

R.D. 410/2010, de 31.03.2010, del Mº de Vivienda. BOE 22.04.10 **

Sentencia de 4 de mayo de 2010. Sala Tercera del Tribunal Supremo, BOE 30.07.2010 **

Ley 8/2013, de 26.06.13, BOE 27.06.13**

Orden FOM1635/2013, de 10.09.13, BOE 12.09.13**

2. CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Código Técnico de la Edificación.

(según disposiciones normativas anteriores)

Contenido:

Parte I

Parte II. Documentos Básicos. DB

Registro General del Código Técnico de la Edificación.

Orden VIV/1744/2008, de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación. BOE 19.06.08

R.D. 410/2010, de 31.03.2010, BOE 22.04.10 **

2.1.- SE Seguridad Estructural

CTE DB SE Seguridad Estructural.

- ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

CTE DB SE-AE Acciones en la Edificación.

Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02).

R.D. 997/2002, de 27.09.02, del Ministerio de Fomento. BOE 11.10.02

R.D. 637/2007, de 18.05.07, BOE 02.06.07**

- ESTRUCTURAS ACERO

CTE DB SE-A Acero aplicado conjuntamente con los "DB SE Seguridad Estructural" y "DB SE-AE Acciones en la Edificación";

Instrucción de Acero Estructural (EAE-2011)

Real Decreto 751/2011, de 27.05.11, del Ministerio de la Presidencia. BOE 23.06.2011

- ESTRUCTURAS HORMIGÓN.

Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas

R.D. 1339/2011, de 3.10.11, por el que se deroga el Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, sobre fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas

Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)

Real Decreto 1247/2008, de 18.06.08, del Ministerio de la Presidencia. BOE 22.8.08. BOE 24.12.08*

- ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

CTE DB SE-F Fábrica, aplicado conjuntamente con los DB SE Seguridad Estructural y DB SE-AE Acciones en la Edificación

- ESTRUCTURAS DE MADERA

CTE DB-SE-M Estructuras de Madera, aplicado conjuntamente con los DB SE Seguridad Estructural y DB SE-AE Acciones en la Edificación

2.2.- SI Seguridad en caso de Incendio

CTE DB SI Seguridad en caso de Incendio

- SI 1 Propagación interior
- SI 2 Propagación exterior
- SI 3 Evacuación de ocupantes
- SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
- SI 5 Intervención de los bomberos
- SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

R.D. 1942/1993, de 05.11.93, del Mº de Industria y Energía. BOE 14.12.93. BOE 7.05.94*.

Orden 16.04.98, BOE 28.04.98**

Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

R.D. 2267/2004, de 03.12.04 Mº de Industria, Turismo y Comercio. BOE 17.12.2004. BOE 05.03.05*

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego. (*"Euroclases" de reacción y resistencia al fuego*)

R.D. 842/2013, de 31.10.13, del Mº de Presidencia. BOE 23.11.2013

2.3.- SU Seguridad de Utilización

CTE DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

- SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
- SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
- SUA 9 Accesibilidad

2.4.- HS Salubridad

CTE DB HS Salubridad

- HS 1 Protección frente a la humedad
- HS 2 Recogida y evacuación de residuos
- HS 3 Calidad del aire interior
- HS 4 Suministro de agua
- HS 5 Evacuación de aguas

2.5.- HR Protección frente al Ruido

Ley del Ruido.

Ley 37/2003, de 17.11.03. Jefatura del Estado. BOE 276 18/11/2003. R.D.L. 8/2011, de 1.07.11, BOE 7.07.11**

R.D. 1513/2005, de 16.12.05 BOE 17.12.05**

R.D. 1367/2007, de 19.10.07. BOE 23.10.07**.

R.D.1038/2012, de 21.11.12 BOE 26.07.12**

DB-HR Protección frente al ruido

Real Decreto 1371/2007, de 19.10.2007, del Mº de Vivienda. BOE 23.10.07, BOE 20.12.07*. BOE 25.01.08*.

Real Decreto 1675/2008, de 17.10.08, BOE 18.10.08**

Orden VIV/984/2009, de 15.04.09, BOE 23.04.09**

2.6.- HE Ahorro de Energía

CTE DB HE Ahorro de energía.

HE-0 Limitación del consumo energético

- HE-1 Limitación de la demanda de energía.
- HE-2 Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE)
- HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- HE-5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

3. INSTALACIONES

3.1.-ABASTECIMIENTO DE AGUA

Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.

Orden de 28.07.74, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 02.10.74,

Orden 20.06.75, BOE 30.06.1975**,

Orden 23.12.75, BOE 03.01.76**

Diámetro y espesor mínimo de los tubos de cobre para instalaciones interiores de suministro de agua.

Resolución de 14.02.80, de la Dir. Gral. de Energía. BOE 07.03.80

Reglamento del Suministro Domiciliario de Agua.

D. 120/1991, de 11.06.91, de la Cª de la Presidencia. BOJA 10.09.91,

*D.135/1993, de 7.09.93, BOJA 21.10.1993***

*D. 9/2011, de 18.01.2011, BOJA 2.02.2011***

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, Mº de la Presidencia. BOE 21.02.2003. BOE 4.03.03*.

ORDEN SCO/1591/2005, de 30.05, BOE 2.06.05**

Orden SCO/778/2009, de 17.03.09, BOE 31.03.09**

ORDEN SAS/1915/2009, de 8.07.09, BOE 17.07.09**

3.2.-APARATOS ELEVADORES

Aprobación del texto revisado del Reglamento de Aparatos Elevadores.

Orden de 30.06.66, del Mº de Industria. BOE 26.07.66 BOE 20.09.66* Orden 20.11.73, BOE 28.11.73**

Orden 27.06.75, BOE 5.07.1975**

Orden 25.10.75, BOE 12.11.75**

Orden 20.07.76, BOE 10.08.76**

Orden 7.03.81, BOE 14.03.81**

Orden 7.04.81, BOE 21.04.81**

Orden 16.11.81, BOE 25.11.81**

Determinación de las condiciones que deben reunir los aparatos elevadores de propulsión hidráulica y las normas para la aprobación de sus equipos impulsores.

Orden de 30.07.74, del Mº de Industria. BOE 09.08.74

Normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

R.D. 1644/2008, de 10.10.08, BOE 11.10.08

Reserva y situación de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos.

Real Decreto 355/1980 25.01.80, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo; Art. 2º. B.O.E. 51; 28.02.80

R.D. 248/1981, de 5.02.81, BOE 26.02.81**

Características de los accesos, aparatos elevadores y acondicionamientos de las viviendas para minusválidos, proyectadas en inmuebles de protección oficial

Orden 3.3.80 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo BOE 18.03.80; Art. 1º. Apto. B

Reglamento de Aparatos de elevación y manutención.

R.D. 2291/1985, de 08.11.85, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 11.12.85

R.D. 1314/1997, Aplicación de la Directiva 95/16/CE sobre ascensores, BOE 30.09.97**

R.D.57/2005, de 21.01.05. BOE. 04.02.05

R.D.560/2010, de 07.05.10, BOE 22.05.10**

BOE 19.06.2010*

BOE 26.08.2010*

R.D.88/2013, de 8.02.13, BOE 22.02.13

BOE 9.05.13*

Regulación de la aplicación del reglamento de aparatos de elevación y su manutención en la comunidad autónoma andaluza.

Orden de 14.11.86 de la Cª de Fomento y Turismo. BOJA 25.11.86

Aplicación de la Directiva del Consejo de las C.E. 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico.

(Directiva 84/528/CE derogada por Directiva 95/16, de 29 de Junio)

R.D 474/1988, de 30.03.88, del Mº de Industria y Energía. BOE 20.05.88

Adaptación de los aparatos elevadores al D.72/1992, de 5.5.92, de normas técnicas sobre accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas

D. 298/1995 de 26.10.95 BOJA 6.2.96

Actualización de la tabla de Normas UNE y sus equivalentes ISO y CENELEC.

Res. de 24.07.96, de la Dir. Gral. de Tecnología y Seguridad Industrial. BOE 14.08.96

Instalación de ascensores sin cuarto de máquinas.

Res. de 3.04.97 de la Dir. Gral. de Tecnología y Seguridad Industrial BOE 23.04.97. BOE 23.05.97*

Directiva del parlamento y del consejo 95/16 CE sobre ascensores.

R.D. 1314/1997, de 01.09.97 del Mº de Industria y Energía. BOE 30.09.97 BOE 28.07.98*

BOE 13.08.99**.

BOE 4.02.05**.

BOE 11.10.08** (a partir del 29 de diciembre de 2009)

Regulación de la obligatoriedad de instalación de puertas de cabina, así como de otros dispositivos complementarios de seguridad en los ascensores existentes

D.178/1998 de 16.09.98 de la Cª de Trabajo e Industria BOJA 24.10.98

RESOLUCION de 24 de marzo de 1999, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se delegan competencias en materia de aparatos elevadores para obra

Resolución 24.03.99, BOJA 29.04.99

Autorización para anular el dispositivo de cierre de las puertas de cabina de ascensores cuando éstos sean utilizados por minusválidos con necesidad de silla de ruedas.

Resolución de 26.05.2004, de la Dir. Gral. de Industria, Energía y Minas, BOJA 20.7.04.

Instrucciones Técnicas Complementarias

ITC-MIE-AEM1

Orden 23.09.1987 del Mº de Industria y Energía BOE 6.10.1987 BOE 12.05.88*

Orden 11.10.88, BOE 21.10.88**

Orden 25.07.91, BOE 11.09.91**

ITC-MIE-AEM-1.

Res. de 27.04.92, de la Dirección General de Política Tecnológica. BOE 15.05.92

ITC-MIE-AEM-2, del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre desmontables para obra u otras aplicaciones.

R.D. 836/2003 de 27.06.03, del Mº de Ciencia y Tecnología. BOE 17.07.03. BOE 23.01.04*

R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.05.10

ITC-MIE-AEM-3, referente a carretillas automotoras de manutención.

Orden de 26.05.89, del Mº de Industria y Energía. BOE 09.06.89

ITC-MIE-AEM-4 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas móviles autopropulsadas.

R.D. 837/2003 de 27.06.03, del Mº de Ciencia y Tecnología. BOE 17.07.03.

R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.05.10

3.3.-INSTALACIONES AUDIOVISUALES.

Instalación de antenas receptoras en el exterior de inmuebles.

Decreto de 18.10.57, de la Presidencia del Gobierno. BOE 18.11.57

Instalación en inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable

Decreto 1306/1974 de 2.05.1974 de la Presidencia del Gobierno BOE15.05.74

Ley General de la comunicación audiovisual

Ley 7/2010, de 31.03.2010, BOE 1.04.2010

Resolución 21.06.2010, BOE 12.08.2010**

Ley 2/2011, de 04.03.2011 BOE 5/3/2011**

Ley.O. 4/2011, de 11.03.2011, BOE 12.03.11**

Resolución 13.07.11, BOE 27.07.11**

R.D.L. 14/2011, de 16.09.2011, BOE 20.09.11**

R.D. 1624/2011, de 14.11.2011, BOE 7.12.11**

Especificaciones técnicas del punto de terminación de la red telefónica conmutada (RTC) y requisitos mínimos de conexión de las instalaciones privadas de abonado.

Real Decreto 2304/1994, de 02.12.94, del Mº de Obras Públicas Transportes y Medio Ambiente. BOE 22.12.94

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

R.D. Ley 1/1998 de 27.02.98 de la Jefatura de Estado BOE 28.02.98.

Resolución 26.03.98, BOE 3.04.98 **

Ley 38/1999, de 05.11.99, BOE 6.11.99**

Resolución 1.11.01, BOE 24.11.01**

Ley 10/2005, de 14.06.05, BOE 15.06.05**

Ley General de Telecomunicaciones

Ley 48/1998, de 30.12.98, BOE 31.12.98**

Ley 50/1998, de 30.12.98, BOE 31.12.98**

Orden 9.04.99, BOE 11.05.99*

Ley 5/1999, de 29.12.99, BOE 30.12.99**

Orden 9.03.00, BOE 15.03.00**

R.D.L. 7/2000, de 23.06.00, BOE 24.06.00**

R.D.L. 1890/2000, de 20.11.00, BOE 2.12.00**

Ley 14/2000, de 29.12.00, BOE 30.12.00**

RD 541/2001, de 29.05.01, BOE 9.06.01**

RD 1066/2001, de 28.09.01, BOE 28.09.01**

Resolución 15/2001, de 29.11.01, BOE 20.12.01**

Ley 24/2001, de 27.12.01, BOE 31.12.01**

R.D. 164/2002, de 08.02.02, BOE 16.02.02 **

Ley 34/2002, de 11.07.02, BOE 12.07.02**

Ley 62/2003, de 30.12.03, BOE 31.12.03 **

Ley 51/2007, de 26.12.07, BOE 27.12.07**

Ley 56/2007, de 28.12.07, BOE 29.12.07**

Reglamento que establece el procedimiento para la evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicaciones

Real Decreto 1890/2000. BOE 2.12.00.

Resolución 23.03.01, BOE 6.04.01**

R.D. 424/2005, de 15.04.05, BOE 29.04.05**

Orden ITC/2036/2010, de 22.07.10, BOE 28.07.10**

Ley General de Telecomunicaciones

Ley 9/2014, de 09.05.14. BOE 10.05.14

Ley 4/2004, de 29.12.04 BOE 30.12.04**

R.D. 2296/2004, de 10.12.04, BOE 30.12.04**

R.D. 1620/2005, de 30.12.05, BOE 31.12.05**

R.D. 920/2006, de 28.07.06, BOE 2.09.06**

R.D. 964/2006, de 1.09.06, BOE 18.09.06**

Ley 25/2007, de 18.10.07, BOE 19.10.07**

Ley 56/2007, de 28.12.07, BOE 29.12.07**

R.D. 863/2008, de 23.05.08, BOE 7.06.08**

ORDEN ITC/3538/2008, de 28.11.08, BOE 6.12.08**

R.D. 899/2009, de 22.05.09, BOE 30.05.09**

Ley 25/2009, de 22.12.09, BOE 23.12.09**

R.D. 244/2010, de 5.03.10, BOE 24.03.10**

Ley 7/2010, de 31.03.2010, BOE 1.04.2010**

Ley 2/2011, de 04.03.2011 BOE 5/3/2011**

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

R.D. 346/2011, de 11 de marzo, Mº de Industria, Turismo y Comercio. BOE 01.04.11, BOE, 18.10.11*

Orden ITC/1644/2011, de 10.06.11, BOE 16.06.2011**

3.4.-CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE.

Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas

R.D. 138/2011, de 4.02.11, BOE 8.03.11, BOE 28.07.11*

Instrucciones complementarias MI IF del reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

R.D. 138/2011, de 4.02.11, BOE 8.03.11, BOE 28.07.11*

Disposiciones de aplicación en la Directiva del Consejo de las CE 90/396/CEE sobre aparatos de gas.

R.D.1428/1992, de 27.11.92, del Mº de Industria, Comercio y Turismo. BOE 05.12.92, BOE 23.01.93*, BOE 27.01.93*

R.D. 276/1995, de 24.02.95, BOE 27.03.95**

Requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos.

R.D. 275/1995, de 24.02.95, del Mº de Industria y Energía. BOE 27.03.95, BOE 26.05.95*.

Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE)

R.D. 1027/2007, de 20.07.07, del Ministerio de la Presidencia. BOE 29.08.07, BOE 28.02.08*

R.D. 1826/2009, de 27.11.09, BOE 11.12.09**

R.D. 249/2010, de 5.03.10, BOE 18.03.10**

R.D. 238/2013, de 5.04.13, BOE 13.04.13** BOE 05.09.2013*

LEGIONELOSIS

Medidas para el control y la vigilancia higiénico-sanitarias de instalaciones de riesgo en la transmisión de la legionelosis y se crea el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de Andalucía.

D. 287/2002, de 26.11.02, de la Consejería de Salud. BOJA nº 144, de 07.02.02.

D.298/2007, de 18.12.07, BOJA 8.01.08**

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

R.D. 865/2003, de 04.07.03, del Mº Sanidad y Consumo. BOE 18.07.2003.

R.D. 830/2010, de 25.06.10, BOE 14.07.2010**

3.5.- ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

Condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.

R.D. 337/2014, de 09.05.2014, del Mº de Industria, Energía y Turismo. BOE 09.06.2014.

Orden 6.07.84, BOE 1.08.84**

Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Orden de 6.07.84 del Ministerio de Industria y Energía. BOE 1.08.84

Normas de ventilación y acceso a ciertos centros de transformación.

Resolución de la Dirección General de Energía de 19.06.84 del Mº de Industria y Energía. BOE 26.06.84.

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

RESOLUCIÓN de 18.01.88, de la Dirección General de Innovación Industrial B.O.E. 19.02.88., BOE 29.04.88*

Transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

R.D. 1955/2000, de 1.12.00 BOE 27.12.00. BOE 13.03.01*.

Orden 30.05.01, BOE 19.06.01**

Resolución 20.12.01, BOE 28.12.01**

ORDEN ECO/797/2002, de 22.03.02, BOE 13.04.02**

Sentencia 16.10.03, BOE 8.12.03**

R.D. 2351/2004, BOE 24.12.04, de 23.12.04**

Circular 1/2005, de 30.06.05, BOE 17.08.05**

Circular 2/2005, de 30.06.05, BOE 17.08.05**

R.D. 1545/2005, de 2.12.05, BOE 23.12.05**

R.D.1634/2006, de 29.12.06, BOE 30.12.06**

R.D. 616/2007, de 11.05.07, BOE 12.05.07**

R.D. 661/2007, de 25.05.07, BOE 26.05.07**

Circular 1/2008, de 7.02.08, BOE 21.02.08**

R.D. 325/2008, de 29.02.08, BOE 4.03.08**

R.D. 1578/2008, de 26.09.08, BOE 27.09.08**

R.D.485/2009, de 03.04.09, BOE 4.04.2009**

R.D. 1011/2009, de 19.06.09, BOE 20.06.09**

R.D. 198/2010, de 26.02.10, BOE 13.03.10**

R.D. 1699/2011, de 18.11.11, BOE 8.12.11**

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

e Instrucciones técnicas complementarias ITC BT.

R.D. 842/2002, de 02.08.02, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE18.09.02.

Sentencia T.S. 17.02.04, BOE 05.04.04**

R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.05.10**

R.D. 1053/2014, de 12.12.14, BOE 31.12.14**

Procedimiento de puesta en servicio y materiales y equipos a utilizar en instalaciones temporales de ferias y manifestaciones análogas.

Instrucción 31.03.04, de la Dir. Gral. de Industria, Energía y Minas. BOJA 19.4.04.

*Instrucción 29.12.06, BOJA 22.01.07***

Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de ENDESA Distribución.

Resolución 05.05.2005, de la Dir. Gral. de Industria, Energía y Minas. BOJA 7-6-2005, BOJA 18.04.06

Régimen de inspecciones periódicas de instalaciones eléctricas de baja tensión.

Orden 17.05.07 BOJA 16.06.07.

Régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica.

R.D. 222/2008, de 15.02.08, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. BOE 18.03.08

Circular 3/2008, de 06.11.08, BOE 24.11.08**

Orden ITC/3801/2008, de 26.12.08, BOE 31.12.08**

Orden ITC/2524/2009, de 08.09.09, BOE 23.09.09**

R.D. 1623/2011, de 14.11.11, BOE 07.12.11**

3.6.-SANEAMIENTO Y VERTIDO

Pliego de Prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.

Orden de 15.09.86, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 24.09.86. BOE 28.02.87*

Normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición sobre vertidos de aguas residuales.

Orden de 12.11.87, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 23.11.87, BOE 18.04.88*

Reglamento de la calidad de las aguas litorales.

Decreto 14/1996, de 16.01.96, de la Cª de Medio Ambiente. BOJA 08.02.96.

*Orden 14.02.97, BOJA 04.03.97***

Ley 18/2003, de 29.12.03, BOJA 31.12.03

3.7.-APARATOS A PRESIÓN

Reglamento de Aparatos a Presión e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-AP (1 a 17)

R.D. 2060/2008, de 12.12.08

BOE 28.10.09*

R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.5.10**

Instrucciones técnicas complementarias del reglamento de aparatos a presión

MIE-AP-2. Orden de 6.10.80 del Ministerio de Industria y Energía BOE 4.11.80

MIE-AP1. Orden de 17.03.81, del Ministerio de Industria y Energía BOE 08.04.81, BOE 21.05.81*, BOE 22.12.81*

Orden 28 de Marzo de 1985 BOE 13.04.85**

MIE-AP9, referente a recipientes frigoríficos.

Orden de 11.07.83, del Mº I.E. BOE 22.07.83, BOE 17.10.83*, BOE 02.01.84*

MIE-AP-12, referente a calderas de agua caliente.

Orden de 31.05.85, del Mº de Industria y Energía. BOE 20.06.85, BOE 13.08.85*

Disposiciones de aplicación de la directiva del consejo las comunidades europeas 76/767/CEE sobre aparatos a presión.

Real Decreto 473/1988, de 30.03.88, Ministerio de Industria y Energía BOE 20.05.88.

Disposiciones de aplicación de la Directiva 87/404/CEE sobre recipientes a presión simple.

R.D. 1495/1991, de 11.10.91, del Mº de Industria y Energía. BOE 15.10.91, BOE 25.11.91*

R.D. 2486/1994, de 23.12.94, BOE 24.01.95 **

Disposiciones de aplicación de la Directiva 97/23/CE, relativas a los equipos de presión

R.D. 769/1999 de 07.05.99

R.D. 2060/2008, de 12.12.08, BOE 05.02.99**

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre. BOE 5.02.09

BOE 28.09.08*

R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.05.10**

R.D. 1388/2011, de 14.10.11, BOE 15.10.11**

3.8.-COMBUSTIBLES

Reglamento de instalaciones petrolíferas.

Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre BOE 27.01.95.

BOE 20.04.95*

R.D. 2201/1995, de 28.12.95, BOE 16.02.96**

R.D. 1427/1997, de 15.09.97, BOE 23.10.97**

R.D. 1562/1998, de 17.07.98, BOE 08.08.98**

R.D. 1523/1999, de 1.10.99, BOE 22.10.99**

R.D. 365/2005, de 8.04.05, BOE 27.04.05**

R.D. 1416/2006, de 1.12.06, BOE 25.12.06**

R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.05.10**

Instrucción técnica complementaria MI-IP3 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"

R.D. 1427/1997 de 15.09.97 del Mº de Industria y Energía BOE 23.10.97

BOE 24.01.98*

R.D. 1523/1999, de 1.10.99, BOE 22.10.99**

R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.05.10**

Normas aclaratorias para las tramitaciones a realizar de acuerdo con el Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos
(aprobado mediante R.D. 919/2006).

Instrucción de 22.02.07, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas. BOJA nº 57, de 21.03.07

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

R.D. 919/2006, de 28 de julio, del Mº de Industria, Turismo y Comercio. BOE nº 211, de 04.09.06.

R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.05.10**

BOJA 21.03.07**.

3.9.- ENERGÍAS RENOVABLES

CTE DB HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

CTE DB HE-5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

Normas e instrucciones complementarias para la homologación de paneles solares.

Orden de 28 de julio de 1980, del Mº de Industria y Energía. BOE nº 198, de 18.08.80,

Orden ITC/71/2007, de 22.01.07, BOE 26.01.07**

Orden IET/401/2012, de 28.02.12, BOE 2.03.12**

Orden IET/2366/2014, de 11.12.2014, BOE 18.12.14**

Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización.

Orden de 9 de abril de 1981, del Mº de Industria y Energía. BOE. 25.04.81

Orden 2 de Marzo de 1982, BOE 05.03.82**

Especificaciones técnicas de diseño y montaje de instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente

*Orden de 30.03.91. BOJA 23.04.91. BOJA 17.05.91**

Conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

R.D. 1699/2011, de 18.11.11, del Mº de Economía. BOE 8/12/2011

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

R.D. 1955/2000, de 1.12.00 BOE 27.12.00, BOE 13.03.01*.

Orden 30.05.01, BOE 19.06.01**

Resolución 20.12.01, BOE 28.12.01**

ORDEN ECO/797/2002, de 22.03.02, BOE 13.04.02**

Sentencia 16.10.03, BOE 8.12.03**

R.D. 2351/2004, BOE 24.12.04, de 23.12.04**

Circular 1/2005, de 30.06.05, BOE 17.08.05**

Circular 2/2005, de 30.06.05, BOE 17.08.05**

R.D. 1545/2005, de 2.12.05, BOE 23.12.05**

R.D.1634/2006, de 29.12.06, BOE 30.12.06**

R.D. 616/2007, de 11.05.07, BOE 12.05.07**

R.D. 661/2007, de 25.05.07, BOE 26.05.07**

Circular 1/2008, de 7.02.08, BOE 21.02.08**

R.D. 325/2008, de 29.02.08, BOE 4.03.08**

R.D. 1578/2008, de 26.09.08, BOE 27.09.08**

R.D.485/2009, de 03.04.09, BOE 4.04.2009**

R.D. 1011/2009, de 19.06.09, BOE 20.06.09**

R.D. 198/2010, de 26.02.10, BOE 13.03.10**

R.D. 1699/2011, de 18.11.11, BOE 8.12.11**

Obligada incorporación de instalaciones de energía solar activa de baja temperatura para la producción de agua caliente en los edificios de la Junta de Andalucía.

Acuerdo de 09 de septiembre de 2003, de la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico. BOJA nº 194, de 08/10/2003.

Procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red.

Instrucción 21.01.04, BOJA 9.02.04

*Instrucción de 12.05.06. BOJA 19.06.06***

Normas complementarias conexión instalaciones generadoras de energía eléctrica. (Normas complementarias para la obtención de punto de conexión de generadores fotovoltaicos o de otra naturaleza, contemplados en el RD 436/2004, de 12 de marzo, de potencia no superior a 100 kW, susceptibles de conectarse a la red de distribución de baja tensión).

(RD 436/2004 derogado en la forma indicada por RD 661/2007, de 25.05.07)

Resolución de 23.02.2005, de la Dir. Gral de Industria, Energía y Minas.

BOJA 22.03.2005

Caducidad de de los puntos de conexión otorgados por las compañías distribuidoras a las instalaciones generadoras fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión

Resolución de 14.11.2007, de la Dir. Gral de Industria, Energía y Minas.

BOJA 4.12.07

Especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas

*Orden de 26.03.07. BOJA 24.04.07. BOJA 18.05.07**

Fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía

Ley 2/2007, de 27.03.07. BOJA 10.04.07

*Decreto-Ley 3/2009, de 22.12.09, BOJA 24.12.09***

*D. 169/2011, de 31.05.11, BOJA 9.06.11***

*D. 2/2013, de 15.01.13, BOJA 17.01.2013***

Regulación de la actividad de producción de energía eléctrica en regimen especial

Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo. BOE 26.05.07, BOE 25.07.07, BOE 26.07.07**

*R.D. 1028/2007, de 20.07.07, BOE 1.08.07***

*Orden ITC/2749/2007, de 27.09.07, BOE 29.09.07***

*Resolución 27 de septiembre 2007, BOE 29.09.07***

*R.D. 222/2008, de 15.02.08, BOE 18.03.08***

*Resolución 14 de Mayo 2008, BOE 24.06.08***

*Resolución 14 de Julio 2008, BOE 22.07.08***

*R.D. 1578/2008, de 26.09.08, BOE 27.09.08***

*R.D. 1011/2009, de 19.06.09, BOE 20.06.09***

*Circular 9 de Julio de 2009, BOE 31.07.09***

*Orden ITC/3519/2009, de 28.12.09, BOE 31.12.09***

*R.D. 198/2010, de 26.02.10, BOE 13.03.10***

*R.D. 1003/2010, de 05.08.10, BOE 06.08.10***

*R.D.1565/2010, de 19.11.10, BOE 23.11.10***

*R.D. 1614/2010, de 7.12.10, BOE 8.12.10 ***

*R.D.L. 14/2010, de 23.12.10, BOE 24.12.10***

*Orden ITC/688/2011, de 30.03.11, BOE 31.03.11***

*R.D. 1544/2011, de 31.10.11, BOE 16.11.11***

*R.D. 1699/2011, de 18.11.11, BOE 8.12.11***

Aplicación del Real Decreto 661/2007

Instrucción de 20.06.07. BOJA 17.07.07

Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico

R.D.1110/2007, de 24 de agosto. BOE 18.09.07

*R.D. 198/2010, de 26.02.10, BOE 13.03.10***

*R.D. 1565/2010, de 19.11.10, BOE 23.11.10***

Resolución 15 Diciembre de 2010, BOE 17/12/10**

R.D. 1623/2011, de 14.11.11, BOE 07.12.11**

R.D. 1699/2011, de 18.11.11, BOE 8.12.11**

Resolución de 29.12.11, BOE 31.12.11**

Procedimientos administrativos referidos a las instalaciones de energía solar fotovoltaica andaluzas

Decreto 50/2008, de 19.02.08. BOJA 4.03.08

*Decreto 9/2011, BOJA 02.02.11***

3.10.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

R.D. 1942/1993, de 05.11.93, del Mº de Industria y Energía. BOE 14.12.93. BOE 7.05.94*.

BOE 28.04.98**

3.11.- INSTALACIONES ESPECIALES.

Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus ITC MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7.

RD 379/2001, de 6.4.01 Mº Ciencia y Tecnología BOE 10.5.01. BOE 19.10.01*

RD 2016/2004, de 11.10.04, BOE 23.10.04**

R.D. 105/2010, de 5.02.10, BOE 18.3.10**

4. PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

4.1 MARCADO "CE"

DISPOSICIONES PARA LA LIBRE CIRCULACIÓN DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN, EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 89/106/CEE.

Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, BOE 09.02.1993.

Orden 1.08.95, BOE 10.08.95**

R.D. 1328/1995 BOE 28.07.1995. BOE 19.08.1995**

Orden 29.11.01, BOE 7.12.01**

Orden CTE/2276/2002, de 4.09.02, BOE 17.09.02

R.D. 312/2005, de 18.03.05, BOE 2.04.05

DISPOSICIONES DEL Mº DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA SOBRE ENTRADA EN VIGOR DEL MARCADO CE PARA DETERMINADOS MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN.

| | |
|--------------|--|
| BOE 11.04.01 | Orden de 3 de abril de 2001 (Cementos) |
| BOE 7.12.01 | Orden de 29 de Noviembre de 2001 (Plantas elevadoras de aguas, geotextiles, instalaciones, sistemas fijos de extinción de incendios, etc) |
| BOE 30.05.02 | Resolución 6 de Mayo de 2002 (Sistemas fijos de lucha contraincendios, paneles de yeso, aislamientos, cales, aditivos para hormigón, etc) |
| BOE 17.09.02 | Orden CTE/2276/2002 (Anclajes metálicos, sistemas de acristalamiento, kits de tabiquería interior, sistemas de impermeabilización de cubiertas, etc) |
| BOE 31.10.02 | Resolución 3 de Octubre de 2002 (Baldosas, adoquines y bordillos de piedra natural, sistemas fijos de protección contra incendios, cales, etc) |
| BOE 19.12.02 | Resolución 26 de Noviembre de 2002 (Ampliación y modificación de Orden CTE/2267/2002) |
| BOE 06.02.03 | Resolución 16 de Enero de 2003 (Adhesivos para baldosas, áridos ligeros, columnas y báculos alumbrado, juntas elastoméricas, etc) |
| BOE 28.04.03 | Resolución 14 de Abril de 2003 (Áridos, chimeneas, pozos de registro, sistemas de detección, tableros derivados de la madera, etc) |
| BOE 11.07.03 | Resolución 12 de Junio de 2003 (Otras ampliaciones de la Orden 29 de Noviembre de 2001) |
| BOE 31.10.03 | Resolución 10 de Octubre de 2003 (Herrajes, pates para pozos, columnas y báculos alumbrado, sistemas de detección, otras ampliaciones Orden 29.11.01) |
| BOE 11.02.04 | Resolución 14 de Enero de 2004 (Elementos auxiliares fábricas de albañilería, adoquines de hormigón, áridos, otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc) |
| BOE 6.04.04 | Resolución 16 de Marzo de 2004 (Anclajes metálicos hormigón, sistemas de cubierta traslúcida, conectores y placas dentadas, etc) |
| BOE 16.07.04 | Resolución 28 de Junio de 2004 (Sistemas fijos de lucha contra incendios, puertas industriales, piezas para fábrica de albañilería, etc) |
| BOE 29.11.04 | Resolución 25 de Octubre de 2004 (Paneles compuestos autoportantes, componentes específicos de cubiertas, etc) |
| BOE 19.02.05 | Resolución 1 de Febrero de 2005 (Sistemas fijos de luchas contra incendios, aislamientos, cales, otras ampliaciones Orden 29.11.01 , etc) |
| BOE 28.06.05 | Resolución 6 de Junio de 2005 (Piezas de fábrica de albañilería, etc) |
| BOE 21.10.05 | Resolución 30 de Septiembre de 2005 (Paneles compuestos ligeros autoportantes, productos de protección contra el fuego, etc) |
| BOE 1.12.05 | Resolución 9 de Noviembre de 2005 (Sistemas detección, vidrios, sistemas de control de humo , otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc) |
| BOE 10.06.06 | Resolución 10 de Mayo de 2006 (Columnas alumbrado, sistemas de detección, laminados decorativos, otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc) |

| | |
|---------------------|---|
| BOE 20.12.06 | Resolución 13 de Noviembre de 2006 (Columnas alumbrado, sistemas de detección, herrajes, otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc) |
| BOE 05.05.07 | Resolución 17 de Abril de 2007 (Columnas alumbrado, sistemas de detección, cementos, otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc) |
| BOE 02.06.08 | Resolución 13 de Mayo de 2008 (Columnas alumbrado, sistemas de detección, cementos, otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc) |
| BOE 02.10.08 | Resolución 15 de Septiembre de 2008 (Kits aislamiento exterior, paneles madera prefabricados, otras ampliaciones Orden CTE/2267/2002, etc) |
| BOE 20.05.09 | Resolución 5 de Mayo de 2009 (Sistemas detección, herrajes, tuberías de gres, otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc) |
| BOE 12.01.10 | Resolución 21 de Diciembre de 2009 (Sistemas detección, cementos, otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc) |
| BOE 03.06.10 | Resolución 17 de Mayo de 2010 (otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc) |
| BOE 28.09.10 | Resolución 31 de Agosto de 2010 (otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc) |
| BOE 29.03.11 | Resolución 4 de Marzo de 2011 (otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc) |
| BOE 19.10.11 | Resolución 3 de Octubre de 2011 (otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc) |
| BOE 27.12.11 | Resolución 15 de Diciembre de 2011 |
| BOE 21.07.12 | Resolución 6 de Julio de 2012 |
| BOE 27.04.13 | Resolución 18 de Abril de 2013 |
| BOE 30.08.13 | Resolución 19 de Agosto de 2013 |

Las resoluciones contienen listados actualizados y refundidos de las órdenes anteriores a las que amplían y/o modifican.

4.2.-CEMENTOS Y CALES

Normalización de conglomerantes hidráulicos.

Orden de 24.06.64, del Mº de Industria y Energía. BOE 08.07.64

BOE 14.01.66** Instrucciones para la aplicación de la Orden 24.06.64

Obligatoriedad de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

Real Decreto 1313/1988, de 28.10.88, Mº Industria y Energía. BOE 04.11.88

Orden PRE/3796/2006, de 11.12.03, BOE 14.12.06**

Instrucción para la recepción de cementos RC-16.

R.D. 256/2016, de 10.06.2016, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16). Ministerio de la Presidencia

4.3.-ACEROS

Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldados longitudinalmente.

Real Decreto 2605/1985, de 20 de noviembre, del Mº de Industria y Energía. BOE. 14.01.86, B.O.E. 13.02.86*

Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos contruidos o fabricados con acero u otros materiales férreos.

Real Decreto 2531/1985, de 18 de diciembre, del Mº de Industria y Energía. BOE 03.01.86.

Orden 13.01.99, BOE 28.01.99**

Disposiciones aplicables en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

4.4.-CERÁMICA

Disposiciones específicas para ladrillos de arcilla cara vista y tejas cerámicas.

Res.15.06.88, de la Dir. Gral. de Arquitectura y Vivienda. BOE 30.06.88

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

5. OBRAS

5.1.-CONTROL DE CALIDAD

Regulación del control de calidad de la construcción y obra pública.

D.67/2011, de 05.04.11, BOJA 19.04.11

Disposiciones reguladoras generales de la acreditación de las Entidades de Control de Calidad de la Edificación y a los Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación.

R.D. 410/2010, de 31.03.10, Mº de la Vivienda, BOE 22.04.10

5.2.-HOMOLOGACIÓN, NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN

Documento de Idoneidad Técnica de materiales no tradicionales.

D. 3652/1963, de 26.12.63, de la Presidencia del Gobierno. BOE 11.01.64

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

R.D. 2200/1995, de 28.12.95, del Mº de Industria y Energía. BOE 06.02.96, BOE 6.03.96*

R.D. 85/1996, de 26.01.96, BOE 21.02.96**

R.D. 411/1997, de 21.03.97, BOE 26.04.97**

Sentencia 33/2005, de 17.02.05, BOE 22.03.05**

R.D. 338/2010, de 19.03.10, BOE 7.04.10**

R.D. 1715/2010, de 17.12.10, BOE 8.01.11**

Sentencia 29.06.11, BOE 16.08.11

5.3.-PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS**Condiciones higiénicas mínimas que han de reunir las viviendas.**

Orden de 29.02.1944 del Mº de la Gobernación. BOE 01.03.44, BOE 03.03.44*

Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.

D. 462/ 1971, de 11.03.1971, del Mº de la Vivienda. BOE 24.03.71

BOE 07.02.85**

Normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencia en las obras de edificación.

Orden de 09.06.1971, del Mº de la Vivienda. BOE 17.06.71.

BOE 06.07.71*

Certificado Final de la Dirección de Obras de edificación.

Orden de 28.01.1972, del Mº de la Vivienda. BOE 10.02.72. BOE 25.02.72*

Cédula habitabilidad edificios nueva planta.

D. 469/1972 de 24.2.72 del Mº de la Vivienda. BOE 06.03.72.

R.D. 1320/1979, de 10.05.79, BOE 07.06.79**

R.D. 129/1985, de 23.01.85, BOE 07.02.85**

Modelo de libro incidencias correspondientes a obras en las que sea obligatorio un Estudio de seguridad e higiene en el trabajo.

Orden de 20.09.86, del Mº de Trabajo y Seguridad Social. BOE 13.10.86 BOE 31.10.86*

Estadísticas de Edificación y Vivienda.

Orden de 29.05.89, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. BOE 31.05.89

Modelo de memoria técnica de diseño de instalaciones eléctricas de baja tensión

Resolución de 1 de diciembre de 2003, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas. BOJA 14.01.2004.

*Orden 26.03.07, BOJA 24.04.07***

Modelo de certificado de instalaciones eléctricas de baja tensión.

Resolución de 11 de noviembre de 2003, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas. BOJA 02.12.2003

*Orden 24.10.05, BOJA 7.11.05***

Procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.

Decreto 59/2005, de 01.03.07, de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. BOJA 20.06.2005.

*Orden 5.10.07, BOJA 23.10.07**.*

*Decreto 9/2011, de 18.01.11, BOJA 02.02.11***

*Orden 5.03.2013, BOJA 11.03.2013***

*Resolución 9.05.2013, BOJA 5.04.2013***

*Resolución 16.06.2015, BOJA 24.06.2015***

Disposiciones aplicables en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

5.4.-CONTRATACIÓN**Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.**

Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16.06.00, del Mº de Hacienda. BOE. 21.06.00. BOE 21.09.00*

Ley 14/2000, de 29.12.00, BOE 30.12.00**

Ley 24/2001, de 27.12.01, BOE 31.12.01*

Orden 17.12.01, BOE 5.01.02**

Resolución 19.04.02, BOE 23.04.02**

Ley 44/2002, de 22.11.02, BOE 23.11.02**

Orden AEX/3119/2002 de 25.11.02, BOE 11.12.02**

Ley 53/2002, de 20.12.02, BOE 31.12.02**

Ley 13/2003, de 23.05.03, BOE 24.05.03**

Ley 22/2003, de 9.07.03, BOE 10.07.03**

Resolución 27.06.03, BOE 15.08.03**

Ley 62/2003, de 30.12.03, BOE 31.12.03**

Ley 3/2004, de 29.12.04, BOE 30.12.04**

R.D.L. 5/2005, de 11.03.05, BOE 14.03.05**

Ley 5/2006, de 10.04.06, BOE 11.04.06**

Ley 42/2006, de 28.12.06, BOE 29.12.06**

Resolución 2/04/07, BOE 12.04.07**

Orden EHA/3875/2007, de 27.12.07, BOE 31.12.07**

RDL 3/2011, de 14.11.11, BOE 16.11.11**

Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14.11.11, BOE 16.11.11, BOE 3.02.12*

Orden EHA/3479/2011, de 19.12.11, BOE 23.12.11**

BOE 3.02.2012*

Ley 8/2013, de 26.06.2013, BOE 27.06.2013**

R.D.L. 8/2013, de 28.06.2013, BOE 29.06.2013**

Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Real Decreto 1098/2001, de 12.10.01, del Mº de Hacienda. BOE, 26.10.01. BOE.13.12.01*, BOE 08.02.02*

Orden HAC/0914/2003, de 9.04.03, BOE 16.04.03**

Orden ECO/0204/2004, de 23.01.04, BOE 07.02.04**

Orden EHA/4314/2004, de 23.12.04, BOE 3.01.05**

Orden EHA/1077/2005, de 31.03.05, BOE 26.04.05**

Orden EHA/1307/2005, de 29.04.05, BOE 13.05.05**

RD 817/2009, de 8.05.09, BOE 15.05.09**

Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción

Ley 32/2006, de 18.10.06, de Jefatura del Estado. BOE 19.10.06.

R.D. 1109/2007, de 24.08.07 BOE 25.08.07**.

Ley 25/2009, de 22.12.09, BOE 23.12.09**

Procedimiento de habilitación del Libro de Subcontratación, regulado en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.

Orden 22.11.07 Cª Empleo. BOJA 20.12.07.

6. PROTECCIÓN

6.1.-ACCESIBILIDAD

Texto refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

R.D. Legislativo 1/2013, de 29.11.13, del Mº de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad BOE 03.12.2013

Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

D. 293/2009, de 07.07.09, de la Consejería de la Presidencia. BOJA 21.07.09

*Orden 9.01.12, BOJA 19.01.12***

Atención a las personas con discapacidad

Ley 1/1999, de 31.03.99 de la Presidencia BOJA 17.04.99

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados

Orden VIV/561/2010, Mº de Vivienda, BOE 11.03.10.

6.2.-MEDIO AMBIENTE

Normativa ambiental nacional

Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera.

LEY 34/2007, de 15.11.07. BOE 16.11.07, BOE 04.07.14**

Ley 51/2007, de 26.12.07, BOE 27.12.07**

R.D. Legislativo 1/2008, de 11.01.08, BOE 26.01.08**

R.D. 100/2011, de 28.01.11, BOE 29.01.11**

R.D. 102/2011, de 28.01.11, BOE 29.01.11**

R.D. Legislativo, de 1.07.11, BOE 2.07.11**

R.Decreto-Ley 8/2011, de 1.07.11, BOE 7.07.11**

Texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos

Real Decreto Legislativo 1/2008. BOE 26.01.08.

Ley 6/2010, de 24.03.10, BOE 25.03.10**

Ley 40/2010, de 29.12.10, BOE 30.12.10**

Normativa ambiental andaluza

Reglamento de Calificación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

D. 297/1995, de 19.12.95, de la Cª de la Presidencia. BOJA 11.01.96

Reglamento de la Calidad del Aire.

D.239/2011, de 12.07.11, BOJA 4.08.11

Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

LEY 7/2007, de 9 de julio, de la Consejería de Presidencia. BOJA 20.07.07.

*Ley 1/2008, de 27.11.08, BOJA 11.12.08***

*Ley 9/2010, de 30.07.10, BOJA 22.09.10***

*Decreto 356/2010, de 3.08.10, BOJA 11.08.10***

*Decreto-Ley 5/2014, de 22.04.2014, BOJA 30.04.2014***

*Decreto-Ley 3/2015, de 03.03.2015, BOJA 11.03.2015**, BOJA 20.03.15**

*Ley 3/2015, de 29.12.2015, BOJA 12.01.2016***

Regulación Autorizaciones Ambientales Unificadas y modificación de Ley GICA

D. 356/2010, de 3 de agosto, de la Cª de M. Ambiente. BOJA 11.08.10

*D. 5/2012, de 17.01.12, BOJA 27.01.12***

Regulación de la autorización ambiental integrada y se modifica

el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se

regula la autorización ambiental unificada.

Decreto 5/2012, de 17.01.12, BOJA 27.01.12

Reglamento de protección de la calidad del cielo nocturno

D. 357/2010, de 3 de agosto, de la Cª de M. Ambiente BOJA 13.08.10

*Decreto 6/2012, de 17.01.12, de BOJA de 06.02.2012***

Reglamento de Protección Contra la Contaminación Acústica de Andalucía

Decreto 6/2012, de 17.01.12, BOJA de 06.02.2012

*BOJA, 3.04.2013**

Aguas litorales

Reglamento de la Calidad de las aguas litorales.

D. 14/1996, de 16.01.96, de la Cª de Medio Ambiente. BOJA 08.02.96

*Ley 18/2003, de 29.12.03, BOJA 31.12.03***

Clasificación de las aguas litorales andaluzas y establecimiento de los objetivos de la calidad de las aguas afectadas directamente por los vertidos
Orden de 14.02.97 de la Cª de Medio Ambiente BOJA 04.03.97. BOJA 11.12.97*

Residuos

Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

D.73/2012, de 22.03.2012, BOJA 26.04.12

De residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28.07.11, BOE 29.07.11

R.Decreto-Ley 17/2012, de 4.05.12, BOE 5.05.12**

Ley 11/2012, de 19.12.12, BOE 20.12.12**

Ley 5/2013, de 11.06.13, BOE 12.06.13**

Decreto 18/2015, de 27.01.15, BOJA 25.02.15**

R.D: 180/2015, de 13.03.15, BOE 07.04.15**

Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Mº de Presidencia. BOE 13.02.08.

Emisiones radioeléctricas

Condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

RD 1066/2001, de 28.09.01, del Mº de Presidencia. BOE 234 29.9.01. BOE 26.10.01*, BOE 16.04.02*, BOE 18.04.02*

Orden 11.01.02, BOE 12.01.02**

R.D. 424/2005, de 15.04.05, BOE 29.04.05**

certificación energética

Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios.

RD 235/2013, de 5.04.13, del Mº de la Presidencia. BOE 13.04.13

BOE 25.05.13*

Fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética

Ley 2/2007, de 27 de marzo, de la Cª de Presidencia. BOJA 10.04.07.

Reglamento de fomento de las energías renovables, el ahorro y la edficiencia energética en Andalucía.

*D. 169/2011, de 31.05.11, BOJA 9.06.11***

*Decreto 2/2013, de 15.01., BOJA 17.01.13***

Registro Electrónico de Certificados Energéticos Andaluces

Orden de 9.12.2014. BOJA 16.12.2014

*Resolución 12/2015, de 12.06.15, BOJA 18.06.2015***

6.3.-PATRIMONIO HISTÓRICO

Patrimonio Histórico Español.

Ley 16/1985, de 25.06.85, de Jefatura del Estado. BOE 29.05.85, BOE 11.12.1985*

R.D. 111/1986, de 10.01.86, BOE 28.01.96**

R.D. 620/1987, de 10.04.87, BOE 13.05.87**

Ley 33/1987, de 23.12.87, BOE 24.12.87**

Ley 37/1998, de 28.12.98, BOE 29.12.98**

R.D. 582/1998, de 19.05.98, BOE 31.05.98**

Sentencia 17/1991, de 31.01.91, BOE 25/02/91**

Orden 2 de Abril de 1991, BOE 11.04.91**

R.D. 1680/1991, BOE 28.11.91**

Ley 21/1993, de 29.12.93, BOE 30.12.93**

Ley 30/1994, de 24.11.94, BOE 25.11.94**

Ley 42/1994, de 30.12.94, BOE 31.12.94**

R.D. 1247/1995, de 14.07.95, BOE 9.08.95**

Ley 43/1995, de 27.12.95, BOE 28.12.95**

R.D. 2598/1998, de 4.12.98, BOE 19.12.98**

Ley 50/1998, de 30.12.98, BOE 31.12.98**

Resolución de 20 de Noviembre de 2001, BOE 30.11.01**

Ley 24/2011, de 27.12.01, BOE 31.12.01**

R.D. 1164/2002, de 08.11.02, BOE 15.11.02**

Ley 46/2003, de 25.11.03, BOE 26.11.03**

Ley 62/2003, de 30.12.03, BOE 31.12.03**

R.D. 760/2005, de 24.06.05, BOE 25.06.05**

R.D. 1401/2007, de 29.10.07, BOE 7.11.07**

R.D. 1708/2011, de 18.11.11, BOE 25.11.11**

R.D. Ley 20/2011, de 30.12.11, BOE 31.12.11**

Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía.

D. 19/1995, de 07.02.95, de la Cª de Cultura. BOJA 17.03.95

*D. 168/2003 de 07.02.1995, de la Cª de Cultura. BOJA 15.07.2003***

Reglamento de Actividades Arqueológicas.

D. 168/2003 de 07.02.1995, de la Cª de Cultura. BOJA 15.07.2003

*D. 379/2009, de 1.12.09, BOJA 16.12.09***

*D. 379/2011, de 30.12.11., BOJA 30.01.12***

Patrimonio Histórico de Andalucía.

Ley 14/2007, de 26.11.07, de Presidencia. BOJA 19.12.07

Decreto-ley 1/2009, de 24.02.09, BOJA 27.02.09**

Decreto-ley 3/2009, de 22.12.09, BOJA 24.12.09**

6.4.-SEGURIDAD Y SALUD**Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Derogados Títulos I y III**

Orden de 09.03.71, del Mº de Trabajo. BOE 16.03.71 BOE 17.03.71 BOE 06.04.71*

Resolución de 20.03.78, BOE 21.04.78**

Resolución 12.05.78, BOE 21.06.78**

Resolución 28.06.78, BOE 09.09.78**

Resolución 31.01.80, BOE 12.02.80**

Resolución 23.02.81, BOE 17.03.81**

Resolución 31.10.86, BOE 13.12.86**

R.D. 1316/1989, de 27.10.89, BOE 2.11.89**

Ley 31/1995, de 8.11.95, BOE 10.11.85**

R.D. 486/1997, de 14.04.97, BOE 23.04.97**

R.D. 664/1997, de 12.05.97, BOE 24.05.97**

R.D. 665/1997, de 12.05.97, BOE 24.05.97**

R.D. 773/1997, de 30.05.97, BOE 12.06.97**

R.D. 1215/1997, de 18.07.97, BOE 7.08.97**

R.D. 614/2001, de 8.06.01, BOE 21.06.01**

R.D. 349/2003, de 21.03.03, BOE 5.04.03**

Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 31/1995 de 08.11.95 de la Jefatura del Estado. BOE 10.11.95

BOE 31.12.98** (Ley 50/1998) BOE 13.12.2003** (Ley 54/2003)

Reglamento de los servicios de prevención

Real Decreto 39/1997 de 17.01.97 del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 31.01.97

R.D. 780/1998, de 30.04.98, BOE 1.05.98**

R.D. 688/2005, de 10.06.05, BOE 11.06.05**

R.D. 604/2006, de 19.05.06, BOE 29.05.06**

R.D. 298/2009, de 6.03.09, BOE 7.03.09**

R.D. 337/2010, de 19.03.10, BOE 23.03.10**

Orden TIN/2504/2010, de 20.09.10, BOE 28.09.10**

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 485/97 de 14.04.97 de M. de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE 23.4.97

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/97, de 14.04.97 del M. de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 23.04.97.

R.D. 2177/2004, de 12.11.04, BOE 13.11.04**

Orden TAS/2947/2007, de 8.10.97, BOE 11.10.97**

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de carga que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 487/1997 DE 14.04.97 del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 23.04.97,

Disposiciones mínimas de seg. y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997 de 30.05.97 del Mº de la Presidencia BOE 12.06.97, BOE 18.07.97*

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997 de 18.07.97 del Mº de la Presidencia BOE 7.08.97. R.D. 2177/2004, de 12.11.04, BOE 13.11.04**

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/97 24.10.97 del M. De la Presidencia BOE 26.10.97.

R.D. 2177/2004, de 12.11.04, BOE 13.11.04**

R.D. 604/2006, de 19.05.06, BOE 29.05.06**

R.D. 1109/2007, de 24.08.07, BOE 25.08.07**

R.D. 337/2010, de 19.03.10, BOE 23.03.10**

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Real Decreto 374/2001. De 6 de abril. Mº de la Presidencia. BOE 104 de 1.5.01.

BOE 30.5.01*, BOE 22.6.01*

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Real Decreto 1311/2005, de 04.01.2005, Mº de Trabajo y AA.SS. BOE 05.11.2005

R.D. 330/2009, de 13.03.09, BOE 26.03.09

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 286/2006, de 10.03.2006, Mº de la Presidencia. BOE 60 de 11.03.2006.

BOE 62 de 14.03.2006*. BOE 71 de 24.03.2006*.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Real Decreto 396/2006, de 31.03.2006, Mº de la Presidencia. BOE 60 de 11.04.2006.

*Orden 12.11.07 BOJA 28.11.07***
*Orden 14.09.11, BOJA 10.10.11***

7. OTROS

7.1.- CASILLEROS POSTALES

Instalación de casilleros domiciliarios.

Resolución de 7 de diciembre de 1971. de la Dir. Gral. de Correos y Telégrafos. BOE 17.12.71. BOE 27.12.71*.

Reglamento por el que se regula la prestación de los servicios postales

Real Decreto 1829/1999, de 31.12.1999, BOE 11.02.00*.

Resolución 12 de Junio de 2001, BOE 06.07.01**

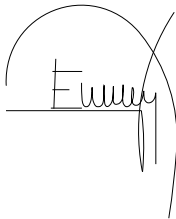
Sentencia TS 8/06/04, BOE 09.08.04**

R.D. 1298/2006, de 10.11.06, BOE 23.11.06**

R.D. 503/2007, de 20.04.07, BOE 9.05.07**

Cádiz, Marzo de 2017

LOS ARQUITECTOS,



Enrique Vallecillos Segovia Emiliano Rodríguez Jiménez Manuel Pérez Hernández

5.ANEJOS A LA MEMORIA

5.1 INFORMACIÓN GEOTÉCNICA

Se incluye a continuación el estudio geotécnico.

16AT100-Anexo

ANEXO A INFORME GEOTÉCNICO
Edificio "El Olivillo"
Plaza Simón Bolívar
Cádiz

CLIENTE: Universidad de Cádiz

FECHA: 10/02/2017

Se realiza el presente Anexo al informe geotécnico realizado por Arcotierra, S.L. en Junio de 2.016 a petición de la Universidad de Cádiz para el estudio del terreno de la parcela donde actualmente se encuentra el Edificio "El Olivillo" en la Plaza Simón Bolívar de Cádiz.

En el momento de la redacción del estudio geotécnico no se conocía de forma detallada la actuación que se iba a realizar en la parcela. Actualmente ya se encuentra trabajando un gabinete de arquitectura en el proyecto, y se conoce con más detalle la actuación que se llevará a cabo.

Debido al importante espesor de rellenos presente en la parcela, en el presente Anexo se darán las recomendaciones para dos posibles soluciones de cimentación profunda:

- Cimentación profunda mediante micropilotes
- Cimentación profunda mediante pilotes barrenados y hormigonados "in situ"

A continuación se detalla cada una de estas recomendaciones:

1.- Recomendaciones para la ejecución de los micros

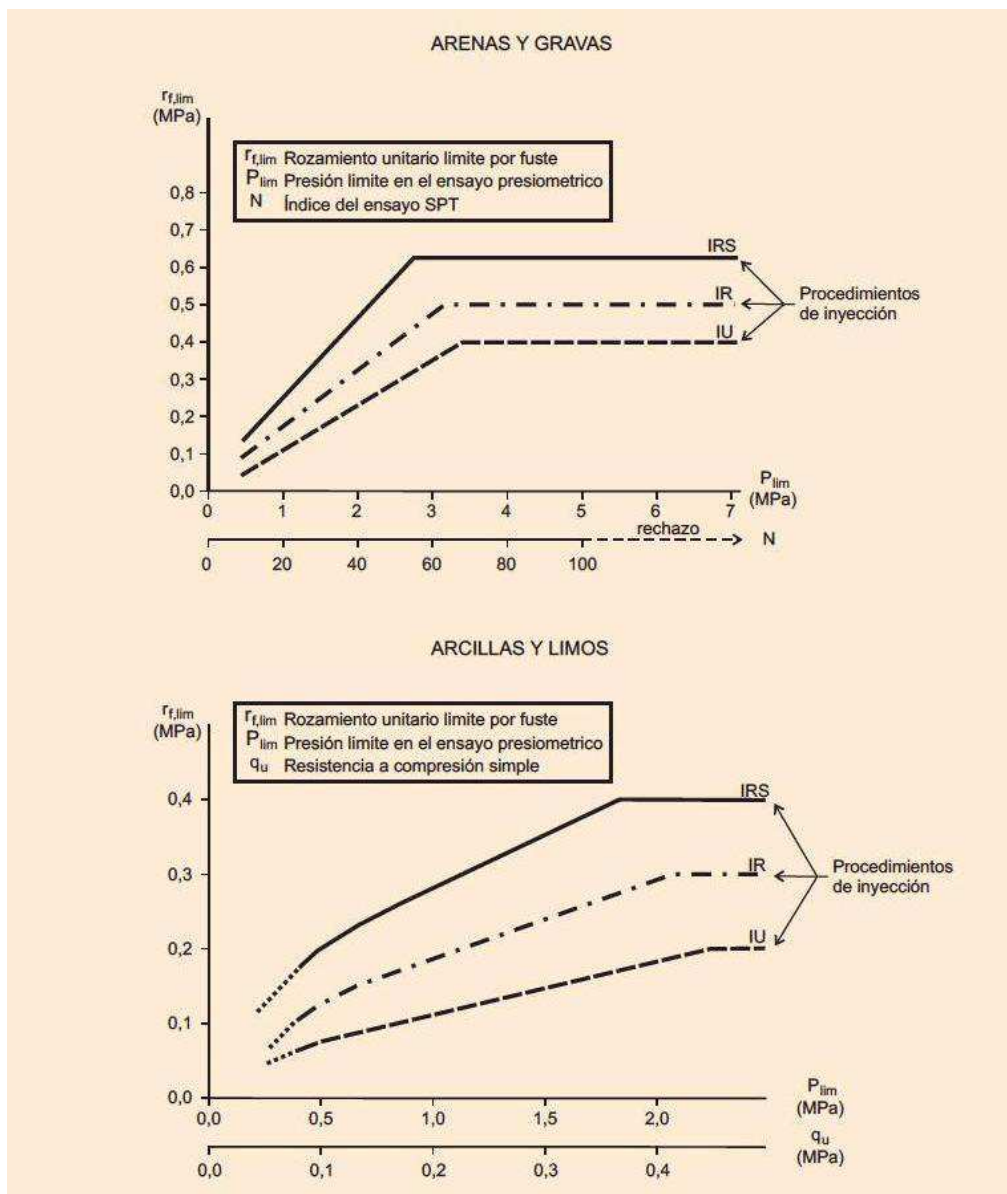
El edificio existente se pretende mantener las fachadas delanteras y traseras, dejando vacío su interior, y diseñando una cimentación nueva para los pilares que se proyecten en su interior, así como para recalzar los muros existentes.

Es por ello que se está planteando una solución de cimentación para los nuevos pilares y de refuerzo de los muros mediante micropilotes.

16AT100-Anexo

Para el correcto dimensionamiento de los micropilotes, a continuación se presentan los parámetros necesarios, como es la adherencia límite frente al deslizamiento o arrancamiento del terreno que rodea al bulbo de un micropilote.

Para obtener el valor de la resistencia unitaria por fuste (Q_s) de las arcillas presentes en la parcela, podemos acudir a las siguientes gráficas:



16AT100-Anexo

Para las recomendaciones de los micropilotes vamos a considerar un Perfil Tipo como el que sigue:

| Nivel | Profundidad (m) | N _{SPT} | Cohesión (Tn/m ²) | Ángulo Rozamiento Interno (°) |
|---|-----------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Relleno Antrópico: Arenas con algo de arcilla y restos cerámicos. Compacidad Floja | 0.00-4.50 | 6 | 0.00 | 33 |
| Arena con algo de limo/arcilla ocre-rojiza. Compacidad Medianamente Densa | 4.50-6.00 | 16 | 2.00 | 35 |
| Zona superior Ostionera: Arenas de compacidad Floja | 6.00-7.50 | 5 | 2.00 | 35 |
| Ostionera: Alternancia de niveles de roca ostionera y arenas con gravas. Compacidad Densa a Muy Densa | 7.50-20.0 | 30-50 | 10-20 | 35-38 |

Dado que los materiales a atravesar por los micropilotes serán eminentemente granulares, partiremos de los valores de N_{SPT}. En base a estos valores de N_{SPT} y según las gráficas anteriores, para un método IU, los valores de Adherencia Límite (a_{lim}) serán de:

| Nivel | Profundidad (m) | Adherencia Límite (Mpa) | | |
|--|-----------------|-------------------------|-----|------|
| | | IGU | IR | IRS |
| Relleno Antrópico: Arenas con algo de arcilla y restos cerámicos. Compacidad Floja | 0.00-4.50 | 0.05 | 0.1 | 0.15 |
| Arena con algo de limo/arcilla ocre-rojiza. Compacidad Medianamente Densa | 4.50-6.00 | 0.05 | 0.1 | 0.15 |

| Nivel | Profundidad (m) | Adherencia Límite (Mpa) | | |
|--|-----------------|-------------------------|------|------|
| | | IGU | IR | IRS |
| Zona superior Ostionera: Arenas de compactidad Floja | 6.00-7.50 | 0.05 | 0.1 | 0.15 |
| Ostionera: Alternancia de niveles de roca ostionera y arenas con gravas. Compactidad Densa a Muy Densa | 7.50-20.0 | 0.3 | 0.45 | 0.6 |

Hay que tener en cuenta que los sondeos y ensayos de penetración que se han realizado, se hicieron la cota aproximada -0.60 del proyecto, y que el suelo de la planta sótano del edificio se encuentra a la -3.15. Por lo tanto, vamos a considerar que los micropilotes se empezarían a la cota -3.15 del proyecto, que se corresponde con -2.50 metros respecto de la rasante a la que se ejecutaron los sondeos y los penetros.

En el caso del apoyo de los micropilotes en suelos, y dada la pequeña sección transversal de los mismos, resulta habitual no considerar la colaboración por punta del terreno.

No obstante, en caso de querer considerarla, habrá de adoptarse como valor máximo de la misma el 15% de la resistencia de cálculo por fuste.

2.- CIMENTACIÓN PROFUNDA MEDIANTE PILOTES PERFORADOS Y HORMIGONADOS "IN SITU" TIPO CPI-8

En caso de recurrir a una cimentación profunda mediante pilotes, se recomienda que estos sean **perforados y hormigonados "in situ"** que se **empotren 6 diámetros a partir de la cota de aparición de la roca ostionera que aparecen a partir de aproximadamente 7.50 metros respecto de la**

rasante trasera de la parcela (4.50 metros bajo la rasante actual del sótano). Por el tipo de materiales existentes en la parcela (fundamentalmente arenas) y la presencia de Nivel Freático, se recomienda adoptar una cimentación profunda mediante pilotes del tipo CPI – 8, pilotes barrenados hormigonados por tubo central, trabajando por fuste y punta, empotrando al menos 6 diámetros a partir de la cota de aparición del sustrato.

Para cimentaciones profundas mediante pilotes la carga de hundimiento responde a la expresión:

$$Q_h = Q_p + Q_f - Q_{fn}$$

donde:

| | | |
|----------|---|--|
| Q_h | = | carga de hundimiento del pilote |
| Q_p | = | carga resistente por punta |
| Q_f | = | carga resistente por fuste |
| Q_{fn} | = | carga actuante debida al rozamiento negativo |

No se considera rozamiento negativo ya que no se prevé la colocación de cargas significativas sobre el terreno junto a los encepados.

Se adopta un coeficiente de seguridad de 3 para la carga admisible por punta y por fuste.

El cálculo de la carga resistente por punta y por fuste varía de los suelos granulares y los cohesivos. A continuación se describe el modo de cálculo:

- Suelos Granulares:

La carga por punta de un pilote aislado hormigonado in situ es:

$$Q_p = r_p \cdot A_p$$

donde:

A_p = área transversal de la base del pilote ($\pi \cdot r^2$)

r_p = resistencia unitaria de la punta

El valor de r_p es:

$$r_p = f_N \cdot N \text{ (Mpa)}$$

siendo:

$f_N = 0.4$ para pilotes hincados

$f_N = 0.2$ para pilotes hormigonados in situ

N el valor medio de N_{SPT} . A estos efectos se obtendrá la media de la zona activa inferior y la media de la zona pasiva superior.

La carga por fuste de un pilote aislado hormigonado in situ vale:

$$Q_f = r_f \cdot A_f$$

donde:

A_f = área lateral del fuste ($\pi \cdot L \cdot \Phi$)

r_f = resistencia unitaria por el fuste.

El valor de r_f es:

$$r_f = 2.5N \text{ (KPa)}$$

Siendo:

A_f = Área del fuste

N = Valor de N_{SPT}

- Suelos Cohesivos:

El cálculo de la carga resistente por punta y por fuste para suelos cohesivos es:

La carga por punta de un pilote aislado hormigonado in situ es:

$$Q_p = r_p \cdot A_p$$

donde:

A_p = área transversal de la base del pilote ($\pi \cdot r^2$)

r_p = resistencia unitaria de la punta

El valor de r_p es:

$$r_p = N_p \cdot C_u$$

donde:

C_u = Resistencia al corte no drenada (Tn/m^2)

N_p = depende del empotramiento del pilote, pudiéndose adoptar un valor de 9.

La carga por fuste de un pilote aislado hormigonado in situ vale:

$$Q_f = r_f \cdot A_f$$

donde:

A_f = área lateral del fuste ($\pi \cdot L \cdot \Phi$)

τ_f = resistencia unitaria por el fuste.

El valor de τ_f es:

$$\tau_f = \frac{100 \cdot c_u}{100 + c_u}$$

Siendo:

c_u = Resistencia al corte no drenada (KPa)

τ_f = resistencia unitaria por el fuste (KPa)

Para el cálculo de la carga por pilote se tendrán en cuenta los siguientes valores de N_{SPT} :

| Nivel | Profundidad (m) | N_{SPT} | Cohesión (Tn/m ²) | Ángulo Rozamiento Interno (°) |
|---|-----------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|
| Relleno Antrópico: Arenas con algo de arcilla y restos cerámicos. Compacidad Floja | 0.00-4.50 | 6 | 0.00 | 33 |
| Arena con algo de limo/arcilla ocre-rojiza. Compacidad Medianamente Densa | 4.50-6.00 | 16 | 2.00 | 35 |
| Zona superior Ostionera: Arenas de compacidad Floja | 6.00-7.50 | 5 | 2.00 | 35 |
| Ostionera: Alternancia de niveles de roca ostionera y arenas con gravas. Compacidad Densa a Muy Densa | 7.50-20.0 | 30-50 | 10-20 | 35-38 |

En la siguiente tabla se incluyen los valores de resistencia por fuste y punta para cada uno de los niveles:

| Nivel | Profundidad (m) | N _{SPT} | Resistencia por Fuste (Tn/m ²) | Resistencia por Fuste (Tn/m ²) |
|---|-----------------|------------------|--|--|
| Relleno Antrópico: Arenas con algo de arcilla y restos cerámicos. Compacidad Floja | 0.00-4.50 | 6 | 122 | 1.50 |
| Arena con algo de limo/arcilla ocre-rojiza. Compacidad Medianamente Densa | 4.50-6.00 | 16 | 325 | 4.00 |
| Zona superior Ostionera: Arenas de compacidad Floja | 6.00-7.50 | 5 | 102 | 1.25 |
| Ostionera: Alternancia de niveles de roca ostionera y arenas con gravas. Compacidad Densa a Muy Densa | 7.50-20.0 | 30-50 | 815 | 10.0 |

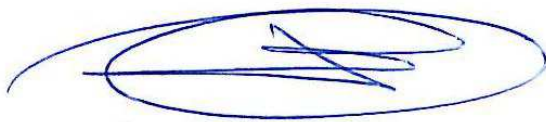
Dado el tipo de ejecución de estos pilotes, se recomienda realizar sobre los pilotes terminados pruebas de impedancia para garantizar la continuidad de los mismos y que no se hayan producido cortes en el pilote durante el hormigonado.

Este documento consta de una memoria de diez (10) páginas con el sello de ARCOTIERRA, SL., numeradas correlativamente.

Bornos (Cádiz), a 10/02/2017

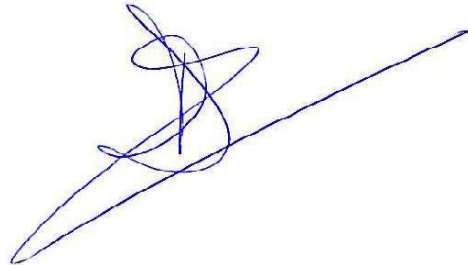
Técnicos autores de este informe:

Realizado por:



Juan Moreno Pérez
Licenciado en Geología
Colegiado ICOGA Nº 277

Revisado por:



Daniel Paniagua Muñoz
Licenciado en Ciencias Geológicas
Colegiado ICOGA Nº 326

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la aprobación expresa de Arcotierra S.L.

5.2 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

El cálculo pormenorizado de la estructura está incluido en la carpeta de anejos.

5.3 PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO

Se incluye en archivo C. PCI de la carpeta de Anexos completos.

5.4 ANEJOS DE CÁLCULO DE INSTALACIONES

Se incluye en el archivo correspondiente de la carpeta de Anexos completos.

5.5 ESTUDIO ACÚSTICO

A continuación se incluye el estudio acústico en el que se justifica tanto el cumplimiento de la ORDENANZA MUNICIPAL PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ACÚSTICO, como el documento básico CTE DB HR, PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.

0. INTRODUCCIÓN

Con el presente estudio acústico se pretende justificar que los niveles de emisión sonora que se producen en el edificio objeto de este documento no superan los valores máximos permitidos por la Ordenanza municipal para la protección del ambiente acústico para la ciudad de Cádiz, en los puntos de recepción sonora, siendo éstos tanto los situados en el exterior e interior del local como en los espacios colindantes. Del mismo modo se justificará que los niveles de aislamiento exigidos entre los espacios interiores del edificio son como mínimo los exigidos por la normativa de aplicación en este caso el documento Básico Protección contra el ruido del Código Técnico de la Edificación.

Justificaremos la ordenanza municipal en el apartado 2 y posteriormente el DB HR en el apartado 3. Se incluye en el estudio acústico el pliego de condiciones (apartado 4) a cumplir por las instalaciones y soluciones constructivas dispuestas.

1. ALCANCE DE LA INTERVENCIÓN Y ACTIVIDAD. PARÁMETROS QUE LE AFECTAN.

1.1.OBJETO DEL PROYECTO. EMPLAZAMIENTO. AGENTES INTERVINIENTES.

El objeto del presente proyecto es la rehabilitación del Edificio “El Olivillo” para ubicar el Nuevo Centro de Transferencia Empresarial de la Universidad de Cádiz, situado entre la Avenida Duque de Nájera y Calle Dr. Marañón de Cádiz.



El presente trabajo se realiza por encargo de la UNIVERSIDAD DE CÁDIZ, con CIF nº Q1132001G y domicilio en c/ Ancha,10. CP.11001 de Cádiz, siendo representado por su Rector D. Eduardo González Mazo.

El presente trabajo, en función del encargo mencionado, es desarrollado por la empresa PLANHO Consultores SLP, con CIF B41879701 y domicilio en c/Arjona 10 esc. 3 1ºC, 41001 Sevilla, siendo los autores del proyecto los arquitectos:

D. Emiliano Rodríguez Jiménez (COA. Sevilla. Colegiado nº 5918)

D. Enrique Vallecillos Segovia (COA. Sevilla. Colegiado nº 2940)

D. Manuel Pérez Hernández (COA. Sevilla. Colegiado nº 5046).

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

1.2.1. INFORMACIÓN PREVIA.

La referencia catastral de la parcela es la 366905QA4416E0001SO, La superficie construida en la parcela según catastro es de 5.036 m², correspondiendo al edificio de “El Olivillo” una superficie construida de 3.970 m², superficie obtenida sobre la planimetría real del edificio.

La presente parcela atiende a las siguientes condiciones urbanísticas definidas en el PGOU:

CLASIFICACIÓN: SUELO URBANO (ref. catastral: 1366905QA4416E0001SO)

CALIFICACIÓN: EQUIPAMIENTO EDUCATIVO

CONDICIONES DE INTERVENCIÓN: FICHA DE ACCIONES PUNTUALES AP-CA-16

CATALOGACIÓN PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO: GRADO DE PROTECCIÓN 3. (FICHA ACA3-06-1366905)

La parcela presenta fachada:

Norte, a la calle Dr. Marañón.

Oeste, a la avenida Duque de Nájera.

Sur y Este, al espacio interior de parcela.

El edificio cuenta con cinco plantas sobre rasante (planta baja +4)+castillete+sótano (divididos en el nivel -1 y un pequeño nivel -2). La planta del edificio tiene forma de “W” con las escaleras en los ángulos interiores lo que hace que se divida en dos pabellones más o menos rectangulares de los extremos más un espacio central con forma de “X”. El edificio no llega a ser simétrico presentando diferencias entre el ala norte y el ala sur (mayor superficie, escaleras diferentes...)

El edificio está destinado a uso educativo aunque existen grandes áreas destinadas a uso administrativo, con laboratorios y locales de apoyo administrativo. Existirá una sala de conferencias y la zona ocupada por el vestíbulo se utilizará como espacio para organizar eventos y exposiciones.

En la planta baja, además del vestíbulo de entrada al edificio, se localizan locales de trabajo administrativo, espacio para eventos y exposiciones.

En el nivel +1, además de espacios de trabajo administrativo, se ubica la sala de conferencias, laboratorios, planta piloto y sala de catas, con necesidades acústicas específicas de aislamiento del exterior.

EN el nivel +2, se incluyen despachos y salas de reuniones, y laboratorios de fabricación que necesitan acondicionamiento especial acústico, pues albergarán máquinas susceptibles de producir ruido.

En el nivel +3, se repiten los usos administrativos de los niveles inferiores aunque alberga ningún local ruidoso.

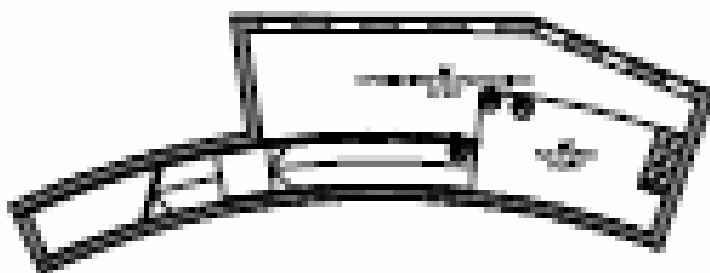
En el nivel +4, al igual que en el +2, existen espacios que albergarán máquinas emisoras de ruido.

El nivel +5, es el nivel de castilletes, dos existentes en el edificio original y uno de nueva creación. Estos castilletes albergarán las unidades exteriores de climatización.

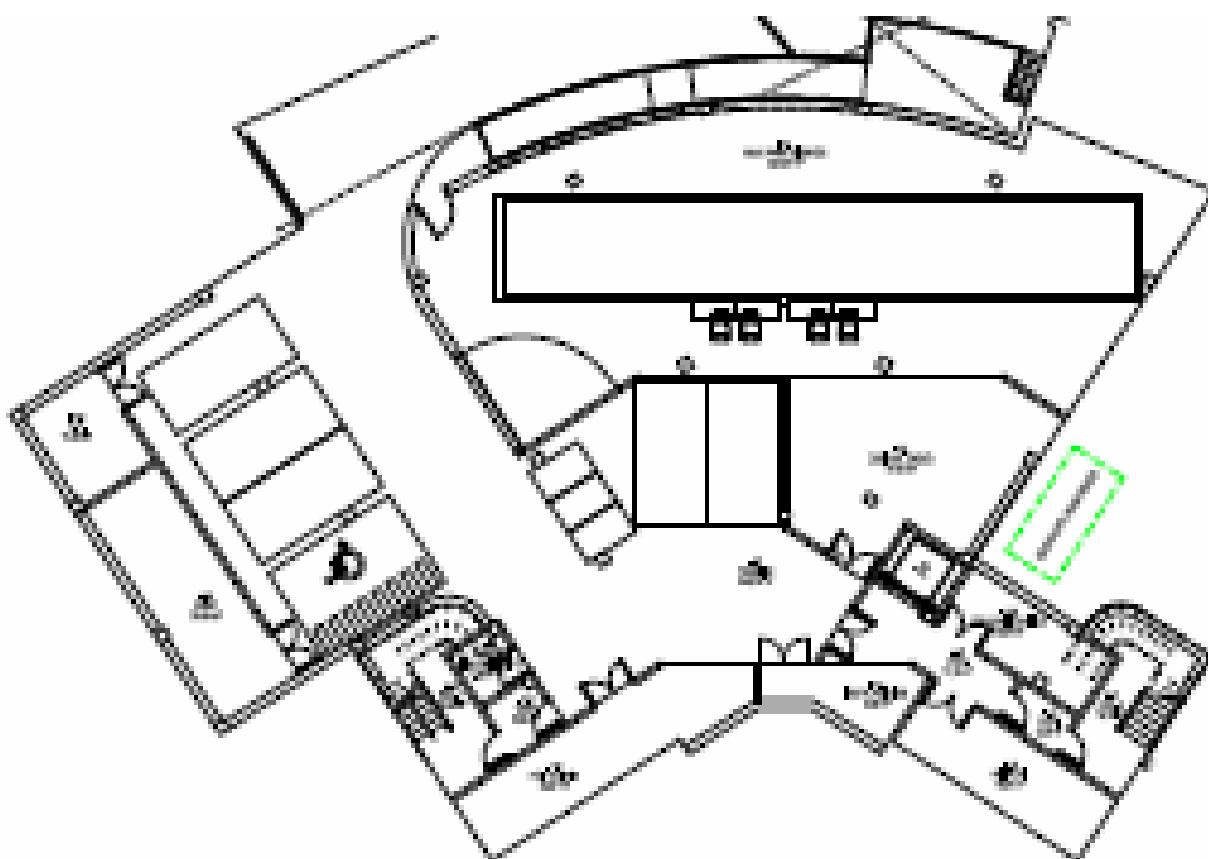
Cuenta con un núcleo de ascensores y dos escaleras.

En el nivel -1, se ubica el aparcamiento, locales de instalaciones y una nave para ensayos de modelos físicos, la cual no requiere acondicionamiento acústico específico. El nivel -2 está destinado a mostrar restos arqueológicos existentes.

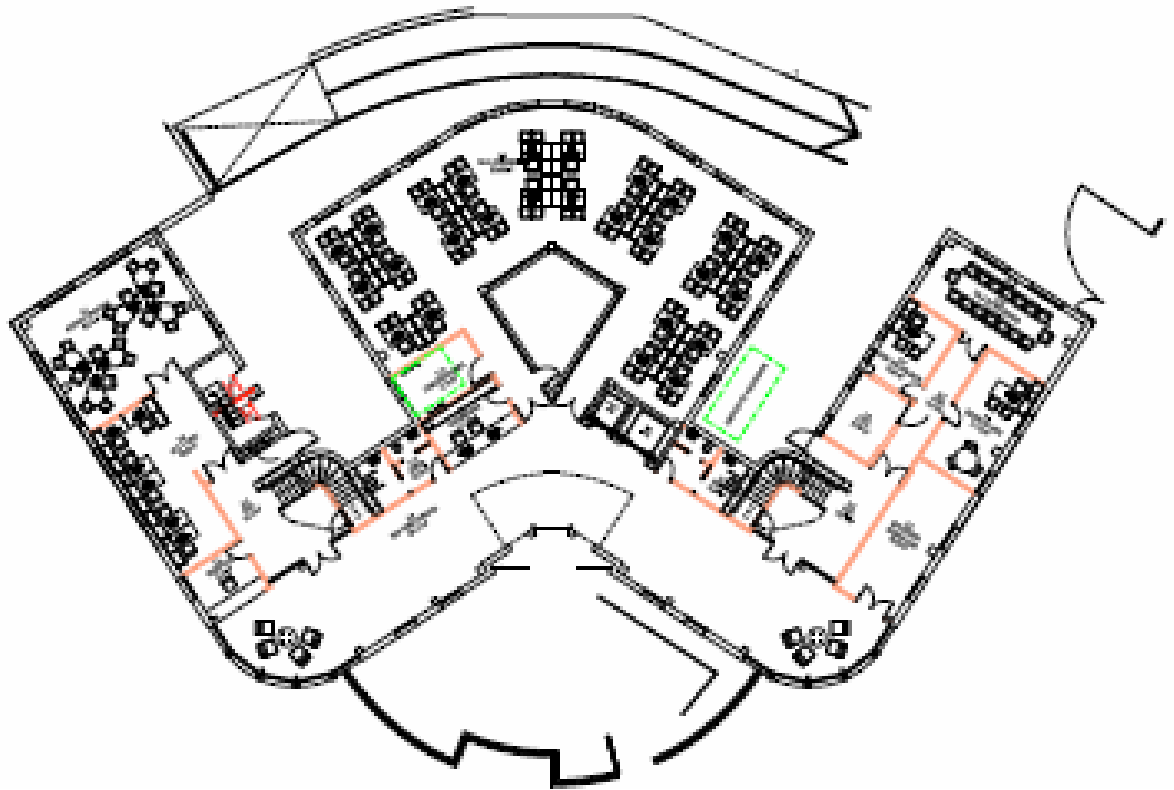
A continuación se incluyen las plantas del edificio.



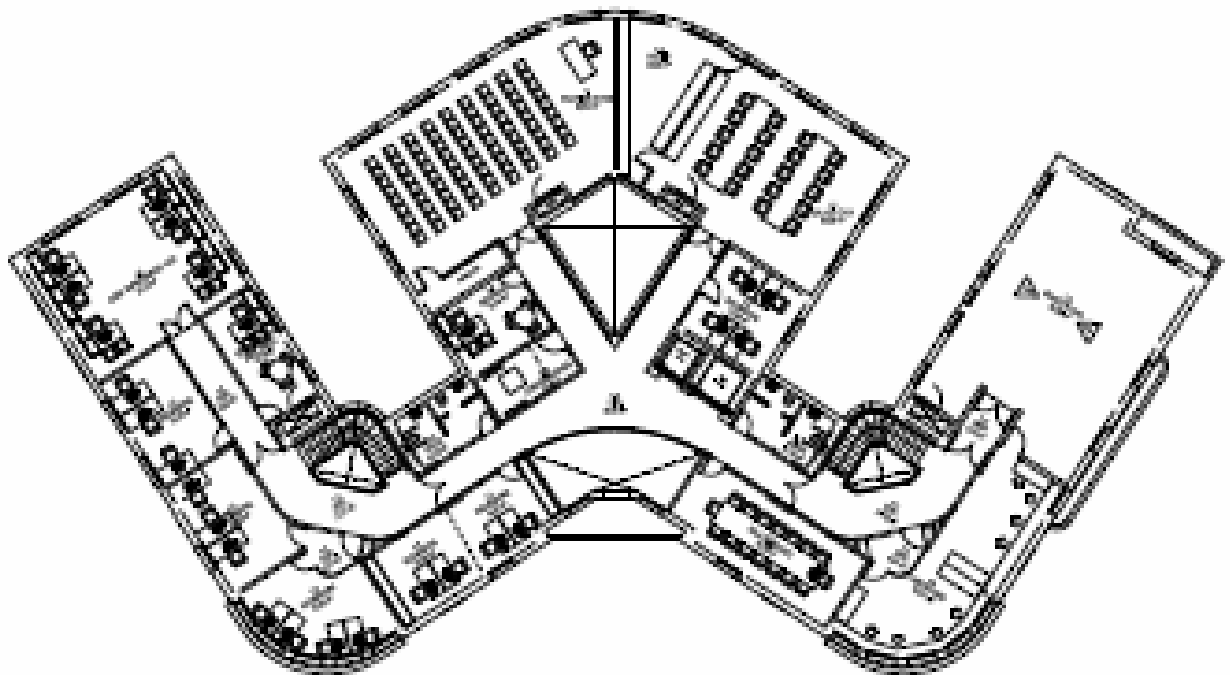
NIVEL -2



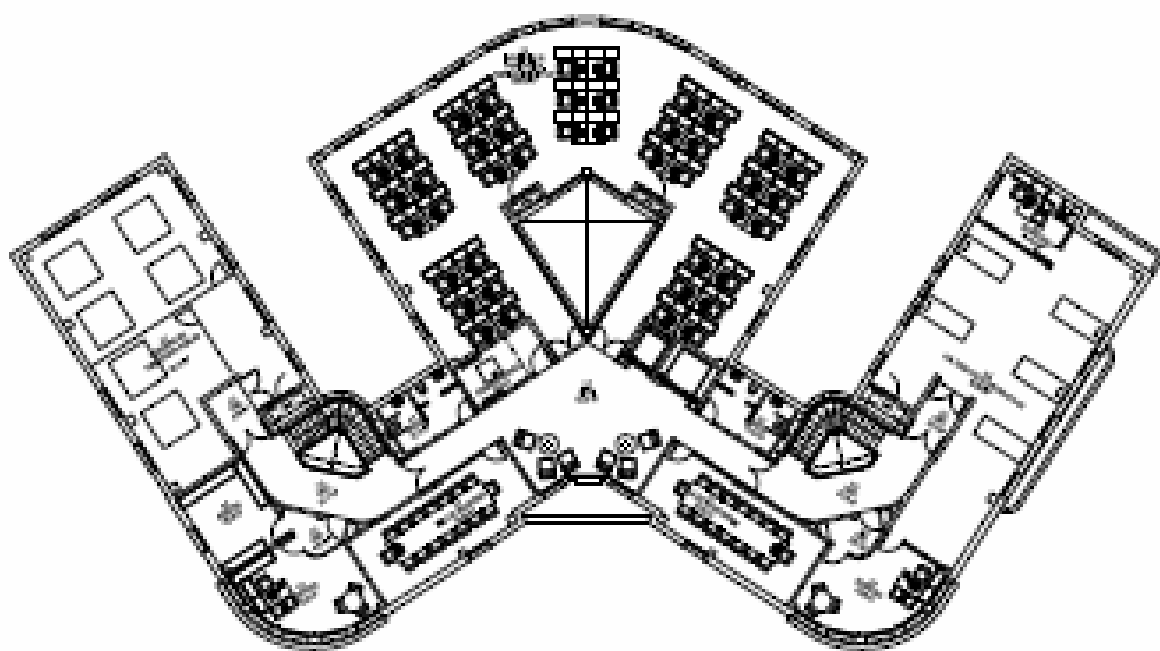
NIVEL -1



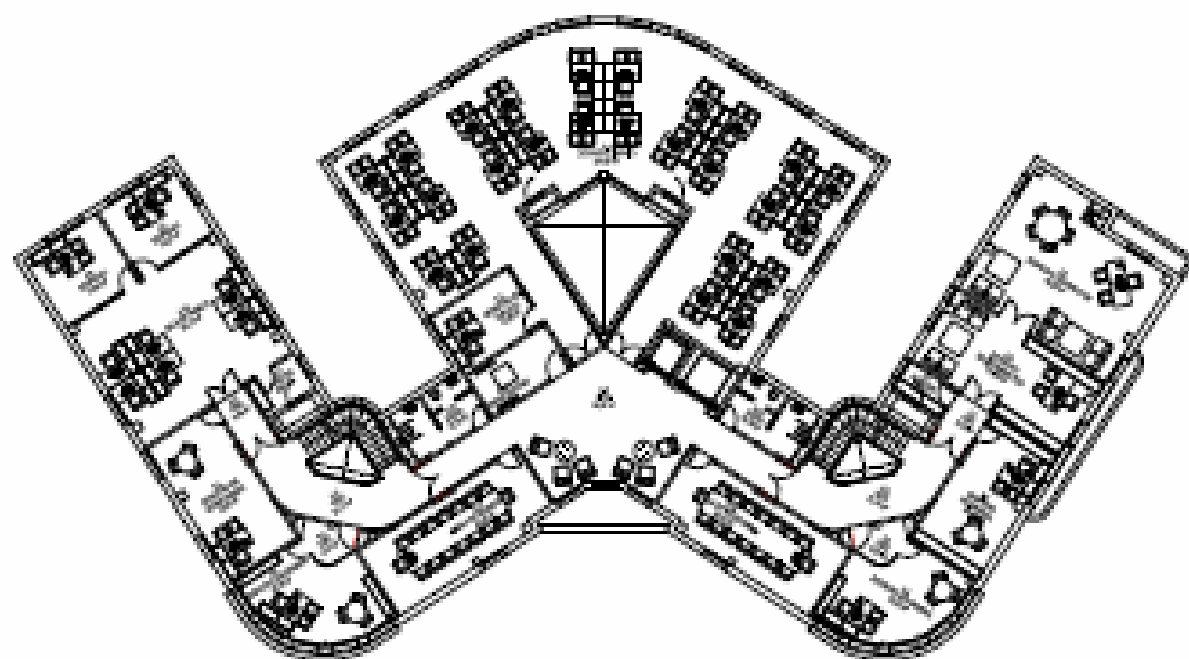
NIVEL +0



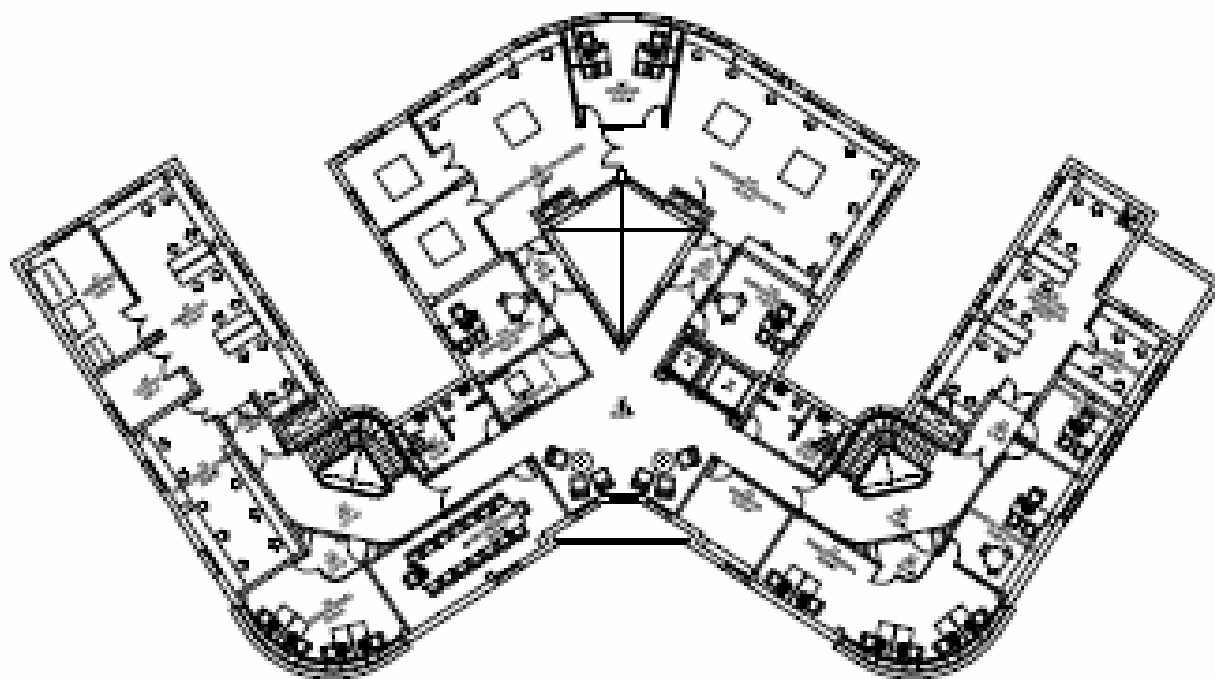
NIVEL +1



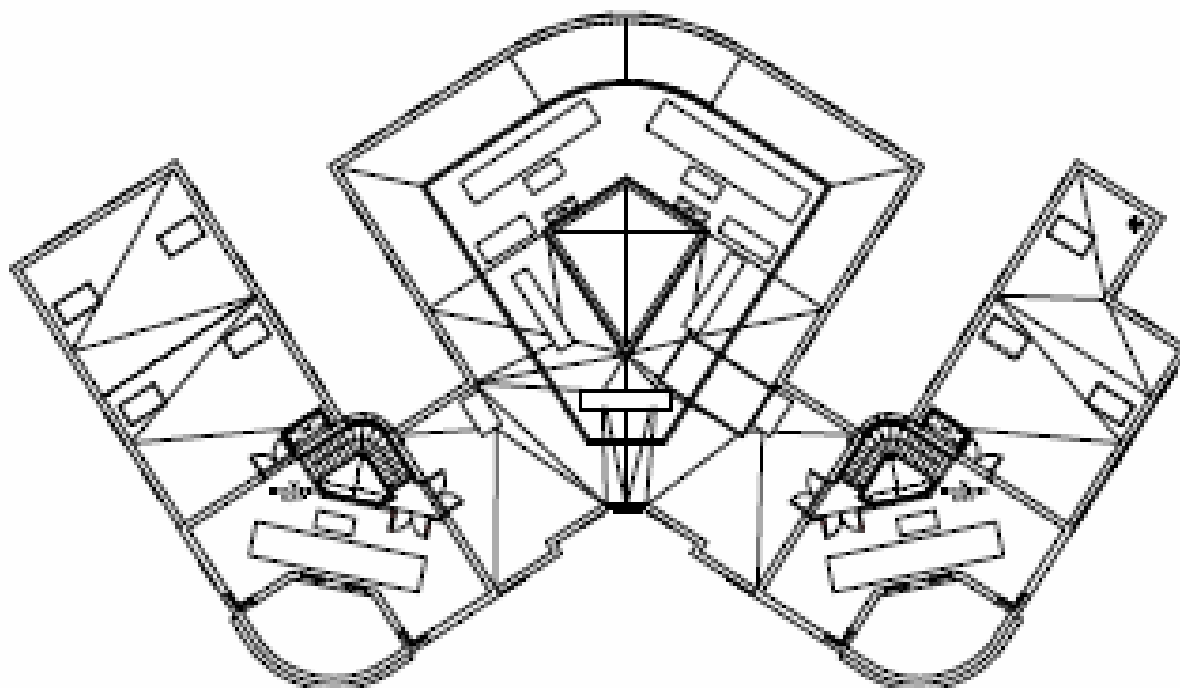
NIVEL +2



NIVEL +3



NIVEL +4



NIVEL +5

1.3. USOS ADYACENTES

El edificio es totalmente exento, Las calles colindantes están urbanizadas y disponen de todos los servicios municipales, por lo que la parcela tiene consideración de solar.

Norte, presenta fachada a la calle Dr. Marañón.

Oeste, presenta fachada a la avenida Duque de Nájera.

Sur, presenta fachada al patio de la parcela.

Este, presenta fachada al patio de la parcela.

1.4. DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS ACÚSTICOS PROPIOS DE LA ACTIVIDAD

1.4.1. HORARIO DE FUNCIONAMIENTO.

El centro ejercerá su actividad de lunes a viernes, en horario ininterrumpido diurno.

1.4.2. CONDICIONES ESPECÍFICAS DE PARÁMETROS ACÚSTICOS

Para tomar los valores de ruido de fondo que debemos tener en cuenta en nuestro proyecto atendemos a lo expuesto en el apartado a.IV) del artículo 2.1.1 “Aislamiento acústico a ruido aéreo” del DB-HR, donde se establece que el valor del índice de ruido día, L_d , puede obtenerse directamente de los mapas estratégicos de ruido que establezcan las autoridades competentes, en este caso, el Ayuntamiento de Cádiz.

El mapa estratégico de ruido del municipio de Cádiz establece los niveles sonoros total día-tarde-noche L_{den} , que incluye los niveles de ruido de tráfico rodado- ferroviario-industrial.



Según el mapa estratégico de ruidos el uso predominante en la zona donde se ubica el edificio es de equipamiento (docente, sanitario,...)

Los niveles sonoros que nos arroja el mapa son muy altos. En la calle donde da la fachada oeste del edificio el nivel sonoro $L_{den} > 75\text{dBA}$, encontrándonos un $L_{den} 70\text{-}75\text{dBA}$ en la fachada al norte. Los niveles de ruido en el interior de la parcela, en el patio, son $L_{den} 55\text{-}60\text{dBA}$.

Según el artículo 5 Límites admisibles de ruidos en el interior de las edificaciones, de la Ordenanza municipal para la protección del Medio ambiente acústico:

“1.- En el interior de los locales de una edificación, el Nivel Acústico de Evaluación (N.A.E.), expresado en dBA, no deberá sobrepasar, como consecuencia de la actividad, instalación o actuación ruidosa, en función de la zonificación, tipo de local y horario, a excepción de los ruidos procedentes del ambiente exterior (ruido de fondo debido al tráfico o fuente ruidosa natural), los valores indicados en la Tabla 1 del Anexo I de la presente Ordenanza”

La tabla nº1 del Anexo I es la siguiente:

TABLA Nº 1 - LÍMITES DE INMISIÓN SONORA

| | | Niveles Límites (dBA) | |
|----------------------|--|-----------------------|--------------|
| ZONIFICACION | TIPO LOCAL | Día(7-23h) | Noche(23-7h) |
| Equipamientos | Sanitario y bienestar social | 30 | 25 |
| | Cultural y religioso | 30 | 30 |
| | Educativo | 40 | 30 |
| | Para el ocio | 40 | 40 |
| Servicios Terciarios | Hospedaje | 40 | 30 |
| | Oficinas | 45 | 35 |
| | Comercio | 55 | 45 |
| | | | |
| Residencial | Piezas habitables, excepto cocinas y cuartos de baño | 35 | 30 |
| | Pasillos, aseos y cocinas | 40 | 35 |
| | Zonas de acceso común | 50 | 40 |

Para un edificio de uso predominante educativo, los niveles de inmisión sonora máximos son:

N.A.E día= 40dBA N.A.E noche= 30dBA

Según el Artículo 6. Límites admisibles de emisión de ruidos al exterior de las edificaciones, de la Ordenanza municipal para la protección del Medio ambiente acústico:

“1.- Las actividades, instalaciones o actuaciones ruidosas no podrán emitir al exterior, con exclusión del ruido de fondo (tráfico o fuente ruidosa natural), un Nivel de Emisión al Exterior

(N.E.E.) superior a los expresados en la Tabla nº 2 del Anexo I de la presente Ordenanza, en función de la zonificación y horario”

La tabla nº2 del Anexo I es la siguiente:

TABLA Nº 2 - LIMITES DE EMISIÓN SONORA

| SITUACION ACTIVIDAD | Niveles Límites (dBA) | |
|---|-----------------------|---------------|
| | Día(7-23h) | Noche (23-7h) |
| Zona de equipamiento sanitario. | 60 | 50 |
| Zona con residencia, servicios terciarios no comerciales o equipamientos no comerciales | 65 | 55 |
| Zona con actividades comerciales. | 70 | 60 |
| Zona con actividad industrial o servicio urbano, excepto servicios de administración. | 75 | 70 |

Los niveles máximos de emisión sonora en ambiente exterior, que tomaremos será el especificado para la zona de equipamiento sanitario, que es el más desfavorable.

N.E.E. día=60dBA N.E.E. noche=50dBA

Los valores de emisión sonora al exterior de la ordenanza son iguales a los definidos por el Real Decreto 1367-2007(anexo II), donde en la Tabla A del Anexo II, aparecen los objetivos de calidad acústica, para diferentes sectores en función del uso predominante.

Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.

| Tipo de área acústica | | Índices de ruido | | |
|-----------------------|--|------------------|----------------|----------------|
| | | L_d | L_n | L_n |
| e | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica | 60 | 60 | 50 |
| a | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial. | 65 | 65 | 55 |
| d | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c). | 70 | 70 | 65 |
| c | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos. | 73 | 73 | 63 |
| b | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial | 75 | 75 | 65 |
| f | Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1) | Sin determinar | Sin determinar | Sin determinar |

Según el Artículo 7. Límites admisibles de transmisión de vibraciones de equipos o instalaciones, de la Ordenanza municipal para la protección del Medio ambiente acústico:

“Ningún equipo o instalación podrá transmitir a los elementos sólidos que componen la compartimentación del recinto receptor, niveles de vibraciones superiores a los señalados en la Tabla nº 3 y Gráfico nº 1 del Anexo 1 de la presente ordenanza, en base a la Norma ISO-2631”

TABLA Nº 3 - LIMITES DE INMISIÓN POR VIBRACIONES

| ESTÁNDARES LIMITADORES PARA LA TRANSMISIÓN DE VIBRACIONES | | |
|---|----------|------------|
| USO DEL RECINTO AFECTADO | PERIODO | CURVA BASE |
| SANITARIO | Diurno | 1 |
| | Nocturno | 1 |
| RESIDENCIAL | Diurno | 2 |
| | Nocturno | 1,4 |
| OFICINAS | Diurno | 4 |
| | Nocturno | 4 |
| ALMACÉN Y COMERCIAL | Diurno | 8 |
| | Nocturno | 8 |

Tomaremos como valor máximo de vibraciones, en ausencia del uso educativo, la curva base de Oficinas, al ser el uso que más se asemeja al funcionamiento del edificio.

Independientemente de los valores de emisión e inmisión sonora, la actividad y sus instalaciones deberán cumplir lo siguiente:

“TITULO III - NORMAS DE PREVENCIÓN ACÚSTICA

CAPITULO 1º.- EXIGENCIAS DE AISLAMIENTO ACÚSTICO EN EDIFICACIONES DONDE SE UBIQUEN ACTIVIDADES E INSTALACIONES PRODUCTORAS DE RUIDOS Y VIBRACIONES”

Aunque el uso del edificio no se ajuste a ninguno de los apartados del capítulo, si existen instalaciones específicas en su interior que pueden ser susceptibles de producir niveles sonoros altos.

No se tienen datos específicos de las máquinas que finalmente se ubicarán en los distintos laboratorios, por lo que para estar del lado de la seguridad consideraremos que son unidades capaces de producir niveles de ruidos superiores a 90dbA, por lo que utilizaremos soluciones constructivas capaces de aportar un aislamiento de 65 dbA respecto a los espacios colindantes y un aislamiento bruto en fachada de 40dBA.

“b) Los locales destinados a bares con música, cines, café-conciertos, bingos, salones de juego y recreativos, pubs, salas de máquinas de supermercados, talleres de carpintería metálica y de madera y similares, donde se ubiquen equipos ruidosos que puedan generar más de 90 dBA, deberán tener un aislamiento acústico normalizado mínimo a Ruido Rosa de 65 dBA, respecto a piezas habitables de viviendas colindantes con nivel límite más restrictivo (Anexo I, Tabla nº1) y un aislamiento acústico bruto en fachada de 40 dBA.”

Así mismo, en los locales dentro del edificio donde se ubiquen los emisores de ruido se dispondrá de aislamiento acústico a ruido de impacto que impida que el nivel sonoro no supere los máximos establecidos.

1.5. LEGISLACIÓN APLICABLE

Dadas la ubicación y el uso de este edificio, la legislación aplicable es la siguiente:

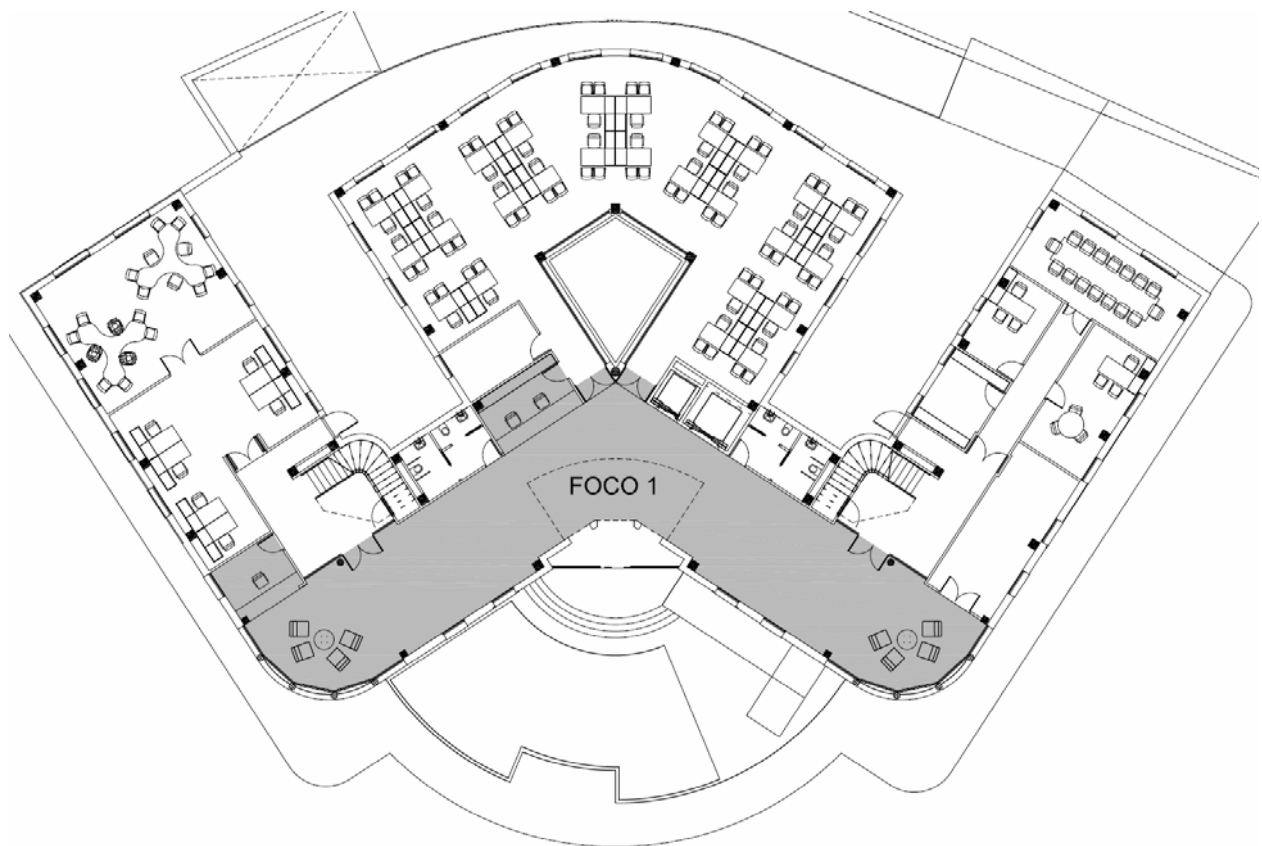
- Ordenanza municipal para la protección del Medio ambiente acústico LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. BOE nº 276 de 18 de noviembre de 2003.
- REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE nº 301 de 17 de diciembre de 2005
- REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. BOE nº 254 de 23 de octubre de 2007.
- REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. BOE nº 178 de 26 de julio de 2012.
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, Documento Básico DB HR Protección contra el ruido.

2. CUMPLIMIENTO DE LA ORDENANZA MUNICIPAL PARA LA PROTECCIÓN DE AMBIENTE ACÚSTICO.

2.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO.

Las fuentes de ruido identificadas en el desarrollo de la actividad son las siguientes:

2.1.1.FOCO 1. RECINTO DE ACTIVIDAD. ESPACIO PARA EVENTOS. PLANTA BAJA.



FOCO 1. ESPACIO PARA EVENTOS.PLANTA BAJA

Según el DB-HR, en su anejo A, se define como Recinto de Actividad, todo recinto situado en edificios de usos residencial, hospitalario o administrativo, en los que se desarrolla una actividad distinta del uso principal, tales como, comercial, pública concurrencia, etc.

Empezaremos por considerar como fuente de ruido la planta baja del edificio, con uso predominante administrativo, el local más cercano a la calle, que puede ser utilizado en ocasiones como espacio para exposiciones. El propio DB-HR define este tipo de recintos como aquellos en los que el nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A, del recinto sea mayor que 70 dBA.

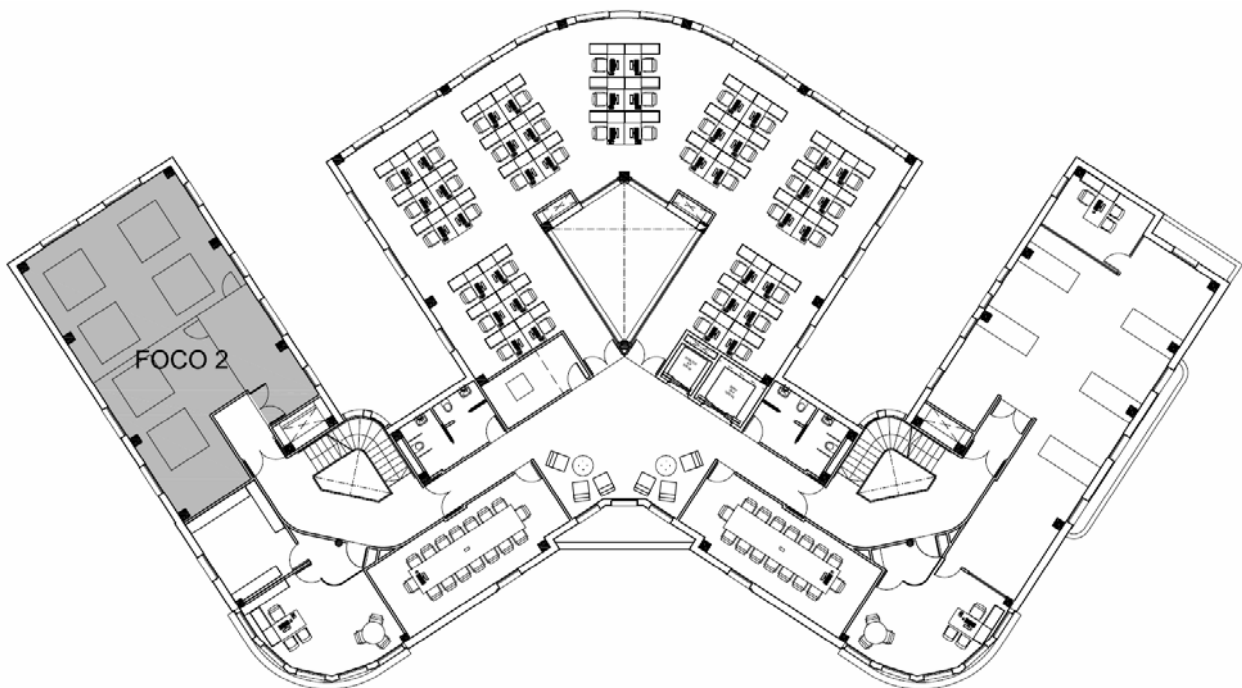
Según la bibliografía consultada, y dado que el espacio destinado a eventos es muy limitado lo consideraremos como focos ruidosos con un nivel de emisión sonora máximo de 80 dBA.

Definiremos como FOCO 1 a la planta baja como recinto de actividad. La emisión de ruido a comprobar serán las siguientes:

FOCO 1_INTERIOR-EXTERIOR. Emisión de ruido al ambiente exterior. Será comprobado el nivel de presión sonora que produce el emisor (recinto de actividad), en el receptor, considerando éste como el plano vertical de la fachada.

FOCO 1_INTERIOR-COLINDANTES. Emisión de ruido a los espacios colindantes o medianeros. Este punto no será comprobado ya que el vestíbulo funcionará como tal en el horario normal en el que se desarrollan las actividades educativas o administrativas, por lo que no emitirá niveles de presión sonora capaces de perturbar las condiciones normales de los niveles superiores en los que se estarán desarrollando las mismas funciones. Estimamos que cuando se produzca alguna actividad extraordinaria se paralizarán las actividades educativas.

2.1.2. FOCO 2. INGENIERÍA DE FABRICACIÓN. NIVEL +2.



FOCO 2. INGENIERÍA DE FABRICACIÓN. NIVEL +2

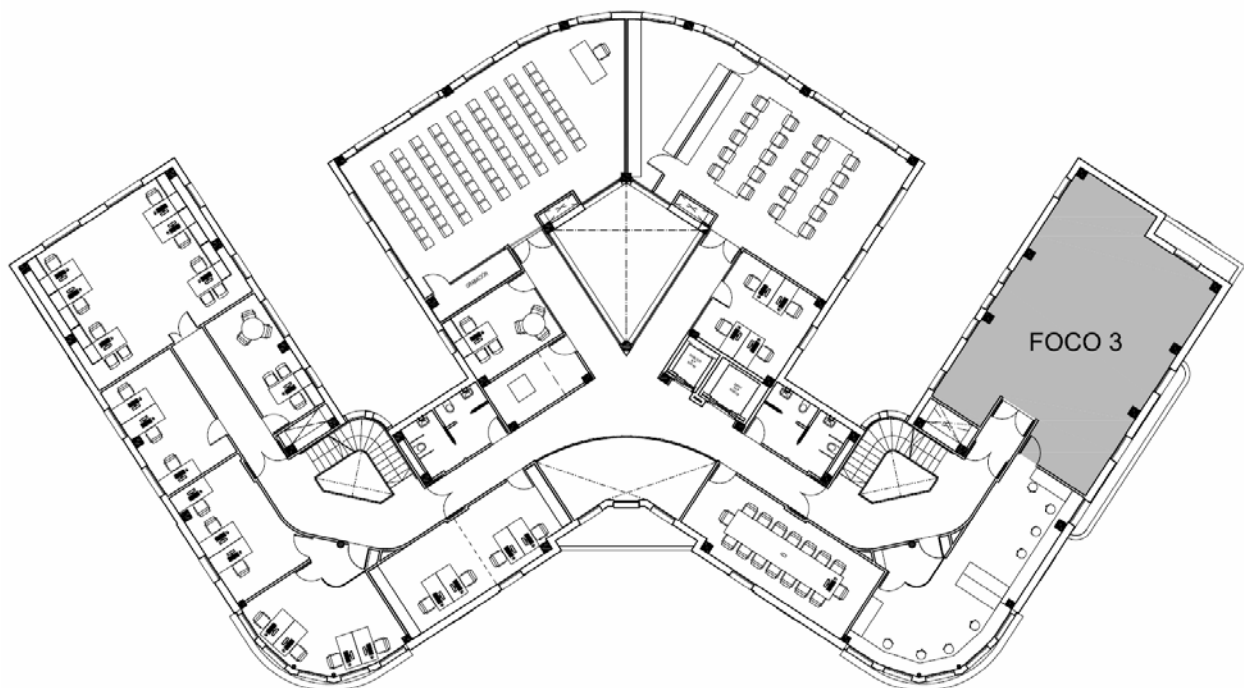
Definimos como foco 2, el laboratorio de ingeniería de fabricación del nivel +2. Las máquinas que se van a situar en este local no superan los 50 dB. Aún así, consideraremos el laboratorio como fuente de ruido con un nivel de presión sonora de 80dB, por si en algún momento puntual pudieran utilizarse pequeñas herramientas que alcancen ese nivel de ruido.

Los niveles de inmisión sonora a comprobar por tanto serían.

FOCO 2_INTERIOR-EXTERIOR. Emisión de ruido al ambiente exterior. Será comprobado el nivel de presión sonora que produce el emisor (laboratorio), en el receptor, considerando éste como el plano vertical de la fachada.

FOCO 2_INTERIOR-COLINDANTES. Emisión de ruido a los espacios colindantes. Será comprobado el nivel de presión sonora que produce el emisor (laboratorio), en el receptor, considerando éste el despacho UCA ASES del nivel +1 (colindante vertical). Los espacios de circulación de la misma planta (colindante horizontal) no serán comprobados al no establecer la ordenanza limitación alguna para estos en la ordenanza.

2.1.3. FOCO 3. PLANTA PILOTO. NIVEL +1.



FOCO 3. PLANTA PILOTO. NIVEL +1.

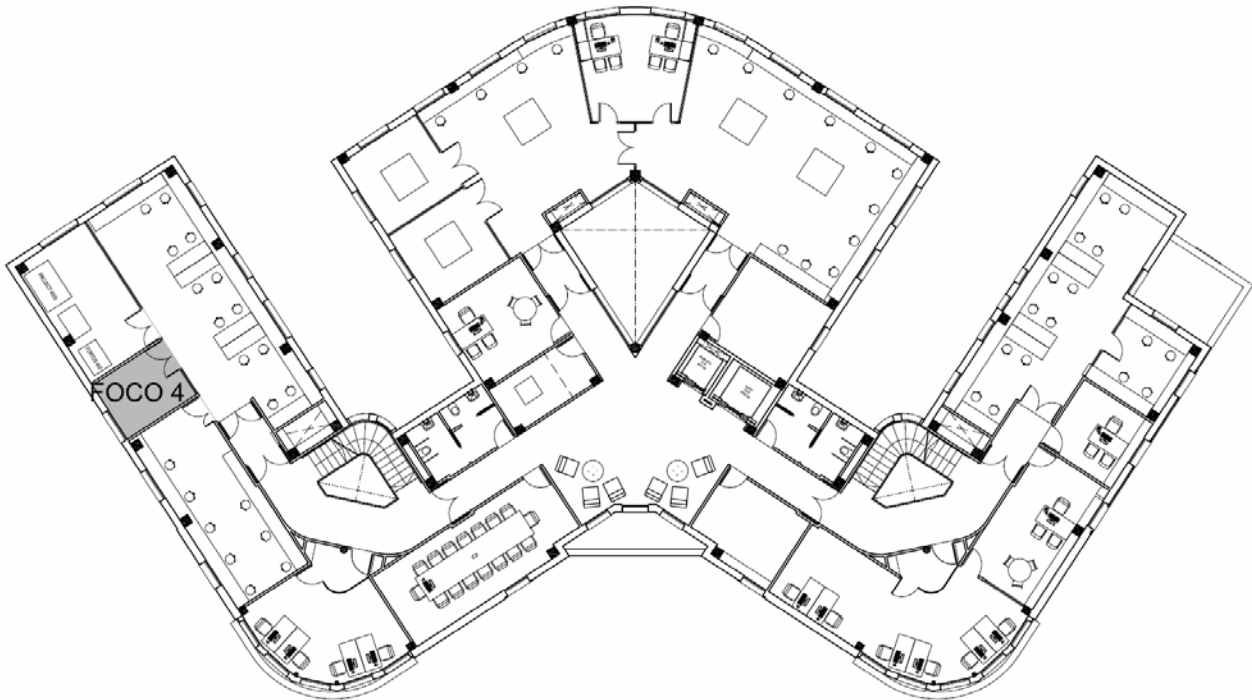
Definimos como foco 3, la planta piloto que se destinará a la transformación de productos pesqueros que puede albergar máquinas productoras de ruido con un nivel de potencia sonora de hasta 90dB. No se consideran niveles de ruido mayores porque estos los producen máquinas destinadas a la producción en serie, las cuales no son posibles de ubicar en este espacio. Aún así, si puntualmente se colocase una máquina que emitiera un nivel de potencia sonora superior a 90 dB, ésta tendría que estar debidamente encapsulada porque si no, no permitiría trabajar a nadie en el interior de la planta piloto, lo cual ya no es objeto de este estudio.

Los niveles de inmisión sonora a comprobar por tanto serían.

FOCO 2_INTERIOR-EXTERIOR. Emisión de ruido al ambiente exterior. Será comprobado el nivel de presión sonora que produce el emisor (laboratorio), en el receptor, considerando éste como el plano vertical de la fachada.

FOCO 2_INTERIOR-COLINDANTES. Emisión de ruido a los espacios colindantes. Será comprobado el nivel de presión sonora que produce el emisor (laboratorio), en el receptor, considerando éste los espacios de circulación de la misma planta (colindante horizontal), y la sala de reuniones como más desfavorable de la planta baja (colindante vertical).

2.1.4. FOCO 4. LABORATORIO DE FABRICACIÓN ADITIVA. NIVEL +4.



FOCO 4. LABORATORIO DE FABRICACIÓN ADITIVA. NIVEL +4.

Definimos como foco 4 la zona denominada acústica incluida dentro del laboratorio de fabricación aditiva del nivel +4. Estará dotada de molinos de bolas y dedos ultrasónicos que debido a su nivel de potencia sonora vendrán encapsulados en carcasas que rebaja su nivel de potencia hasta en 20dBA.

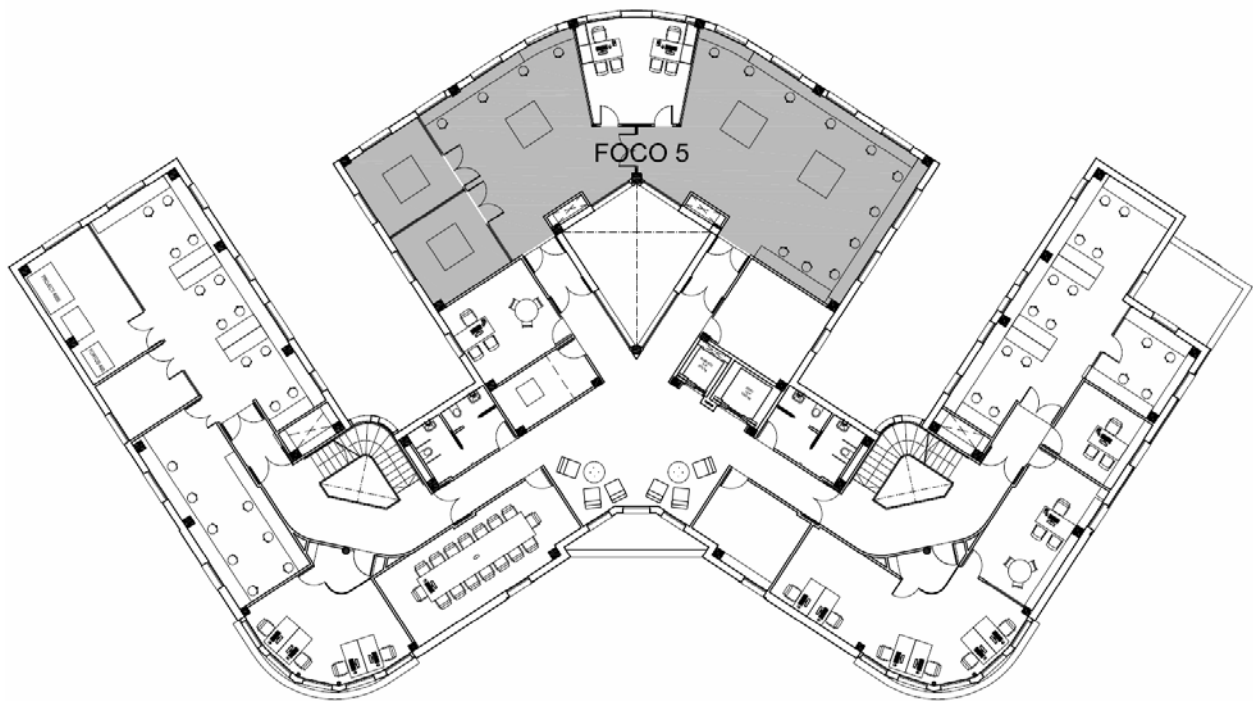
La zona de impresoras que se encuentra también en este laboratorio no puede ser aislada porque es controlada desde el mismo. Se colocarán mampara con vidrios tipo silence para minimizar el nivel de presión sonora de las unidades.

Los niveles de inmisión sonora producidos en el local acústico a comprobar por tanto serían:

FOCO 4_INTERIOR-EXTERIOR. Emisión de ruido al ambiente exterior. . Será comprobado el nivel de presión sonora que produce el emisor (acústica), en el receptor, considerando éste como el plano vertical de la fachada.

FOCO 4_INTERIOR-COLINDANTES. Emisión de ruido a los espacios colindantes. Será comprobado el nivel de presión sonora que produce el emisor (acústica), en el receptor, considerando éste como el propio laboratorio (colindante horizontal) y la sala de trabajo inferior del nivel +3 (colindante vertical).

2.1.5. FOCO 5. LABORATORIO DE ROBÓTICA. NIVEL +4.



FOCO 5. LABORATORIO DE ROBÓTICA. NIVEL +4.

Se considera fuente de ruido el laboratorio de robótica porque se incluyen máquinas productoras de ruido.

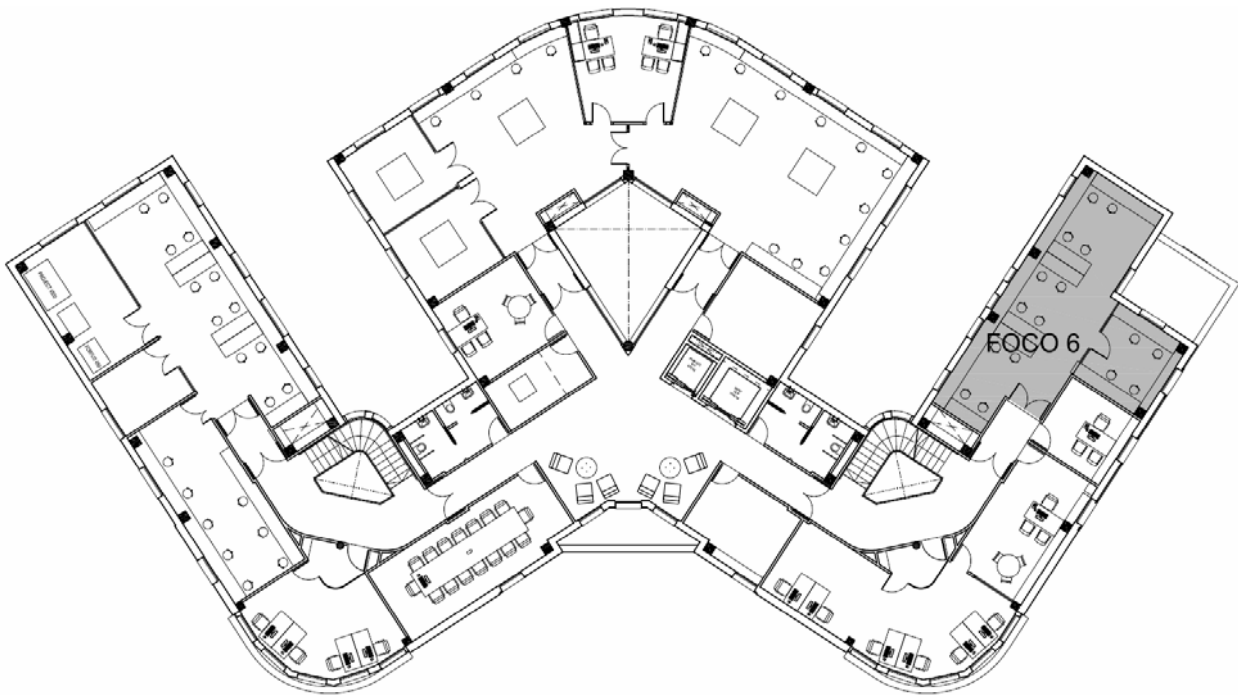
El despacho de control localizado el interior, será aislado con vidrio tipo silence para minimizar el nivel de presión sonora en su interior.

Los niveles de inmisión sonora a comprobar por tanto serían.

FOCO 5_INTERIOR-EXTERIOR. Emisión de ruido al ambiente exterior. Será comprobado el nivel de presión sonora que produce el emisor (laboratorio), en el receptor, considerando éste como el plano vertical de la fachada exterior y la fachada que da al patio interior.

FOCO 5_INTERIOR-COLINDANTES. Emisión de ruido a los espacios colindantes. Será comprobado el nivel de presión sonora que produce el emisor (laboratorio), en el receptor, considerando éste como el despacho cátedra contiguo en la planta cuarta (colindante horizontal) y el despacho diáfano dela planta inmediatamente inferior del nivel +3 (colindante vertical).

2.1.6. FOCO 6. LABORATORIO AGROALIMENTARIO. NIVEL +4.



FOCO 6. LABORATORIO AGROALIMENTARIO. NIVEL +4.

En laboratorio agroalimentario se localizan máquinas cuyo nivel de ruido no supera los 40 dB. Al igual que en el resto de laboratorios se considerarán como fuentes de ruido de hasta 80dB, para protección de los locales adyacentes en el caso de que puntualmente se utilicen máquinas que produzcan esos niveles de ruido.

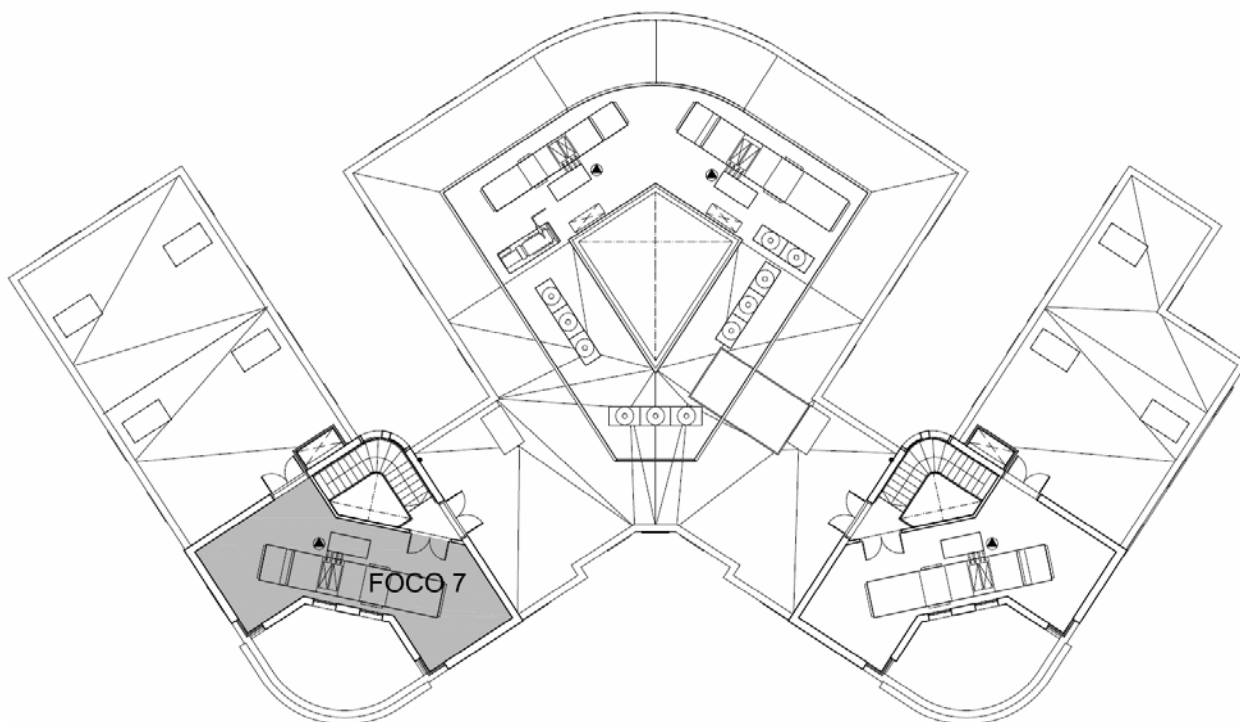
Los niveles de inmisión sonora a comprobar por tanto serían.

FOCO 5_INTERIOR-EXTERIOR. Emisión de ruido al ambiente exterior. Será comprobado el nivel de presión sonora que produce el emisor (laboratorio), en el receptor, considerando éste como el plano vertical de la fachada exterior.

FOCO 5_INTERIOR-COLINDANTES. Emisión de ruido a los espacios colindantes. Será comprobado el nivel de presión sonora que produce el emisor (laboratorio), en el receptor, considerando éste como el despacho del responsable contiguo en la misma planta (colindante horizontal) y el despacho del sec. Vicerrector de la planta inmediatamente inferior del nivel +3 (colindante vertical).

2.1.7. FOCO 7. UNIDAD EXTERIOR DE VENTILACIÓN. CASTILLETE. NIVEL +5.

Se considera fuente de ruido la unidad de ventilación (recuperador) ubicada en el castillete de la cubierta.



FOCO 7. UNIDAD DE VENTILACIÓN. NIVEL +5.

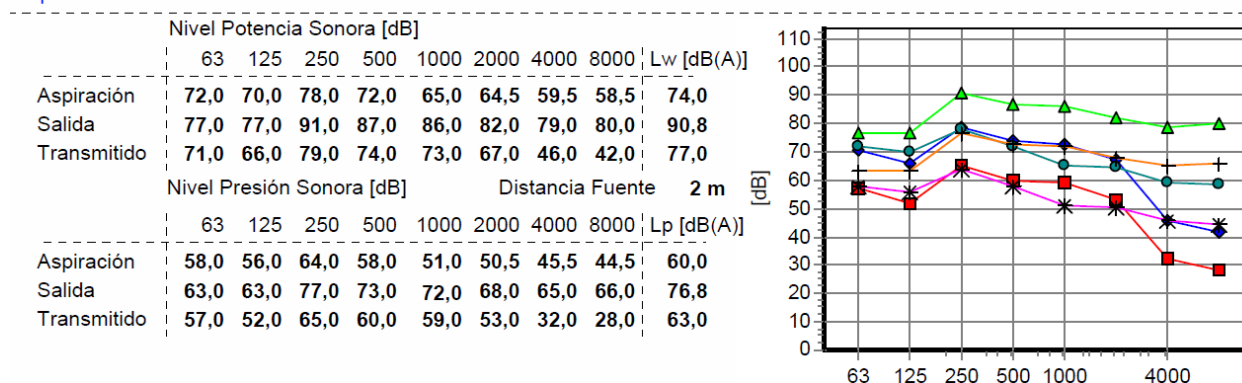
La fuente de ruido es de tipo aéreo y se coloca sobre elementos antivibratorios para impedir la transmisión de vibraciones a la edificación, siguiendo las indicaciones del punto 1 del artículo 3.3.2 del DB-HR y la ordenanza municipal. Las características de los elementos de fijación se describen en el apartado 2.4.

El equipo seleccionado es de la marca AIRLAN de fabricación a medida, con las siguientes características:

| |  ERP 2016 Ready | Modelo | Caudal [m³/h] | DP Disp. [Pa] | Velocidad [m/s] | Potencia del | SFP (Ws/m3) |
|------------|--|------------|---------------|---------------|-----------------|--------------|-------------|
| Impulsión | | FMA-HP 100 | 7.649 | 410 | 1,70 | 5,2 | 1.687 |
| Extracción | | FMA-HP 100 | 7.775 | 470 | 1,73 | 3,6 | 1.335 |

El espectro sonoro es el siguiente:

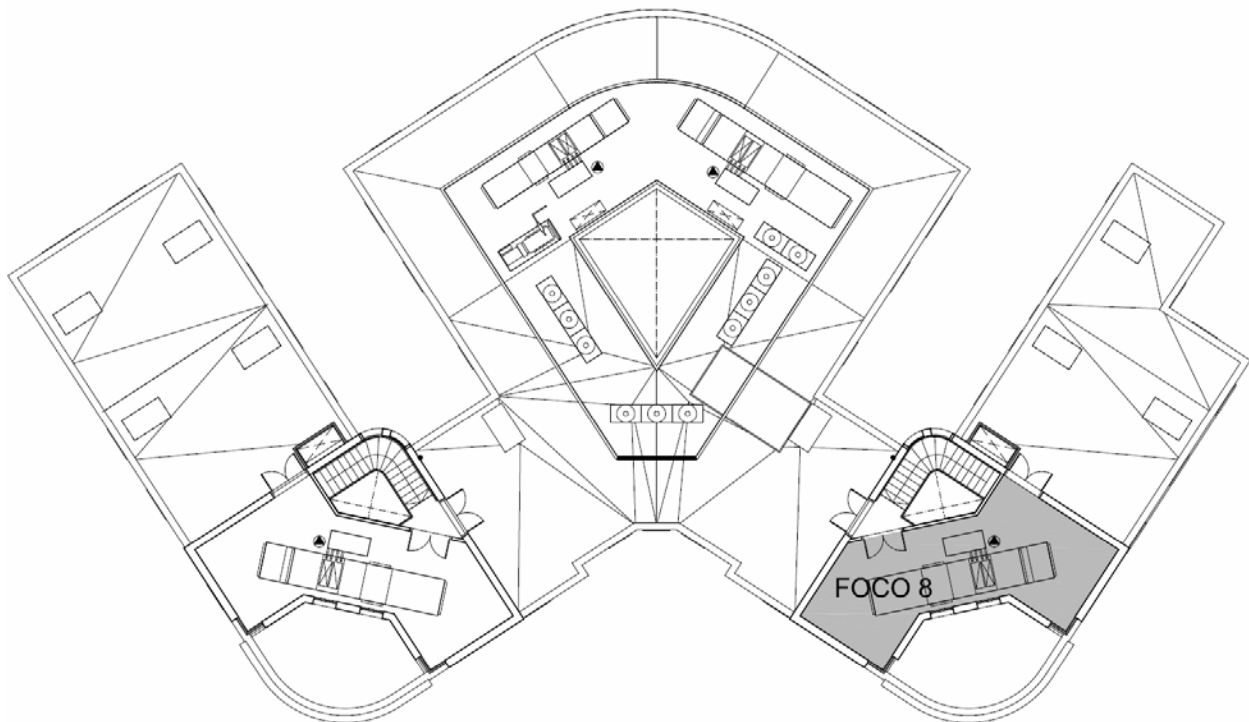
Espectro Sonoro



FOCO 7_INTERIOR-EXTERIOR. Emisión de ruido al ambiente exterior. Será comprobado el nivel de presión sonora que produce el emisor (recuperador), en el receptor, considerando éste el límite de fachada.

FOCO 7_INTERIOR-COLINDANTES. Emisión de ruido al ambiente interior de los locales colindantes. Será comprobado el nivel de presión sonora que produce el emisor (recuperador), en el receptor, considerando éste la sala de diseño del nivel inmediatamente inferior.

2.1.8. FOCO 8. UNIDAD EXTERIOR DE VENTILACIÓN. CASTILLETE. NIVEL +5.



FOCO 8. UNIDAD DE VENTILACIÓN. NIVEL +5.

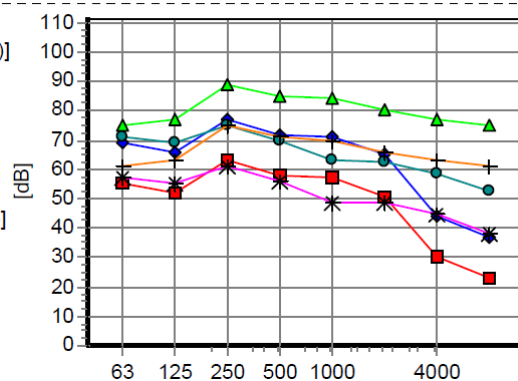
Las características del equipo seleccionado son:



| | Modelo | Caudal [m³/h] | DP Disp. [Pa] | Velocidad [m/s] | Potencia del | SFP (Ws/m³) |
|-------------------|-------------------|---------------|---------------|-----------------|--------------|--------------|
| Impulsión | FMA-HP 078 | 6.893 | 285 | 1,92 | 3,6 | 1.535 |
| Extracción | FMA-HP 078 | 7.466 | 335 | 2,08 | 3,6 | 1.225 |

Espectro Sonoro

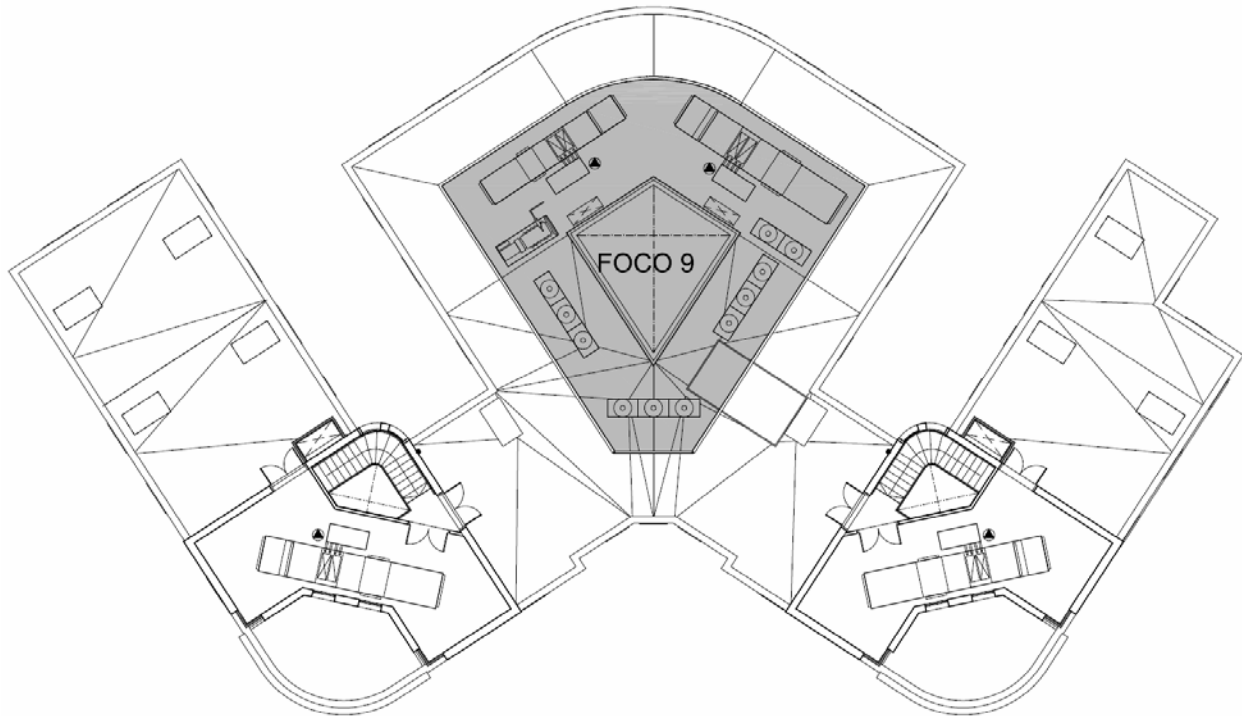
| | Nivel Potencia Sonora [dB] | | | | | | | | Lw [dB(A)] |
|-------------|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------------|
| | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | |
| Aspiración | 71,0 | 69,0 | 75,0 | 70,0 | 63,0 | 62,5 | 58,5 | 52,5 | 71,7 |
| Salida | 75,0 | 77,0 | 89,0 | 85,0 | 84,0 | 80,0 | 77,0 | 75,0 | 88,7 |
| Transmitido | 69,0 | 66,0 | 77,0 | 72,0 | 71,0 | 65,0 | 44,0 | 37,0 | 75,0 |
| | Nivel Presión Sonora [dB] | | | | | | | | Lp [dB(A)] |
| | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | |
| Aspiración | 57,0 | 55,0 | 61,0 | 56,0 | 49,0 | 48,5 | 44,5 | 38,5 | 57,7 |
| Salida | 61,0 | 63,0 | 75,0 | 71,0 | 70,0 | 66,0 | 63,0 | 61,0 | 74,7 |
| Transmitido | 55,0 | 52,0 | 63,0 | 58,0 | 57,0 | 51,0 | 30,0 | 23,0 | 61,0 |



Esta unidad emite un nivel de presión sonora inferior al foco 7, por lo que con la comprobación del cumplimiento del foco 7, se justifica el foco 8.

2.1.9. FOCO 9. CASTILLETE INSTALACIONES. NIVEL +5.

El cerramiento de este espacio es de un cerramiento ligero de lamas metálicas, por lo que lo consideraremos como un emisor exterior.

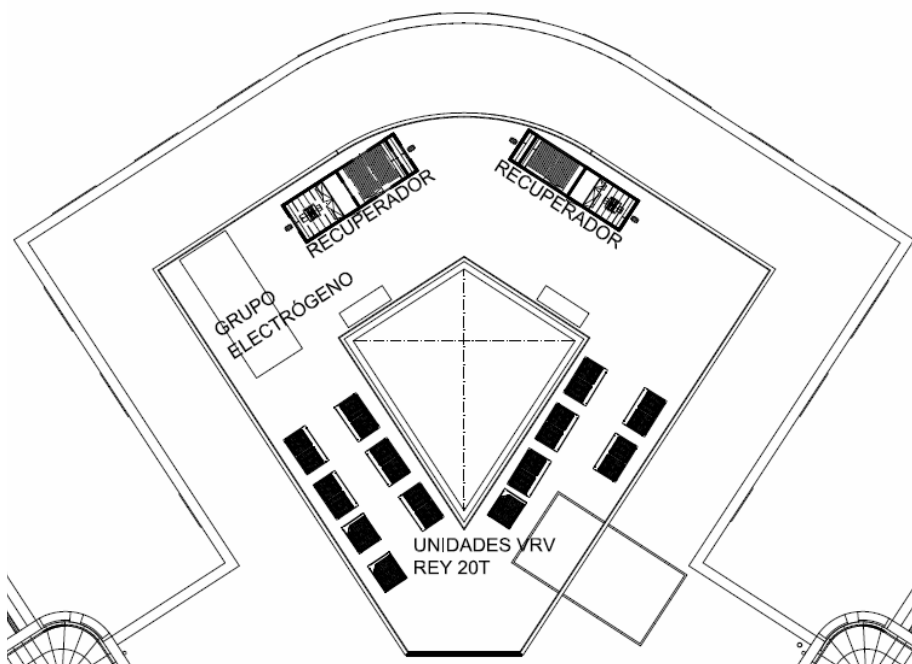


FOCO 9. INSTALACIONES. NIVEL +5.

En este espacio se ubican:

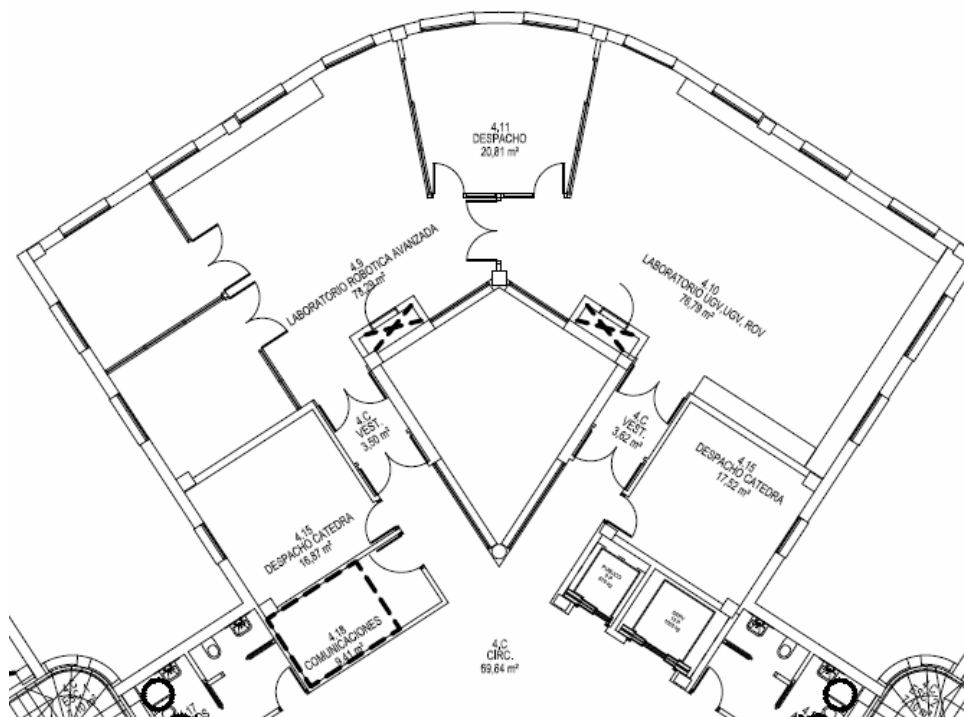
Grupo electrógeno marca ELECTRA MOLINS, modelo EMD-350.

| MODELO: EMD-350 | |
|--|----------------|
| FORMA CONSTRUCTIVA: INSONORIZADO / INSONORIZADO AUTOMÁTICO | |
| Marca del grupo | ELECTRA MOLINS |
| Tipo de cuadro de control | AUT-MP12 |
| Potencia Máxima en servicio de emergencia por fallo de red (Potencia LTP "Limited Time Power" de la norma ISO 8528-1) | 350 kVA 280 kW |
| Potencia en servicio principal (Potencia PRP "Prime Power" de la norma ISO 8528-1) | 315 kVA 252 kW |
| Tolerancia de la potencia activa máxima (kW) | ±5% |
| Intensidad en servicio de emergencia por fallo de red | 505 A |
| Intensidad en servicio principal | 455 A |
| Tensión | 400 V |
| Nº de fases | 3 + N |
| Precisión de la tensión en régimen permanente | ±0,5% |
| Margen de ajuste de la tensión | ±5% |
| Factor de potencia | 0,8 - 1 |
| Velocidad de giro | 1.500 r.p.m. |
| Frecuencia | 50 Hz |
| Variación de la frecuencia en régimen permanente | ±0,5% |
| Potencia de la resistencia calefactora (sólo en construcción automática) | 1.000 W |
| Primer escalón de carga admisible | 145 kW |
| Nivel sonoro medio a 10 m | 67 dBA |
| Nivel sonoro medio a 1 m | 77 dBA |
| Potencia acústica Lwa | 95 dBA |



UBICACIÓN MÁQUINAS. NIVEL +5

Bajo este castillete se localizan los laboratorios de robótica y despachos. Los laboratorios han sido considerados fuentes de ruido, por lo que no realizaremos la comprobación en el interior de los mismos. Realizaremos la comprobación del cumplimiento de los límites máximos de inmisión sonora en los despachos.



LOCALES BAJO INSTALACIONES. NIVEL +4

Según la ubicación de las máquinas, en el despacho de los laboratorios inciden la agrupación de los dos recuperadores. En los despachos de cátedra inciden las unidades VRV. La incidencia de los recuperadores es mayor puesto que tienen mayor nivel de potencia sonora que las VRV y están ubicados justo encima del despacho de laboratorios, por lo que comprobaremos la emisión de los recuperadores.

En cuanto al grupo electrógeno, la actividad de éste sólo se da en momentos puntuales, caso de fallo del suministro eléctrico o en operaciones de mantenimiento del mismo, que no coinciden con la actividad del centro, por lo que no lo consideraremos como foco de ruido.

Por tanto, las emisiones de ruido en el Foco 9 a comprobar serán las siguientes:

FOCO 9_EXTERIOR-EXTERIOR. Emisión de ruido al ambiente exterior. Será comprobado el nivel de presión sonora que produce el emisor (2 recuperadores), en el receptor, considerando éste como el límite de pretil de fachada.

FOCO 2_EXTERIOR-COLINDANTES. Emisión de ruido a los espacios colindantes o medianeros. Será comprobado que los límites de inmisión sonora de la agrupación de los dos recuperadores en el despacho del laboratorio de robótica de la planta inmediatamente inferior.

2.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS NIVELES MÁXIMOS DE INMISIÓN SONORA.

Para la realización de los cálculos que nos llevarán a justificar el cumplimiento, necesitamos primero detallar la formulación seguida para los cálculos de los niveles de inmisión o emisión sonora y las soluciones constructivas elegidas para cada espacio, con sus índices de aislamiento.

Todos los cálculos se realizarán para las frecuencias normalizadas en bandas de octava, tomadas de las gráficas NC (NOISE CRITERIUM) NR (NOISE RATINGS) y STC (valores de aislamiento acústico en bandas de octava).

2.2.1. FOCO 1. ESPACIO PARA EVENTOS. PLANTA BAJA.

INTERIOR-EXTERIOR.

2.2.1.1. FORMULACIÓN Y DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

Para determinar el nivel de presión sonora en el exterior utilizamos la siguiente fórmula.

$$F \quad Lp \text{ receptor} = Lp \text{ emisor} - Ra + 10 \log Ss - 6$$

$$F2 \text{ (a 1m de fachada)} \quad Lp \text{ receptor} = Lp \text{ emisor} - Ra + 10 \log \left[\frac{(Ss \cdot Q)}{(16 \cdot \pi \cdot (Z + \sqrt{((Ss \cdot Q)/(4 \cdot \pi))^2})} \right]$$

donde

| | |
|-------------|--|
| Lp receptor | nivel de presión sonora en el exterior de la fachada en dBA |
| Lp emisor | nivel de presión sonora en el interior del recinto en dBA |
| Ra | índice de reducción acústica (aislamiento) del elemento fachada en dBA |
| Ss | superficie de la fachada en m ² |
| Q | factor de directividad según condiciones de ubicación de la fuente |
| Z | distancia al plano emisor (1m) |

Lp emisor

Nos viene dado por el DB HR, como recinto de actividad Lp emisor=70dB

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Foco 1 | 82.90 | 82.90 | 77.10 | 73 | 70 | 67.5 | 67.5 |

Lp receptor

El nivel máximo de inmisión sonora en el ambiente exterior, según la ordenanza, es de 60dBA, por lo que Lp receptor deberá ser menor a ese valor y en cada una de las frecuencias en bandas de octava, de la curva NC 50.

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| NC 50 | 71 | 64 | 58 | 54 | 51 | 49 | 48 |

Ra. Ss. Cerramiento

El cerramiento existente está formado por 1 pie de ladrillo cerámico hueco enfoscado por ambas caras, trasdosado con entramado autoportante con aislamiento de lana de roca de 4cm y dos placas de yeso laminado de 13. Las ventanas oscilobatientes o fijas están compuestas por carpintería de aluminio lacado con acristalamiento térmico acústico 6(16)6.

Debemos calcular por tanto la R_m del elemento mixto.

La R_a del cerramiento opaco es según el catálogo de elementos constructivos $R_{ac}=61\text{dBA}$. La $S_c=69.46\text{m}^2$

La R_a de la carpintería es según el catálogo de elementos constructivos $R_{av}=31\text{dBA}$. La $S_v=52.04\text{m}^2$

Para calcular la R_m conjunta:

$$R_m = 10 \cdot \log((S_v/St \cdot \text{pot}(10; R_v/10))) + (S_c/St \cdot \text{pot}(10; R_c/10))) = 49.59\text{dBA}$$

Los valores en bandas de octava serán tomadas de la curva SCT-49:

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| STC 49 | 32 | 32 | 41 | 49 | 52 | 53 | 53 |

Q Factor de directividad.

Evalúa el patrón de emisión según las condiciones de ubicación de la fuente y su influencia en la presión sonora recibida por el receptor.

$Q=1$, espacio libre; $Q=2$, sobre plano rígido, radiación semiesférica; $Q=3$, en la arista, radiación $1/4$; $Q=8$, en el vértice, radiación $1/8$.

Nuestro caso el tipo de radiación es semiesférica por lo que $Q=2$.

2.2.1.2.COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO.

Los cálculos en bandas de octava están recogidos en la siguiente tabla:

| TABLA CALCULO EMISIÓN AL EXTERIOR | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | Frecuencia (en bandas de octava) | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | GLOBAL |
| Lp emisor | | | 82,9 | 82,9 | 77,1 | 73,0 | 70,0 | 67,5 | 67,5 | 86,83 |
| Ra | | | 32 | 32 | 41 | 49 | 52 | 53 | 53 | 58,15 |
| Lp receptor (fachada) | sg fórmula F1 | | 65,7 | 65,7 | 50,9 | 38,8 | 32,8 | 29,3 | 29,3 | 68,83 |
| Lp receptor (a 1m lindero) | sg fórmula F2 | | 43,1 | 43,1 | 28,3 | 16,2 | 10,2 | 6,7 | 6,7 | 46,19 |
| NC-50 | | | 71 | 64 | 58 | 54 | 51 | 49 | 48 | 72,11 |
| Lp receptor < NC-50 | | | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO |

Comprobamos que en ninguna de las frecuencias definidas L_p receptor supera los valores límites de la curva NC 50.

2.2.2. FOCO 2. INGENIERÍA DE FABRICACIÓN. NIVEL +2.

INTERIOR-EXTERIOR.

2.2.2.1. FORMULACIÓN Y DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

Para determinar el nivel de presión sonora en el exterior utilizamos la siguiente fórmula.

$$F2 \quad (\text{a 1m de fachada}) \quad Lp \text{ receptor} = Lp \text{ emisor} - Ra + 10 \log \left[\frac{(Ss * Q)}{(16 * \pi * (z + \sqrt{((Ss * Q) / (4 * \pi))^2})} \right]$$

donde

| | |
|-------------|--|
| Lp receptor | nivel de presión sonora en el exterior de la fachada en dBA |
| Lp emisor | nivel de presión sonora en el interior del recinto en dBA |
| Ra | índice de reducción acústica (aislamiento) del elemento fachada en dBA |
| Ss | superficie de la fachada en m2 |
| Q | factor de directividad según condiciones de ubicación de la fuente |
| Z | distancia al plano emisor (1m) |

Lp emisor

Consideración de máquinas con nivel de potencia sonora Lp emisor=80dBA. Según la curva NR-80.

| | | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| Foco 2 | 99 | 92 | 86 | 83 | 80 | 78 | 76 |

Lp receptor

El nivel máximo de inmisión sonora en el ambiente exterior, según la ordenanza, es de 60dBA, por lo que Lp receptor deberá ser menor a ese valor y en cada una de las frecuencias en bandas de octava, de la curva NC 50.

| | | | | | | | |
|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| NC 50 | 71 | 64 | 58 | 54 | 51 | 49 | 48 |

Ra. Ss. Cerramiento

El cerramiento existente está formado por 1 pie de ladrillo cerámico hueco enfoscado por ambas caras, trasdosado con entramado autoportante con aislamiento de lana de roca de e4cm y dos placas de yeso laminado de 13. Las ventanas oscilobatientes o fijas están compuestas por carpintería de aluminio lacado con acristalamiento térmico acústico 6(16)6.

Debemos calcular por tanto la R_{am} del elemento mixto.

La Ra del cerramiento opaco es según el catálogo de elementos constructivos $R_{ac}=61\text{dBA}$. La $S_c=69.46\text{m}^2$

La R_a de la carpintería es según el catálogo de elementos constructivos $R_{av}=31\text{dBA}$. La $S_v=52.04\text{m}^2$

Para calcular la R_m conjunta:

$$R_m = 10 \cdot \log((S_v/St \cdot \text{pot}(10; R_vA/10))) + (S_c/St \cdot \text{pot}(10; R_cA/10))) = 50.89\text{dBA}$$

Los valores en bandas de octava serán tomadas de la curva SCT-50:

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| STC 50 | 33 | 33 | 42 | 50 | 53 | 54 | 54 |

Q Factor de directividad.

Evalúa el patrón de emisión según las condiciones de ubicación de la fuente y su influencia en la presión sonora recibida por el receptor.

$Q=1$, espacio libre; $Q=2$, sobre plano rígido, radiación semiesférica; $Q=3$, en la arista, radiación $\frac{1}{4}$; $Q=8$, en el vértice, radiación $\frac{1}{8}$.

Nuestro caso el tipo de radiación es semiesférica por lo que $Q=2$.

2.2.2.2.COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO.

Los cálculos en bandas de octava están recogidos en la siguiente tabla:

| TABLA CALCULO EMISIÓN AL EXTERIOR | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | Frecuencia (en bandas de octava) | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | GLOBAL |
| Lp emisor | | | 99,0 | 92,0 | 86,0 | 83,0 | 80,0 | 78,0 | 76,0 | 100,14 |
| Ra | | | 33 | 33 | 42 | 50 | 53 | 54 | 54 | 59,15 |
| Lp receptor (a 1m lindero) | sg fórmula F2 | | 58,0 | 51,0 | 36,0 | 25,0 | 19,0 | 16,0 | 14,0 | 58,8 |
| NC-50 | | | 71 | 64 | 58 | 54 | 51 | 49 | 48 | 72,11 |
| Lp receptor < NC-50 | | | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO |

Comprobamos que en ninguna de las frecuencias definidas L_p receptor supera los valores límites de la curva NC 50.

2.2.3. FOCO 2. INGENIERÍA DE FABRICACIÓN. NIVEL +2.

INTERIOR-COLINDANTES.

2.2.3.1. FORMULACIÓN Y DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

El nivel de presión sonora será calculado con la siguiente fórmula:

$$F3 \quad Lp \text{ receptor} = Lp \text{ emisor} - Ra - 10 * \log(0.32 * V / Ss) + a$$

donde

| | |
|-------------|--|
| Lp receptor | nivel de presión sonora en elemento medianero en dBA |
| Lp emisor | nivel de presión sonora en el interior del recinto en dBA |
| Ra | índice de reducción acústica (aislamiento) del elemento medianero en dBA |
| Ss | superficie del elemento medianero en m ² |
| V | volumen del recinto teórico receptor |
| a | estimación de pérdidas por flancos |

Lp emisor

Consideración de máquinas con nivel de presión sonora Lp emisor=80dB. Según la curva NR-80.

| | | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| Foco 2 | 99 | 92 | 86 | 83 | 80 | 78 | 76 |

Lp receptor

El nivel máximo de inmisión sonora en un ambiente interior, según la ordenanza, es de 40dBA para local educativo (colindante vertical). Lp receptor deberá ser menor a esos valores en cada una de las frecuencias en bandas de octava, de la curva NC 30.

| | | | | | | | |
|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| NC 30 | 57 | 48 | 41 | 35 | 31 | 29 | 28 |

Ra. Ss. Forjado (colindante vertical)

Consideramos un forjado formado por losa maciza de canto 25 cm. Bajo este elemento se colocará falso techo de yeso laminado.

LM 250mm + YL 13

El Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, nos arroja un valor de reducción acústica para este elemento de $R_A=64$ dBa.

Los valores en bandas de octava serán tomadas de la curva SCT-64:

| | | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| STC 64 | 47 | 47 | 56 | 64 | 67 | 68 | 68 |

La superficie Ss del forjado en contacto con el despacho del nivel inferior es de 15.15 m².

V. Volumen del recinto receptor

Para el colindante vertical $V=41.85\text{m}^3$.

a Estimación de pérdidas por flancos en función de las características constructivas de los elementos separadores.

Como valor conservador se estima una pérdida de 4 dBA para el forjado.

2.2.3.2. COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO.

Los cálculos en bandas de octava están recogidos en la siguiente tabla:

| TABLA CALCULO EMISIÓN A COLINDANTES VERTICAL | | | | | | | | | | |
|--|---------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | Frecuencia (en bandas de octava) | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | GLOBAL |
| Lp emisor | | | 99,0 | 92,0 | 86,0 | 83,0 | 80,0 | 78,0 | 76,0 | 100,14 |
| Ra forjado | | | 47 | 47 | 56 | 64 | 67 | 68 | 68 | 73,14736 |
| Lp receptor | sg fórmula F3 | | 50,3 | 47,3 | 32,3 | 21,3 | 15,3 | 12,3 | 10,3 | 52,12 |
| NC-30 | | | 57 | 48 | 41 | 35 | 31 | 29 | 28 | 57,65 |
| Lp receptor < NC-30 | | | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO |

Comprobamos que en ninguna de las frecuencias definidas Lp receptor supera los valores límites de la curva NC 30.

2.2.4. FOCO 3. PLANTA PILOTO NIVEL +1

INTERIOR-EXTERIOR.

2.2.4.1. FORMULACIÓN Y DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

Para determinar el nivel de presión sonora en el exterior utilizamos la siguiente fórmula.

$$F2 \quad (\text{a 1m de fachada}) \quad L_p \text{ receptor} = L_p \text{ emisor} - R_a + 10 \log \left[\frac{(S_s * Q)}{(16 * \pi * (z + \sqrt{((S_s * Q)/(4 * \pi))^2})} \right]$$

donde

| | |
|----------------|--|
| L_p receptor | nivel de presión sonora en el exterior de la fachada en dBA |
| L_p emisor | nivel de presión sonora en el interior del recinto en dBA |
| R_a | índice de reducción acústica (aislamiento) del elemento fachada en dBA |
| S_s | superficie de la fachada en m ² |
| Q | factor de directividad según condiciones de ubicación de la fuente |
| Z | distancia al plano emisor (1m) |

L_p emisor

Consideración de máquinas o agrupación de máquinas con nivel de potencia sonora L_p emisor=90dB. Según la curva NR-90.

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Foco 3 | 107 | 100 | 96 | 93 | 90 | 88 | 86 |

L_p receptor

El nivel máximo de inmisión sonora en el ambiente exterior, según la ordenanza, es de 60dBA, por lo que L_p receptor deberá ser menor a ese valor y en cada una de las frecuencias en bandas de octava, de la curva NC 50.

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| NC 50 | 71 | 64 | 58 | 54 | 51 | 49 | 48 |

Ra. Ss. Cerramiento

El cerramiento existente está formado por 1 pie de ladrillo cerámico hueco enfoscado por ambas caras, trasdosado con entramado autoportante con aislamiento de lana de roca de e4cm y dos placas de yeso laminado de 13. Las ventanas oscilobatientes o fijas están compuestas por carpintería de aluminio lacado con acristalamiento térmico acústico 6(16)6.

Debemos calcular por tanto la R_m del elemento mixto.

La R_a del cerramiento opaco es según el catálogo de elementos constructivos R_{ac} =61dBA. La S_c =76.72m²

La R_a de la carpintería es según el catálogo de elementos constructivos R_{av} =31dBA. La S_v =14m²

Para calcular la R_{am} conjunta:

$$R_{am} = 10 \cdot \log((S_v/St \cdot \text{pot}(10; R_vA/10)) + (S_c/St \cdot \text{pot}(10; R_cA/10))) = 51.27 \text{ dBA}$$

Los valores en bandas de octava serán tomadas de la curva SCT-50:

63Hz 125Hz 250Hz 500Hz 1000Hz 2000Hz 4000Hz

STC 51 34 34 43 51 54 55 55

Q Factor de directividad.

Evalúa el patrón de emisión según las condiciones de ubicación de la fuente y su influencia en la presión sonora recibida por el receptor.

Q=1, espacio libre; Q=2, sobre plano rígido, radiación semiesférica; Q=3, en la arista, radiación $\frac{1}{4}$; Q=8, en el vértice, radiación $\frac{1}{8}$.

Nuestro caso el tipo de radiación es semiesférica por lo que Q=2.

2.2.4.2.COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO.

Los cálculos en bandas de octava están recogidos en la siguiente tabla:

| TABLA CALCULO EMISIÓN AL EXTERIOR | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | Frecuencia (en bandas de octava) | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | GLOBAL |
| Lp emisor | | | 107,0 | 100,0 | 96,0 | 93,0 | 90,0 | 88,0 | 86,0 | 108,33 |
| Ra | | | 34 | 34 | 43 | 51 | 54 | 55 | 55 | 60,15 |
| Lp receptor (a 1m lindero) | sg fórmula F2 | | 65,0 | 58,0 | 45,0 | 34,0 | 28,0 | 25,0 | 23,0 | 65,78 |
| NC-50 | | | 71 | 64 | 58 | 54 | 51 | 49 | 48 | 72,11 |
| Lp receptor < NC-50 | | | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO |

Comprobamos que en ninguna de las frecuencias definidas Lp receptor supera los valores límites de la curva NC 50.

2.2.5. FOCO 3. PLANTA PILOTO NIVEL +1

INTERIOR-COLINDANTES.

2.2.5.1. FORMULACIÓN Y DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

El nivel de presión sonora será calculado con la siguiente fórmula:

$$\text{F3} \quad L_p \text{ receptor} = L_p \text{ emisor} - R_a - 10 \cdot \log(0.32 \cdot V/S_s) + a \text{ (colindante vertical)}$$

$$\text{F4} \quad L_p \text{ receptor} = L_p \text{ emisor} - R_a + 10 \log(S_s/R_r) + a \text{ (colindante vertical receptor gran volumen)}$$

donde

| | |
|------------------------|--|
| $L_p \text{ receptor}$ | nivel de presión sonora en elemento medianero en dBA |
| $L_p \text{ emisor}$ | nivel de presión sonora en el interior del recinto en dBA |
| R_a | índice de reducción acústica (aislamiento) del elemento medianero en dBA |
| S_s | superficie del elemento medianero en m ² |
| V | volumen del recinto teórico receptor |
| a | estimación de pérdidas por flancos |
| R_r | constante acústica del recinto receptor = $A/(1-A/S)$ |
| A | Absorción recinto receptor |
| S | Sumatorio de superficies del recinto receptor |
| $L_p \text{ emisor}$ | |

Consideración de máquinas o agrupación de máquinas con nivel de potencia sonora $L_p \text{ emisor} = 90 \text{ dB}$. Según la curva NR-90.

| | | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| Foco 3 | 107 | 100 | 96 | 93 | 90 | 88 | 86 |

$L_p \text{ receptor}$

El nivel máximo de inmisión sonora en un ambiente interior, según la ordenanza, es de 45dBA para local de uso oficinas (sala de reuniones colindante vertical). $L_p \text{ receptor}$ deberá ser menor a esos valores en cada una de las frecuencias en bandas de octava, de la curva NC 35.

| | | | | | | | |
|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| NC 30 | 60 | 52 | 45 | 40 | 34 | 33 | 32 |

El nivel máximo de inmisión sonora en un ambiente interior, según la ordenanza, es de 40dBA para local educativo laboratorio (colindante horizontal). $L_p \text{ receptor}$ deberá ser menor a esos valores en cada una de las frecuencias en bandas de octava, de la curva NC 30.

| | | | | | | | |
|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| NC 30 | 57 | 48 | 41 | 35 | 31 | 29 | 28 |

Ra. Ss. Forjado (colindante vertical)

Consideramos un forjado formado por losa maciza de canto 25 cm

LM 250mm

El Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, nos arroja un valor de reducción acústica para este elemento de $R_A=64\text{dBa}$.

Los valores en bandas de octava serán tomadas de la curva SCT-64:

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| STC 64 | 47 | 47 | 56 | 64 | 67 | 68 | 68 |

La superficie Ss del forjado en contacto con la sala de reuniones del nivel inferior es de 29.24 m^2 .

Ra. Ss. Tabique (colindante horizontal)

Consideramos un tabique entramado autoportante de estructura doble:

2YPL13+MW70+YPL13+sp+MW70+2YPL13

Según catálogo del fabricante nos aporta un $R_A=67\text{dBa}$

Los valores en bandas de octava serán tomadas de la curva SCT-67:

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| STC 67 | 50 | 50 | 59 | 67 | 70 | 71 | 71 |

La superficie Ss del tabique en contacto el laboratorio contiguo es de 9.58 m^2 .

V. Volumen del recinto receptor

Para el colindante vertical $V=78.94\text{m}^3$.

Para el colindante horizontal $V=120.50\text{m}^3$.

a Estimación de pérdidas por flancos en función de las características constructivas de los elementos separadores.

Como valor conservador se estima una pérdida de 4 dBA para el forjado.

Rr Constante acústica

La absorción del recinto es $A= 16.78$ y el sumatorio de superficies $S=172.93$. Lo que nos arroja un valor $R_r=18.59$.

2.2.5.2. COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO.

Los cálculos en bandas de octava están recogidos en la siguiente tabla:

| TABLA CALCULO EMISIÓN A COLINDANTES VERTICAL | | | | | | | | | | |
|--|---------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | Frecuencia (en bandas de octava) | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | GLOBAL |
| Lp emisor | | | 107,0 | 100,0 | 96,0 | 93,0 | 90,0 | 88,0 | 86,0 | 108,33 |
| Ra forjado | | | 47 | 47 | 56 | 64 | 67 | 68 | 68 | 73,15 |
| Lp receptor | sg fórmula F3 | | 55,9 | 48,9 | 35,9 | 24,9 | 18,9 | 15,9 | 13,9 | 56,8 |
| NC-35 | | | 60 | 52 | 45 | 40 | 34 | 33 | 32 | 60,81 |
| Lp receptor < NC-35 | | | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO |

Comprobamos que en ninguna de las frecuencias definidas Lp receptor supera los valores límites de la curva NC 35.

| TABLA CALCULO EMISIÓN A COLINDANTES HORIZONTAL GRAN VOLUMEN | | | | | | | | | | |
|---|---------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | Frecuencia (en bandas de octava) | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | GLOBAL |
| Lp emisor | | | 107,0 | 100,0 | 96,0 | 93,0 | 90,0 | 88,0 | 86,0 | 108,33 |
| Ra partición | | | 50 | 50 | 59 | 67 | 70 | 71 | 71 | 76,15 |
| Lp receptor | sg fórmula F4 | | 54,1 | 47,1 | 34,1 | 23,1 | 17,1 | 14,1 | 12,1 | 29,3 |
| NC-30 | | | 57,00 | 48,00 | 41,00 | 35,00 | 31,00 | 29,00 | 28,00 | 57,65 |
| Lp receptor < NC-30 | | | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO |

Comprobamos que en ninguna de las frecuencias definidas Lp receptor supera los valores límites de la curva NC 30.

2.2.6.FOCO 4. ZONA ACUSTICA. FAB. ADITIVA. NIVEL +4.

INTERIOR-EXTERIOR.

2.2.6.1.FORMULACIÓN Y DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

Para determinar el nivel de presión sonora en el exterior utilizamos la siguiente fórmula.

$$F2 \quad (\text{a 1m de fachada}) \quad Lp \text{ receptor} = Lp \text{ emisor} - Ra + 10 \log \left[\frac{(Ss * Q)}{(16 * \pi * (z + \sqrt{((Ss * Q) / (4 * \pi))^2})} \right]$$

donde

| | |
|-------------|--|
| Lp receptor | nivel de presión sonora en el exterior de la fachada en dBA |
| Lp emisor | nivel de presión sonora en el interior del recinto en dBA |
| Ra | índice de reducción acústica (aislamiento) del elemento fachada en dBA |
| Ss | superficie de la fachada en m2 |
| Q | factor de directividad según condiciones de ubicación de la fuente |
| Z | distancia al plano emisor (1m) |

Lp emisor

Consideración de máquinas o agrupación de máquinas con nivel de potencia sonora Lp emisor=90dB. Según la curva NR-90.

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Foco 4 | 107 | 100 | 96 | 93 | 90 | 88 | 86 |

Lp receptor

El nivel máximo de inmisión sonora en el ambiente exterior, según la ordenanza, es de 60dBA, por lo que Lp receptor deberá ser menor a ese valor y en cada una de las frecuencias en bandas de octava, de la curva NC 50.

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| NC 50 | 71 | 64 | 58 | 54 | 51 | 49 | 48 |

Ra. Ss. Cerramiento

El cerramiento existente está formado por 1 pie de ladrillo cerámico hueco enfoscado por ambas caras, trasdosado con entramado autoportante con aislamiento de lana de roca de e4cm y dos placas de yeso laminado de 13. Las ventanas oscilobatientes o fijas están compuestas por carpintería de aluminio lacado con acristalamiento térmico acústico 6(16)6.

Debemos calcular por tanto la R_m del elemento mixto.

La Ra del cerramiento opaco es según el catálogo de elementos constructivos $R_{ac}=61\text{dBA}$. La $S_c=5.47\text{m}^2$

La Ra de la carpintería es según el catálogo de elementos constructivos $R_{av}=31\text{dBA}$. La $S_v=2.08\text{m}^2$

Para calcular la R_{am} conjunta:

$$R_{am} = 10 \cdot \log((S_v/St \cdot \text{pot}(10; R_{vA}/10)) + (S_c/St \cdot \text{pot}(10; R_{cA}/10))) = 50.61\text{dBA}$$

Los valores en bandas de octava serán tomadas de la curva SCT-50:

63Hz 125Hz 250Hz 500Hz 1000Hz 2000Hz 4000Hz

STC 50 33 33 42 51 53 54 54

Q Factor de directividad.

Evalúa el patrón de emisión según las condiciones de ubicación de la fuente y su influencia en la presión sonora recibida por el receptor.

$Q=1$, espacio libre; $Q=2$, sobre plano rígido, radiación semiesférica; $Q=3$, en la arista, radiación $\frac{1}{4}$; $Q=8$, en el vértice, radiación $\frac{1}{8}$.

Nuestro caso el tipo de radiación es semiesférica por lo que $Q=2$.

2.2.6.2.COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO.

Los cálculos en bandas de octava están recogidos en la siguiente tabla:

| TABLA CALCULO EMISIÓN AL EXTERIOR | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | Frecuencia (en bandas de octava) | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | GLOBAL |
| Lp emisor | | | 107,0 | 100,0 | 96,0 | 93,0 | 90,0 | 88,0 | 86,0 | 108,33 |
| Ra | | | 33 | 33 | 42 | 50 | 53 | 54 | 54 | 59,15 |
| Lp receptor (a 1m lindero) | sg fórmula F2 | | 62,3 | 55,3 | 42,3 | 31,3 | 25,3 | 22,3 | 20,3 | 63,18 |
| NC-50 | | | 71 | 64 | 58 | 54 | 51 | 49 | 48 | 72,11 |
| Lp receptor < NC-50 | | | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO |

Comprobamos que en ninguna de las frecuencias definidas Lp receptor supera los valores límites de la curva NC 50.

2.2.7.FOCO 4. ZONA ACUSTICA. FAB. ADITIVA. NIVEL +4.

INTERIOR-COLINDANTES.

2.2.7.1.FORMULACIÓN Y DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

El nivel de presión sonora será calculado con la siguiente fórmula:

$$F4 \quad Lp \text{ receptor} = Lp \text{ emisor} - Ra + 10 \log (Ss/Rr) + a \text{ (colindante vertical receptor gran volumen)}$$

donde

| | |
|-------------|--|
| Lp receptor | nivel de presión sonora en elemento medianero en dBA |
| Lp emisor | nivel de presión sonora en el interior del recinto en dBA |
| Ra | índice de reducción acústica del elemento medianero en dBA |
| Ss | superficie del elemento medianero en m ² |
| V | volumen del recinto teórico receptor |
| a | estimación de pérdidas por flancos |
| Rr | constante acústica del recinto receptor = $A/(1-A/S)$ |
| A | Absorción recinto receptor |
| S | Sumatorio de superficies del recinto receptor |

Lp emisor

Consideración de máquinas con nivel de presión sonora Lp emisor=90dB. Según la curva NR-90.

| | | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| Foco 4 | 107 | 100 | 96 | 93 | 90 | 88 | 86 |

Lp receptor

El nivel máximo de inmisión sonora en un ambiente interior, según la ordenanza, es de 45dBA para local con uso oficinas (colindante vertical). Lp receptor deberá ser menor a esos valores en cada una de las frecuencias en bandas de octava, de la curva NC 35.

| | | | | | | | |
|-------|-----|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63H | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| NC 35 | 60 | 52 | 45 | 40 | 34 | 33 | 32 |

El nivel máximo de inmisión sonora en un ambiente interior, según la ordenanza, es de 40dBA para local educativo laboratorio (colindante horizontal). Lp receptor deberá ser menor a esos valores en cada una de las frecuencias en bandas de octava, de la curva NC 30.

| | | | | | | | |
|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| NC 30 | 57 | 48 | 41 | 35 | 31 | 29 | 28 |

Ra. Ss. Forjado (colindante vertical)

Consideramos un forjado formado por losa maciza de canto 25 cm

LM 250mm

El Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, nos arroja un valor de reducción acústica para este elemento de $R_A=64\text{dBa}$.

Los valores en bandas de octava serán tomadas de la curva SCT-64:

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| STC 64 | 47 | 47 | 56 | 64 | 67 | 68 | 68 |

La superficie S_s del forjado en contacto con la sala de reuniones del nivel inferior es de 9.91 m^2 .

Ra. Ss. Tabique (colindante horizontal)

Consideramos un tabique entramado autoportante de estructura doble:

2YPL13+MW70+YPL13+sp+MW70+2YPL13

Según catálogo del fabricante nos aporta un $R_a=67\text{dBA}$

Los valores en bandas de octava serán tomadas de la curva SCT-67:

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| STC 67 | 50 | 50 | 59 | 67 | 70 | 71 | 71 |

La superficie S_s del tabique en contacto el laboratorio contiguo es de 7.56 m^2 .

V. Volumen del recinto receptor

Para el colindante vertical $V=143.02\text{m}^3$.

Para el colindante horizontal $V=135.97\text{m}^3$.

a Estimación de pérdidas por flancos en función de las características constructivas de los elementos separadores.

Como valor conservador se estima una pérdida de 4 dBA para el forjado.

Rr Constante acústica

Para la sala de reuniones la absorción del recinto es $A= 9.25$ y el sumatorio de superficies $S=185.10$. Lo que nos arroja un valor $R_r=9.74$.

Para el laboratorio la absorción del recinto es $A= 9.47$ y el sumatorio de superficies $S=189.33$. Lo que nos arroja un valor $R_r=9.47$.

2.2.7.2. COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO.

Los cálculos en bandas de octava están recogidos en la siguiente tabla:

| TABLA CALCULO EMISIÓN A COLINDANTES VERTICAL GRAN VOLUMEN | | | | | | | | | | |
|---|---------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | Frecuencia (en bandas de octava) | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | GLOBAL |
| Lp emisor | | | 107,0 | 100,0 | 96,0 | 93,0 | 90,0 | 88,0 | 86,0 | 108,33 |
| Ra forjado | | | 47 | 47 | 56 | 64 | 67 | 68 | 68 | 73,15 |
| Lp receptor | sg fórmula F4 | | 59,9 | 51,8 | 38,8 | 27,8 | 21,8 | 18,8 | 16,8 | 34,0 |
| NC-35 | | | 60 | 52 | 45 | 40 | 34 | 33 | 32 | 60,81 |
| Lp receptor < NC-35 | | | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO |

Comprobamos que en ninguna de las frecuencias definidas Lp receptor supera los valores límites de la curva NC 35.

| TABLA CALCULO EMISIÓN A COLINDANTES HORIZONTAL GRAN VOLUMEN | | | | | | | | | | |
|---|---------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | Frecuencia (en bandas de octava) | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | GLOBAL |
| Lp emisor | | | 107,0 | 100,0 | 96,0 | 93,0 | 90,0 | 88,0 | 86,0 | 108,33 |
| Ra partición | | | 50 | 50 | 59 | 67 | 70 | 71 | 71 | 76,14736 |
| Lp receptor | sg fórmula F4 | | 55,8 | 48,0 | 35,8 | 24,8 | 18,8 | 15,8 | 13,8 | 31,0 |
| NC-30 | | | 57,00 | 48,00 | 41,00 | 35,00 | 31,00 | 29,00 | 28,00 | 57,65 |
| Lp receptor < NC-30 | | | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO |

Comprobamos que en ninguna de las frecuencias definidas Lp receptor supera los valores límites de la curva NC 30.

2.2.8.FOCO 5. LABORATORIO DE ROBÓTICA. NIVEL +4.

INTERIOR-EXTERIOR.

2.2.8.1.FORMULACIÓN Y DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

Para determinar el nivel de presión sonora en el exterior utilizamos la siguiente fórmula.

$$F2 \quad (\text{a 1m de fachada}) \quad Lp \text{ receptor} = Lp \text{ emisor} - Ra + 10 \log \left[\frac{(Ss * Q)}{(16 * \pi * (z + \sqrt{((Ss * Q) / (4 * \pi))^2})} \right]$$

donde

| | |
|-------------|--|
| Lp receptor | nivel de presión sonora en el exterior de la fachada en dBA |
| Lp emisor | nivel de presión sonora en el interior del recinto en dBA |
| Ra | índice de reducción acústica (aislamiento) del elemento fachada en dBA |
| Ss | superficie de la fachada en m2 |
| Q | factor de directividad según condiciones de ubicación de la fuente |
| Z | distancia al plano emisor (1m) |

Lp emisor

Consideración de máquinas o agrupación de máquinas con nivel de potencia sonora Lp emisor=90dB. Según la curva NR-90.

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Foco 4 | 107 | 100 | 96 | 93 | 90 | 88 | 86 |

Lp receptor

El nivel máximo de inmisión sonora en el ambiente exterior, según la ordenanza, es de 60dBA, por lo que Lp receptor deberá ser menor a ese valor y en cada una de las frecuencias en bandas de octava, de la curva NC 50.

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| NC 50 | 71 | 64 | 58 | 54 | 51 | 49 | 48 |

Ra. Ss. Cerramiento

El cerramiento existente está formado por 1 pie de ladrillo cerámico hueco enfoscado por ambas caras, trasdosado con entramado autoportante con aislamiento de lana de roca de e4cm y dos placas de yeso laminado de 13. Las ventanas oscilobatientes o fijas están compuestas por carpintería de aluminio lacado con acristalamiento térmico acústico 6(16)6.

Debemos calcular por tanto la R_m del elemento mixto.

La Ra del cerramiento opaco es según el catálogo de elementos constructivos $R_{ac}=61\text{dBA}$. La $S_c=92.44\text{m}^2$

La Ra de la carpintería es según el catálogo de elementos constructivos $R_{av}=31\text{dBA}$. La $S_v=25.2\text{m}^2$

Para calcular la R_{am} conjunta:

$$R_{am} = 10 \cdot \log((S_v/St \cdot \text{pot}(10; R_{vA}/10)) + (S_c/St \cdot \text{pot}(10; R_{cA}/10))) = 50.96\text{dBA}$$

Los valores en bandas de octava serán tomadas de la curva SCT-50:

63Hz 125Hz 250Hz 500Hz 1000Hz 2000Hz 4000Hz

STC 50 33 33 42 51 53 54 54

Q Factor de directividad.

Evalúa el patrón de emisión según las condiciones de ubicación de la fuente y su influencia en la presión sonora recibida por el receptor.

$Q=1$, espacio libre; $Q=2$, sobre plano rígido, radiación semiesférica; $Q=3$, en la arista, radiación $\frac{1}{4}$; $Q=8$, en el vértice, radiación $\frac{1}{8}$.

Nuestro caso el tipo de radiación es semiesférica por lo que $Q=2$.

2.2.8.2.COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO.

Los cálculos en bandas de octava están recogidos en la siguiente tabla:

| TABLA CALCULO EMISIÓN AL EXTERIOR | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | Frecuencia (en bandas de octava) | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | GLOBAL |
| Lp emisor | | | 107,0 | 100,0 | 96,0 | 93,0 | 90,0 | 88,0 | 86,0 | 108,33 |
| Ra | | | 33 | 33 | 42 | 50 | 53 | 54 | 54 | 59,15 |
| Lp receptor (a 1m lindero) | sg fórmula F2 | | 66,2 | 59,2 | 46,2 | 35,2 | 29,2 | 26,2 | 24,2 | 67,00 |
| NC-50 | | | 71 | 64 | 58 | 54 | 51 | 49 | 48 | 72,11 |
| Lp receptor < NC-50 | | | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO |

Comprobamos que en ninguna de las frecuencias definidas Lp receptor supera los valores límites de la curva NC 50.

2.2.9. FOCO 5. LABORATORIO DE ROBÓTICA. NIVEL +4.

INTERIOR-COLINDANTES.

2.2.9.1.FORMULACIÓN Y DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

El nivel de presión sonora será calculado con la siguiente fórmula:

$$\text{F3} \quad L_p \text{ receptor} = L_p \text{ emisor} - R_a - 10 * \log(0.32 * V / S_s) + a$$

$$\text{F4} \quad L_p \text{ receptor} = L_p \text{ emisor} - R_a + 10 \log(S_s / R_r) + a \text{ (colindante vertical receptor gran volumen)}$$

donde

| | |
|----------------|--|
| L_p receptor | nivel de presión sonora en elemento medianero en dBA |
| L_p emisor | nivel de presión sonora en el interior del recinto en dBA |
| R_a | índice de reducción acústica del elemento medianero en dBA |
| S_s | superficie del elemento medianero en m ² |
| V | volumen del recinto teórico receptor |
| a | estimación de pérdidas por flancos |
| R_r | constante acústica del recinto receptor = $A / (1 - A/S)$ |
| A | Absorción recinto receptor |
| S | Sumatorio de superficies del recinto receptor |
| L_p emisor | |

Consideración de máquinas o agrupación de máquinas con nivel de potencia sonora L_p emisor=90dB. Según la curva NR-90.

| | | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| Foco 5 | 107 | 100 | 96 | 93 | 90 | 88 | 86 |

L_p receptor

El nivel máximo de inmisión sonora en un ambiente interior, según la ordenanza, es de 45dBA para local administrativo (despacho diáfano nivel +3 colindante vertical y despacho cátedra nivel +4 colindante horizontal) . L_p receptor deberá ser menor a esos valores en cada una de las frecuencias en bandas de octava, de la curva NC 35.

| | | | | | | | |
|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| NC 35 | 60 | 52 | 45 | 40 | 34 | 33 | 32 |

Ra. Ss. Forjado (colindante vertical)

Consideramos un forjado formado por losa maciza de canto 25 cm. Bajo este elemento se colocará falso techo de yeso laminado.

LM 250mm + YL 13

El Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, nos arroja un valor de reducción acústica para este elemento de $R_A=64\text{dBa}$.

Los valores en bandas de octava serán tomadas de la curva SCT-64:

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| STC 64 | 47 | 47 | 56 | 64 | 67 | 68 | 68 |

La superficie S_s del forjado en contacto con el despacho del nivel inferior es de 158.28 m^2 .

Ra. Ss. Tabique (colindante horizontal)

Consideramos un tabique entramado autoportante de estructura doble:

2YPL13+MW70+YPL13+sp+MW70+2YPL13

Según catálogo del fabricante nos aporta un $R_a=67\text{dBA}$

Los valores en bandas de octava serán tomadas de la curva SCT-67:

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| STC 67 | 50 | 50 | 59 | 67 | 70 | 71 | 71 |

V. Volumen del recinto receptor

Para el colindante vertical $V=607.28\text{m}^3$.

Para el colindante horizontal $V=46.85\text{m}^3$.

a Estimación de pérdidas por flancos en función de las características constructivas de los elementos separadores.

Como valor conservador se estima una pérdida de 4 dBA para el forjado.

Rr Constante acústica

Para el despacho diáfano la absorción del recinto es $A= 37.21$ y el sumatorio de superficies $S=2549.63$. Lo que nos arroja un valor $R_r=37.77$.

2.2.9.2.COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO.

Los cálculos en bandas de octava están recogidos en la siguiente tabla:

| TABLA CALCULO EMISIÓN A COLINDANTES HORIZONTAL | | | | | | | | | | |
|---|---------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | Frecuencia (en bandas de octava) | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | GLOBAL |
| Lp emisor | | | 107,0 | 100,0 | 96,0 | 93,0 | 90,0 | 88,0 | 86,0 | 108,33 |
| Ra partición | | | 47 | 47 | 56 | 64 | 67 | 68 | 68 | 73,15 |
| Lp receptor | sg fórmula F3 | | 54,0 | 47,0 | 34,0 | 23,0 | 17,0 | 14,0 | 12,0 | 54,8 |
| NC-35 | | | 60 | 52 | 45 | 40 | 34 | 33 | 32 | 60,81 |
| Lp receptor < NC-35 | | | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO |
| TABLA CALCULO EMISIÓN A COLINDANTES VERTICAL GRAN VOLUMEN | | | | | | | | | | |
| | | Frecuencia (en bandas de octava) | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | GLOBAL |
| Lp emisor | | | 107,0 | 100,0 | 96,0 | 93,0 | 90,0 | 88,0 | 86,0 | 108,3 |
| Ra forjado | | | 47 | 47 | 56 | 64 | 67 | 68 | 68 | 73,15 |
| Lp receptor | sg fórmula F4 | | 59,2 | 51,2 | 44,2 | 35,2 | 29,2 | 26,2 | 24,2 | 41,4 |
| NC-35 | | | 60,00 | 52,00 | 45,00 | 40,00 | 34,00 | 33,00 | 32,00 | 60,81 |
| Lp receptor < NC-35 | | | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO |

Comprobamos que en ninguna de las frecuencias definidas Lp receptor supera los valores límites de la curva NC 35, en ninguno de los locales colindantes horizontal o vertical.

2.2.10.FOCO 6. LABORATORIO AGROALIMENTARIO. NIVEL +4.

INTERIOR-EXTERIOR.

2.2.10.1. FORMULACIÓN Y DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

Para determinar el nivel de presión sonora en el exterior utilizamos la siguiente fórmula.

$$F2 \quad (\text{a 1m de fachada}) \quad Lp \text{ receptor} = Lp \text{ emisor} - Ra + 10 \log \left[\frac{(Ss * Q)}{(16 * \pi * (z + \sqrt{((Ss * Q) / (4 * \pi))^2})} \right]$$

donde

| | |
|-------------|--|
| Lp receptor | nivel de presión sonora en el exterior de la fachada en dBA |
| Lp emisor | nivel de presión sonora en el interior del recinto en dBA |
| Ra | índice de reducción acústica (aislamiento) del elemento fachada en dBA |
| Ss | superficie de la fachada en m2 |
| Q | factor de directividad según condiciones de ubicación de la fuente |
| Z | distancia al plano emisor (1m) |

Lp emisor

Consideración de máquinas o agrupación de máquinas con nivel de potencia sonora Lp emisor=90dB. Según la curva NR-90.

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Foco 4 | 107 | 100 | 96 | 93 | 90 | 88 | 86 |

Lp receptor

El nivel máximo de inmisión sonora en el ambiente exterior, según la ordenanza, es de 60dBA, por lo que Lp receptor deberá ser menor a ese valor y en cada una de las frecuencias en bandas de octava, de la curva NC 50.

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| NC 50 | 71 | 64 | 58 | 54 | 51 | 49 | 48 |

Ra. Ss. Cerramiento

El cerramiento existente está formado por 1 pie de ladrillo cerámico hueco enfoscado por ambas caras, trasdosado con entramado autoportante con aislamiento de lana de roca de e4cm y dos placas de yeso laminado de 13. Las ventanas oscilobatientes o fijas están compuestas por carpintería de aluminio lacado con acristalamiento térmico acústico 6(16)6.

Debemos calcular por tanto la R_m del elemento mixto.

La Ra del cerramiento opaco es según el catálogo de elementos constructivos $R_{ac}=61\text{dBA}$. La $S_c=65.88\text{m}^2$

La Ra de la carpintería es según el catálogo de elementos constructivos $R_{av}=31\text{dBA}$. La $S_v=11.2\text{m}^2$

Para calcular la R_{am} conjunta:

$$R_{am} = 10 \cdot \log((S_v/St \cdot \text{pot}(10; R_{vA}/10)) + (S_c/St \cdot \text{pot}(10; R_{cA}/10))) = 51.32\text{dBA}$$

Los valores en bandas de octava serán tomadas de la curva SCT-50:

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| STC 51 | 33 | 33 | 42 | 51 | 53 | 54 | 54 |

Q Factor de directividad.

Evalúa el patrón de emisión según las condiciones de ubicación de la fuente y su influencia en la presión sonora recibida por el receptor.

$Q=1$, espacio libre; $Q=2$, sobre plano rígido, radiación semiesférica; $Q=3$, en la arista, radiación $\frac{1}{4}$; $Q=8$, en el vértice, radiación $\frac{1}{8}$.

Nuestro caso el tipo de radiación es semiesférica por lo que $Q=2$.

2.2.10.2. COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO.

Los cálculos en bandas de octava están recogidos en la siguiente tabla:

| TABLA CALCULO EMISIÓN AL EXTERIOR | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | Frecuencia (en bandas de octava) | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | GLOBAL |
| Lp emisor | | | 107,0 | 100,0 | 96,0 | 93,0 | 90,0 | 88,0 | 86,0 | 108,33 |
| Ra | | | 34 | 34 | 43 | 51 | 54 | 55 | 55 | 60,15 |
| Lp receptor (a 1m lindero) | sg fórmula F2 | | 64,8 | 57,8 | 44,8 | 33,8 | 27,8 | 24,8 | 22,8 | 65,63 |
| NC-50 | | | 71 | 64 | 58 | 54 | 51 | 49 | 48 | 72,11 |
| Lp receptor < NC-50 | | | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO |

Comprobamos que en ninguna de las frecuencias definidas Lp receptor supera los valores límites de la curva NC 50.

2.2.11. FOCO 6. LABORATORIO AGROALIMENTARIO. NIVEL +4.

INTERIOR-COLINDANTES.

2.2.11.1. FORMULACIÓN Y DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

El nivel de presión sonora será calculado con la siguiente fórmula:

$$F3 \quad Lp \text{ receptor} = Lp \text{ emisor} - Ra - 10 * \log(0.32 * V / Ss) + a$$

donde

| | |
|-------------|--|
| Lp receptor | nivel de presión sonora en elemento medianero en dBA |
| Lp emisor | nivel de presión sonora en el interior del recinto en dBA |
| Ra | índice de reducción acústica del elemento medianero en dBA |
| Ss | superficie del elemento medianero en m ² |
| V | volumen del recinto teórico receptor |
| a | estimación de pérdidas por flancos |
| Rr | constante acústica del recinto receptor = $A / (1 - A/S)$ |
| A | Absorción recinto receptor |
| S | Sumatorio de superficies del recinto receptor |

Lp emisor

Consideración de máquinas o agrupación de máquinas con nivel de potencia sonora Lp emisor=90dB. Según la curva NR-90.

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Foco 4 | 107 | 100 | 96 | 93 | 90 | 88 | 86 |

Lp receptor

El nivel máximo de inmisión sonora en un ambiente interior, según la ordenanza, es de 45dBA para local administrativo (despacho sec. Vicerrector nivel +3 colindante vertical y despacho responsable nivel +4 colindante horizontal) . Lp receptor deberá ser menor a esos valores en cada una de las frecuencias en bandas de octava, de la curva NC 35.

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| NC 35 | 60 | 52 | 45 | 40 | 34 | 33 | 32 |

Ra. Ss. Forjado (colindante vertical)

Consideramos un forjado formado por losa maciza de canto 25 cm. Bajo este elemento se colocará falso techo de yeso laminado.

LM 250mm + YL 13

El Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, nos arroja un valor de reducción acústica para este elemento de $R_A=64\text{dBa}$.

Los valores en bandas de octava serán tomadas de la curva SCT-64:

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| STC 64 | 47 | 47 | 56 | 64 | 67 | 68 | 68 |

La superficie S_s del forjado en contacto con el despacho del nivel inferior es de 21.48 m^2 .

Ra. Ss. Tabique (colindante horizontal)

Consideramos un tabique entramado autoportante de estructura doble:

2YPL13+MW70 +sp+MW70+2YPL13

Según catálogo del fabricante nos aporta un $R_a=64.4\text{dBA}$

Los valores en bandas de octava serán tomadas de la curva SCT-64:

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| STC 64 | 47 | 47 | 56 | 64 | 67 | 68 | 68 |

La superficie S_s del tabique en contacto con el despacho del responsable contiguo es de 16.09 m^2 .

V. Volumen del recinto receptor

Para el colindante vertical $V=57.99\text{m}^3$.

Para el colindante horizontal $V=32.13\text{m}^3$.

a Estimación de pérdidas por flancos en función de las características constructivas de los elementos separadores.

Como valor conservador se estima una pérdida de 4 dBA para el forjado.

Rr Constante acústica

Para el despacho diáfano la absorción del recinto es $A= 37.21$ y el sumatorio de superficies $S=2549.63$. Lo que nos arroja un valor $R_r=37.77$.

2.2.11.2. COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO.

Los cálculos en bandas de octava están recogidos en la siguiente tabla:

| TABLA CALCULO EMISIÓN A COLINDANTES HORIZONTAL | | | | | | | | | | |
|--|---------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | Frecuencia (en bandas de octava) | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | GLOBAL |
| Lp emisor | | | 107,0 | 100,0 | 96,0 | 93,0 | 90,0 | 88,0 | 86,0 | 108,33 |
| Ra partición | | | 47 | 47 | 56 | 64 | 67 | 68 | 68 | 73,15 |
| Lp receptor | sg fórmula F3 | | 51,1 | 44,1 | 31,1 | 20,1 | 14,1 | 11,1 | 9,1 | 51,88 |
| NC-35 | | | 71 | 64 | 58 | 54 | 51 | 49 | 48 | 72,11 |
| Lp receptor < NC-35 | | | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO |
| TABLA CALCULO EMISIÓN A COLINDANTES VERTICAL | | | | | | | | | | |
| | | Frecuencia (en bandas de octava) | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | GLOBAL |
| Lp emisor | | | 107,0 | 100,0 | 96,0 | 93,0 | 90,0 | 88,0 | 86,0 | 108,33 |
| Ra forjado | | | 47 | 47 | 56 | 64 | 67 | 68 | 68 | 73,15 |
| Lp receptor | sg fórmula F3 | | 55,4 | 48,4 | 35,4 | 24,4 | 18,4 | 15,4 | 13,4 | 56,20 |
| NC-35 | | | 60,00 | 52,00 | 45,00 | 40,00 | 34,00 | 33,00 | 32,00 | 60,81 |
| Lp receptor < NC-35 | | | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO |

Comprobamos que en ninguna de las frecuencias definidas Lp receptor supera los valores límites de la curva NC 35, en ninguno de los locales colindantes horizontal o vertical.

2.2.12.FOCO 7. UNIDAD DE VENTILACIÓN (RECUPERADOR)

INTERIOR-EXTERIOR.

2.2.12.1. FORMULACIÓN Y DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

El nivel de presión sonora en la fachada será calculado con la siguiente fórmula:

$$F4 \quad Lp \text{ receptor} = Lp \text{ emisor} + 10 * \log [Q / (4\pi r^2)]$$

donde

| | |
|-------------|--|
| Lp receptor | nivel de presión sonora en el exterior de la fachada en dBA |
| Lp emisor | nivel de presión sonora de los equipos en dBA |
| Q | factor de directividad según condiciones de ubicación de la fuente |
| r | distancia del receptor al plano emisor m |
| Lp emisor | |

Según el espectro sonoro aportado por el fabricante el nivel de potencia sonora n bandas de octava (los niveles de presión sonora son menores al de potencia por lo que utilizando este valor siempre estamos del lado de la seguridad) sin ponderar es el siguiente:

| | | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| Unidad | 71 | 66 | 79 | 74 | 73 | 67 | 46 |

Sobre estos datos obtenidos de la gráfica del equipo tenemos que realizar la corrección necesaria para asimilar los valores a los filtros de frecuencias audibles por una persona. Para ello, usaremos la red ponderación "A" en bandas de octava. La siguiente tabla indica el nivel de atenuación correspondiente a dicha curva en las frecuencias normalizadas:

| | | | | | | | |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| Ponderación "A" | -26.2 | -16.1 | -8.6 | -3.2 | 0 | 1.2 | 1 |

Por lo que se obtiene para el recuperador:

| | | | | | | | |
|------------------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| Unidad ponderada | 44.8 | 49.9 | 70.4 | 70.8 | 73 | 68.2 | 47 |

Lp receptor

El nivel máximo de inmisión sonora en el ambiente exterior, según la ordenanza, es de 60dBA, por lo que Lp receptor deberá ser menor a ese valor y en cada una de las frecuencias en bandas de octava, de la curva NC 50.

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| NC 50 | 71 | 64 | 58 | 54 | 51 | 49 | 48 |

Q. Factor de directividad.

Evalúa el patrón de emisión según las condiciones de ubicación de la fuente y su influencia en la presión sonora recibida por el receptor.

Q=1, espacio libre; Q=2, sobre plano rígido, radiación semiesférica; Q=3, en la arista, radiación $\frac{1}{4}$; Q=8, en el vértice, radiación $\frac{1}{8}$.

Nuestro caso el tipo de radiación es semiesférica por lo que Q=2.

r. Distancia del receptor al plano emisor.

Distancia del emisor al plano de fachada. Consideramos r=3.5m

2.2.12.2. COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO.

Los cálculos en bandas de octava están recogidos en la siguiente tabla:

| TABLA CALCULO EMISIÓN AL EXTERIOR | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 EMISOR | Frecuencia (en bandas de octava) | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | GLOBAL |
| Lp emisor1 | | 71,0 | 66,0 | 79,0 | 74,0 | 73,0 | 67,0 | 46,0 | 81,6 |
| Red ponderación "A" | | -26,2 | -16,1 | -8,6 | -3,2 | 0,0 | 1,2 | 1,0 | - |
| Lp emisor1 ponderado | | 44,8 | 49,9 | 70,4 | 70,8 | 73,0 | 68,2 | 47,0 | 77,0 |
| Lp receptor | sg fórmula F4 | 25,9 | 31,0 | 51,5 | 51,9 | 50,1 | 48,9 | 28,1 | 58,1 |
| NC-50 | | 71,00 | 64,00 | 58,00 | 54,00 | 51,00 | 49,00 | 48,00 | 72,11 |
| Lp receptor < NC-50 | | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO |

Comprobamos que en ninguna de las frecuencias definidas Lp receptor supera los valores límites de la curva NC 50 en el ambiente exterior.

2.2.13.FOCO 7. UNIDAD DE VENTILACIÓN (RECUPERADOR).

INTERIOR-INTERIOR.

2.2.13.1. FORMULACIÓN Y DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

El nivel de presión sonora en el interior de las consultas de la planta inmediatamente inferior a la cubierta, será calculado con la siguiente fórmula:

$$F5 \quad Lp \text{ receptor} = Lp \text{ emisor} - Ra + C + G$$

Donde

| | |
|-------------|---|
| Lp receptor | nivel de presión sonora en el interior de la consulta |
| Lp emisor | nivel de presión sonora de las unidades exteriores |
| C | factor de corrección del recinto receptor |
| G | factor de corrección geométrica según el ángulo de incidencia |

Lp receptor

El nivel máximo de inmisión sonora en un ambiente interior, según la ordenanza, es de 45dBA para local con uso oficinas (colindante vertical). Lp receptor deberá ser menor a esos valores en cada una de las frecuencias en bandas de octava, de la curva NC 35.

| | | | | | | | |
|-------|-----|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63H | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| NC 35 | 60 | 52 | 45 | 40 | 34 | 33 | 32 |

Lp emisor

| | | | | | | | |
|------------------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| Unidad ponderada | 44.8 | 49.9 | 70.4 | 70.8 | 73 | 68.2 | 47 |

Ra Aislamiento global de la cubierta

Consideramos un forjado formado por losa maciza de canto 25 cm

LM 250mm

El Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, nos arroja un valor de reducción acústica para este elemento de $R_A=64\text{dBA}$.

Los valores en bandas de octava serán tomadas de la curva SCT-64:

| | | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| STC 64 | 47 | 47 | 56 | 64 | 67 | 68 | 68 |

La superficie S_s del forjado en contacto con la sala del nivel inferior es de 23.25 m^2 .

C Factor de corrección del recinto receptor

Se obtiene de la siguiente fórmula

$$10 \cdot \text{LOG}((S_s \cdot Q) / (16\pi \cdot (z + \sqrt{((S_s \cdot Q) / (4\pi))^2} + S_s / R_r)))$$

La sala cuenta con 23.5m² de superficie, con altura 2.7m.

S_s es igual a 23.25m². R_r es la constante acústica = A/(1-A/S)=15.99 (Donde A = ∑α·S=12.96)

G Factor de corrección geométrica según el ángulo de incidencia

Consideramos el ángulo de incidencia al ser cubierta 0°, G (dBa)=1

Por tanto, en aplicación de la formulación, se obtiene:

$$C=12.07.$$

2.2.13.2. COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO.

Los cálculos en bandas de octava están recogidos en la siguiente tabla:

| TABLA CALCULO EMISIÓN A COLINDANTES | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 EMISOR | | Frecuencia (en bandas de octava) | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | GLOBAL |
| Lp emisor1 | | | 71,0 | 66,0 | 79,0 | 74,0 | 73,0 | 67,0 | 46,0 | 81,6 |
| Red ponderación "A" | | | -26,2 | -16,1 | -8,6 | -3,2 | 0,0 | 1,2 | 1,0 | - |
| Lp emisor1 ponderado | | | 44,8 | 49,9 | 70,4 | 70,8 | 73,0 | 68,2 | 47,0 | 77,0 |
| Lp receptor | sg fórmula F5 | | 34,9 | 38,0 | 32,2 | 25,3 | 22,1 | 19,5 | 16,1 | 40,7 |
| NC-35 | | | 60 | 52 | 45 | 40 | 36 | 34 | 33 | 60,82 |
| Lp receptor < NC-35 | | | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO |

Comprobamos que en ninguna de las frecuencias definidas Lp receptor supera los valores límites de la curva NC 35.

2.2.14.FOCO 8. UNIDAD DE VENTILACIÓN (RECUPERADOR).

EXTERIOR-EXTERIOR.

Se justifica con el cumplimiento del foco 7.

2.2.15.FOCO 8. UNIDAD DE VENTILACIÓN (RECUPERADOR).

EXTERIOR-INTERIOR.

Se justifica con el cumplimiento del foco 7.

2.2.16.FOCO 9. CASTILLETE DE INSTALACIONES. NIVEL +5

EXTERIOR-EXTERIOR.

2.2.16.1. FORMULACIÓN Y DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

El nivel de presión sonora en la fachada será calculado con la siguiente fórmula:

$$F4 \quad Lp \text{ receptor} = Lp \text{ emisor} + 10 * \log [Q / (4\pi r^2)]$$

donde

| | |
|-------------|--|
| Lp receptor | nivel de presión sonora en el exterior de la fachada en dBA |
| Lp emisor | nivel de presión sonora de los equipos en dBA |
| Q | factor de directividad según condiciones de ubicación de la fuente |
| r | distancia del receptor al plano emisor m |

Lp receptor

El nivel máximo de inmisión sonora en el ambiente exterior, según la ordenanza, es de 60dBA, por lo que Lp receptor deberá ser menor a ese valor y en cada una de las frecuencias en bandas de octava, de la curva NC 50.

| | | | | | | | |
|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| NC 50 | 71 | 64 | 58 | 54 | 51 | 49 | 48 |

Lp emisor

Aunque los dos recuperadores situados en este espacio son distintos, los consideramos iguales al más desfavorable de los dos. Según los datos del fabricante el espectro sonoro en bandas de octava del nivel de potencia sonora (los niveles de presión sonora son menores al de potencia por lo que utilizando este valor siempre estamos del lado de la seguridad) de la unidad es:

| | | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| Unidad | 70 | 66 | 75 | 72 | 67 | 45 | 37 |

Sobre estos datos obtenidos de la gráfica del equipo tenemos que realizar la corrección necesaria para asimilar los valores a los filtros de frecuencias audibles por una persona. Para ello, usaremos la red ponderación "A" en bandas de octava. La siguiente tabla indica el nivel de atenuación correspondiente a dicha curva en las frecuencias normalizadas:

| | | | | | | | |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| Ponderación "A" | -26.2 | -16.1 | -8.6 | -3.2 | 0 | 1.2 | 1 |

Por lo que se obtiene para el recuperador:

63Hz 125Hz 250Hz 500Hz 1000Hz 2000Hz 4000Hz

Unidad ponderada 68.8 71.9 73.4 74.8 73 73.2 71

Consideramos para el segundo recuperador valores son similares.

Suponiendo que las 2 unidades funcionan simultáneamente (caso más desfavorable), los niveles de presión sonora resultantes serán los resultantes de aplicar la siguiente fórmula.

$$L_p \text{ emisor unidad 1+2 ponderadas} = 10 \cdot \log [10^{L_{p1}/10} + 10^{L_{p2}/10}]$$

Por lo que se obtiene para la agrupación de recuperadores:

63Hz 125Hz 250Hz 500Hz 1000Hz 2000Hz 4000Hz1

Unidades ponderadas 46.81 52.91 69.41 71.81 70.01 49.21 41.01

Q. Factor de directividad.

Evalúa el patrón de emisión según las condiciones de ubicación de la fuente y su influencia en la presión sonora recibida por el receptor.

Q=1, espacio libre; Q=2, sobre plano rígido, radiación semiesférica; Q=3, en la arista, radiación $\frac{1}{4}$; Q=8, en el vértice, radiación $\frac{1}{8}$.

Nuestro caso el tipo de radiación es semiesférica por lo que Q=2.

r. Distancia del receptor al plano emisor.

Distancia del emisor al plano de fachada. Consideramos r=3.50m

2.2.16.2. COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO.

Los cálculos en bandas de octava están recogidos en la siguiente tabla:

| TABLA CALCULO EMISIÓN AL EXTERIOR | | | | | | | | | | |
|--|---------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2 EMISORES | | Frecuencia (en bandas de octava) | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | GLOBAL |
| Lp emisor1 | | | 70,0 | 66,0 | 75,0 | 72,0 | 67,0 | 45,0 | 37,0 | 78,2 |
| Lp emisor2 | | | 70,0 | 66,0 | 75,0 | 72,0 | 67,0 | 45,0 | 37,0 | 78,2 |
| Red ponderación "A" | | | -26,2 | -16,1 | -8,6 | -3,2 | 0,0 | 1,2 | 1,0 | - |
| Lp emisor1 ponderado | | | 43,8 | 49,9 | 66,4 | 68,8 | 67,0 | 46,2 | 38,0 | 72,3 |
| Lp emisor2 ponderado | | | 43,8 | 49,9 | 66,4 | 68,8 | 67,0 | 46,2 | 38,0 | 72,3 |
| Lp emisor 1 +Lp emisor 2 ponderados | | | 46,8 | 52,9 | 69,4 | 71,8 | 70,0 | 49,2 | 41,0 | 75,3 |
| Lp receptor | sg fórmula F4 | | 27,9 | 34,0 | 50,5 | 52,9 | 49,9 | 30,3 | 22,1 | 56,5 |
| NC-50 | | | 71 | 64 | 58 | 54 | 51 | 49 | 48 | 72,11 |
| Lp receptor < NC-50 | | | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO |

Comprobamos que en ninguna de las frecuencias definidas Lp receptor supera los valores límites de la curva NC 650 en el ambiente exterior.

2.2.17.FOCO 9. CASTILLETE DE INSTALACIONES. NIVEL +5

EXTERIOR-INTERIOR.

2.2.17.1. FORMULACIÓN Y DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

El nivel de presión sonora en el interior de las consultas de la planta inmediatamente inferior a la cubierta, será calculado con la siguiente fórmula:

$$F5 \quad Lp \text{ receptor} = Lp \text{ emisor} - Ra + C + G$$

Donde

| | |
|-------------|---|
| Lp receptor | nivel de presión sonora en el interior de la consulta |
| Lp emisor | nivel de presión sonora de las unidades exteriores |
| C | factor de corrección del recinto receptor |
| G | factor de corrección geométrica según el ángulo de incidencia |

Lp receptor

El nivel máximo de inmisión sonora en un ambiente interior, según la ordenanza, es de 45dBA para local con uso oficinas (colindante vertical). Lp receptor deberá ser menor a esos valores en cada una de las frecuencias en bandas de octava, de la curva NC 35.

| | | | | | | | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63H | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| NC 35 | 60 | 52 | 45 | 40 | 34 | 33 | 32 |
| Lp emisor | | | | | | | |
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| Unidades ponderadas | 46.81 | 52.91 | 69.41 | 71.81 | 70.01 | 49.21 | 41.01 |

Ra Aislamiento global de la cubierta

Consideramos un forjado formado por losa maciza de canto 25 cm

LM 250mm

El Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, nos arroja un valor de reducción acústica para este elemento de $R_A=64\text{dBA}$.

Los valores en bandas de octava serán tomadas de la curva SCT-64:

| | | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1000Hz | 2000Hz | 4000Hz |
| STC 64 | 47 | 47 | 56 | 64 | 67 | 68 | 68 |

La superficie S_s del forjado en contacto con la sala del nivel inferior es de 23.25 m^2 .

C Factor de corrección del recinto receptor

Se obtiene de la siguiente fórmula

$$10 \cdot \text{LOG}((S_s \cdot Q) / (16\pi \cdot (z + \sqrt{((S_s \cdot Q) / (4\pi))^2} + S_s / R_r)))$$

El despacho de los laboratorios cuenta con 20.81 m^2 de superficie, con altura 2.7 m .

S_s es igual a 20.81 m^2 . R_r es la constante acústica $= A / (1 - A/S) = 13.44$ (Donde $A = \sum \alpha \cdot S = 11.65$)

G Factor de corrección geométrica según el ángulo de incidencia

Consideramos el ángulo de incidencia al ser cubierta 0° , $G \text{ (dBa)} = 1$

Por tanto, en aplicación de la formulación, se obtiene:

$$C = 11.31.$$

2.2.17.2. COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO.

Los cálculos en bandas de octava están recogidos en la siguiente tabla:

| TABLA CALCULO EMISIÓN A COLINDANTES | | | | | | | | | | |
|--|---------------|--|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2 EMISORES | | Frecuencia (en bandas de octava) | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | GLOBAL |
| | | | Lp emisor1 | 70,0 | 66,0 | 75,0 | 72,0 | 67,0 | 45,0 | 37,0 |
| Lp emisor2 | | | 70,0 | 66,0 | 75,0 | 72,0 | 67,0 | 45,0 | 37,0 | 78,2 |
| Red ponderación "A" | | | -26,2 | -16,1 | -8,6 | -3,2 | 0,0 | 1,2 | 1,0 | 0,0 |
| Lp emisor1 ponderado | | | 43,8 | 49,9 | 66,4 | 68,8 | 67,0 | 46,2 | 38,0 | 72,3 |
| Lp emisor2 ponderado | | | 43,8 | 49,9 | 66,4 | 68,8 | 67,0 | 46,2 | 38,0 | 72,3 |
| Lp emisor 1 +Lp emisor 2 ponderados | | | 46,8 | 52,9 | 69,4 | 71,8 | 70,0 | 49,2 | 41,0 | 75,3 |
| Lp receptor | sg fórmula F5 | | 12,1 | 18,2 | 25,7 | 20,1 | 15,3 | -6,5 | -14,7 | 27,7 |
| NC-35 | | | 60 | 52 | 45 | 40 | 36 | 34 | 33 | 60,82 |
| Lp receptor < NC-35 | | | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO | VERDADERO |

Comprobamos que en ninguna de las frecuencias definidas Lp receptor supera los valores límites de la curva NC 35.

2.3. COMPROBACIÓN DE LA REDUCCIÓN DE VIBRACIONES

Los sistemas de climatización son focos naturales de vibraciones. Cuando la unión entre equipo y apoyo es rígida, se transmiten las vibraciones.

La determinación teórica de las vibraciones transmitidas a la estructura requiere de un cálculo complejísimo, por lo que la demostración del cumplimiento de la no transmisión de vibraciones a la estructura del edificio pasa por comprobar que las soluciones antivibratorias elegidas impiden la transmisión de las vibraciones.

Para evitar esta transmisión se colocarán soportes antivibratorios, tipo muelle metálico que garantice que el porcentaje de transmisibilidad entre la instalación y el soporte es mínimo. Éstos, a su vez, sobre bancada de inercia que aumenta la estabilidad del conjunto.

Para esta comprobación se tiene que cumplir el sistema seleccionado deberá cumplir que para la carga repartida en cada apoyo de la máquina:

El coeficiente de rigidez del sistema elegido ($K_{p,\text{sistema}}$) sea menor del coeficiente de rigidez de los apoyos que sustentan el equipo de climatización (K_p máxima):

$$K_{p,\text{sistema}} < K_p \text{ máxima}$$

Para ello calculamos K_p máxima

$$K_p \text{ máxima} = q_p * w_f^2 / (1 + 1/t)$$

Donde q_p =carga apoyo= m/N (masa máquina dividida por el n° de apoyos de la misma)

W_f =frecuencia de excitación o régimen de giro de la máquina (valor del fabricante)

t = transmisibilidad de vibraciones (según UNE 100 153/88 en zonas próximas a dormitorios, oficinas y estudios se requiere un grado de aislamiento <90%, es decir, una transmisibilidad inferior a 10).

2.3.1. UNIDAD DE VENTILACIÓN (RECUPERADOR)

En nuestro caso particular, según los datos de la ficha técnica del recuperador más desfavorable (FMA-HP100):

| Plug fan | 955,5 mm | Pa | Módulo N° | Anchura | Altura | Longitud | Peso |
|--|----------|----|-----------|---------|--------|----------|------|
| Ventilador GR45C-ZID.GG.CR 114722/H01- | | | L1 | 1.641 | 926 | 1.925 | 454 |
| Caudal Impulsión [m³/h] | 7.649 | | L2 | 1.641 | 926 | 326 | 103 |
| DP Disponible [Pa] | 410 | | L3 | 1.641 | 926 | 326 | 101 |
| DP Dinámica Pa | 74 | | L4 | 1.641 | 1.852 | 1.700 | 739 |
| DP Total [Pa] | 1.113 | | L5 | 1.641 | 926 | 1.926 | 476 |
| Potencia Absorbida [kW] | 3,6 | | | | | | |
| Rendimiento del sistema % | 65,1 | | | | | | |
| rpm | 2.260 | | | | | | |
| Nivel Potencia Sonora [dBA] | 90,8 | | | | | | |
| Factor de seguridad | 12 | | | | | | |

El régimen de giro o frecuencia de excitación del ventilador del recuperador es 2.260rpm

El peso total son 1873kg

Para ocho apoyos,

$q_p = 1873/8 = 234\text{kg}$ carga máxima por apoyo.

Para la frecuencia del compresor,

2260rpm.

Para pasar a radianes $1\text{rpm} = 0.105\text{ rad/seg}$

$\omega_f = 2260\text{rpm} = 23.73\text{ rad/s}$

$t = 10$

Por tanto,

$K_p \text{ máxima} = q_p * \omega_f^2 / (1 + 1/t) = 119853.46\text{N/m} = K_p \text{ máxima}$

Buscamos un sistema antivibratorio óptimo para la carga en el apoyo de 234kg por apoyo.

Elegimos un aislador metálico de muelle en cuyo rango de carga óptima se encuentre nuestra q_p .

| Modelo | Carga estática en daN y Flecha en mm. | | | | |
|--------------|---------------------------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | Carga MÍNIMA | Flecha MÍNIMA | Carga MÁXIMA | Flecha MÁXIMA | Carga ÓPTIMA |
| VIB 1.100 BB | 10 | 2,5 | 100 | 25 | 20 - 92 |
| VIB 1.125 BB | 13 | 2,5 | 125 | 25 | 25 - 115 |
| VIB 1.150 BB | 15 | 2,5 | 150 | 25 | 30 - 138 |
| VIB 1.200 BB | 20 | 2,5 | 200 | 25 | 40 - 184 |
| VIB 1.250 BB | 25 | 2,5 | 250 | 25 | 50 - 230 |
| VIB 1.300 BB | 30 | 2,5 | 300 | 25 | 60 - 276 |
| VIB 1.400 BB | 40 | 2,5 | 400 | 25 | 80 - 368 |
| VIB 1.500 BB | 50 | 2,5 | 500 | 25 | 100 - 460 |
| VIB 1.600 BB | 60 | 2,5 | 600 | 25 | 120 - 552 |
| VIB 1.700 BB | 70 | 2,3 | 700 | 23 | 140 - 641 |
| VIB 1.800 BB | 80 | 2,3 | 800 | 23 | 160 - 732 |

Elegimos VIB 1.300 BB pudiendo ser válido cualquier otro sistema con las mismas prestaciones.

El coeficiente de rigidez del sistema se calcula según la fórmula: $k_{min} = q_{min}/d_{min}$

Donde q_{min} es la carga mínima según el catálogo del fabricante

d_{min} es la flecha mínima según el catálogo

$k_{min}(30) = 30/2.5 = 12.000\text{N/m}$

$$k_{\max}(300) = 300/25 = 12.000 \text{ N/m}$$

Calculamos su coeficiente de rigidez para una carga estática de k (234kg) en cada apoyo, para ello hay que calcular la función lineal de la constante de rigidez, en este caso al ser una recta sin pendiente el coeficiente es constante para cualquier tipo de carga

$$K(234) = 12.000 \text{ N/m}$$

Por tanto,

$$K_{p,\text{sistema}} = 12.000 \text{ N/m} < K_{p,\text{máxima}} = 119.853,46 \text{ N/m}$$

Se justifica el cumplimiento de la no transmisión de vibraciones a la estructura de la máquina exterior.

Serán válidos soportes antivibratorios como los elegidos o cualquiera que aporte similares prestaciones.

2.3.2. UNIDAD VRV

Las unidades exteriores VRV, utilizan compresores scroll.

| UNIDADES EXTERIORES VRV-IV CON R-410A | | | REMQ5T* | REYQ8T* | REYQ10T* | REYQ12T* | REYQ13T* | REYQ14T* | REYQ16T* | REYQ18T* | REYQ20T* |
|--|---------------|----|-----------------|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Capacidad | Refrigeración | kW | 14,0 | 22,4 | 28,0 | 33,5 | 36,4 | 40,0 | 45,0 | 50,4 | 55,9 |
| | Calefacción | | 15,8 | 25,0 | 31,5 | 37,5 | 41,0 | 45,0 | 50,0 | 56,4 | 62,5 |
| Consumo | Refrigeración | kW | 5,20 | 5,31 | 7,15 | 9,23 | 8,48 | 10,7 | 12,8 | 15,2 | 18,6 |
| | Calefacción | | 5,71 | 5,51 | 7,38 | 9,43 | 8,76 | 11,3 | 12,9 | 14,3 | 17,5 |
| EER Classic / EER Calefacción continua* | | | - / - | 4,22 / - | 3,92 / 4,42 | 3,63 / - | 4,29 / 4,29 | 3,74 / - | 3,52 / 4,22 | 3,32 / 4,04 | 3,01 / 3,84 |
| COP Classic / COP Calefacción continua* | | | - / - | 4,54 / - | 4,27 / 4,92 | 3,98 / - | 4,68 / 4,68 | 3,98 / - | 3,88 / 4,54 | 3,95 / 4,38 | 3,60 / 4,18 |
| SEER Classic / SEER Calefacción continua* | | | - / - | 7,41 / - | 7,37 / 7,77 | 6,84 / - | 7,54 / 7,54 | 7,05 / - | 6,63 / 7,41 | 6,26 / 7,38 | 5,68 / 7,06 |
| Cantidad de unid. interiores conectables | | | nº | - | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Índice de capacidad ⁽¹⁾ (mín.-máx.) | | | - | 100 - 260 | 125 - 325 | 150 - 390 | 162,5 - 422,5 | 175 - 455 | 200 - 520 | 225 - 585 | 250 - 650 |
| Alimentación eléctrica | | | V | III / 380V-415V | III / 380V-415V | III / 380V-415V | III / 380V-415V | III / 380V-415V | III / 380V-415V | III / 380V-415V | III / 380V-415V |
| Compresor | | | Tipo | SCROLL | SCROLL | SCROLL | SCROLL | SCROLL | SCROLL | SCROLL | SCROLL |
| | | | Cantidad | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Conexiones de tuberías | Líquido | mm | ø 9,5 (3/8") | ø 9,5 (3/8") | ø 9,5 (3/8") | ø 12,7 (1/2") | ø 12,7 (1/2") | ø 12,7 (1/2") | ø 12,7 (1/2") | ø 15,9 (5/8") | ø 15,9 (5/8") |
| | Descarga | mm | ø 15,9 (5/8") | ø 15,9 (5/8") | ø 19,1 (3/4") | ø 19,1 (3/4") | ø 22,2 (7/8") | ø 22,2 (7/8") | ø 22,2 (7/8") | ø 22,2 (7/8") | ø 28,6 (1 1/8") |
| | Gas | mm | ø 19,1 (3/4") | ø 19,1 (3/4") | ø 22,2 (7/8") | ø 28,6 (1 1/8") | ø 28,6 (1 1/8") | ø 28,6 (1 1/8") | ø 28,6 (1 1/8") | ø 28,6 (1 1/8") | ø 28,6 (1 1/8") |
| Refrigerante | | | | R-410A | R-410A | R-410A | R-410A | R-410A | R-410A | R-410A | R-410A |
| Caudal de aire | | | Refrig./Calef. | 162 | 175 | 185 | 324 | 223 | 260 | 251 | 261 |
| Dimensiones | Alto | mm | 1.685 | 1.685 | 1.685 | 1.685 | 1.685 | 1.685 | 1.685 | 1.685 | 1.685 |
| | Ancho | mm | 930 | 930 | 930 | 930 | 1.870 | 1.240 | 1.240 | 1.240 | 1.240 |
| | Fondo | mm | 765 | 765 | 765 | 765 | 765 | 765 | 765 | 765 | 765 |
| Peso de la máquina | | | kg | 210 | 218 | 218 | 428 | 304 | 305 | 337 | 337 |
| Presión sonora | | | dB(A) | 56 | 58 | 61 | 61 | 61 | 64 | 65 | 66 |
| Classic / menor superficie | | | REYQ-T | sólo combinación múltiple | 8 | 10 | 12 | - | 14 | 16 | 18 |
| Calefacción continua | | | REMQ5T / REYQ-T | sólo combinación múltiple | - | 5 + 5 | - | 5 + 8 | - | 8 + 8 | 8 + 10 |
| Alta eficiencia*** | | | REMQ5T / REYQ-T | sólo combinación múltiple | - | 5 + 5 | - | 5 + 8 | - | 8 + 8 | 8 + 10 |

Los compresores scroll trabajan con un régimen de giro de entre 1000rpm-1800rpm según modelo.

Tomamos el valor mayor $W_f = 1800 \text{ rpm} = 18.9 \text{ rad/s}$.

El peso de la máquina es 337 kg, por tanto para cuatro apoyos

$$q_p = 337/4 = 84.25 \text{ kg carga máxima por apoyo.}$$

$$t = 10$$

Por tanto,

$$K_p \text{ máxima} = q_p * w^2 / (1 + 1/t) = 27.359,03 \text{ N/m} = K_p \text{ máxima}$$

Buscamos un sistema antivibratorio óptimo para la carga en la suspensión de 84.25kg por punto.

Elegimos un aislador metálico de muelle en cuyo rango de carga óptima se encuentre nuestra q_p .

| Modelo | Carga estática en daN y Flecha en mm. | | | | |
|--------------|---------------------------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | Carga MÍNIMA | Flecha MÍNIMA | Carga MÁXIMA | Flecha MÁXIMA | Carga ÓPTIMA |
| VIB 1.100 BB | 10 | 2,5 | 100 | 25 | 20 - 92 |
| VIB 1.125 BB | 13 | 2,5 | 125 | 25 | 25 - 115 |
| VIB 1.150 BB | 15 | 2,5 | 150 | 25 | 30 - 138 |
| VIB 1.200 BB | 20 | 2,5 | 200 | 25 | 40 - 184 |
| VIB 1.250 BB | 25 | 2,5 | 250 | 25 | 50 - 230 |
| VIB 1.300 BB | 30 | 2,5 | 300 | 25 | 60 - 276 |
| VIB 1.400 BB | 40 | 2,5 | 400 | 25 | 80 - 368 |
| VIB 1.500 BB | 50 | 2,5 | 500 | 25 | 100 - 460 |
| VIB 1.600 BB | 60 | 2,5 | 600 | 25 | 120 - 552 |
| VIB 1.700 BB | 70 | 2,3 | 700 | 23 | 140 - 641 |
| VIB 1.800 BB | 80 | 2,3 | 800 | 23 | 160 - 732 |

Elegimos VIB 1.125 BB pudiendo ser válido cualquier otro con similares prestaciones.

El coeficiente de rigidez del sistema se calcula según la fórmula: $k_{min} = q_{min} / d_{min}$

Donde q_{min} es la carga mínima según el catálogo del fabricante

d_{min} es la flecha mínima según el catálogo

$$k_{min}(13) = 13 / 2,5 = 5200 \text{ N/m}$$

$$k_{máx}(125) = 125 / 25 = 5000 \text{ N/m}$$

Calculamos su coeficiente de rigidez para una carga estática de k (84.25kg) en cada apoyo, para ello hay que calcular la función lineal de la constante de rigidez.

$$K(84.25) = 5072 \text{ N/m}$$

Por tanto,

$$K_{p,sistema} = 5072 \text{ N/m} < K_p \text{ máxima} = 27.359,03 \text{ N/m}$$

Se justifica el cumplimiento de la no transmisión de vibraciones a la estructura de la máquina VRV.

2.4. DESCRIPCIÓN DE AISLAMIENTOS ACÚSTICOS Y DEMÁS MEDIDAS CORRECTORAS A ADOPTAR

En función a los cálculos realizados comprobamos que no es necesario adoptar medidas correctoras adicionales a las soluciones consideradas.

3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO CTE DB HR.

3.1. DATOS PREVIOS

El edificio considerado a efectos del cumplimiento del DB HR está adscrito a uso DOCENTE.

El valor del índice de ruido día, L_d , es el extraído del mapa estratégico de ruidos de Cádiz:
 $L_d > 75$ dBA.

El requerimiento acústico (nivel de exigencia de aislamiento acústico) del DB-HR para este valor del Índice de Ruido al Día según la tabla 2.1.2.5 es de:

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

| L_d dBA | Uso del edificio | | | |
|--------------------|----------------------------|-----------|---|-------|
| | Residencial y hospitalario | | Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo | |
| | Dormitorios | Estancias | Estancias | Aulas |
| $L_d \leq 60$ | 30 | 30 | 30 | 30 |
| $60 < L_d \leq 65$ | 32 | 30 | 32 | 30 |
| $65 < L_d \leq 70$ | 37 | 32 | 37 | 32 |
| $70 < L_d \leq 75$ | 42 | 37 | 42 | 37 |
| $L_d > 75$ | 47 | 42 | 47 | 42 |

⁽¹⁾ En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

$D_{2m,nT,Atr} = 42$ dBA para estancias, 47 dBA para aulas.

3.1.1. ZONIFICACIÓN. EXIGENCIAS DE AISLAMIENTO ACÚSTICO POR RECINTOS.

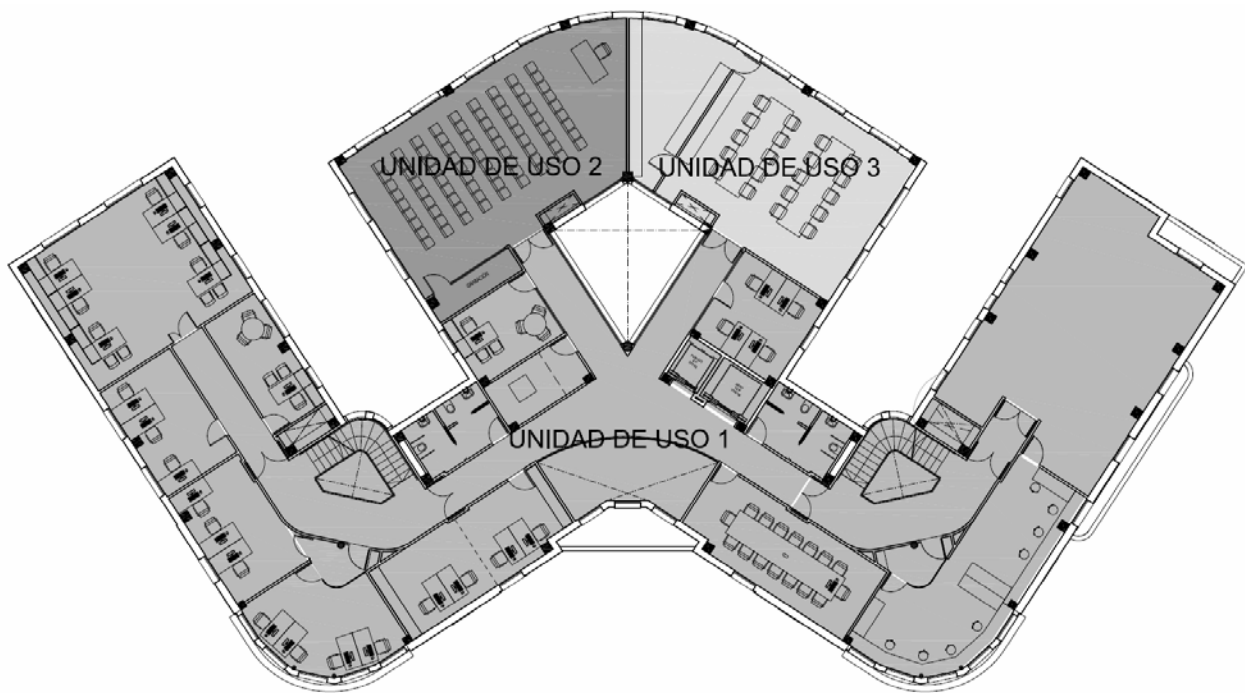
Dentro del edificio distinguiremos diferentes unidades de uso en función de lo determinado en el DB HR:

“Unidad de uso: Edificio o parte de un edificio que se destina a un uso específico, y cuyos usuarios están vinculados entre, sí bien por pertenecer a una misma unidad familiar, empresa, corporación, bien por formar parte de un grupo o colectivo que realiza la misma actividad. En cualquier caso, se consideran unidades de uso, las siguientes:

....

c) en edificios docentes, cada aula o sala de conferencias incluyendo sus anexos;”

Como consecuencia se establecen tres unidades de uso diferenciadas, el edificio, el salón de actos y la sala de catas, que aunque no está especialmente definida en el DB HR, sus especiales necesidades de aislamiento del exterior, le confieren un carácter diferente que al resto de recintos.



Se establecen, además de las unidades de uso, los siguientes tipos de recintos:

- Recintos de actividad: se considera todo el edificio como un recinto de actividad.
- Recintos ruidosos:
 - $D_{2nT,A} = 65 \text{ dBA}$, según la ordenanza municipal de ruido
- Recinto de instalaciones: unidades exteriores de climatización, centro de transformación, grupo electrógeno (encapsulado), núcleo de ascensores. En este grupo incluimos los laboratorios donde se ubicarán las unidades emisoras de ruido.
- Recintos Protegidos: aulas, despachos, salón de actos, laboratorios.
 - $D_{2nT,A} = 55 \text{ dBA}$ entre un recinto de instalaciones y un recinto protegido.
 - $D_{2nT,A} = 50 \text{ dBA}$ entre otra unidad de uso y un recinto protegido.
- Recintos Habitables: los no protegidos en el local destinados a la estancia de personas.
 - $D_{2nT,A} = 45 \text{ dBA}$ entre un recinto de instalaciones y un recinto habitable.
 - $D_{2nT,A} = 45 \text{ dBA}$ entre otra unidad de uso y un recinto habitable.
- Recintos no habitables, recintos de ocupación ocasional, como son los almacenes, salas de comunicaciones.

Según el DB HR en su apartado 2.2 Valores límite de tiempo de reverberación:

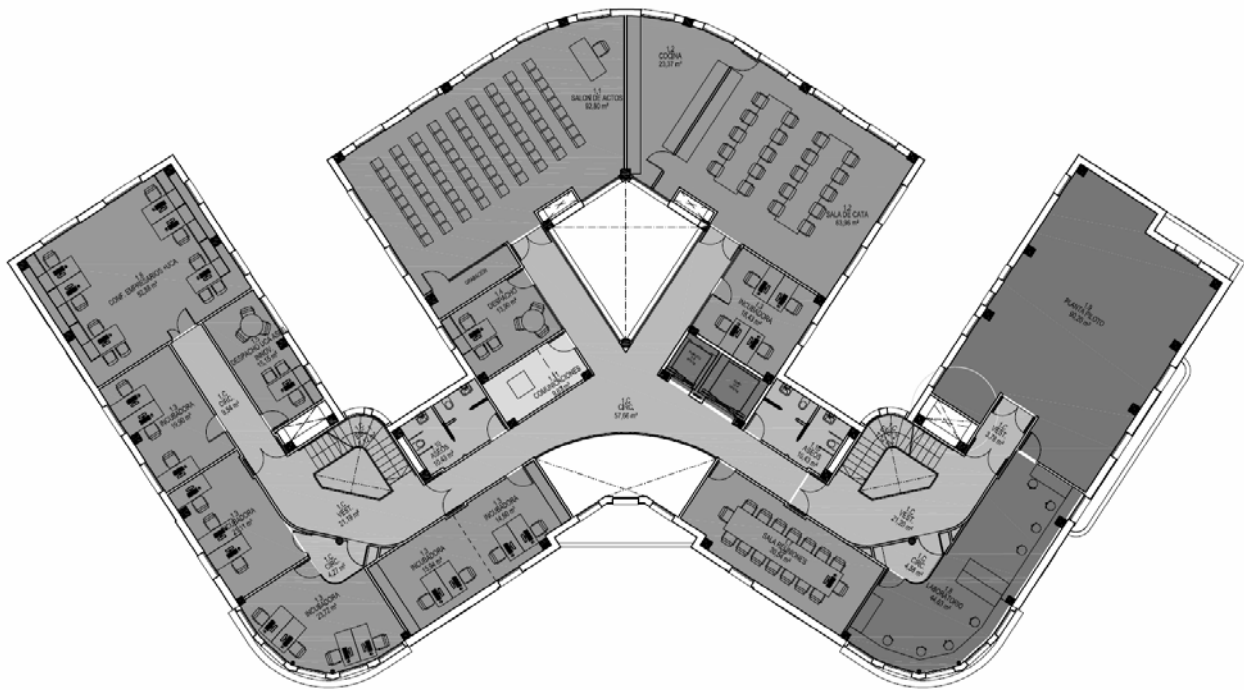
“1 En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

a) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.

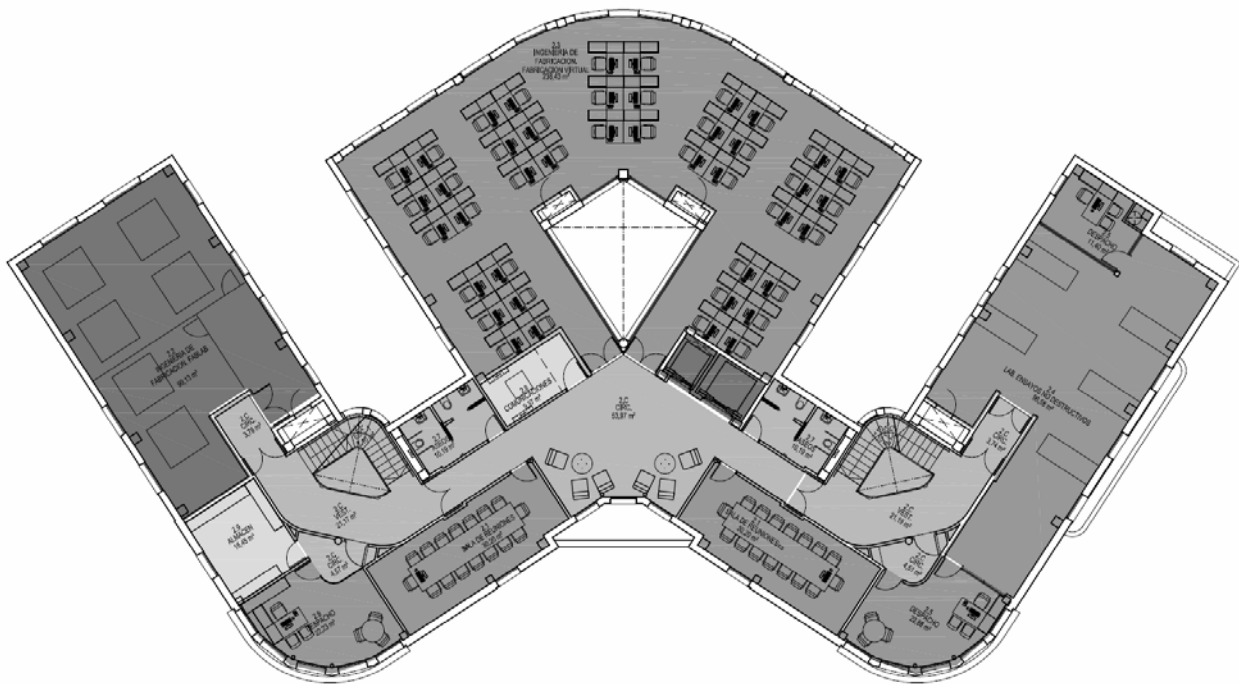
...

2 Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A, sea al menos 0,2 m² por cada metro cubico del volumen del recinto.”



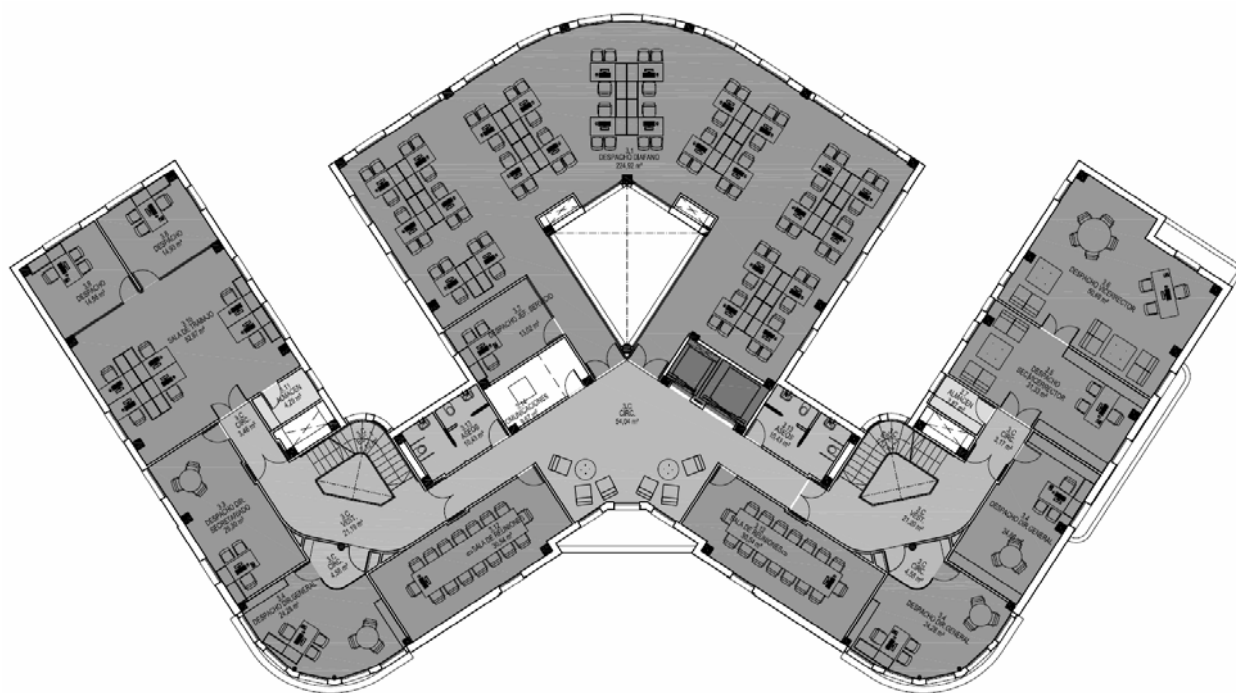


NIVEL +1

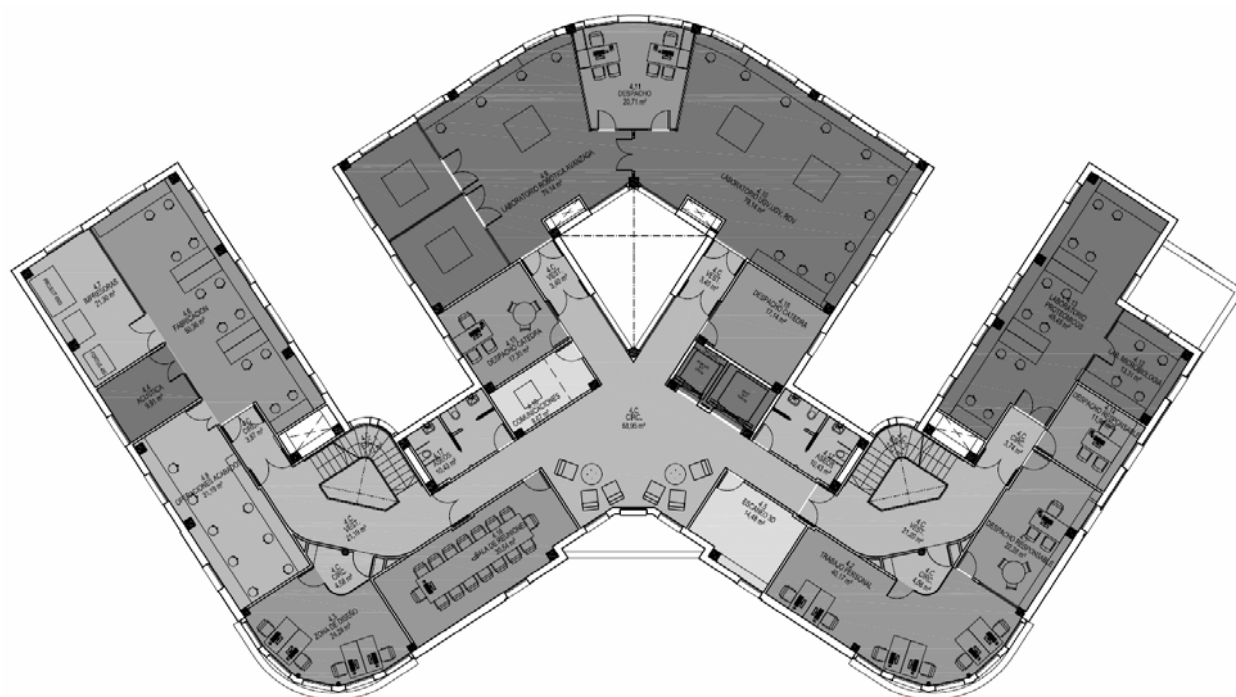


NIVEL +2



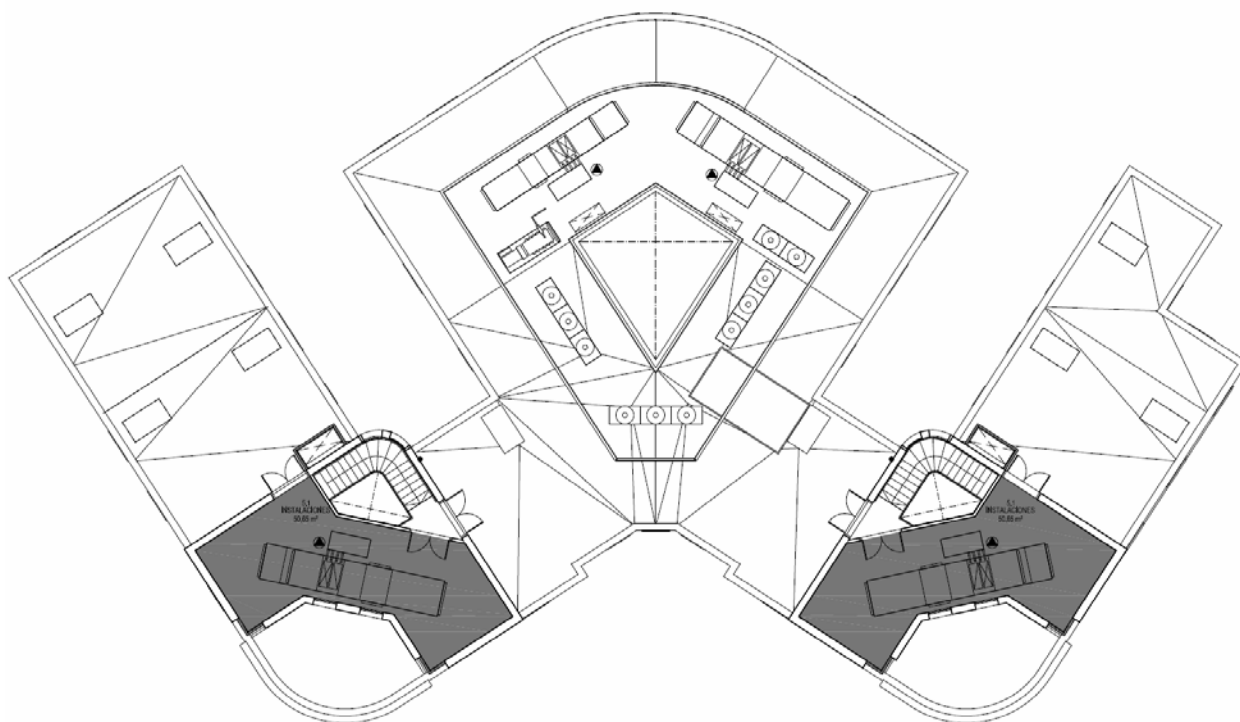


NIVEL +3



NIVEL +4

| | | | | | | | |
|---|--------------------------|---|----------------------|---|----------------------|---|-------------------------|
|  | RECINTO INSTALACIONES |  | RECINTO PROTEGIDO |  | RECINTO HABITABLE |  | RECINTO NO HABITABLE |
|---|--------------------------|---|----------------------|---|----------------------|---|-------------------------|



NIVEL +5

| | | | | | | | |
|---|--------------------------|---|----------------------|---|----------------------|---|-------------------------|
|  | RECINTO INSTALACIONES |  | RECINTO PROTEGIDO |  | RECINTO HABITABLE |  | RECINTO NO HABITABLE |
|---|--------------------------|---|----------------------|---|----------------------|---|-------------------------|

3.2. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

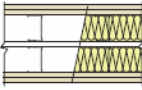
Se definen los elementos constructivos elegidos o existentes en el edificio que cumplirán con los requerimientos marcados en el pliego de condiciones para el diseño y la ejecución de las uniones entre elementos que recoge los requisitos del apartado 3.1.4 "Condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos".

3.2.1. SEPARACIONES VERTICALES ENTRE DISTINTAS UNIDADES DE USO.

La partición elegida es un entramado autoportante doble formado por dos placas de yeso laminado a cada lado del tabique, doble lana de roca de 70mm con perfiles no arriostrados.

2YPL13+MW70+sp+MW70+2YPL13

Según el catálogo del fabricante:

| GRUPO DE SISTEMA | SISTEMA | PLACAS | MASA SUPERFICIAL (kg/m²) | ALTURA MÁXIMA (m) | | | | RESISTENCIA TÉRMICA m²K/W | AISLAMIENTO ACÚSTICO R _s / R _w (C, Ctr) (dBA) / (dB) Ref. Ensayo | RESISTENCIA AL FUEGO EI (minutos) ^(a) | |
|---|-------------------|--------|--------------------------|-------------------|------|------|------|---------------------------|--|--|--------------------------------------|
| | | | | I | | II | | | | N Ref. Ensayo | F Ref. Ensayo |
| | | | | 600 | 400 | 600 | 400 | | | | |
| <div>TABIQUES ESTRUCTURA DOBLE C.U. LIBRES</div> <div></div> | 144 (46+e+46) 2MW | 4 x 13 | 44 | 2,50 | 2,75 | 2,95 | 3,30 | 2,81 | 62,8 / 65 (-3,-10) CTA-026-06-AER | S/E | S/E |
| | 152 (46+e+46) 2MW | 4 x 15 | 50 | 2,50 | 2,75 | 2,95 | 3,30 | 2,85 | 66,5 / 67,5 (-3,-9) AC3-DA-48-84 | EI-60 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾ 1022162911 | EI-120 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾ 63632568 |
| | 164 (46+e+46) 2MW | 4 x 18 | 64 | 2,80 | 3,10 | 3,35 | 3,70 | 2,89 | 67 / 69 (-3,-9) *10.05 / 100.220 ^{AA} | EI-60 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾ 1022162911 | No aplica |
| | 192 (70+e+70) 2MW | 4 x 13 | 45 | 3,20 | 3,55 | 3,80 | 4,20 | 3,91 | 64,4 / 66 (-2,-9) CTA -009-06-AER | S/E | S/E |

Los valores determinados son:

P1 RA=64.4 dBA m=45 Kg/m2

3.2.2. SEPARACIONES HORIZONTALES ENTRE UNIDADES DE USO.

La separación horizontal entre distintas unidades de uso es losa maciza de hormigón armado de canto 25cm. Bajo este elemento se colocará placa de yeso laminado.

LM 250mm + YL 15

Según el catálogo de elementos constructivos:

| Losas macizas de hormigón armado | | | | | | | | | |
|--|----------|---------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|----|--------------------|----------------------|---------------------|
| Descripción | | | HE | | | | HR ⁽¹⁾ | | |
| Tipo | canto mm | m kg/m ² | ρ kg / m ³ | R m ² ·K/ W | c _p J / kg·K | μ | R _A dBA | R _{Atr} dBA | L _{n,w} dB |
| hormigón de ρ = 2500 kg/m ³ | 200 | 500 | 2500 | 0,08 | 1000 | 80 | 60 | 55 | 70 |
| | 250 | 625 | 2500 | 0,10 | 1000 | 80 | 64 | 59 | 66 |
| | 300 | 750 | 2500 | 0,12 | 1000 | 80 | 67 | 62 | 63 |

Los valores determinados son:

LM250 RA=64 dBA R_{Atr}=59 dBA L_{n,w} =66 dBA m=625Kg/m2

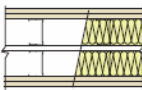
3.2.3. SEPARACIONES VERTICALES ENTRE RECINTOS PROTEGIDOS Y RECINTOS DE INSTALACIONES EN LA MISMA UNIDAD DE USO.

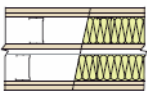
Según su ubicación se eligen dos soluciones constructivas:

P1 2YPL13+MW70+sp+MW70+2YPL13

P2 2YPL13+MW70+YPL13+sp+MW70+2YPL13

Según el catálogo del fabricante:

| GRUPO DE SISTEMA | SISTEMA | PLACAS | MASA SUPERFICIAL (kg/m²) | ALTURA MÁXIMA (m) | | | | RESISTENCIA TÉRMICA m²K/W | AISLAMIENTO ACÚSTICO R _e / R _w (C, Ctr) (dBA) / (dB) Ref. Ensayo | RESISTENCIA AL FUEGO EI (minutos) ^{REF} | |
|--|-------------------|--------|--------------------------|-------------------|------|------|------|---------------------------|---|--|-------------------------------------|
| | | | | I | | II | | | | N Ref. Ensayo | F Ref. Ensayo |
| | | | | 600 | 400 | 600 | 400 | | | | |
| <div>TABIQUES ESTRUCTURA DOBLE C.U. LIBRES</div> <div></div> | 144 (46+e+46) 2MW | 4 x 13 | 44 | 2,50 | 2,75 | 2,95 | 3,30 | 2,81 | 62,8 / 65 (-3,-10) CTA-026-06-AER | S/E | S/E |
| | 152 (46+e+46) 2MW | 4 x 15 | 50 | 2,50 | 2,75 | 2,95 | 3,30 | 2,85 | 66,5 / 67,5 (-3,-9) AC3-DA-48-84 | EI-60 ^(4X6) 1022162911 | EI-120 ^(4X6) 63632568 |
| | 164 (46+e+46) 2MW | 4 x 18 | 64 | 2,80 | 3,10 | 3,35 | 3,70 | 2,89 | 67 / 69 (-3,-9) *10.05 / 100.220 ^{AA} | EI-60 ^(4X6) 1022162911 | No aplica |
| | 192 (70+e+70) 2MW | 4 x 13 | 45 | 3,20 | 3,55 | 3,80 | 4,20 | 3,91 | 64,4 / 66 (-2,-9) CTA -009-06-AER | S/E | S/E |

| GRUPO DE SISTEMA | SISTEMA | PLACAS | MASA SUPERFICIAL (kg/m²) | ALTURA MÁXIMA (m) | | | | RESISTENCIA TÉRMICA m²K/W | AISLAMIENTO ACÚSTICO R _A / R _W (C, Ctr) (dBA) / (dB) Ref. Ensayo | RESISTENCIA AL FUEGO EI (minutos) ^{REF} | |
|---|----------------------|--------|--------------------------|-------------------|------|------|------|---------------------------|--|--|-------------------------------------|
| | | | | I | | II | | | | N Ref. Ensayo | F Ref. Ensayo |
| | | | | 600 | 400 | 600 | 400 | | | | |
| <div>TABIQUE ESTRUCTURA DOBLE C.I. LIBRES</div>  | 157 (46+13+e+46) 2MW | 5 x 13 | 55 | 2,50 | 2,75 | 2,95 | 3,30 | 3,02 | 63 / 65 (-3,-10) *10.05 / 100.160 | S/E | S/E |
| | 167 (46+15+e+46) 2MW | 5 x 15 | 63 | 2,50 | 2,75 | 2,95 | 3,30 | 3,06 | 67 / 69 (-3,-10) *10.05 / 100.161 | EI-60 ^(4X6) 1022162911 | EI-120 ^(4X6) 63632568 |
| | 182 (46+18+e+46) 2MW | 5 x 18 | 80 | 2,80 | 3,10 | 3,35 | 3,70 | 3,12 | 71 / 73 (-3,-10) *10.05 / 100.162 ^{AA} | EI-60 ^(4X6) 1022162911 | No aplica |
| | 205 (70+13+e+70) 2MW | 5 x 13 | 57 | 3,20 | 3,55 | 3,80 | 4,20 | 4,12 | 66,9 / 70 (-4,-11) CTA-152-08-AER | S/E | S/E |

Los valores determinados son:

P1 RA=64.4 dBA m=45 Kg/m²

P2 RA=66.9 dBA m=57 Kg/m²

3.2.4. SEPARACIONES VERTICALES ENTRE RECINTOS HABITABLES Y RECINTOS DE INSTALACIONES EN LA MISMA UNIDAD DE USO.

Igual que el anterior.

3.2.5. SEPARACIONES HORIZONTALES ENTRE RECINTOS PROTEGIDOS Y RECINTOS DE INSTALACIONES EN LA MISMA UNIDAD DE USO.

La separación horizontal entre distintas unidades de uso es una losa maciza de hormigón armado de canto 25cm. Bajo este elemento se colocará placa de yeso laminado.

LM 250mm + YL 15

Según el catálogo de elementos constructivos:

| Losas macizas de hormigón armado | | | | | | | | | |
|--|----------|---------------------|----------------------------|------------------------|----------------|-------|--------------------|----------------------|---------------------|
| Descripción | | | HE | | | | HR ⁽¹⁾ | | |
| Tipo | canto mm | m kg/m ² | ρ kg / m ³ | R m ² ·K/ W | c_p J / kg·K | μ | R _A dBA | R _{Atr} dBA | L _{n,w} dB |
| hormigón de $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$ | 200 | 500 | 2500 | 0,08 | 1000 | 80 | 60 | 55 | 70 |
| | 250 | 625 | 2500 | 0,10 | 1000 | 80 | 64 | 59 | 66 |
| | 300 | 750 | 2500 | 0,12 | 1000 | 80 | 67 | 62 | 63 |
| | 350 | 875 | 2500 | 0,14 | 1000 | 80 | 69 | 64 | 61 |

Los valores determinados son:

LM250 RA=64 dBA R_{Atr}=59 dBA L_{n,w} =66 dBA m=625Kg/m²

Debido a la escasa altura libre existente en el edificio, no llega en algunos casos a 2.70m, altura libre mínima exigida por la normativa urbanística, es inviable la colocación de soluciones de suelos flotantes (reducen la altura libre) que impidan la transmisión sonora por vibración. Por ello, todo elemento susceptible de provocar ruido por vibración o ruido de impacto (máquinas, instrumental eléctrico,...) deben venir en carcasas que reduzcan los niveles de ruido hasta límites permisibles y ser colocados sobre bancadas de inercia o soportes antivibratorios que impidan la transmisión estructural de las ondas sonoras y el ruido de impacto.

3.2.6. SEPARACIONES VERTICALES ENTRE RECINTOS HABITABLES Y PROTEGIDOS DE LA MISMA UNIDAD DE USO. TABIQUERÍA INTERIOR.

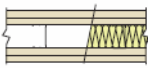
Para estos elementos las únicas condiciones a cumplir son los parámetros que aparecen en el punto 3.1.2.3.3 “Condiciones mínimas de la tabiquería” del DB HR, Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

| Tipo | m kg/m ² | R _A dBA |
|--|---------------------|--------------------|
| Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo | 70 | 35 |
| Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas | 65 | 33 |
| Entramado autoportante | 25 | 43 |

Se utilizará como elemento constructiva el elemento P.4.2 de la imagen del apartado 3.3.3. 2YPL13+ MW 70+ 2YPL13

Según el catálogo del fabricante:

| | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|--------|----|------|------|------|------|------|---|---|--------------------------------------|
| TABIQUES MÚLTIPLES  | 98 (46) MW | 4 x 13 | 42 | 3,00 | 3,30 | 3,55 | 3,95 | 1,71 | 52,5 / 51 (0,-5) AC3-D1-78.11 | EI-90 ⁽⁴⁾ / EI-60 ⁽⁶⁾ 5042792 / 1022162910 | EI-120 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾ 32307273 |
| | 106 (46) MW | 4 x 15 | 48 | 3,00 | 3,30 | 3,55 | 3,95 | 1,75 | 51 / 52 (-2,-7) AC3-D7-92.8 | EI-90 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾ 1022162919 | EI-120 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾ 32307273 |
| | 118 (46) MW | 4 x 18 | 62 | 3,35 | 3,70 | 4,00 | 4,40 | 1,79 | 56 / 57 (-2,-7) *10.05 / 100.112 ^{4A} | EI-90 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾ 1022162919 | No aplica |
| | 122 (70) MW | 4 x 13 | 42 | 3,85 | 4,25 | 4,55 | 5,05 | 2,26 | 53,5 / 53 (-1,-6) AC3-D5-99.XIII | EI-90 ⁽⁴⁾ / EI-60 ⁽⁶⁾ 5042792 / 1022162910 | EI-120 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾ 32307273 |

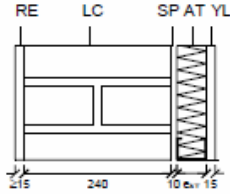
Los valores determinados son:

P3 RA=53.5 dBA m=42 Kg/m²

3.2.7. SEPARACIONES VERTICALES CON EL EXTERIOR. FACHADAS.

El cerramiento existente está formado por 1 pie de ladrillo cerámico hueco enfoscado por ambas caras. En el proyecto se considera su trasdosado con entramado autoportante con aislamiento de lana de roca de 70mm y dos placas de yeso laminado de 13.

Según el catálogo de elementos constructivos:

| FACHADA Hoja principal de fábrica con revestimiento continuo | | | | | | | |
|---|---|---------------|----|-------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| SIN CÁMARA O CON CÁMARA DE AIRE NO VENTILADA | | | | | | | |
| Aislamiento por el interior | | | | | | | |
| <p>RE revestimiento exterior continuo</p> <p>HP hoja principal</p> <p>LC fábrica de ladrillo cerámico</p> <p>BH fábrica de bloque de hormigón⁽¹²⁾</p> <p>BC fábrica de bloque cerámico</p> <p>LHO fábrica de ladrillo perforado de hormigón⁽¹²⁾</p> <p>BP fábrica de bloque de picón⁽¹²⁾</p> <p>RM revestimiento intermedio (opcional)</p> <p>C cámara de aire no ventilada⁽⁹⁾</p> <p>SP separación de 10mm</p> <p>AT aislante no hidrófilo</p> <p>HI hoja interior</p> <p>LH fábrica de ladrillo hueco</p> <p>BH fábrica de bloque de hormigón</p> <p>BP fábrica de bloque de picón</p> <p>YL placa de yeso laminado</p> <p>RI revestimiento interior formado por un enlucido, un enfoscado o un alicatado</p> | | | | | | | |
| Código | Sección | Datos entrada | | HS ⁽¹⁾ | HE ⁽²⁾ | HR ⁽³⁾⁽⁴⁾ | |
| | | RE | GI | | U (W/m ² K) | R _A (dBA) | R _{Ab} (dBA) |
| F 3.8 ⁽⁸⁾ |  | | | 5 | 1/(0,74+R _{AT}) | 61 [61] | 56 [56] |
| | | | | | | | 292 [321] |

Los valores determinados son:

F3.8 RA=61 dBA m=292 Kg/m²

Para las ventanas de la fachada (cuyo $L_{den} 70 < L_{dn} < 75$) oscilobatientes o fijas están compuestas por carpintería de aluminio lacado con acristalamiento térmico acústico:

Vidrio laminar doble de 6mm+4mm unidos por dos láminas de PVB Silence de 0,38mm,

Cámara de argón deshidratado de 12mm

Vidrio laminar doble de 4mm+4mm unidos por una lámina de PVB de 0,38mm.

Según el fabricante los valores acústicos son:

V2 RA=40 dBA R_{Atr}=39 dBA

3.3. OPCIONES DE CÁLCULO POR RECINTOS.

Para la justificación del cumplimiento emplearemos la opción general ya que esta nos ofrece valores para las soluciones constructivas más ajustados a la realidad, a excepción de la comprobación de la tabiquería, separaciones entre recinto protegido-protegido, habitable-protegido, habitable-habitable de la misma unidad de uso, que bastará con que las soluciones elegidas cumplan los valores del apartado 3.3.5., por lo que se justificará en base a la opción simplificada del DB HR.

Las comprobaciones se realizarán según la aplicación informática de la página oficial del CTE, por parejas de recintos más desfavorables (local receptor menor volumen, local en esquina....), realizándose al mismo tiempo las necesarias a ruido aéreo y de impactos.

C.TRANSF -1 (recinto de instalaciones)-ESPACIO CREATIVO +0 (recinto protegido)

CPD -1(recinto de instalaciones) – UCA Y CADE +0(recinto protegido)

ASCENSORES +1(recinto de instalaciones)-INCUBADORA +1(recinto protegido)

INSTALACIONES +5(recinto de instalaciones)-SALA DE REUNIONES +4(recinto protegido)

ROBÓTICA+4 (recinto de instalaciones)-DESPACHO CÁTEDRA +4(recinto protegido)

ACÚSTICA +4 (recinto de instalaciones)-FABRICACIÓN +4(recinto protegido)

MICROBIOLOGÍA +4 (recinto de instalaciones)-DESPACHO RESPONSABLE +4(recinto protegido)

PLANTA PILOTO +1 (recinto de instalaciones)-LABORATORIO +1(recinto protegido)

FACHADA-ESPACIO CREATIVO +0 (recinto protegido)

FACHADA-DESPACHO +2 (recinto protegido)

Para el cálculo del cumplimiento de los revestimientos elegidos en cuanto a los valores máximos de tiempos de reverberación se realizan las siguientes comprobaciones:

ESPACIO PARA EVENTOS. NIVEL +0.

SALÓN DE ACTOS. NIVEL +1.

SALA DE COWORKING. NIVEL +0 *

INGENIERÍA DE FABRICACIÓN. NIVEL+2 *

DESPACHO DIÁFANO. NIVEL +3. *

* Se realizará una única comprobación al presentar los tres espacios similares revestimientos, superficies y volúmenes.

3.4. FICHAS JUSTIFICATIVAS

3.4.1. K.1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

| <i>Tabiquería.</i> (apartado 3.1.2.3.3) | | | | |
|--|--|--------------------------------------|------|------|
| Tipo | | Características de proyecto exigidas | | |
| Entramado autoportante (SEPARACIÓN ENTRE ESPACIOS PROTEGIDOS): YL 2x13 + MW 470 + YL 2x13 | | m(kg/m ²) | 42 | ≥ 25 |
| | | R _A (dBA) | 53.5 | ≥ 43 |

| <i>Tabiquería.</i> (apartado 3.1.2.3.3) | | | | |
|---|--|--------------------------------------|------|------|
| Tipo | | Características de proyecto exigidas | | |
| Entramado autoportante (SEPARACIÓN DE ESPACIOS HABITABLES): YL 2x13 + AT MW 70 + YL 2x13 | | m | 26 | ≥ 25 |
| | | (kg/m ²) | | |
| | | R _A (dBA) | 53.5 | ≥ 43 |

3.4.2.K.3 Fichas justificativas del método general del tiempo de reverberación y de la absorción acústica

La tabla siguiente recoge la ficha justificativa del cumplimiento de los valores límite de *tiempo de reverberación* y de absorción acústica mediante el método de cálculo

| Tipo de recinto: ESPACIO PARA EVENTOS.NIVEL +0 | | | | Volumen, V (m³): | | 519.77 | |
|--|---------|---|--|--|------------------|--------------------------|--|
| Elemento | Acabado | S Área, (m²) | α _m Coeficiente de absorción acústica medio | | | | Absorción acústica (m²) α _m · S |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | α _m | |
| Suelo | | 192.51 | 0.02 | | | | 3.85 |
| ULTRACOMPACTO GRAN FORMATO | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Techo | | 192.51 | 0.6 | | | | 115.5 |
| MICROPERFORADO ACÚSTICO | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Paramentos | | 60.61 42.72 60.61 | 0.06 0.04 0.05 | | | | 3.63 1.7 3.03 |
| PYL | | | | | | | |
| VIDRIO | | | | | | | |
| TABLERO FENOLICO | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Objetos ⁽¹⁾ | Tipo | Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m²) | | | | A _{O,m} · N | |
| | | 500 | 1000 | 2000 | A _{O,m} | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Absorción aire ⁽²⁾ | | Coeficiente de atenuación del aire, $\overline{m_m}$ (m ⁻¹) Anejo I | | | | 4 · $\overline{m_m}$ · V | |
| | | 500 | 1000 | 2000 | $\overline{m_m}$ | | |
| | | 0,003 | 0,005 | 0,01 | 0,006 | | |
| A, (m²) Absorción acústica del <i>recinto</i> resultante | | $A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$ | | | | 140.20 | |
| T, (s) Tiempo de reverberación resultante | | $T = \frac{0,16 \cdot V}{A}$ | | | | 0.59 | |
| Absorción acústica resultante de la <i>zona común</i> A (m²)= | | | | Absorción acústica exigida =0,2 · V | | | |
| 140.20 | | | | ≥ 103.95 | | | |
| Tiempo de reverberación resultante T (s)= | | | | Tiempo de reverberación exigido | | | |
| 0.59 | | | | ≤ 0.7 | | | |

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes mayores a 250 m³

| Tipo de recinto: SALÓN DE ACTOS. NIVEL +1 | | | | Volumen, V (m³): | | 250.56 | |
|--|---|--------------------|--|------------------|------|------------------|--|
| Elemento | Acabado | S Área, (m²) | α_m Coeficiente de absorción acústica medio | | | | Absorción acústica (m²) $\alpha_m \cdot S$ |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | α_m | |
| Suelo | | | | | | | |
| | PAVIMENTO FLOCADO TEXTIL | 92.80 | 0.1 | | | | 9.28 |
| | | | | | | | |
| Techo | | | | | | | |
| | MICROPERFORADO ACÚSTICO | 92.80 | 0.6 | | | | 55.68 |
| | | | | | | | |
| Paramentos | | | | | | | |
| | PYL | 42.3 | 0.06 | | | | 2.54 |
| | VIDRIO | 14.7 | 0.04 | | | | 0.59 |
| | TABLERO FENOLICO | 42.3 | 0.05 | | | | 2.11 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Objetos ⁽¹⁾ | Tipo | | Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²) | | | | $A_{O,m} \cdot N$ |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | $A_{O,m}$ | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Absorción aire ⁽²⁾ | | | Coeficiente de atenuación del aire, $\overline{m_m}$ (m⁻¹) Anejo I | | | | $4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$ |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | $\overline{m_m}$ | |
| | | | 0,003 | 0,005 | 0,01 | 0,006 | |
| A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante | $A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$ | | | | | 76.21 | |
| T, (s) Tiempo de reverberación resultante | $T = \frac{0,16 \cdot V}{A}$ | | | | | 0.53 | |
| Absorción acústica resultante de la zona común | | | Absorción acústica exigida | | | | |
| A (m²)= 76.21 | | | ≥ 50.11 | | | | |
| | | | =0,2 · V | | | | |
| Tiempo de reverberación resultante | | | Tiempo de reverberación exigido | | | | |
| T (s)= 0.53 | | | ≤ 0.7 | | | | |

(3) Sólo para salas de conferencias hasta 350 m³

(4) Sólo para volúmenes mayores a 250 m³

| Tipo de <i>recinto</i> : DESPACHO DIÁFANO/ ING. VIRTUAL/COWORKING | | | | Volumen, V (m ³): | | 607.07 | |
|--|---|---------------------------------|---|-------------------------------|------|------------------|---|
| Elemento | Acabado | S Área, (m ²) | α_m Coeficiente de absorción acústica medio | | | | Absorción acústica (m ²) $\alpha_m \cdot S$ |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | α_m | |
| Suelo | | | | | | | |
| | CAUCHO | 224.84 | | | | 0.03 | 6.74 |
| | | | | | | | |
| Techo | | | | | | | |
| | MICROPERFORADO ACÚSTICO | 224.84 | | | | 0.6 | 134.9 |
| | | | | | | | |
| Paramentos | | | | | | | |
| | PYL | 61.02 | | | | 0.06 | 3.66 |
| | VIDRIO | 62.51 | | | | 0.04 | 2.5 |
| | TABLERO FENOLICO | 61.76 | | | | 0.05 | 3.08 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Objetos ⁽¹⁾ | Tipo | | Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m ²) | | | | $A_{O,m} \cdot N$ |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | $A_{O,m}$ | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Absorción aire ⁽²⁾ | | | Coeficiente de atenuación del aire, $\overline{m_m}$ (m ⁻¹) Anejo I | | | | $4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$ |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | $\overline{m_m}$ | |
| | | | 0,003 | 0,005 | 0,01 | 0,006 | |
| A, (m ²) Absorción acústica del <i>recinto</i> resultante | $A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$ | | | | | | 165.47 |
| T, (s) Tiempo de reverberación resultante | $T = \frac{0,16 \cdot V}{A}$ | | | | | | 0.59 |
| Absorción acústica resultante de la <i>zona común</i> | | | Absorción acústica exigida | | | | |
| A (m ²)= 165.47 | | | ≥ 121.41 = 0,2 · V | | | | |
| Tiempo de reverberación resultante | | | Tiempo de reverberación exigido | | | | |
| T (s)= 0.59 | | | ≤ 0.7 | | | | |

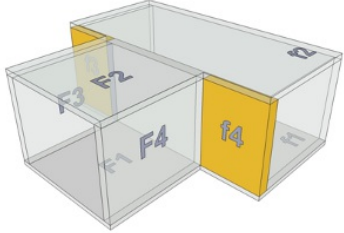
⁽⁵⁾ Sólo para salas de conferencias hasta 350 m³⁽⁶⁾ Sólo para volúmenes mayores a 250 m³

A continuación incluimos las fichas justificativas obtenidas de la aplicación para el cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos de la página oficial del CTE, del resto de separaciones del local.

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.

Caso: Recintos adyacentes con 2 aristas comunes. Caso A.

| | | |
|------------|--|---|
| Proyecto | CENTRO DE TRANSFERENCIA EL OLIVILLO |  |
| Autor | ENRIQUE VALLECILLOS-EMILIANO RODRIGUEZ-MANUEL PEREZ | |
| Fecha | MARZO 2017 | |
| Referencia | ACÚSTICA +4 (recinto de instalaciones)-FABRICACIÓN +4(recinto protegido) | |

| Características técnicas del recinto 1 | | | | | | | |
|--|--|--------------------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Tipo de recinto como emisor | | Recinto de actividad o instalaciones | | | | | |
| Tipo de recinto como receptor | | | | | | Volumen | 26.757 |
| | Soluciones Constructivas | | | | | | |
| Separador | 2YPL13+MW70+YPL13+sp+MW70+2YPL | | | | | | |
| Suelo F1 | LM 250 mm | | | | | | |
| Techo F2 | LM 250 mm | | | | | | |
| Pared F3 | Enl 15 + LP 240 + Enl 15 (valores mínimos) | | | | | | |
| Pared F4 | Enl 15 + LP 240 + Enl 15 (valores mínimos) | | | | | | |
| | Parámetros Acústicos | | | | | | |
| | S _i (m²) | l _i (m) | m _i (kg/m²) | R _A (dBA) | L _{n,w} (dB) | Δ R _A (dBA) | Δ L _w (dB) |
| Separador | 7.722 | | 57 | 66.9 | - | - | 19 |
| Suelo F1 | 9.91 | 3 | 625 | 64 | 66 | 0 | 19 |
| Techo F2 | 9.91 | 3 | 625 | 64 | 66 | 0 | 0 |
| Pared F3 | 9.882 | 2.7 | 284 | 49 | | - | - |
| Pared F4 | 9.882 | 2.7 | 284 | 49 | | - | - |

| Características técnicas del recinto 2 | | | | | | | |
|--|--------------------------------|--------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Tipo de recinto como emisor | | Unidad de uso | | | | | |
| Tipo de recinto como receptor | | Protegido | | | | Volumen | 135.972 |
| | Soluciones Constructivas | | | | | | |
| Separador | 2YPL13+MW70+YPL13+sp+MW70+2YPL | | | | | | |
| Suelo f1 | LM 250 mm | | | | | | |
| Techo f2 | LM 250 mm | | | | | | |
| Pared f3 | 2YPL13+MW70+YPL13+sp+MW70+2YPL | | | | | | |
| Pared f4 | 2YPL13+MW70+YPL13+sp+MW70+2YPL | | | | | | |
| | Parámetros Acústicos | | | | | | |
| | S _i (m²) | l _i (m) | m _i (kg/m²) | R _A (dBA) | L _{n,w} (dB) | Δ R _A (dBA) | Δ L _w (dB) |
| Separador | 7.722 | | 57 | 66.9 | - | - | 0 |
| Suelo f1 | 50.36 | 3 | 625 | 64 | 66 | - | - |
| Techo f2 | 50.36 | 3 | 625 | 64 | 66 | 0 | 0 |
| Pared f3 | 16.254 | 2.7 | 57 | 66.9 | | - | - |
| Pared f4 | 7.209 | 2.7 | 57 | 66.9 | | - | - |

| Huecos en el separador y vías de transmisión aérea directa o indirecta | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|---|
| Ventanas, puertas y lucernarios | superficie | S (m ²) | 0 |
| | índice de reducción | R_A (dBA) | 0 |
| Vías de transmisión aérea | transmisión directa | $D_{n,e,A}$ (dBA) | 0 |
| | transmisión indirecta | $D_{n,s,A}$ (dBA) | 0 |

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.

Caso: Recintos adyacentes con 2 aristas comunes. Caso A.

| Tipos de uniones e índices de reducción vibracional | | | | |
|---|--|----------|----------|----------|
| Encuentro | Tipo de unión | K_{Ff} | K_{Fd} | K_{Df} |
| Separador - Suelo | Unión en + de elementos de entramado autoportante y elemento homogéneo (autoportante en 2 y 4) | -4.4 | 20.4 | 20.4 |
| Separador - Techo | Unión en + de elementos de entramado autoportante y elemento homogéneo (autoportante en 2 y 4) | -4.4 | 20.4 | 20.4 |
| Separador - Pared | Unión en T de elementos de entramado autoportante (orientación 4) | 17 | 17 | 23.9 |
| Separador - Pared | Unión en T de elementos de entramado autoportante (orientación 4) | 17 | 17 | 23.9 |

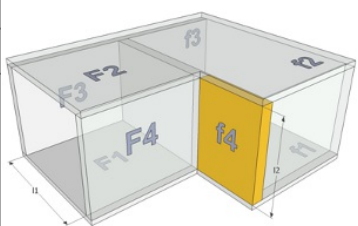
| Transmisión del recinto 1 al recinto 2 | | | | |
|---|-----------------|---------|-----------|--------|
| | | Cálculo | Requisito | |
| Aislamiento acústico a ruido aéreo | D_{nTA} (dBA) | 67 | 55 | CUMPLE |
| Aislamiento acústico a ruido de impacto | L'_{nTw} (dB) | 40 | 60 | CUMPLE |

| Transmisión del recinto 2 al recinto 1 | | | | |
|---|-----------------|---------|-----------|--|
| | | Cálculo | Requisito | |
| Aislamiento acústico a ruido aéreo | D_{nTA} (dBA) | 60 | - | |
| Aislamiento acústico a ruido de impacto | L'_{nTw} (dB) | 59 | - | |

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.

Caso: Recintos adyacentes con 3 aristas comunes.

| | | |
|-------------------|--|---|
| Proyecto | CENTRO DE TRANSFERENCIA EL OLIVILLO |  |
| Autor | ENRIQUE VALLECILLOS-EMILIANO RODRIGUEZ-MANUEL PEREZ | |
| Fecha | MARZO 2017 | |
| Referencia | ROBÓTICA+4 (recinto de instalaciones)-DESPACHO CÁTEDRA +4(recinto protegido) | |

| Características técnicas del recinto 1 | | | | | | | |
|--|--|--------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Tipo de recinto como emisor | Unidad de uso | | | | | | |
| Tipo de recinto como receptor | Protegido | | | | | Volumen | 46.845 |
| | Soluciones Constructivas | | | | | | |
| Separador | 2YPL13+MW70+YPL13+sp+MW70+2YPL | | | | | | |
| Suelo F1 | LM 250 mm | | | | | | |
| Techo F2 | LM 250 mm | | | | | | |
| Pared F3 | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | | | | |
| Pared F4 | 2YPL13+MW70+2YPL13 | | | | | | |
| | Parámetros Acústicos | | | | | | |
| | S_i (m²) | l_i (m) | m_i (kg/m²) | R_A (dBA) | L_{n,w} (dB) | Δ R_A (dBA) | Δ L_w (dB) |
| Separador | 11.61 | | 57 | 66.9 | - | - | 19 |
| Suelo F1 | 17.35 | 4.3 | 625 | 64 | 66 | 0 | 19 |
| Techo F2 | 17.35 | 4.3 | 625 | 64 | 66 | 0 | 0 |
| Pared F3 | 10.071 | 3.73 | 292 | 54 | | 2 | - |
| Pared F4 | 10.07 | 3.73 | 42 | 53.5 | | - | - |

| Características técnicas del recinto 2 | | | | | | | |
|--|--|--------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Tipo de recinto como emisor | Recinto de actividad o instalaciones | | | | | | |
| Tipo de recinto como receptor | | | | | | Volumen | 213.678 |
| | Soluciones Constructivas | | | | | | |
| Separador | 2YPL13+MW70+YPL13+sp+MW70+2YPL | | | | | | |
| Suelo f1 | LM 250 mm | | | | | | |
| Techo f2 | LM 250 mm | | | | | | |
| Pared f3 | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | | | | |
| Pared f4 | 2YPL13+MW70+YPL13+sp+MW70+2YPL | | | | | | |
| | Parámetros Acústicos | | | | | | |
| | S_i (m²) | l_i (m) | m_i (kg/m²) | R_A (dBA) | L_{n,w} (dB) | Δ R_A (dBA) | Δ L_w (dB) |
| Separador | 11.61 | | 57 | 66.9 | - | - | 0 |
| Suelo f1 | 79.14 | 4.3 | 625 | 64 | 66 | 5 | 27 |
| Techo f2 | 79.14 | 4.3 | 625 | 64 | 66 | 0 | 0 |
| Pared f3 | 20.52 | 3.73 | 292 | 54 | | 2 | - |
| Pared f4 | 15.795 | 3.73 | 57 | 66.9 | | - | - |

| Huecos en el separador y vías de transmisión aérea directa o indirecta | | | |
|--|-----------------------|--------------------------------|---|
| Ventanas , puertas y lucernarios | superficie | S (m²) | 0 |
| | índice de reducción | R_A (dBA) | 0 |
| Vías de transmisión aérea | transmisión directa | D_{n,e,A} (dBA) | 0 |
| | transmisión indirecta | D_{n,s,A} (dBA) | 0 |

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.

Caso: Recintos adyacentes con 3 aristas comunes.

| Tipos de uniones e índices de reducción vibracional | | | | |
|---|--|----------|----------|----------|
| Encuentro | Tipo de unión | K_{Ff} | K_{Fd} | K_{Df} |
| Separador - Suelo | Unión en + de elementos de entramado autoportante y elemento homogéneo (autoportante en 2 y 4) | -5.2 | 20.4 | 20.4 |
| Separador - Techo | Unión en + de elementos de entramado autoportante y elemento homogéneo (autoportante en 2 y 4) | -5.2 | 20.4 | 20.4 |
| Separador - Pared | Unión en T de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 1) | -2.6 | 17.1 | 17.1 |
| Separador - Pared | Unión en T de elementos de entramado autoportante (orientación 4) | 11.3 | 11.3 | 7.3 |

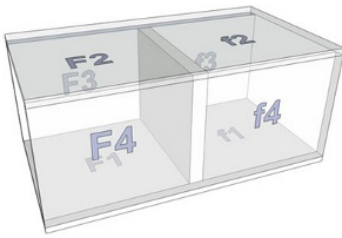
| Transmisión del recinto 1 al recinto 2 | | | | |
|---|-----------------|---------|-----------|--|
| | | Cálculo | Requisito | |
| Aislamiento acústico a ruido aéreo | D_{nTA} (dBA) | 65 | - | |
| Aislamiento acústico a ruido de impacto | L'_{nTw} (dB) | 33 | - | |

| Transmisión del recinto 2 al recinto 1 | | | | |
|---|-----------------|---------|-----------|--------|
| | | Cálculo | Requisito | |
| Aislamiento acústico a ruido aéreo | D_{nTA} (dBA) | 58 | 55 | CUMPLE |
| Aislamiento acústico a ruido de impacto | L'_{nTw} (dB) | 30 | 60 | CUMPLE |

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.

Caso: Recintos adyacentes con 4 aristas comunes.

| | | |
|------------|--|---|
| Proyecto | CENTRO DE TRANSFERENCIA EL OLIVILLO |  |
| Autor | ENRIQUE VALLECILLOS-EMILIANO RODRIGUEZ-MANUEL PEREZ | |
| Fecha | MARZO 2017 | |
| Referencia | MICROBIOLOGÍA +4 (recinto de instalaciones)-DESPACHO RESPONSABLE +4(recinto protegido) | |

| Características técnicas del recinto 1 | | | | | | | |
|--|--|--------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Tipo de recinto como emisor | | Unidad de uso | | | | | |
| Tipo de recinto como receptor | | Protegido | | | | Volumen | 90 |
| | Soluciones Constructivas | | | | | | |
| Separador | 2YPL13+MW70+sp+MW70+2YPL13 | | | | | | |
| Suelo F1 | LM 250 mm | | | | | | |
| Techo F2 | LM 250 mm | | | | | | |
| Pared F3 | 2YPL13+MW70+sp+MW70+2YPL13 | | | | | | |
| Pared F4 | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | | | | |
| | Parámetros Acústicos | | | | | | |
| | S _i (m²) | l _i (m) | m _i (kg/m²) | R _A (dBA) | L _{n,w} (dB) | Δ R _A (dBA) | Δ L _w (dB) |
| Separador | 9.585 | | 45 | 64.4 | - | - | 19 |
| Suelo F1 | 11.9 | 3.55 | 625 | 64 | 66 | - | - |
| Techo F2 | 11.9 | 3.55 | 625 | 64 | 66 | 0 | 0 |
| Pared F3 | 9.18 | 2.7 | 45 | 64.4 | | - | - |
| Pared F4 | 9.18 | 2.7 | 292 | 54 | | 2 | - |

| Características técnicas del recinto 2 | | | | | | | |
|--|--|--------------------------------------|------------|----------|-----------|------------|-----------|
| Tipo de recinto como emisor | | Recinto de actividad o instalaciones | | | | | |
| Tipo de recinto como receptor | | | | | | Volumen | 35.937 |
| | Soluciones Constructivas | | | | | | |
| Separador | 2YPL13+MW70+sp+MW70+2YPL13 | | | | | | |
| Suelo f1 | LM 250 mm | | | | | | |
| Techo f2 | LM 250 mm | | | | | | |
| Pared f3 | 2YPL13+MW70+sp+MW70+2YPL13 | | | | | | |
| Pared f4 | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | | | | |
| | Parámetros Acústicos | | | | | | |
| | Si (m²) | li (m) | mi (kg/m²) | RA (dBA) | Ln,w (dB) | Δ RA (dBA) | Δ Lw (dB) |
| Separador | 9.585 | | 45 | 64.4 | - | - | 0 |
| Suelo f1 | 13.31 | 3.55 | 625 | 64 | 66 | 0 | 19 |
| Techo f2 | 13.31 | 3.55 | 625 | 64 | 66 | 0 | 0 |
| Pared f3 | 9.18 | 2.7 | 45 | 64.4 | | - | - |
| Pared f4 | 9.18 | 2.7 | 292 | 54 | | 2 | - |

| Huecos en el separador y vías de transmisión aérea directa o indirecta | | | |
|--|-----------------------|-------------------|---|
| Ventanas , puertas y lucernarios | superficie | S (m²) | 0 |
| | índice de reducción | R_A (dBA) | 0 |
| Vías de transmisión aérea | transmisión directa | $D_{n,e,A}$ (dBA) | 0 |
| | transmisión indirecta | $D_{n,s,A}$ (dBA) | 0 |

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.

Caso: Recintos adyacentes con 4 aristas comunes.

| Tipos de uniones e índices de reducción vibracional | | | | |
|---|---|----------|----------|----------|
| Encuentro | Tipo de unión | K_{Ff} | K_{Fd} | K_{Df} |
| Separador - Suelo | Unión en T de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 2) | -2.5 | 21.4 | 21.4 |
| Separador - Techo | Unión en T de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 1) | -2.5 | 21.4 | 21.4 |
| Separador - Pared | Unión en + de elementos de entramado autoportante | 10 | 10 | 10 |
| Separador - Pared | Unión en T de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 2) | -2.3 | 18.1 | 18.1 |

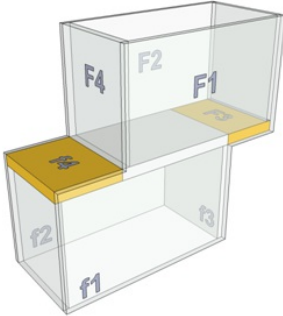
| Transmisión del recinto 1 al recinto 2 | | | | |
|---|-----------------|---------|-----------|--|
| | | Cálculo | Requisito | |
| Aislamiento acústico a ruido aéreo | D_{nTA} (dBA) | 58 | - | |
| Aislamiento acústico a ruido de impacto | L'_{nTw} (dB) | 63 | - | |

| Transmisión del recinto 2 al recinto 1 | | | | |
|---|-----------------|---------|-----------|--------|
| | | Cálculo | Requisito | |
| Aislamiento acústico a ruido aéreo | D_{nTA} (dBA) | 62 | 55 | CUMPLE |
| Aislamiento acústico a ruido de impacto | L'_{nTw} (dB) | 39 | 60 | CUMPLE |

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.

Caso: Recintos superpuestos con 2 aristas comunes. Caso C.

| | | |
|-------------------|--|---|
| Proyecto | CENTRO DE TRANSFERENCIA EL OLMILLO |  |
| Autor | ENRIQUE VALLECILLOS-EMILIANO RODRIGUEZ-MANUEL PEREZ | |
| Fecha | MARZO 2017 | |
| Referencia | INSTALACIONES +5(recinto de instalaciones)-SALA DE REUNIONES +4(recinto protegido) | |

| Características técnicas del recinto 1 | | | | | | | |
|--|--|--------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Tipo de recinto como emisor | Recinto de actividad o instalaciones | | | | | | |
| Tipo de recinto como receptor | | | | | | Volumen | 136.755 |
| | Soluciones Constructivas | | | | | | |
| Separador suelo | LM 250 mm | | | | | | |
| Pared F1 | Enl 15 + LHD 115 + Enl 15 (valores medios) | | | | | | |
| Pared F2 | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | | | | |
| Flanco Suelo F3 | LM 250 mm | | | | | | |
| Pared F4 | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | | | | |
| | Parámetros Acústicos | | | | | | |
| | S_i (m²) | l_i (m) | m_i (kg/m²) | R_A (dBA) | L_{n,w} (dB) | Δ R_A (dBA) | Δ L_w (dB) |
| Separador suelo | 14.7 | | 625 | 64 | 66 | 0 | 19 |
| Pared F1 | 22.464 | 4 | 160 | 42 | 66 | - | - |
| Pared F2 | 22.46 | 4 | 292 | 54 | 66 | 2 | - |
| Flanco Suelo F3 | 35.74 | 4.09 | 625 | 64 | | 0 | - |
| Pared F4 | 10.8 | 4 | 292 | 54 | | 2 | - |

| Características técnicas del recinto 2 | | | | | | | |
|--|--|--------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Tipo de recinto como emisor | Unidad de uso | | | | | | |
| Tipo de recinto como receptor | Protegido | | | | | Volumen | 82.458 |
| | Soluciones Constructivas | | | | | | |
| Separador techo | LM 250 mm | | | | | | |
| Pared f1 | Enl 15 + LHD 115 + Enl 15 (valores medios) | | | | | | |
| Pared f2 | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | | | | |
| Pared f3 | 2YPL13+MW70+2YPL13 | | | | | | |
| Techo f4 | LM 250 mm | | | | | | |
| | Parámetros Acústicos | | | | | | |
| | S_i (m²) | l_i (m) | m_i (kg/m²) | R_A (dBA) | L_{n,w} (dB) | Δ R_A (dBA) | Δ L_w (dB) |
| Separador techo | 14.7 | | 625 | 64 | 66 | 0 | 0 |
| Pared f1 | 23.949 | 4 | 160 | 42 | 66 | - | - |
| Pared f2 | 23.949 | 4 | 292 | 54 | 66 | 2 | - |
| Pared f3 | 8.559 | 4.09 | 42 | 53.5 | | - | - |
| Techo f4 | 14.9 | 4 | 625 | 64 | | 0 | - |

| Huecos en el separador y vías de transmisión aérea directa o indirecta | | | |
|--|-----------------------|--------------------------------|---|
| Ventanas , puertas y lucernarios | superficie | S (m²) | 0 |
| | índice de reducción | R_A (dBA) | 0 |
| Vías de transmisión aérea | transmisión directa | D_{n,e,A} (dBA) | 0 |
| | transmisión indirecta | D_{n,s,A} (dBA) | 0 |

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.

Caso: Recintos superpuestos con 2 aristas comunes. Caso C.

| Tipos de uniones e índices de reducción vibracional | | | | |
|---|---|----------|----------|----------|
| Encuentro | Tipo de unión | K_{Ff} | K_{Fd} | K_{Df} |
| Separador - Pared | Unión en + de elementos de entramado autorportante y elemento homogéneo (autoportante en 2 y 4) | 21.8 | 15.9 | 15.9 |
| Separador - Pared | Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 3) | 11 | 6.3 | 6.3 |
| Separador - flanco suelo | Unión en T de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 1) | 21.7 | -4.1 | 21.7 |
| Separador - flanco techo | Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 2) | 6.3 | 6.3 | 1.7 |

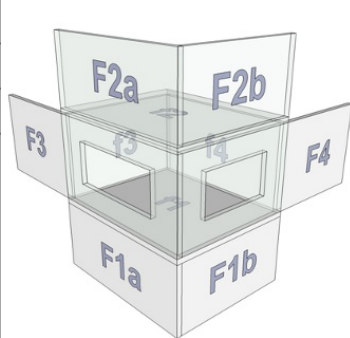
| Transmisión del recinto 1 al recinto 2 | | | | |
|---|-----------------|---------|-----------|--------|
| | | Cálculo | Requisito | |
| Aislamiento acústico a ruido aéreo | D_{nTA} (dBA) | 62 | 55 | CUMPLE |
| Aislamiento acústico a ruido de impacto | L'_{nTw} (dB) | 44 | 60 | CUMPLE |

| Transmisión del recinto 2 al recinto 1 | | | | |
|---|-----------------|---------|-----------|---|
| | | Cálculo | Requisito | |
| Aislamiento acústico a ruido aéreo | D_{nTA} (dBA) | 64 | - | |
| Aislamiento acústico a ruido de impacto | L'_{nTw} (dB) | - | - | - |

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo en fachadas.

Caso: Fachadas en esquina.

| | | |
|-------------------|---|---|
| Proyecto | CENTRO DE TRANSFERENCIA EL OLMILLO |  |
| Autor | ENRIQUE VALLECILLOS-EMILIANO RODRIGUEZ-MANUEL PEREZ | |
| Fecha | MARZO 2017 | |
| Referencia | FACHADA-ESPACIO CREATIVO +0 (recinto protegido) | |

| Características técnicas del recinto 1 | | | | |
|--|--|--------------------|------------------------|-----------------------|
| Tipo de Ruido Exterior | | | L _d (dB) | 75 |
| Forma de la fachada a | | | ΔL _{fs} (dB) | |
| Forma de la fachada b | | Plano de fachada | | ΔL _{fs} (dB) |
| | 0 | | | |
| | Soluciones Constructivas | | | |
| Sección Separador 1 | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | |
| Sección Separador 2 | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | |
| Sección Flanco F1a | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | |
| Sección Flanco F1b | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | |
| Sección Flanco F2a | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | |
| Sección Flanco F2b | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | |
| Sección Flanco F3 | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | |
| Sección Flanco F4 | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | |
| | Parámetros Acústicos | | | |
| | S _i (m²) | l _i (m) | m _i (kg/m²) | R _{At} (dBA) |
| Sección Separador 1 | 23.625 | | 292 | 49 |
| Sección Separador 2 | 18.495 | | 292 | 49 |
| Sección Flanco F1a | 8.7 | 8.7 | 292 | 49 |
| Sección Flanco F1b | 6.84 | 6.84 | | 49 |
| Sección Flanco F2a | 23.49 | 8.7 | 292 | 49 |
| Sección Flanco F2b | 18.468 | 6.84 | | 49 |
| Sección Flanco F3 | 23.463 | 2.7 | 292 | 49 |
| Sección Flanco F4 | 18.468 | 2.7 | 292 | 49 |

| Características técnicas del recinto 2 | | | | | | |
|--|--|---|----------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| Tipo de Recinto | | Cultural, docente, administrativo y religioso Aulas | | | Volumen | 142.344 |
| | Soluciones Constructivas | | | | | |
| Sección Separador 1 | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | | | |
| Sección Separador 2 | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | | | |
| Suelo f1 | LM 250 mm | | | | | |
| Techo f2 | LM 250 mm | | | | | |
| Pared f3 | 2YPL13+MW70+2YPL13 | | | | | |
| Pared f4 | 2YPL13+MW70+2YPL13 | | | | | |
| | Parámetros Acústicos | | | | | |
| | S _i (m²) | l _{i,a} (m) | l _{i,b} (m) | m _i (kg/m²) | R _{Atr} (dBA) | Δ R _{Atr} (dBA) |
| Sección Separador 1 | 23.625 | | | 292 | 49 | |
| Sección Separador 2 | 18.495 | | | 292 | 49 | |
| Suelo f1 | 20 | 8.7 | 6.84 | 625 | 59 | - |
| Techo f2 | 20 | 8.7 | 6.84 | 625 | 59 | 0 |
| Pared f3 | 10 | 2.7 | | 42 | 55 | - |
| Pared f4 | 10 | 2.7 | | 42 | 55 | - |

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo en fachadas.

Caso: Fachadas en esquina.

| Huecos en el separador | | | | | |
|---|---------|--------|------------------------|----------------------|-------------------------|
| Ventanas , puertas y lucernarios Fachada a | | S (m²) | R _{Atr} (dBA) | R _A (dBA) | ΔR _{Atr} (dBA) |
| | Hueco 1 | 4.2 | 30 | 33 | -2 |
| | Hueco 2 | 0 | - | - | 0 |
| | Hueco 3 | 0 | - | - | 0 |
| | Hueco 4 | 0 | - | - | 0 |
| Ventanas , puertas y lucernarios Fachada b | | S (m²) | R _{Atr} (dBA) | R _A (dBA) | ΔR _{Atr} (dBA) |
| | Hueco 1 | 4.2 | 30 | 33 | -2 |
| | Hueco 2 | 0 | - | - | 0 |
| | Hueco 3 | 0 | - | - | 0 |
| | Hueco 4 | 0 | - | - | 0 |

| Vías de transmisión aérea directa o indirecta | | | |
|---|------------------------|-----------------------------|---|
| Vías de transmisión aérea Separador 1 | transmisión directa I | D _{n,e1,Atr} (dBA) | 0 |
| | transmisión directa II | D _{n,e2,Atr} (dBA) | 0 |
| | transmisión indirecta | D _{n,s,Atr} (dBA) | 0 |
| Vías de transmisión aérea Separador 2 | transmisión directa I | D _{n,e1,A} (dBA) | 0 |
| | transmisión directa II | D _{n,e2,Atr} (dBA) | 0 |
| | transmisión indirecta | D _{n,s,Atr} (dBA) | 0 |

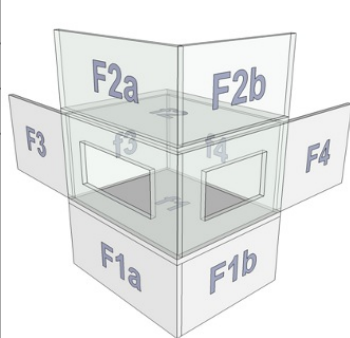
| Tipos de uniones e índices de reducción vibracional | | | | |
|---|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| Encuentro | Tipo de unión | K _{Ff} | K _{Fd} | K _{Df} |
| Fachada a - suelo | Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 3) | 6.3 | 11 | 6.3 |
| Fachada b - suelo | Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 4) | 6.3 | 11 | 6.3 |
| Fachada a - techo | Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 3) | 6.3 | 11 | 6.3 |
| Fachada b - techo | Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 4) | 6.3 | 11 | 6.3 |
| Fachada a - pared | Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 3) | 9.7 | -2.1 | 9.7 |
| Fachada b - pared | de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 3) | 18.4 | -4.8 | 18.4 |

| Transmisión de Ruido del exterior | | | | |
|------------------------------------|------------------------------|---------|-----------|--------|
| | | Cálculo | Requisito | |
| Aislamiento acústico a ruido aéreo | D _{2m,nT,Atr} (dBA) | 37 | 37 | CUMPLE |

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo en fachadas.

Caso: Fachadas en esquina.

| | | |
|-------------------|---|---|
| Proyecto | CENTRO DE TRANSFERENCIA EL OLIVILLO |  |
| Autor | ENRIQUE VALLECILLOS-EMILIANO RODRIGUEZ-MANUEL PEREZ | |
| Fecha | MARZO 2017 | |
| Referencia | FACHADA-DESPACHO +2 (recinto protegido) | |

| Características técnicas del recinto 1 | | | |
|--|--|-----------------------|---|
| Tipo de Ruido Exterior | | L _d (dB) | 75 |
| Forma de la fachada a | | ΔL _{fs} (dB) | |
| Forma de la fachada b | Plano de fachada | ΔL _{fs} (dB) | 0 |
| | Soluciones Constructivas | | |
| Sección Separador 1 | RE + LP 240 + SP + AT + YL 15 (valores medios) | | |
| Sección Separador 2 | RE + LP 240 + SP + AT + YL 15 (valores medios) | | |
| Sección Flanco F1a | RE + LP 240 + SP + AT + YL 15 (valores medios) | | |
| Sección Flanco F1b | RE + LP 240 + SP + AT + YL 15 (valores medios) | | |
| Sección Flanco F2a | RE + LP 240 + SP + AT + YL 15 (valores medios) | | |
| Sección Flanco F2b | RE + LP 240 + SP + AT + YL 15 (valores medios) | | |
| Sección Flanco F3 | RE + LP 240 + SP + AT + YL 15 (valores medios) | | |
| Sección Flanco F4 | RE + LP 240 + SP + AT + YL 15 (valores medios) | | |
| | Parámetros Acústicos | | |
| | S _i (m²) | l _i (m) | m _i (kg/m²) R _{Atr} (dBA) |
| Sección Separador 1 | 11.961 | | 321 56 |
| Sección Separador 2 | 11.96 | | 321 56 |
| Sección Flanco F1a | 12.501 | 4.8 | 321 56 |
| Sección Flanco F1b | 12.501 | 4.8 | 56 |
| Sección Flanco F2a | 12.5 | 4.8 | 321 56 |
| Sección Flanco F2b | 12.5 | 4.8 | 56 |
| Sección Flanco F3 | 24.3 | 2.7 | 321 56 |
| Sección Flanco F4 | 24.3 | 2.7 | 321 56 |

| Características técnicas del recinto 2 | | | | | | |
|--|--|---|----------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| Tipo de Recinto | | Cultural, docente, administrativo y religioso Estancias | | | Volumen | 65.556 |
| | Soluciones Constructivas | | | | | |
| Sección Separador 1 | RE + LP 240 + SP + AT + YL 15 (valores medios) | | | | | |
| Sección Separador 2 | RE + LP 240 + SP + AT + YL 15 (valores medios) | | | | | |
| Suelo f1 | LM 250 mm | | | | | |
| Techo f2 | LM 250 mm | | | | | |
| Pared f3 | 2YPL13+MW70+2YPL13 | | | | | |
| Pared f4 | 2YPL13+MW70+2YPL13 | | | | | |
| | Parámetros Acústicos | | | | | |
| | S _i (m²) | l _{i,a} (m) | l _{i,b} (m) | m _i (kg/m²) | R _{Atr} (dBA) | Δ R _{Atr} (dBA) |
| Sección Separador 1 | 11.961 | | | 321 | 56 | |
| Sección Separador 2 | 11.96 | | | 321 | 56 | |
| Suelo f1 | 24.28 | 4.8 | 4.8 | 625 | 59 | - |
| Techo f2 | 10 | 4.8 | 4.8 | 625 | 59 | 0 |
| Pared f3 | 9.909 | 2.7 | | 42 | 55 | - |
| Pared f4 | 9.9 | 2.7 | | 42 | 55 | - |

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo en fachadas.

Caso: Fachadas en esquina.

| Huecos en el separador | | | | | |
|---|---------|--------|------------------------|----------------------|-------------------------|
| Ventanas , puertas y lucernarios Fachada a | | S (m²) | R _{Atr} (dBA) | R _A (dBA) | ΔR _{Atr} (dBA) |
| | Hueco 1 | 4.55 | 39 | 40 | -2 |
| | Hueco 2 | 0 | - | - | 0 |
| | Hueco 3 | 0 | - | - | 0 |
| | Hueco 4 | 0 | - | - | 0 |
| Ventanas , puertas y lucernarios Fachada b | | S (m²) | R _{Atr} (dBA) | R _A (dBA) | ΔR _{Atr} (dBA) |
| | Hueco 1 | 4.55 | 39 | 40 | -2 |
| | Hueco 2 | 0 | - | - | 0 |
| | Hueco 3 | 0 | - | - | 0 |
| | Hueco 4 | 0 | - | - | 0 |

| Vías de transmisión aérea directa o indirecta | | | |
|---|------------------------|-----------------------------|---|
| Vías de transmisión aérea Separador 1 | transmisión directa I | D _{n,e1,Atr} (dBA) | 0 |
| | transmisión directa II | D _{n,e2,Atr} (dBA) | 0 |
| | transmisión indirecta | D _{n,s,Atr} (dBA) | 0 |
| Vías de transmisión aérea Separador 2 | transmisión directa I | D _{n,e1,A} (dBA) | 0 |
| | transmisión directa II | D _{n,e2,Atr} (dBA) | 0 |
| | transmisión indirecta | D _{n,s,Atr} (dBA) | 0 |

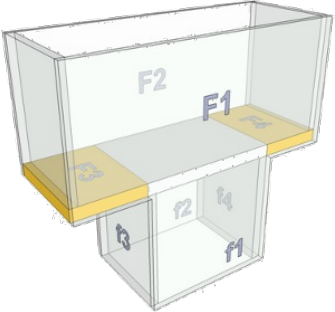
| Tipos de uniones e índices de reducción vibracional | | | | |
|---|---|-----------------|-----------------|-----------------|
| Encuentro | Tipo de unión | K _{Ff} | K _{Fd} | K _{Df} |
| Fachada a - suelo | trica de doble hoja y elementos homogéneos con doble junta elástica | 12.2 | 22.3 | 12.2 |
| Fachada b - suelo | trica de doble hoja y elementos homogéneos con doble junta elástica | 12.2 | 22.3 | 12.2 |
| Fachada a - techo | trica de doble hoja y elementos homogéneos con doble junta elástica | 12.2 | 22.3 | 12.2 |
| Fachada b - techo | trica de doble hoja y elementos homogéneos con doble junta elástica | 12.2 | 22.3 | 12.2 |
| Fachada a - pared | de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (o | 18.8 | -4.7 | 18.8 |
| Fachada b - pared | de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (o | 18.8 | -4.7 | 18.8 |

| Transmisión de Ruido del exterior | | | | |
|------------------------------------|------------------------------|---------|-----------|--------|
| | | Cálculo | Requisito | |
| Aislamiento acústico a ruido aéreo | D _{2m,nT,Atr} (dBA) | 42 | 42 | CUMPLE |

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.

Caso: Recintos superpuestos con 2 aristas comunes. Caso B.

| | | |
|------------|---|---|
| Proyecto | CENTRO DE TRANSFERENCIA EL OLIVILLO |  |
| Autor | ENRIQUE VALLECILLOS-EMILIANOR RODRIGUEZ-MANUEL PEREZ | |
| Fecha | MARZO 2017 | |
| Referencia | CPD -1(recinto de instalaciones) – UCA Y CADE +0(recinto protegido) | |

Características técnicas del recinto 1

| | | | | | | | |
|-------------------------------|--|---------------|------------|----------|-----------|------------|-----------|
| Tipo de recinto como emisor | | Unidad de uso | | | | | |
| Tipo de recinto como receptor | | Protegido | | | | Volumen | 108.027 |
| | Soluciones Constructivas | | | | | | |
| Separador suelo | LM 250 mm | | | | | | |
| ParedF1 | 2YPL13+MW70+2YPL13 | | | | | | |
| Pared F2 | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | | | | |
| Flanco Suelo F3 | LM 250 mm | | | | | | |
| Flanco Suelo F4 | LM 250 mm | | | | | | |
| | Parámetros Acústicos | | | | | | |
| | Si (m²) | li (m) | mi (kg/m²) | RA (dBA) | Ln,w (dB) | Δ RA (dBA) | Δ Lw (dB) |
| Separador suelo | 12.8 | | 625 | 64 | 66 | - | - |
| ParedF1 | 22.761 | 3.8 | 42 | 53.5 | 66 | - | - |
| Pared F2 | 22.734 | 3.8 | 292 | 54 | 66 | 2 | - |
| Flanco Suelo F3 | 5.76 | 3.28 | 625 | 64 | | - | - |
| Flanco Suelo F4 | 9.88 | 3.28 | 625 | 64 | | - | - |

Características técnicas del recinto 2

| | | | | | | | |
|-------------------------------|--|--------------------------------------|------------|----------|-----------|------------|-----------|
| Tipo de recinto como emisor | | Recinto de actividad o instalaciones | | | | | |
| Tipo de recinto como receptor | | | | | | Volumen | 34.479 |
| | Soluciones Constructivas | | | | | | |
| Separador techo | LM 250 mm | | | | | | |
| Pared f1 | 2YPL13+MW70+2YPL13 | | | | | | |
| Pared f2 | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | | | | |
| Pared f3 | Enl 15 + LHD 115 + Enl 15 (valores medios) | | | | | | |
| Pared f4 | Enl 15 + LHD 115 + Enl 15 (valores medios) | | | | | | |
| | Parámetros Acústicos | | | | | | |
| | Si (m²) | li (m) | mi (kg/m²) | RA (dBA) | Ln,w (dB) | Δ RA (dBA) | Δ Lw (dB) |
| Separador techo | 12.8 | | 625 | 64 | 66 | - | - |
| Pared f1 | 10 | 3.8 | 42 | 53.5 | 66 | - | - |
| Pared f2 | 10 | 3.8 | 292 | 54 | 66 | 2 | - |
| Pared f3 | 10 | 3.28 | 160 | 42 | | - | - |
| Pared f4 | 10 | 3.28 | 160 | 42 | | - | - |

Huecos en el separador y vías de transmisión aérea directa o indirecta

| | | | |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| Ventanas, puertas y lucernarios | superficie | S (m ²) | 0 |
| | índice de reducción | R_A (dBA) | 0 |
| Vías de transmisión aérea | transmisión directa | $D_{n,e,A}$ (dBA) | 0 |
| | transmisión indirecta | $D_{n,s,A}$ (dBA) | 0 |

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.

Caso: Recintos superpuestos con 2 aristas comunes. Caso B.

| Tipos de uniones e índices de reducción vibracional | | | | |
|---|---|----------|----------|----------|
| Encuentro | Tipo de unión | K_{Ff} | K_{Fd} | K_{Df} |
| Separador - Pared | Unión rígida en + de elementos homogéneos | 36.6 | 16.5 | 16.5 |
| Separador - Pared | Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 3) | 11 | 6.3 | 6.3 |
| Separador - flanco suelo | Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 1) | 7.7 | -0.6 | 7.7 |
| Separador - flanco suelo | Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 1) | 7.7 | -0.6 | 7.7 |

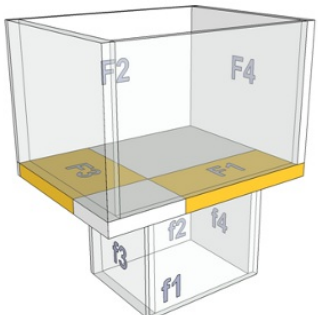
| Transmisión del recinto 1 al recinto 2 | | | | |
|---|-----------------|---------|-----------|--|
| | | Cálculo | Requisito | |
| Aislamiento acústico a ruido aéreo | D_{nTA} (dBA) | 57 | - | |
| Aislamiento acústico a ruido de impacto | L'_{nTw} (dB) | 69 | - | |

| Transmisión del recinto 2 al recinto 1 | | | | |
|---|-----------------|---------|-----------|--------|
| | | Cálculo | Requisito | |
| Aislamiento acústico a ruido aéreo | D_{nTA} (dBA) | 62 | 55 | CUMPLE |
| Aislamiento acústico a ruido de impacto | L'_{nTw} (dB) | - | - | - |

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.

Caso: Recintos superpuestos con 2 aristas comunes. Caso E.

| | | |
|------------|--|---|
| Proyecto | CENTRO DE TRANSFERENCIA EL OLIVILLO |  |
| Autor | ENRIQUE VALLECILLOS-EMILIANOR RODRIGUEZ-MANUEL PEREZ | |
| Fecha | MARZO 2017 | |
| Referencia | C.TRANSF -1 (recinto de instalaciones)-ESPACIO CREATIVO +0 (recinto protegido) | |

| Características técnicas del recinto 1 | | | | | | | |
|--|--|--------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Tipo de recinto como emisor | | Unidad de uso | | | | | |
| Tipo de recinto como receptor | | - | | | Volumen | - | |
| | Soluciones Constructivas | | | | | | |
| Separador suelo | LM 250 mm | | | | | | |
| Flanco Suelo F1 | LM 250 mm | | | | | | |
| Pared F2 | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | | | | |
| Flanco Suelo F3 | LM 250 mm | | | | | | |
| Pared F4 | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | | | | |
| | Parámetros Acústicos | | | | | | |
| | S _i (m²) | l _i (m) | m _i (kg/m²) | R _A (dBA) | L _{n,w} (dB) | Δ R _A (dBA) | Δ L _w (dB) |
| Separador suelo | 12.8 | | 625 | 64 | - | - | - |
| Flanco Suelo F1 | 18.03 | 17.09 | 625 | 64 | 66 | - | - |
| Pared F2 | 18.495 | 6.85 | 292 | 54 | 66 | 2 | - |
| Flanco Suelo F3 | 9.08 | 12.12 | 625 | 64 | | - | - |
| Pared F4 | 23.463 | 8.69 | 292 | 54 | | 2 | - |

| Características técnicas del recinto 2 | | | | | | | |
|--|---|--------|------------|----------|-----------|------------|-----------|
| Tipo de recinto como emisor | | - | | | | | |
| Tipo de recinto como receptor | | | | | | Volumen | 34.56 |
| | Soluciones Constructivas | | | | | | |
| Separador techo | LM 250 mm | | | | | | |
| Pared f1 | Enl 15 + LHD 115 + Enl 15 (valores mínimos) | | | | | | |
| Pared f2 | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | | | | |
| Pared f3 | Enl 15 + LP 240 + Enl 15 (valores mínimos) | | | | | | |
| Pared f4 | RE + LP 240 + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | | | | |
| | Parámetros Acústicos | | | | | | |
| | Si (m²) | li (m) | mi (kg/m²) | RA (dBA) | Ln,w (dB) | Δ RA (dBA) | Δ Lw (dB) |
| Separador techo | 12.8 | | 625 | 64 | - | 0 | 0 |
| Pared f1 | 10.179 | 17.09 | 127 | 40 | 66 | - | - |
| Pared f2 | 11.043 | 6.85 | 292 | 54 | 66 | 2 | - |
| Pared f3 | 9.342 | 12.12 | 284 | 49 | | - | - |
| Pared f4 | 10.206 | 8.69 | 292 | 54 | | 2 | - |

| Huecos en el separador y vías de transmisión aérea directa o indirecta | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|---|
| Ventanas , puertas y lucernarios | superficie | S (m ²) | 0 |
| | índice de reducción | R_A (dBA) | 0 |
| Vías de transmisión aérea | transmisión directa | $D_{n,e,A}$ (dBA) | 0 |
| | transmisión indirecta | $D_{n,s,A}$ (dBA) | 0 |

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.

Caso: Recintos superpuestos con 2 aristas comunes. Caso E.

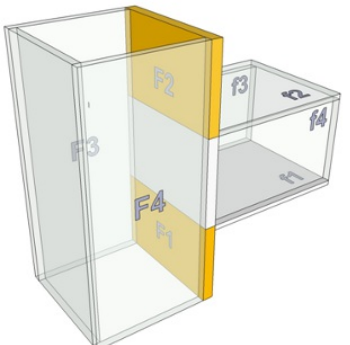
| Tipos de uniones e índices de reducción vibracional | | | | |
|---|---|----------|----------|----------|
| Encuentro | Tipo de unión | K_{Ff} | K_{Fd} | K_{Df} |
| Separador - flanco suelo | Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 1) | 8.4 | 3.6 | 8.4 |
| Separador - Pared | Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 3) | 11.3 | 6.4 | 6.4 |
| Separador - flanco suelo | Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 1) | 6.4 | 3.6 | 6.4 |
| Separador - Pared | Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 4) | 11.3 | 6.4 | 6.4 |

| Transmisión del recinto 1 al recinto 2 | | | | |
|---|-----------------|---------|-----------|--|
| | | Cálculo | Requisito | |
| Aislamiento acústico a ruido aéreo | D_{nTA} (dBA) | 53 | - | |
| Aislamiento acústico a ruido de impacto | L'_{nTw} (dB) | 73 | - | |

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo entre recintos interiores.

Caso: Recintos adyacentes con 2 aristas comunes (huevo del ascensor)

| | | |
|------------|--|---|
| Proyecto | CENTRO DE TRANSFERENCIA EL OLIVILLO |  |
| Autor | ENRIQUE VALLECILLOS-EMILIANO RODRIGUEZ-MANUEL PEREZ | |
| Fecha | MARZO 2017 | |
| Referencia | ASCENSORES +1(recinto de instalaciones)-INCUBADORA +1(recinto protegido) | |

| Características técnicas del recinto 1 | | | | | | | |
|--|--|--------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Tipo de recinto como emisor | | Unidad de uso | | | | | |
| Tipo de recinto como receptor | | - | | | | Volumen | - |
| | Soluciones Constructivas | | | | | | |
| Seccción Separador | Enl 15 + LHD 115 + Enl 15 (valores medios) | | | | | | |
| Sección Flanco F1 | Enl 15 + LHD 115 + Enl 15 (valores medios) | | | | | | |
| Sección Flanco F2 | Enl 15 + LHD 115 + Enl 15 (valores medios) | | | | | | |
| Sección Flanco F3 | Enl 15 + LHD 115 + Enl 15 (valores medios) | | | | | | |
| Sección Flanco F4 | Enl 15 + LHD 115 + Enl 15 (valores medios) | | | | | | |
| | Parámetros Acústicos | | | | | | |
| | S _i (m²) | l _i (m) | m _i (kg/m²) | R _A (dBA) | L _{n,w} (dB) | Δ R _A (dBA) | Δ L _w (dB) |
| Seccción Separador | 14.69 | | 160 | 42 | - | 14 | - |
| Sección Flanco F1 | 12.15 | 4.5 | 160 | 42 | 66 | 14 | - |
| Sección Flanco F2 | 12.15 | 4.5 | 160 | 42 | 66 | 14 | - |
| Sección Flanco F3 | 33.75 | 2.5 | 160 | 42 | | 9 | - |
| Sección Flanco F4 | 33.75 | 2.5 | 160 | 42 | | 9 | - |

| Características técnicas del recinto 2 | | | | | | | |
|--|--|--------|------------|----------|-----------|------------|-----------|
| Tipo de recinto como emisor | | - | | | | | |
| Tipo de recinto como receptor | | | | | | Volumen | 37.5 |
| | Soluciones Constructivas | | | | | | |
| Seccción Separador | Enl 15 + LHD 115 + Enl 15 (valores medios) | | | | | | |
| Suelo f1 | LM 250 mm | | | | | | |
| Techo f2 | LM 250 mm | | | | | | |
| Pared f3 | Enl 15 + LHD 115 + Enl 15 (valores medios) | | | | | | |
| Pared f4 | Enl 15 + LHD 115 + Enl 15 (valores medios) | | | | | | |
| | Parámetros Acústicos | | | | | | |
| | Si (m²) | li (m) | mi (kg/m²) | RA (dBA) | Ln,w (dB) | Δ RA (dBA) | Δ Lw (dB) |
| Seccción Separador | 14.69 | | 160 | 42 | - | - | - |
| Suelo f1 | 18.43 | 4.5 | 625 | 64 | 66 | - | - |
| Techo f2 | 18.43 | 4.5 | 625 | 64 | 66 | 0 | - |
| Pared f3 | 11.961 | 2.5 | 160 | 42 | | 14 | - |
| Pared f4 | 1.961 | 2.5 | 160 | 42 | | 9 | - |

| Huecos en el separador y vías de transmisión aérea directa o indirecta | | | |
|--|-----------------------|-------------------|---|
| Ventanas , puertas y lucernarios | superficie | S (m²) | 0 |
| | índice de reducción | R_A (dBA) | 0 |
| Vías de transmisión aérea | transmisión directa | $D_{n,e,A}$ (dBA) | 0 |
| | transmisión indirecta | $D_{n,s,A}$ (dBA) | 0 |

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo entre recintos interiores.

Caso: Recintos adyacentes con 2 aristas comunes (hueco del ascensor)

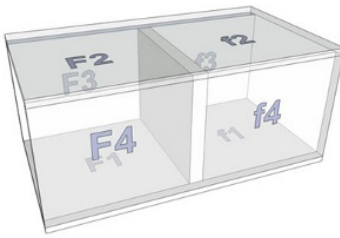
| Tipos de uniones e índices de reducción vibracional | | | | |
|---|---|----------|----------|----------|
| Encuentro | Tipo de unión | K_{Ff} | K_{Fd} | K_{Df} |
| Separador - Suelo | Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 3) | 7.7 | 16 | 7.7 |
| Separador - Techo | Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 3) | 7.7 | 16 | 7.7 |
| Separador - Pared | Unión rígida en + de elementos homogéneos | 8.7 | 8.7 | 8.7 |
| Separador - Pared | Unión rígida en + de elementos homogéneos | 8.7 | 8.7 | 8.7 |

| Transmisión del recinto 1 al recinto 2 | | | | |
|---|-----------------|---------|-----------|---|
| | | Cálculo | Requisito | |
| Aislamiento acústico a ruido aéreo | D_{nTA} (dBA) | 54 | - | |
| Aislamiento acústico a ruido de impacto | L'_{nTw} (dB) | - | - | - |

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.

Caso: Recintos adyacentes con 4 aristas comunes.

| | | |
|------------|---|---|
| Proyecto | CENTRO DE TRANSFERENCIA EL OLIVILLO |  |
| Autor | ENRIQUE VALLECILLOS-EMILIANO RODRIGUEZ-MANUEL PEREZ | |
| Fecha | MARZO 2017 | |
| Referencia | PLANTA PILOTO +1 5(recinto de instalaciones)-LABORATORIO +1 | |

| Características técnicas del recinto 1 | | | | | | | |
|--|--|--------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Tipo de recinto como emisor | | Unidad de uso | | | | | |
| Tipo de recinto como receptor | | Protegido | | | | Volumen | 121.041 |
| | Soluciones Constructivas | | | | | | |
| Separador | 2YPL13+MW70+YPL13+sp+MW70+2YPL | | | | | | |
| Suelo F1 | LM 250 mm | | | | | | |
| Techo F2 | LM 250 mm | | | | | | |
| Pared F3 | 2YPL13+MW70+2YPL13 | | | | | | |
| Pared F4 | LP 115 + RM + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | | | | |
| | Parámetros Acústicos | | | | | | |
| | S _i (m²) | l _i (m) | m _i (kg/m²) | R _A (dBA) | L _{n,w} (dB) | Δ R _A (dBA) | Δ L _w (dB) |
| Separador | 9.855 | | 57 | 66.9 | - | 9 | |
| Suelo F1 | 44.63 | 3.7 | 625 | 64 | 66 | - | - |
| Techo F2 | 44.63 | 3.7 | 625 | 64 | 66 | 0 | 0 |
| Pared F3 | 30.159 | 2.7 | 42 | 53.5 | | - | - |
| Pared F4 | 30.159 | 2.7 | 184 | 53 | | 6 | - |

| Características técnicas del recinto 2 | | | | | | | |
|--|--|--------------------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Tipo de recinto como emisor | | Recinto de actividad o instalaciones | | | | | |
| Tipo de recinto como receptor | | | | | | Volumen | 75 |
| | Soluciones Constructivas | | | | | | |
| Separador | 2YPL13+MW70+YPL13+sp+MW70+2YPL | | | | | | |
| Suelo f1 | LM 250 mm | | | | | | |
| Techo f2 | LM 250 mm | | | | | | |
| Pared f3 | 2YPL13+MW70+2YPL13 | | | | | | |
| Pared f4 | LP 115 + RM + AT + YL 15 (valores mínimos) | | | | | | |
| | Parámetros Acústicos | | | | | | |
| | S _i (m²) | l _i (m) | m _i (kg/m²) | R _A (dBA) | L _{n,w} (dB) | Δ R _A (dBA) | Δ L _w (dB) |
| Separador | 9.855 | | 57 | 66.9 | - | 9 | |
| Suelo f1 | 90.2 | 3.7 | 625 | 64 | 66 | - | - |
| Techo f2 | 90.2 | 3.7 | 625 | 64 | 66 | - | - |
| Pared f3 | 29.835 | 2.7 | 42 | 53.5 | | - | - |
| Pared f4 | 29.83 | 2.7 | 184 | 53 | | 6 | - |

| Huecos en el separador y vías de transmisión aérea directa o indirecta | | | |
|--|-----------------------|-------------------|---|
| Ventanas , puertas y lucernarios | superficie | S (m²) | 0 |
| | índice de reducción | R_A (dBA) | 0 |
| Vías de transmisión aérea | transmisión directa | $D_{n,e,A}$ (dBA) | 0 |
| | transmisión indirecta | $D_{n,s,A}$ (dBA) | 0 |

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.

Caso: Recintos adyacentes con 4 aristas comunes.

| Tipos de uniones e índices de reducción vibracional | | | | |
|---|---|----------|----------|----------|
| Encuentro | Tipo de unión | K_{Ff} | K_{Fd} | K_{Df} |
| Separador - Suelo | Unión en T de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 2) | -5.5 | 20.4 | 20.4 |
| Separador - Techo | Unión en T de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 1) | -5.5 | 20.4 | 20.4 |
| Separador - Pared | Unión en T de elementos de entramado autoportante (orientación 1) | 12.7 | 11.3 | 11.3 |
| Separador - Pared | Unión en T de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 2) | -2.7 | 15.1 | 15.1 |

| Transmisión del recinto 1 al recinto 2 | | | | |
|---|-----------------|---------|-----------|--|
| | | Cálculo | Requisito | |
| Aislamiento acústico a ruido aéreo | D_{nTA} (dBA) | 62 | - | |
| Aislamiento acústico a ruido de impacto | L'_{nTw} (dB) | 57 | - | |

| Transmisión del recinto 2 al recinto 1 | | | | |
|---|-----------------|---------|-----------|--------|
| | | Cálculo | Requisito | |
| Aislamiento acústico a ruido aéreo | D_{nTA} (dBA) | 64 | 55 | CUMPLE |
| Aislamiento acústico a ruido de impacto | L'_{nTw} (dB) | 52 | 60 | CUMPLE |

4. PLIEGO DE CONDICIONES

4.1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

1 Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

2 El nivel de potencia acústica máximo de las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

3 El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

4 Además se tendrán en cuenta las especificaciones de los apartados 3.3, 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4. del DB-HR.

4.2. DISEÑO Y DIMENSIONADO

4.2.1. ENCUENTROS CON LOS CONDUCTOS DE INSTALACIONES (ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL)

Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

4.2.2. ENCUENTROS CON LOS CONDUCTOS DE INSTALACIONES (ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTAL)

1 En el caso de que un conducto de instalaciones, por ejemplo, de instalaciones hidráulicas o de ventilación, atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con un material elástico que garantice la estanquidad e impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

2 Deben eliminarse los contactos entre el suelo flotante y los conductos de instalaciones que discurren bajo él. Para ello, los conductos se revestirán de un material elástico.

4.3. RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

4.3.1. DATOS QUE DEBEN APORTAR LOS SUMINISTRADORES

Los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios:

- a) el nivel de potencia acústica, LW , de equipos que producen ruidos estacionarios;
- b) la rigidez dinámica, s' , y la carga máxima, m , de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia;
- c) el amortiguamiento, C , la transmisibilidad, τ , y la carga máxima, m , de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos;
- d) el coeficiente de absorción acústica, α , de los productos absorbentes utilizados en conductos de ventilación y aire acondicionado;
- e) la atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdida por inserción, D , y la atenuación total de los silenciadores que estén interpuestos en conductos, o empotrados en fachadas o en otros elementos constructivos.

4.3.2. CONDICIONES DE MONTAJE DE EQUIPOS GENERADORES DE RUIDO ESTACIONARIO

- 1 Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.
- 2 En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.
- 3 Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.
- 4 Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.
- 5 En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.

4.4. CONDUCCIONES Y EQUIPAMIENTO

4.4.1. HIDRÁULICAS

- 1 Las conducciones colectivas del edificio deberán ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables o protegidos adyacentes
- 2 En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras.
- 3 El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m².
- 4 En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.
- 5 La velocidad de circulación del agua se limitará a 1 m/s en las tuberías de calefacción y los radiadores de las viviendas.
- 6 La grifería situada dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200.
- 7 Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.
- 8 Las bañeras y los platos de ducha deben montarse interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio: suelos y paredes. Los sistemas de hidromasaje, deberán montarse mediante elementos de suspensión elástica amortiguada.
- 9 No deben apoyarse los radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente, salvo que la pared esté apoyada en el suelo flotante.

4.4.2. AIRE ACONDICIONADO

- 1 Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos.
- 2 Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

4.4.3. VENTILACIÓN

- 1 Los conductos de extracción que discurren dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse

con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 45 dBA.

2 Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se seguirán las especificaciones del apartado 3.1.4.1.2.

3 En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3.

4.4.4. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

1 Para instalaciones de traslado de residuos por bajante, deben cumplirse las condiciones siguientes:

a) los conductos deben tratarse adecuadamente para que no transmitan ruidos y vibraciones a los recintos habitables y protegidos colindantes.

b) El almacén de contenedores se considera un recinto de instalaciones y el suelo del almacén de contenedores debe ser flotante.

4.5. CONSTRUCCIÓN

4.5.1. INSTALACIONES

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

4.5.2. ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL Y TABIQUERÍA

1 Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado.

2 Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante.

4.6. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

4.6.1. DE ENTRAMADO AUTOPORTANTE Y TRASDOSADOS DE ENTRAMADO

1 Los elementos de separación verticales de entramado autoportante deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102040 IN y los trasdosados, bien de entramado autoportante, o bien adheridos, deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE

102041 IN. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.

2 Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución.

3 En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, deben contrapearse las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilería autoportante.

4 El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones puesto en la cámara debe rellenarla en toda su superficie, con un espesor de material adecuado al ancho de la perfilería utilizada.

5 En el caso de trasdosados autoportantes aplicados a un elemento base de fábrica, se cepillará la fábrica para eliminar rebabas y se dejarán al menos 10 mm de separación entre la fábrica y los canales de la perfilería.

4.7. ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTAL

4.7.1. SUELOS FLOTANTES

1 Previamente a la colocación del material aislante a ruido de impactos, el forjado debe estar limpio de restos que puedan deteriorar el material aislante a ruido de impactos.

2 El material aislante a ruido de impactos cubrirá toda la superficie del forjado y no debe interrumpirse su continuidad, para ello se solaparán o sellarán las capas de material aislante, conforme a lo establecido por el fabricante del aislante a ruido de impactos.

3 En el caso de que el suelo flotante estuviera formado por una capa de mortero sobre un material aislante a ruido de impactos y este no fuera impermeable, debe protegerse con una barrera impermeable previamente al vertido del hormigón.

4 Los encuentros entre el suelo flotante y los elementos de separación verticales, tabiques y pilares deben realizarse de tal manera que se eliminen contactos rígidos entre el suelo flotante y los elementos constructivos perimétricos.

4.7.2. TECHOS SUSPENDIDOS Y SUELOS REGISTRABLES

1 Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.

2 En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, éstas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.

3 En el caso de techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.

4 Deben sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes.

4.7.3. FACHADAS Y CUBIERTAS

La fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, así como la fijación de las cajas de persiana, debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

4.7.4. ACABADOS SUPERFICIALES

Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos.

4.8. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1 Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA;

Los trasdosados se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA , en dBA.

2 Los elementos de separación horizontales se caracterizan por:

- a) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA;
- b) el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$, en dB.

Los suelos flotantes se caracterizan por:

- a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA , en dBA;
- b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w , en dB.

Los techos suspendidos se caracterizan por:

- a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA , en dBA;
- b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w , en dB.
- c) el coeficiente de absorción acústica medio, α_m , si su función es el control de la reverberación.

3 La parte ciega de las fachadas y de las cubiertas se caracterizan por:

- a) el índice global de reducción acústica, R_w , en dB;
- b) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA;
- c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr} , en dBA;
- d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C , en dB;
- e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr} , en dB.

El conjunto de elementos que cierra el hueco (ventana, caja de persiana y aireador) de las fachadas y de las cubiertas se caracteriza por:

- f) el índice global de reducción acústica, R_w , en dB;
- g) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA;
- h) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr} , en dBA;
- i) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C , en dB;
- j) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr} , en dB;
- k) la clase de ventana, según la norma UNE EN 12207;

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

4 Los aireadores se caracterizan por la diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para ruido de automóviles, $D_{n,e,Atr}$, en dBA. Si dichos aireadores dispusieran de dispositivos de cierre, este índice caracteriza al aireador con dichos dispositivos cerrados.

5 Los sistemas, tales como techos suspendidos o conductos de instalaciones de aire acondicionado o ventilación, a través de los cuales se produzca la transmisión aérea indirecta, se caracterizan por la diferencia de niveles acústica normalizada para transmisión indirecta, ponderada A, $D_{n,s,A}$, en dBA.

6 Cada mueble fijo, tal como una butaca fija en una sala de conferencias o un aula, se caracteriza por el área de absorción acústica equivalente medio, AO_m , en m^2 .

7 En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos y elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

En las expresiones A.16 y A.17 del Anejo A se facilita el procedimiento de cálculo del índice global de reducción acústica mediante la ley de masa para elementos constructivos homogéneos enlucidos por ambos lados.

En la expresión A.27 se facilita el procedimiento de cálculo del nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para elementos constructivos homogéneos.

4.9. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS

1 En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

2 Deberá comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra, con la frecuencia establecida.

3 En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

Cádiz, Marzo de 2017



Enrique Vallecillos Segovia



Emiliano Rodríguez Jiménez



Manuel Pérez Hernández

5.6 CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGETICA.

Se incluye a continuación el certificado de calificación energética.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

| | | | |
|---|--|--------------------|-------------|
| Nombre del edificio | REHABILITACION DEL EDIFICIO "EL OLIVILLO" PARA CENTRO DE | | |
| Dirección | Duque de Nájera 14 - - - - | | |
| Municipio | Cádiz | Código Postal | 11002 |
| Provincia | Cádiz | Comunidad Autónoma | Andalucía |
| Zona climática | A3 | Año construcción | 1940 - 1960 |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | - Seleccione de la lista - | | |
| Referencia/s catastral/es | 1366905QA4416E0001SO | | |

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

| | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción | <input type="checkbox"/> Edificio Existente |
| <input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual | <input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local |

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

| | | | |
|--|---|--------------------|----------------------------|
| Nombre y Apellidos | Nombres Apellido1 Apellido2 | NIF/NIE | CIF |
| Razón social | Razón Social | NIF | - |
| Domicilio | Nombre calle - - - - - | | |
| Municipio | Localidad | Código Postal | Codigo postal |
| Provincia | - Seleccione de la lista - | Comunidad Autónoma | - Seleccione de la lista - |
| e-mail: | - | Teléfono | - |
| Titulación habilitante según normativa vigente | - | | |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1558.1124, de fecha 17-dic-2016 | | |

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año) | | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año) | |
|---|-------------------------------|--|--------------------|
| <div><150.99 A</div> <div>150.99-245 B</div> <div>245.35-377.4 C</div> <div>377.47-490.71 D</div> <div>490.71-603.95 E</div> <div>603.95-754.93 F</div> <div>=>754.93 G</div> | <div>126,73^A</div> | <div><22.60 A</div> <div>22.60-36.7 B</div> <div>36.73-56.51 C</div> <div>56.51-73.46 D</div> <div>73.46-90.42 E</div> <div>90.42-113.02 F</div> <div>=>113.02 G</div> | <div>19,06 A</div> |

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 24/03/2017

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
Anexo II. Calificación energética del edificio.
Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

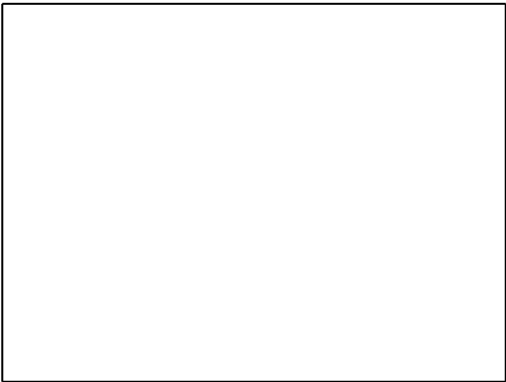
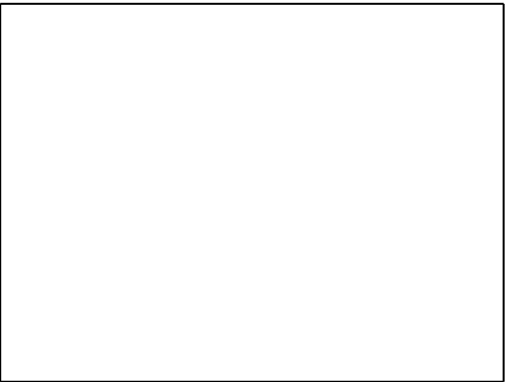
Registro del Organismo Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

| | | | |
|---|--|--|--|
| Superficie habitable (m²) | | 4713,78 | |
| Imagen del edificio | | Plano de situación | |
|  | |  | |

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

| Nombre | Tipo | Superficie (m²) | Transmitancia (W/m²K) | Modo de obtención |
|---------------------|----------|-----------------|-----------------------|-------------------|
| Cerramiento_C1 | Fachada | 386,46 | 0,30 | Usuario |
| Cerramiento_C1 | Fachada | 430,86 | 0,30 | Usuario |
| Cerramiento_C1 | Fachada | 81,78 | 0,30 | Usuario |
| Cerramiento_C1 | Fachada | 446,38 | 0,30 | Usuario |
| Cerramiento_C1 | Fachada | 385,04 | 0,30 | Usuario |
| Cubiertas | Cubierta | 1086,35 | 0,48 | Usuario |
| Cubiertas | Fachada | 240,53 | 0,48 | Usuario |
| Cerramiento_terreno | Suelo | 87,93 | 2,47 | Usuario |
| Cerramiento_terreno | Suelo | 26,34 | 2,47 | Usuario |
| Cerramiento_terreno | Suelo | 9,76 | 2,47 | Usuario |
| Cerramiento_terreno | Suelo | 117,00 | 2,47 | Usuario |
| Cerramiento_terreno | Suelo | 12,00 | 2,47 | Usuario |
| Cerramiento_terreno | Suelo | 108,26 | 2,47 | Usuario |
| Cerramiento_terreno | Suelo | 63,65 | 2,47 | Usuario |
| Forjado_terreno | Suelo | 845,98 | 2,85 | Usuario |
| Cerramiento_C2 | Fachada | 43,33 | 0,18 | Usuario |
| Cerramiento_C2 | Fachada | 193,72 | 0,18 | Usuario |
| Cerramiento_C2 | Fachada | 152,72 | 0,18 | Usuario |
| Cerramiento_C2 | Fachada | 154,51 | 0,18 | Usuario |
| Cerramiento_C2 | Fachada | 193,99 | 0,18 | Usuario |

Huecos y lucernarios

| Nombre | Tipo | Superficie (m²) | Transmitancia (W/m²K) | Factor Solar | Modo de obtención transmitancia | Modo de obtención factor solar |
|--------|------|-----------------|-----------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|
|--------|------|-----------------|-----------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|

Huecos y lucernarios

| Nombre | Tipo | Superficie (m²) | Transmitancia (W/m²K) | Factor Solar | Modo de obtención transmitancia | Modo de obtención factor solar |
|--------------|-------|-----------------|-----------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Ventana_V7 | Hueco | 21,00 | 1,67 | 0,61 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V7 | Hueco | 64,54 | 1,67 | 0,61 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V7 | Hueco | 19,67 | 1,67 | 0,61 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V7 | Hueco | 32,27 | 1,67 | 0,61 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V7 | Hueco | 63,00 | 1,67 | 0,61 | Usuario | Usuario |
| Ventana_VC2 | Hueco | 51,80 | 1,58 | 0,64 | Usuario | Usuario |
| Ventana_VC2 | Hueco | 34,88 | 1,58 | 0,64 | Usuario | Usuario |
| Ventana_VC2 | Hueco | 31,98 | 1,58 | 0,64 | Usuario | Usuario |
| Ventana_VC2 | Hueco | 34,88 | 1,58 | 0,64 | Usuario | Usuario |
| Ventana_VC2 | Hueco | 51,80 | 1,58 | 0,64 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V6 | Hueco | 11,12 | 1,67 | 0,61 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V6 | Hueco | 102,25 | 1,67 | 0,61 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V6 | Hueco | 39,24 | 1,67 | 0,61 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V6 | Hueco | 72,35 | 1,67 | 0,61 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V8 | Hueco | 13,16 | 1,76 | 0,58 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V8 | Hueco | 35,56 | 1,76 | 0,58 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V1 | Hueco | 10,64 | 1,76 | 0,58 | Usuario | Usuario |
| Ventana_V1 | Hueco | 9,80 | 1,76 | 0,58 | Usuario | Usuario |
| Puerta_acero | Hueco | 7,81 | 2,94 | 0,03 | Usuario | Usuario |

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

| Nombre | Tipo | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------|--------------------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|-------------------|
| UE_REYQ20T_1 | Unidad exterior en expansión directa | 57,90 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ22T | Unidad exterior en expansión directa | 64,80 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ16T | Unidad exterior en expansión directa | 45,70 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ20T_2 | Unidad exterior en expansión directa | 57,80 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ20T_3 | Unidad exterior en expansión directa | 57,90 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ20T_4 | Unidad exterior en expansión directa | 57,70 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ20T_5 | Unidad exterior en expansión directa | 57,80 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ18T | Unidad exterior en expansión directa | 52,80 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ20T_6 | Unidad exterior en expansión directa | 57,90 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ20T_7 | Unidad exterior en expansión directa | 57,60 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_RXYQ8T8 | Unidad exterior en expansión directa | 23,20 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_RXYQ12T | Unidad exterior en expansión directa | 34,40 | 286,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| TOTALES | | 625,50 | | | |

Generadores de refrigeración

| Nombre | Tipo | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------|--------------------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|-------------------|
| UE_REYQ20T_1 | Unidad exterior en expansión directa | 52,40 | 322,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ22T | Unidad exterior en expansión directa | 57,00 | 322,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ16T | Unidad exterior en expansión directa | 41,10 | 322,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ20T_2 | Unidad exterior en expansión directa | 50,90 | 322,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ20T_3 | Unidad exterior en expansión directa | 52,50 | 322,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ20T_4 | Unidad exterior en expansión directa | 49,60 | 322,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ20T_5 | Unidad exterior en expansión directa | 50,90 | 322,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ18T | Unidad exterior en expansión directa | 43,70 | 322,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ20T_6 | Unidad exterior en expansión directa | 51,50 | 322,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_REYQ20T_7 | Unidad exterior en expansión directa | 48,30 | 322,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_RXYQ8T8 | Unidad exterior en expansión directa | 17,10 | 322,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| UE_RXYQ12T | Unidad exterior en expansión directa | 26,60 | 322,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| TOTALES | | 541,60 | | | |

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

| | |
|---|--------|
| Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día) | 636,00 |
|---|--------|

| Nombre | Tipo | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|---|------------------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| SIS_EQ1_EQ_Caldera-Condensacion-Defecto | Caldera eléctrica o de combustible | 80,00 | 70,00 | GasNatural | Usuario |

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

| Nombre del espacio | Potencia instalada (W/m²) | VEEI (W/m²100lux) | Iluminancia media (lux) |
|--------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|
| P01_E01 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P01_E02 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P01_E03 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P02_E01 | 10,00 | 0,90 | 500,00 |
| P02_E02 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P02_E03 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P02_E04 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P02_E05 | 10,00 | 0,90 | 500,00 |
| P02_E06 | 10,00 | 0,90 | 500,00 |
| P02_E07 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P02_E08 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P02_E09 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P02_E10 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P02_E11 | 10,00 | 1,50 | 300,00 |
| P02_E12 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

| | | | |
|---------|-------|------|--------|
| P02_E13 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P02_E14 | 4,40 | 7,00 | 64,29 |
| P03_E01 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P03_E02 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E03 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E04 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E05 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E06 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E07 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E08 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E09 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E10 | 10,00 | 0,80 | 562,50 |
| P03_E11 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E12 | 10,00 | 0,90 | 500,00 |
| P03_E13 | 10,00 | 0,90 | 500,00 |
| P03_E14 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E15 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E16 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P03_E17 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P04_E03 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P04_E05 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P04_E06 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P04_E07 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P04_E08 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P04_E09 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P04_E10 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P04_E11 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P04_E02 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P04_E12 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P04_E13 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P04_E01 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P04_E04 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E01 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P05_E02 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P05_E03 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E04 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E05 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E06 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E07 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E08 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E09 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E10 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E11 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E12 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E13 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E14 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E15 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E16 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P05_E17 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P06_E01 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P06_E02 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P06_E03 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

| | | | |
|---------|-------|------|--------|
| P06_E04 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E05 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E06 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E07 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E08 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E09 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E10 | 10,00 | 0,90 | 500,00 |
| P06_E11 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E12 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E13 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E14 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E15 | 10,00 | 2,30 | 195,65 |
| P06_E16 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E17 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E18 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E19 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E20 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |
| P06_E21 | 10,00 | 1,00 | 450,00 |

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

| Espacio | Superficie (m²) | Perfil de uso |
|---------|-----------------|-------------------------|
| P01_E01 | 32,22 | noresidencial-12h-media |
| P01_E02 | 222,72 | noresidencial-12h-media |
| P01_E03 | 591,05 | noresidencial-12h-media |
| P02_E01 | 53,19 | noresidencial-12h-media |
| P02_E02 | 41,18 | noresidencial-12h-media |
| P02_E03 | 9,58 | noresidencial-12h-media |
| P02_E04 | 11,64 | noresidencial-12h-media |
| P02_E05 | 29,77 | noresidencial-12h-media |
| P02_E06 | 13,01 | noresidencial-12h-media |
| P02_E07 | 21,88 | noresidencial-12h-media |
| P02_E08 | 26,36 | noresidencial-12h-media |
| P02_E09 | 220,95 | noresidencial-12h-media |
| P02_E10 | 12,09 | noresidencial-12h-media |
| P02_E11 | 198,48 | noresidencial-12h-media |
| P02_E12 | 60,24 | noresidencial-12h-media |
| P02_E13 | 78,06 | noresidencial-12h-media |
| P02_E14 | 11,55 | noresidencial-12h-media |
| P03_E01 | 111,80 | noresidencial-12h-media |
| P03_E02 | 23,16 | noresidencial-12h-media |
| P03_E03 | 93,47 | noresidencial-12h-media |
| P03_E04 | 53,21 | noresidencial-12h-media |
| P03_E05 | 18,05 | noresidencial-12h-media |
| P03_E06 | 20,41 | noresidencial-12h-media |
| P03_E07 | 22,49 | noresidencial-12h-media |
| P03_E08 | 31,23 | noresidencial-12h-media |
| P03_E09 | 12,79 | noresidencial-12h-media |
| P03_E10 | 42,41 | noresidencial-12h-media |
| P03_E11 | 31,21 | noresidencial-12h-media |

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

| Espacio | Superficie (m²) | Perfil de uso |
|---------|-----------------|-------------------------|
| P03_E12 | 95,04 | noresidencial-12h-media |
| P03_E13 | 66,35 | noresidencial-12h-media |
| P03_E14 | 12,09 | noresidencial-12h-media |
| P03_E15 | 11,64 | noresidencial-12h-media |
| P03_E16 | 17,35 | noresidencial-12h-media |
| P03_E17 | 110,54 | noresidencial-12h-media |
| P04_E03 | 14,53 | noresidencial-12h-media |
| P04_E05 | 22,49 | noresidencial-12h-media |
| P04_E06 | 31,25 | noresidencial-12h-media |
| P04_E07 | 12,33 | noresidencial-12h-media |
| P04_E08 | 107,94 | noresidencial-12h-media |
| P04_E09 | 23,09 | noresidencial-12h-media |
| P04_E10 | 31,23 | noresidencial-12h-media |
| P04_E11 | 233,03 | noresidencial-12h-media |
| P04_E02 | 67,97 | noresidencial-12h-media |
| P04_E12 | 55,77 | noresidencial-12h-media |
| P04_E13 | 11,64 | noresidencial-12h-media |
| P04_E01 | 63,25 | noresidencial-12h-media |
| P04_E04 | 98,76 | noresidencial-12h-media |
| P05_E01 | 66,90 | noresidencial-12h-media |
| P05_E02 | 81,50 | noresidencial-12h-media |
| P05_E03 | 15,13 | noresidencial-12h-media |
| P05_E04 | 15,15 | noresidencial-12h-media |
| P05_E05 | 53,74 | noresidencial-12h-media |
| P05_E06 | 25,62 | noresidencial-12h-media |
| P05_E07 | 22,49 | noresidencial-12h-media |
| P05_E08 | 31,25 | noresidencial-12h-media |
| P05_E09 | 51,02 | noresidencial-12h-media |
| P05_E10 | 32,12 | noresidencial-12h-media |
| P05_E11 | 23,59 | noresidencial-12h-media |
| P05_E12 | 23,09 | noresidencial-12h-media |
| P05_E13 | 31,23 | noresidencial-12h-media |
| P05_E14 | 12,09 | noresidencial-12h-media |
| P05_E15 | 11,64 | noresidencial-12h-media |
| P05_E16 | 220,95 | noresidencial-12h-media |
| P05_E17 | 55,77 | noresidencial-12h-media |
| P06_E01 | 63,26 | noresidencial-12h-media |
| P06_E02 | 73,43 | noresidencial-12h-media |
| P06_E03 | 20,30 | noresidencial-12h-media |
| P06_E04 | 10,15 | noresidencial-12h-media |
| P06_E05 | 52,50 | noresidencial-12h-media |
| P06_E06 | 30,28 | noresidencial-12h-media |
| P06_E07 | 22,49 | noresidencial-12h-media |
| P06_E08 | 31,25 | noresidencial-12h-media |
| P06_E09 | 51,08 | noresidencial-12h-media |
| P06_E10 | 13,03 | noresidencial-12h-media |
| P06_E11 | 11,48 | noresidencial-12h-media |
| P06_E12 | 21,19 | noresidencial-12h-media |
| P06_E13 | 39,27 | noresidencial-12h-media |

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

| Espacio | Superficie (m²) | Perfil de uso |
|---------|-----------------|-------------------------|
| P06_E14 | 15,06 | noresidencial-12h-media |
| P06_E15 | 79,62 | noresidencial-12h-media |
| P06_E16 | 11,64 | noresidencial-12h-media |
| P06_E17 | 17,50 | noresidencial-12h-media |
| P06_E18 | 17,35 | noresidencial-12h-media |
| P06_E19 | 79,18 | noresidencial-12h-media |
| P06_E20 | 20,81 | noresidencial-12h-media |
| P06_E21 | 79,13 | noresidencial-12h-media |

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

| Nombre | Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%) | | | Demanda de ACS cubierta (%) |
|-----------------------|---|---------------|----------|-----------------------------|
| | Calefacción | Refrigeración | ACS | |
| Sistema solar térmico | - | - | - | 65,00 |
| TOTALES | 0 | 0 | 0 | 65,00 |

Eléctrica

| Nombre | Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año) |
|--------------------|--|
| Panel fotovoltaico | 0,00 |
| TOTALES | 0 |

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

| | | | |
|----------------|----|-----|--------------------------------|
| Zona climática | A3 | Uso | CertificacionVerificacionNuevo |
|----------------|----|-----|--------------------------------|

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

| INDICADOR GLOBAL | | INDICADORES PARCIALES | | | |
|---|--------------------|---|---|---|---|
| <div><div><22.60 A</div><div>22.60-36.7 B</div><div>36.73-56.51 C</div><div>56.51-73.46 D</div><div>73.46-90.42 E</div><div>90.42-113.02 F</div><div>=>113.02 G</div></div> | <div>19,06 A</div> | CALEFACCIÓN | | ACS | |
| | | Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año) | B | Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año) | C |
| | | 2,34 | | 0,37 | |
| | | REFRIGERACIÓN | | ILUMINACIÓN | |
| Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) ¹ | | Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año) | B | Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año) | A |
| | | 4,61 | | 11,73 | |

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

| | kgCO ₂ /m ² .año | kgCO ₂ /año |
|--|--|------------------------|
| Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico | 10,62 | 50082,94 |
| Emisiones CO ₂ por combustibles fósiles | 4,39 | 20698,42 |

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

| INDICADOR GLOBAL | | INDICADORES PARCIALES | | | |
|--|--------------------------------|---|---|---|---|
| <div><div><150.99 A</div><div>150.99-245 B</div><div>245.35-377. C</div><div>377.47-490.7 D</div><div>490.71-603.95 E</div><div>603.95-754.93 F</div><div>=>754.93 G</div></div> | <div><div>126,73 A</div></div> | CALEFACCIÓN | | ACS | |
| | | Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año) | C | Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año) | C |
| | | 13,84 | | 1,76 | |
| | | REFRIGERACIÓN | | ILUMINACIÓN | |
| | | Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año) | B | Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año) | A |
| 27,24 | 83,90 | | | | |
| Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año) ¹ | | | | | |

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN | | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN | |
|--|--------------------|---|--------------------|
| <div><div><5.34 A</div><div>5.34-8.68 B</div><div>8.68-13.35 C</div><div>13.35-17.36 D</div><div>17.36-21.37 E</div><div>21.37-26.71 F</div><div>=>26.71 G</div></div> | <div>20,23 E</div> | <div><div><30.85 A</div><div>30.85-50.1 B</div><div>50.13-77.13 C</div><div>77.13-100.27 D</div><div>100.27-123.40 E</div><div>123.40-154.25 F</div><div>=>154.25 G</div></div> | <div>44,83 B</div> |
| Demanda de calefacción (kWh/m²año) | | Demanda de refrigeración (kWh/m²año) | |

¹El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año) | | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año) | |
|--|--|--|--|
| <150.99 A | | <22.60 A | |
| 150.99-245 B | | 22.60-36.7 B | |
| 245.35-377.4 C | | 36.73-56.51 C | |
| 377.47-490.71 D | | 56.51-73.46 D | |
| 490.71-603.95 E | | 73.46-90.42 E | |
| 603.95-754.93 F | | 90.42-113.02 F | |
| =>754.93 G | | =>113.02 G | |

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m ² ·año) | | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m ² ·año) | |
|--|--|--|--|
| <5.34 A | | <30.85 A | |
| 5.34-8.68 B | | 30.85-50.1 B | |
| 8.68-13.35 C | | 50.13-77.13 C | |
| 13.35-17.36 D | | 77.13-100.27 D | |
| 17.36-21.37 E | | 100.27-123.40 E | |
| 21.37-26.71 F | | 123.40-154.25 F | |
| =>26.71 G | | =>154.25 G | |

ANÁLISIS TÉCNICO

| Indicador | Calefacción | | Refrigeración | | ACS | | Iluminación | | Total | |
|---|-------------|------------------------|---------------|------------------------|-------|------------------------|-------------|------------------------|-------|------------------------|
| | Valor | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior |
| Consumo Energía primaria (kWh/m ² ·año) | | | | | | | | | | |
| Consumo Energía final (kWh/m ² ·año) | | | | | | | | | | |
| Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² ·año) | | | | | | | | | | |
| Demanda (kWh/m ² ·año) | | | | | | | | | | |

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)

Coste estimado de la medida

Otros datos de interés

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

| | |
|---|----------|
| Fecha de realización de la visita del técnico certificador | 15/03/17 |
|---|----------|

5.7 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En Andalucía la ley que marca los procedimientos y trámites ambientales para las distintas actividades es la Ley 7/2007 de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (boja de 20 de julio de 2007).

Esta ley marca que cualquiera de las categorías de actuaciones que aparecen descritas en su Anexo I estarán sometidas al instrumento de prevención y control ambiental que en el mismo Anexo I se especifica para cada una de dichas actuaciones.

La actuación que nos afecta no aparece en ninguno de los apartados de dicho Anexo I, por lo que no estará sometida a ningún trámite de prevención y control ambiental.

5.8 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se incluye a continuación el Plan de control de calidad.

1. Control de materiales

Este apartado contempla los ensayos y determinaciones a realizar a los materiales aprobados por la Dirección Facultativa. Los suministradores presentarán previamente los Documentos de Idoneidad, Sello de Calidad o Ensayos de los materiales para su elección.

Una vez sean analizados los datos de proyecto se concretarán los ensayos a realizar del siguiente plan de control de materiales:

1.1. Movimiento de tierras

1.1.1. Compactación superficial

Nos desplazaremos a obra para tomar 1 muestra para realizar los siguientes ensayos:

Ensayo Próctor Modificado UNE 103501:1994

Análisis granulométrico. UNE 103101:1995

Determinación de límites de Atterberg. UNE 103103:1994, UNE 103104:1993

Índice CBR. UNE 103502:1995

Materia orgánica. UNE 103204:1993 y ERRATUM

Sales solubles. UNE 103205:2006

Hinchamiento libre. UNE 103601:1996

Colapso. UNE 103406:2006

Con objeto de comprobar la compactación se realizarán 10 determinaciones de densidad y humedad “in situ” según ASTM D-3017 y ASTM-D 2922 (nuclear). Mínimo 5 determinaciones por visita.

1.2. Cimentación y estructura

En el presente apartado se contempla el Plan de Control de Materiales para la Cimentación y Estructura de Hormigón Armado.

1.2.1. Control del hormigón preamasado en central

Para comprobar a lo largo de la obra que la resistencia característica del hormigón es igual o superior a la del proyecto, se seguirá un control estadístico según el artículo 86 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. A efectos de control la obra se dividirá en lotes sucesivos inferiores al menor de los límites indicados en la tabla que se acompaña a continuación.

Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control

| Límite superior | Tipo de elementos estructurales | | |
|-----------------------|---|--|--------------------|
| | Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión | Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a flexión | Macizos |
| Volumen de hormigón | 3 100 m | 3 100 m | 100 m ³ |
| Superficie construida | 2 500 m | 2 1.000 m | - |

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote siendo:

$$\text{Si } f_{ck} \leq 30 \text{ N/mm}^2 \quad N=3$$

$$35 \text{ N/mm}^2 \leq f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2 \quad N=4 \quad f_{ck}$$

$$> 50 \text{ N/mm}^2 \quad N=6$$

Por cada lote se fabricarán N series de 4 probetas cilíndricas de 15x30 cm para su rotura a 7 y 28 días, según las normas UNE-EN 12350-1:2009, UNE-EN 12350-

2:2009, UNE-EN 12390-1:2001, UNE-EN 12390-2:2001, UNE-EN 12390-3:2009.

De acuerdo con las mediciones facilitadas y lo anteriormente expuesto se deduce el siguiente cuadro de lotes:

Cuadro de lotes

| | Tipo hormigón | | | Nº Series |
|-----------------------------------|------------------|--------------------|---|--------------|
| Zapatas y encepados | HA-30 | 141 m ³ | 2 | 6 |
| Vigas y zuncho cimentación | HA-30 | 16 m ³ | - | 1 |
| Losa cimentación – plano 560 | HA-30 | 27 m ³ | - | 1 |
| Losa cimentación – plano 325 | HA-30 | 229 m ³ | 3 | 9 |
| Solera ventilada | HA-30 | 241 m ³ | 3 | 9 |
| Muro contención | HA-30 | 253 m ³ | 3 | 9 |
| Pilares bajo forjado +0.62 | HA-30 | 914 m ² | 2 | 6 |
| Forjado losa +0.62 | HA-30 | 229 m ³ | 3 | 9 |
| Pilares bajo forjado +3.62 | HA-30 | 839 m ² | 2 | 6 |
| Forjado losa +3.62 | HA-30 | 210 m ³ | 3 | 9 |
| Pilares bajo forjado +6.62 | HA-30 | 529 m ² | 2 | 6 |
| Forjado losa +6.62 | HA-30 | 133 m ³ | 2 | 6 |
| Pilares bajo forjado +9.62 | HA-30 | 839 m ² | 2 | 6 |
| Forjado losa +9.62 | HA-30 | 210 m ³ | 3 | 9 |
| Pilares bajo forjado +12.62 | HA-30 | 825 m ² | 2 | 6 |
| Forjado losa +12.62 | HA-30 | 207 m ³ | 3 | 9 |
| Pilares bajo forjado +15.62 | HA-30 | 826 m ² | 2 | 6 |
| Forjado losa +15.62 | HA-30 | 207 m ³ | 3 | 9 |
| Pilares bajo forjado +18.62 | HA-30 | 154 m ² | 1 | 3 |
| Forjado losa +18.62 | HA-30 | 39 m ³ | - | 2 |
| Pilares bajo forjado +6.62 | HA-30 | 310 m ² | 1 | 3 |
| Forjado losa +6.62 | HA-30 | 93 m ³ | 1 | 3 |
| Recrecido con hormigón en sótano, | HA-25 | 90 m ³ | | |
| Total Series | | | | 136 |

1.2.2. Lechadas de micropilotes

Se tomarán muestras de las lechadas de cemento empleadas en el micropilotaje, realizándoseles los siguientes ensayos:

Se ensayarán sus resistencias mecánicas, mediante la realización de probetas prismáticas de 40x40x160 mm., determinando su resistencia a compresión y flexión de morteros endurecidos UNE-EN 1015-11:2000.

Cono de Marsh

Densidad

Variación de volumen Principio
y final de fraguado Agua libre

El número de tomas de muestras previsto es de 15 tomas.

1.2.3. Control de armaduras

Para fijar el control de armaduras distinguiremos entre barras y mallas según Instrucción EHE. Para un control a nivel normal se realizará el siguiente muestreo.

1.2.1. Acero en barras corrugadas

Para aquellos aceros que estén certificados se realizarán por cada 40 Toneladas o fracción, suministrador, designación y serie los ensayos que se indican a continuación:

Características geométricas. UNE 36068:1994

Determinación de sección equivalente. UNE 36068:1994

Doblado desdoblado. UNE 36068:1994

Ensayo de tracción determinando: límite elástico, tensión de rotura y alargamiento: UNE-EN 10002-1:2002, UNE-EN ISO 7500-1:2006, UNE-EN ISO 7500-1:2006/AC:2009, UNE-EN ISO 376:2006 - UNE 36068:1994

Por todo ello, se procederá a la toma de 12 muestras de aceros de entre los diferentes diámetros a emplear.

1.2.2. Mallas electrosoldadas

Se realizarán durante la obra 3 ensayos, según el apartado anterior:

Características geométricas. UNE 36068:1994

Determinación de sección equivalente. UNE 36068:1994

Doblado desdoblado. UNE 36068:1994

Ensayo de tracción determinando: límite elástico, tensión de rotura y alargamiento: UNE-EN 10002-1:2002, UNE-EN ISO 7500-1:2006, UNE-EN ISO 7500-1:2006/AC:2009, UNE-EN ISO 376:2006 - UNE 36068:1994

Ensayo de despegue de nudos, UNE-EN ISO 15630-2:2003

1.2.3.3. Tubos de acero (camisas de micropilotes)

Se realizará durante la obra 3 controles, al que se realizarán los siguientes ensayos:

Características geométricas

Contenido en C, S y P

Ensayo de tracción, UNE-EN ISO 6892-1:2010

1.2.4. Estructura metálica

Campaña de inspecciones y controles en obra del montaje de pilares, vigas, placa de anclajes, viguetas, etc. Incluyendo:

1.2.4.1. Material base

Todas las partidas de materiales recepcionados en taller u obra, deberán venir acompañados del correspondiente certificado de fabricación de acuerdo con la norma aplicable. Se comprobará la trazabilidad del material y documento.

Se comprobará que los certificados de calidad contienen todos los requisitos establecidos en las normas, así como los resultados de los ensayos realizados.

Se tomarán 3 muestras entre los diferentes perfiles a emplear, para realizarles los siguientes ensayos:

Características geométricas

Composición química.

Contenido en C, S y P

Ensayo de tracción,
determinando resistencia,
límite elástico y
alargamiento. UNE-EN ISO
6892-1:2010

1.2.4.2. Inspección de soldaduras

Nos desplazaremos a obra para realizar inspecciones de la soldaduras que se van a ir ejecutando en la estructura metálica, según norma DB SE-A, dispuestas como cerchas, pilares, capiteles y bases.

El control se llevará a cabo mediante un número de inspecciones por muestreo y desarrollado en visitas de personal técnico especialista.

Estimamos que se realizarán unas 4 visitas, aunque estas podrán aumentar o disminuir dependiendo de las necesidades de la obra.

En cada visita se controlará las uniones soldadas mediante inspección visual de los cordones e inspecciones mediante líquidos penetrantes.

Se informará en todo momento del resultado de las inspecciones para facilitar la toma de decisiones acerca de la aceptación o rechazo de las distintas unidades de obra sometidas a inspección.

En el caso de obtenerse algún rechazo se volverá a inspeccionar una vez efectuada la reparación, si así se nos solicita por el Contratante.

El resultado y resumen de las actuaciones e incidencias acaecidas en cada visita de inspección, se recogerá en un informe puntual que se presentara al Contratante.

NORMATIVA: UNE EN 970 :97 ; UNE EN 13018 :01 ; UNE EN 25817 :94 ; UNE EN 571-1 :97 ; UNE 14612 :80 ; UNE EN 1289/98.

NOTA: Se nos debe de facilitar por parte del peticionario los medios auxiliares necesarios.

1.2.4.3. Control de espesores de pinturas de protección

En el presente apartado se contempla el control de los espesores del sistema de protección al fuego y antioxidante aplicado en la estructura metálica.

Para ello se comprobarán en 2 ocasiones, una vez transcurrido el tiempo de secado indicado por el fabricante del sistema, los espesores de las pinturas de imprimación, intermedia y de acabado.

Dichas mediciones se realizarán mediante aparatos calibrados de medición en base magnética.

Los espesores deberán cotejarse con el especificado por el fabricante del sistema.

.1.3. Albañilería

1.1. Ladrillos cerámicos

Se recogerán los siguientes tipos de ladrillo:

Ladrillo perforado. 2 muestras.

Ladrillo hueco doble del 7. 1 muestra.

Y se le realizarán los siguientes ensayos:

Aspecto, forma y dimensiones. UNE-67030:1985, UNE 67030:1986

ERR

Succión. UNE-EN 772-11:2001, UNE-EN 772-11:2001/A1:2006

Absorción de agua. UNE-67027:1984

Eflorescencias. UNE-67047:1988

Resistencia a compresión. UNE-EN 772-1:2002

Nódulos de cal viva. UNE 67039:1993 EX

.1.2. Morteros de cemento

Se recogerán 5 muestras de mortero de cemento para la determinación de sus

Resistencias Mecánicas según UNE-EN 1015-11:2000, UNE-EN 1015-11:2000/A1:2007.

1.3.3. Placas de yeso laminado

Se tomarán 3 muestras durante la ejecución de la obra (2 muestras de laminado 12,5 mm y 1 muestra de cortafuego 12,5 mm), para realizar los siguientes ensayos:

Aspecto y dimensiones. UNE-EN 520:2005+A1:2010

Humedad. UNE-EN 520:2005+A1:2010

Masa por m². UNE-EN 520:2005+A1:2010

Resistencia a flexión. UNE-EN 520:2005+A1:2010

Resistencia al impacto. UNE-EN 520:2005+A1:2010

1.4. Aislamiento

1.4.1. Poliestireno Extrusionado

Recogeremos 2 muestras para la realización de los ensayos siguientes:

Características geométricas. UNE-EN 822:1995

Densidad aparente. UNE-EN 1602:1997

1.5. Cubiertas

1.5.1. Lámina impermeabilizante

Se recogerá 1 muestra de lámina impermeabilizante para la realización de los siguientes ensayos:

Descripción de lámina. UNE-EN 13707:2005+A2:2010

Peso por m². UNE-EN 1848-1:2000

Espesor de lámina. UNE-EN 1848-1:2000

Resistencia al calor. UNE 104281-6-3:1990

Resistencia a tracción. UNE-EN 12311-1:2000

Alargamiento en rotura. UNE-EN 12311-1:2000

Plegabilidad. UNE 104281-6-4:1985

Los resultados serán admisibles dependiendo de lo especificado para cada tipo de lámina impermeabilizante empleada.

1.5.2. Lámina geotextil

Sobre 1 muestra de lámina de geotextil se realizarán los siguientes ensayos:

Descripción de lámina

Espesor de lámina

Peso por m²

Resistencia a tracción

Alargamiento en rotura

Resistencia al desgarro

Los resultados serán admisibles dependiendo de lo especificado para cada tipo de lámina empleada.

1.5.3. Polibreal

Se tomara una muestra del polibreal aplicado para comprobación de la dotación que se ha colocado y corroborar que se corresponde con la de proyecto.

1.5.4. Ladrillo fino prensado 14x28 cm “Bonares”

A la llegada del material, se tomará 1 muestra para determinar:

Aspecto, dimensiones y forma. UNE-EN ISO 10545-2:1998

Absorción de agua. UNE-EN ISO 10545-3:1997

Resistencia a las manchas. UNE-EN ISO 10545-14 :1998

Resistencia a flexión. UNE-EN ISO 10545-4:1997

1.5.5. Cubiertas horizontales

Nos desplazaremos a obra para comprobar en 3 ocasiones el resultado del ensayo de estanquidad en la cubierta horizontal mediante la inundación de las mismas al menos 24 horas.

1.6. Revestimientos

En este capítulo se contemplan para su control los siguientes tipos de material de revestimiento:

1.6.1. Pavimento de baldosas cerámicas (gres porcelánico)

Se tomará 1 muestra durante la obra para determinar:

Aspecto, dimensiones y formas. UNE-EN ISO 10545-2:1998,
ERRATUM

Absorción. UNE-EN ISO 10545-3:1997

Resistencia a flexión. UNE-EN ISO 10545-4:1997

Resistencia a las manchas. UNE-EN ISO 10545-14:1998

Resistencia a los productos químicos. UNE-EN ISO 10545-13:1998

Resistencia al deslizamiento /resbalamiento UNE ENV 12633:2003

Resistencia a la abrasión. UNE-EN ISO 10545-7:1999

Resistencia al rayado superficial. Dureza Mohs

1.6.2. Baldosas cerámicas vidriadas

Se tomará 1 muestra de las baldosas cerámicas vidriadas para determinar:

Aspecto, dimensiones y formas. UNE-EN ISO 10545-2:1998, ERRATUM

Absorción. UNE-EN ISO 10545-3:1997

Resistencia a flexión. UNE-EN ISO 10545-4:1997

Resistencia a las manchas. UNE-EN ISO 10545-14:1998

Resistencia a los productos químicos. UNE-EN ISO 10545-13:1998

Resistencia al deslizamiento /resbalamiento UNE ENV 12633:2003

Resistencia a la abrasión. UNE-EN ISO 10545-7:1999

Resistencia al rayado superficial. Dureza Mohs

1.6.3. Solerías en áreas de pública concurrencia

Con objeto de comprobar que los valores de la Resistencia al deslizamiento / deslizamiento, realizaremos los siguientes ensayos en 20 localizaciones:

Resistencia al deslizamiento /resbalamiento UNE ENV 12633:2003

1.6.4. Azulejo blanco

Se tomará 1 muestra durante la obra para determinar: Aspecto, dimensiones y formas. UNE-EN ISO 10545-2:1998

Absorción. UNE-EN ISO 10545-3:1997

Resistencia a flexión. UNE-EN ISO 10545-4:1997

Resistencia a las manchas. UNE-EN ISO 10545-14:1998

Resistencia a los productos de limpieza. UNE-EN ISO 10545-13:1998

Resistencia al rayado superficial. Dureza Mohs

Al alicatado se le realizará 1 control “in situ” para determinar la adherencia al soporte (5 determinaciones por control). UNE-EN 1015-12:2000

1.6.5. Azulejo gres porcelánico

Se tomará 1 muestra durante la obra para determinar:

Aspecto, dimensiones y formas. UNE-EN ISO 10545-2:1998

Absorción. UNE-EN ISO 10545-3:1997

Resistencia a flexión. UNE-EN ISO 10545-4:1997

Resistencia a las manchas. UNE-EN ISO 10545-14:1998

Resistencia a los productos de limpieza. UNE-EN ISO 10545-13:1998

Resistencia al rayado superficial. Dureza Mohs

Al alicatado se le realizará 1 control “in situ” para determinar la adherencia al soporte (5 determinaciones por control). UNE-EN 1015-12:2000

1.6.6. Mortero Enfoscados y autonivelante

Se recogerán 8 muestras de mortero de cemento para la determinación de sus

Resistencias Mecánicas según UNE-EN 1015-11:2000, UNE-EN 1015-11:2000/A1:2007.

Mortero enfoscado – 4 muestras

Mortero autonivelante – 4 muestras

Además, al mortero se le realizarán 2 controles de adherencia al soporte “in situ” (5 puntos), basándonos en la UNE-EN 1015-12:2000.

1.7. Carpinterías y elementos de cerrajería

1.7.1. Aluminio lacado

En este apartado se contemplarán los perfiles de aluminio para ventanas y puertas balconeras, realizándose 4 controles que constarán de los siguientes ensayos:

Chequeo de espesor de lacado. UNE-EN ISO 2360:1996

Cada control constará de 10 mediciones de 10 determinaciones, indicándose en cada medición el valor mínimo, medio y máximo, así como la desviación.

Se realizarán 4 comprobaciones de la estanquidad de la carpintería de aluminio “in situ”, para lo cual se proyectará sobre la ventana completamente terminada y sellada, agua durante 30 minutos ininterrumpidamente.

1.7.2. Vidrios

Se procederá a tomar 6 muestras entre los elementos más representativos para la realización de los siguientes ensayos:

Planeidad. UNE 43009:1953

Resistencia al impacto

Resistencia a la inmersión en agua caliente. UNE 26208:1983

Espesor. UNE 572:1995

1.8. Pinturas

Se tomarán 4 muestras entre las pinturas más representativas de la obra (2 de la pintura plástica lisa y 2 de la pintura elástica acrílica lisa), para realizar los siguientes ensayos:

Tiempo de secado. UNE-EN ISO 1517:1996, UNE-EN ISO 3678:1996

Densidad. UNE-EN ISO 2811-1:2002

Composición (fija, volátil y resinas). Experimental

Resistencia al frote en húmedo. UNE-EN ISO 11998:2007

Determinación del índice de resistencia al descuelgue. UNE-EN ISO 16862:2007

Viscosidad. UNE-EN ISO 2431:1996

Además, se realizarán 3 controles “in situ” para determinar la adherencia al soporte (5 determinaciones por control).

1.9. Barandillas

Se realizarán 3 ensayos de empuje en las barandillas según marca el Código Técnico de la Edificación.

1.10. Urbanización

1.10.1. Movimiento de tierras

1.10.1.1. Zahorra artificial

Antes de su colocación en obra, se tomará 1 muestra para realizar los siguientes ensayos:

Ensayo Próctor Modificado. UNE 103501:1994

Análisis granulométrico. UNE 103101:1995

Determinación de límites de Atterberg. UNE 103103:1994, UNE 103104:1993

Equivalente de arena. UNE 103109:1995

Índice CBR. UNE 103502:1995

Desgaste los Ángeles. UNE EN 1097-2:1999

Índice de lajas. UNE-EN 933-3:1997, UNE-EN 933-3/A1:2004

% caras de fractura. UNE EN 933-5:1999, UNE-EN 933-5:1999/A1:2005

Coefficiente de limpieza. NLT 172

Con objeto de comprobar la compactación se realizarán 10 determinaciones de densidad y humedad “in situ” según ASTM D-3017 y ASTM-D 2922 (nuclear). Mínimo 5 determinaciones por visita.

1.10.2. Elementos de hormigón

En el presente apartado se contempla el Plan de Control de Materiales para los diferentes elementos de hormigón.

1.10.2.1. Control del hormigón preamasado en central

Para comprobar a lo largo de la obra que la resistencia característica del hormigón es igual o superior a la del proyecto, se seguirá un control estadístico según el artículo 86 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. A efectos de control la obra se dividirá en lotes sucesivos inferiores al menor de los límites indicados en la tabla que se acompaña a continuación.

Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control

| | Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a | Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a | |
|-----------------------|--|--|--------------------|
| Volumen de hormigón | 3 100 m | 3 100 m | 100 m ³ |
| Superficie construida | 2 500 m | 2 1.000 m | - |

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote siendo:

$$\text{Si } f_{ck} \leq 30 \text{ N/mm}^2 \quad N=3$$

$$35 \text{ N/mm}^2 \leq f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2 \quad N=4 \quad f_{ck}$$

$$> 50 \text{ N/mm}^2 \quad N=6$$

Por cada lote se fabricarán N series de 4 probetas cilíndricas de 15x30 cm para su rotura a 7 y 28 días, según las normas UNE-EN 12350-1:2009, UNE-EN 12350-2:2009, UNE-EN 12390-1:2001, UNE-EN 12390-2:2001, UNE-EN 12390-3:2009.

De acuerdo con las mediciones facilitadas y lo anteriormente expuesto se deduce el siguiente cuadro de lotes:

Cuadro de lotes

| | Tipo hormigón | | | Nº Series |
|----------------------------|------------------|-------------------|---|--------------|
| Solera | HA-25 | 38 m ³ | - | 2 |
| Pavimento hormigón impreso | HAF-25 | 42 m ³ | - | 4 |
| Total Series | | | | 6 |

2. Control de ejecución

El control tiene por objetivo la realización de inspecciones de tipo estadístico o muestreo desarrolladas por personal técnico especialista para comprobar los aspectos que se desarrollan a continuación.

2.1. Control de ejecución de cimentación y estructuras

El control tiene por objetivo la realización de inspecciones de tipo estadístico o de muestreo de la cimentación y estructuras, desarrolladas por personal técnico especialista para comprobar los aspectos que se desarrollan a continuación:

Correspondencia de las características del terreno enunciado en el estudio geotécnico y en proyecto con lo realmente encontrado en la ejecución de la obra.

Conformidad de los trabajos de ejecución con los planos del proyecto.
Comprobación visual de forjados, verificando las siguientes

características: tipo o modelo de viguetas, dimensiones, tipo de armaduras, diámetros, colocación y recubrimiento.

Inspección de las condiciones de ejecución (climatológicas, altas y bajas temperaturas), especialmente en lo que afecta al fraguado y curado de hormigones.

Colocación, compactación y curado de hormigones

Comprobación dimensional de secciones de hormigón

Colocación, doblado, diámetros, recubrimientos, solapes y anclajes de las armaduras

Juntas de hormigonado y de dilatación

Seguimiento del Plan de Control de materiales previamente establecido y aprobado por la Dirección de la ejecución de la obra

2.2. Control de ejecución de albañilería, carpinterías, revestimientos y acabados

Se controlarán entre otros los siguientes aspectos, de acuerdo con las especificaciones recogidas en proyecto y normativa aplicable:

Aislamientos

Características del material

Colocación

Espesor

Cubiertas

Certificados de garantías de los materiales de cobertura, impermeabilización y aislamiento

Correcto montaje de los elementos de cubrición. Sistemas de sujeción y solape

Fachadas

Colocación de aislamientos

Recibido de carpinterías y elementos metálicos de fachada

Tipo, clase y espesor de la fábrica

Aparejo

Terminación

Enfocados y revocos Preparación

del soporte Tipo y clase de mortero Espesor, acabado y curado

Guarnecidos y enlucidos

Tipo de yeso Maestras

Fijación de guardavivos y enrasado

Alicatados y chapados

Material de agarre y características

Juntas

Rejuntado y limpieza

Sistema de anclaje

Solados

Características y tipo de material

Ejecución de la capa base

Colocación de baldosas y rodapié

Terminación

Falsos techos

Fijaciones y perfilería

Terminación

Elementos de remate y juntas

Carpintería de madera - recibido de cercos y/o premarcos

Colocación de premarco

Fijación de cercos y/o precercos y colocación de herrajes

Funcionamiento de la carpintería (apertura y cierre)

Tratamiento de protección y acabado

Carpintería de aluminio

Fijación y recibido de premarco metálico

Comprobación de herrajes y funcionamiento

Sellados de juntas

Vidrio

Características del vidrio y espesor.
Colocación de calzos y acristalamiento
Holguras

2.3. Recepción de materiales

2.1. Instalación eléctrica interior de edificios

Canalizaciones

- Características técnicas (material, secciones, tipo, marca, etc.)

Conductores

- Características técnicas (material, secciones, tipo, marca, etc.)

Cuadros eléctricos

- Características técnicas (dimensiones, material, tipo, arca, etc.)

Protecciones

- Características técnicas (tipo, marca, número de polos, etc.)

Cajas de derivación, mecanismos, interruptores, puntos de luz, etc.

- Características técnicas (tipo, marca, dimensiones, etc.)

2.2. Red aérea o subterránea para distribución de la energía eléctrica

Conductores

- Características técnicas (tipo, marca, sección, etc.)

Canalizaciones

- Características técnicas (tipo, marca, secciones, etc.)

2.3.3. Instalación eléctrica de alumbrado público

Canalizaciones

- Características técnicas (material, secciones, tipo, marca, etc.)

Conductores

- Características técnicas (material, secciones, tipo, etc.)

Báculos

- Características técnicas (altura, material, tratamiento anticorrosivo, etc.)

Cuadros eléctricos

- Características técnicas (dimensiones, material, tratamiento anticorrosivo, etc.)

2.3.4. Fuentes de energía: Grupo electrógeno

- Características técnicas del motor (marca, tipo, etc.)
- Características técnicas del alternador (marca, tipo, etc.)
- Características técnicas del tanque de combustible (capacidad, marca, tipo, etc.)
- Características técnicas de los grupos de trasiego de combustible (marca, tipo, etc.)

2.3.5. Instalación interior de suministro de agua

Instalación interior de agua fría y caliente

Contador o batería de contadores

- Características técnicas (tipo, calibre, número, etc.)

Depósito acumulador

- Características técnicas (tipo, capacidad, material, etc.)

Grupo de presión

- Características técnicas (tipo, marca, número, etc.)

Válvulas, llaves, manguitos, etc.

- Características técnicas (tipo, marca, diámetro, etc.)

Tuberías y accesorios

- Características técnicas (material, diámetros, etc.)
- Tratamiento anticorrosivo

Soportes

- Características técnicas (tipo, material, etc.)
- Tratamiento anticorrosivo

Depósito de expansión

- Características técnicas (tipo, capacidad, etc.)

Caldera mural

- Características técnicas (tipo, marca, etc.)
- Tratamiento anticorrosivo

Conductos de evacuación de humos y deflectores

- Características técnicas (tipo, marca, diámetro, etc.)

Calorifugado

- Características técnicas (tipo, marca, espesor, etc.)

2.3.6. Instalación de bocas de incendio equipadas

Tuberías

- Características técnicas (material, secciones, uniones, etc.)

Grupo de presión

- Características técnicas (marca, modelo, tipo, etc.)

Válvulas, llaves

- Características técnicas (tipo, marca, modelo, etc.)

Puestos de mangueras

- Características técnicas (puestos, manguera, lanza, etc.)

2.3.7. Instalación de detección de incendios

Central de detección

- Características técnicas (marca, modelo, tipo, número de zonas, etc.)

Detectores, pulsadores, sirenas, etc.

- Características técnicas (tipo, marca, modelo, etc.)

Canalizaciones y conductores, soportes, etc.

- Características técnicas (material, tipo, secciones, etc.)

2.3.8. Sistemas de expansión directa: Equipos partidos (frío y calor)

Unidades (exterior e interior)

- Características técnicas (tipo, marca, potencia, etc.)

Termostato

- Características técnicas

Calorifugado

- Características técnicas (tipo, material, espesor, etc.)

Alimentación eléctrica

- Características técnicas de los conductores y de las canalizaciones

2.3.9. Red de evacuación de aguas pluviales y fecales (saneamiento)

Tubos y piezas especiales

- Características técnicas (material, tipo, marca, etc.)

Arquetas

- Características técnicas (material, dimensiones, uniones, etc.)

2.3.10. Instalación de televisión en circuito cerrado, en blanco y negro

Canalizaciones

- Características técnicas (tipo, material, secciones, marca, etc.)

Conductores

- Características técnicas (tipo, material, secciones, etc.)

Equipos (cámara, monitor, selector, etc.)

- Características técnicas (tipo, material, modelo, etc.)

2.3.11. Instalación de producción y distribución de aire comprimido

Compresores

- Características técnicas (tipo, marca, modelo, etc.)

Válvulas, llaves, purgadores, etc.

- Características técnicas (tipo, marca, modelo, etc.)

Tuberías

- Características técnicas (material, diámetros, etc.)
- Tratamiento anticorrosivo

Soportes

- Características técnicas

Depósito acumulador, secador, filtros, etc.

- Características técnicas (tipo, modelo, marca, etc.)

2.4. Control de ejecución de instalaciones

Se realizarán inspecciones de Control de Calidad en la ejecución de las instalaciones de:

Fontanería y desagües
Electricidad (baja tensión)
Climatización y extracción
Protección contra incendios
Saneamiento

2.4.1. Fontanería y desagües

Se realizará este control de acuerdo con la Norma Básica para las Instalaciones de Suministro de Agua y al Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento en poblaciones del MOPU, verificando:

Acometidas

Alimentación, derivaciones y manuales

Posición de agua fría y caliente

Dimensiones de tuberías y accesorios, así como sus cuelgues, dilatadores, antivibrantes, etc...

Aislamiento térmico de las tuberías.

Llaves de paso y corte

Se comprobará diámetros, pendientes, soldaduras y distancias entre bridas de tuberías y válvulas de desagüe.

Se comprobará la colocación de sifones y manguetones en inodoros.

Se comprobará la realización de pruebas de presión a 20 kg/cm² de todas las tuberías y accesorios de la instalación, comprobando que no hay pérdida.

A continuación, se disminuirá la presión hasta llegar a la de servicio con un mínimo de 6 kg/cm² y se mantendrá durante 15 min.

2.4.2. Electricidad (baja tensión)

Se realizará este control conforme al REBT, NTE-IET y NTE-IES y a las Normas particulares de la Cía suministradora, verificando:

Canalizaciones

Tipo

Trazado

Dimensiones

Soportes y distancias entre soportes

Uniones

Cajas (tipo, número, dimensiones, etc...)

Cables Tipos

Secciones

Identificación

Uniones

Conexiones

Cuadros eléctricos

Dimensiones

Tipo

Número de unidades

Identificación del cuadro

Identificación de los circuitos

Conexión interior

Tipo de protecciones

Protecciones con relación al cable que protege

Fuentes de energía: Grupo electrógeno

Sala o local destinado para el grupo

- Apoyos antivibratorios
- Ventilación exterior (entrada y salida de aire)
- Evacuación de gases al exterior

Alimentación de combustible

- Tuberías:
 - ☐ Material
 - ☐ Trazado
 - ☐ Uniones
 - ☐ Conexiones con llaves, codos, etc.
 - ☐ Tratamiento anticorrosivo
- Tanque nodriza
 - ☐ Ventilación
 - ☐ Retorno sobrante combustible
 - ☐ Nivel óptico (capacidad)
 - ☐ Soporte del tanque
 - ☐ Tratamiento anticorrosivo

2.4.3. Climatización y ventilación

Se realizará este control conforme al Reglamento de Instalaciones de Calefacción y Climatización e Instrucciones Técnicas complementarias:

Pruebas hidráulicas

Elementos antivibratorios

Estanqueidad con fluido a temperatura de régimen

Dimensiones, material y trazado de conductos

Montaje, soportes, uniones y refuerzos de conductos

Ubicación de rejillas

Identificación de máquinas y ventiladores

Conexiones con otras instalaciones (electricidad, fontanería y saneamiento)

2.4.4. Protección contra incendios

Este seguimiento se realizará de acuerdo al Reglamentos de Instalaciones de Protección contra incendios, DB-SI y a la Ordenanza Municipal de Protección contra incendios.

Para un mejor desarrollo de esta unidad se dividirá en:

Equipos de emergencia y señalización

Equipos de detección y extinción de incendios

2.4.4.1. Equipos autónomos de emergencia y señalización

Identificación de aparatos

Ubicación y distribución

Fijación a paramentos y posición

Incompatibilidad con otras instalaciones

Autonomía de funcionamiento Encendido permanente

2.4.4.2. Detección y extinción

Características y conexiones de central de alarma
Características, situación y distribución de detectores
Conexiones con otras instalaciones

Características de extintores móviles

Equipos fijos de extinción (BIE, Hidrantes, etc...)
Equipos de bombeos y distribución de rociadores

2.4.5. Saneamiento

Red colgada y bajantes

Material
Trazado
Alineaciones

Uniones de tuberías y derivaciones
Bridas ciegas para registro Secciones

Soportes y distancias entre soportes

Red enterrada

Material
Trazado
Alineaciones

Uniones de tuberías y derivaciones Uniones
de tuberías con arquetas o pozos Pendientes

Secciones

Soportes y distancias entre soportes

En locales húmedos

Material

Trazado

Uniones de tuberías y derivaciones

Alineaciones

Soportes y distancias entre soportes

Situación y número de puntos de desagües

2.4.6. Instalación de televisión en circuito cerrado, en blanco y negro

Canalizaciones

- Trazado
- Alineaciones (horizontales y verticales)
- Soportes y distancias entre soportes
- Cajas de registro y distancias entre cajas de registro

Conductores

- Secciones
- Uniones o conexiones
- Identificación de colores

Equipos (cámara, monitor, selector, etc.)

- Ubicación
- Anclaje o sujeción

2.4.7. Instalación de producción y distribución de aire comprimido

Grupo de compresores

- Ubicación
- Soportes o anclajes

Tuberías

- Trazado
- Alineaciones (horizontal y vertical)
- Distancias entre soportes

Puntos terminales

- Número de tomas
- Distancia de las tomas respecto del suelo

2.4.8. Instalación canalizada para suministro continuado de gases medicinales, vacío, CO₂, nitrógeno gas, argon y aire comprimido

Tuberías

- Trazado
- Alineaciones (vertical y horizontal)
- Uniones
- Tratamiento anticorrosivo
- Soportes y distancias entre soportes

Regulador, válvulas, etc.

- Ubicación
- Anclajes o soportación

Cuadro de alarma

- Ubicación

3. Control final de obra

Como parte de los controles finales de recepción, se realizará un seguimiento especialmente cuidado de las pruebas de funcionamiento e inspecciones finales.

1. Pruebas de funcionamiento de instalaciones

Terminado el montaje de las instalaciones y una vez ajustados los equipos, los instaladores comprobarán el funcionamiento de las instalaciones bajo la presencia y supervisión de nuestro personal técnico.

1.1. Electricidad

Documentos normativos según los cuales son inspeccionadas las instalaciones

Decreto 842/2002, de 2 de Agosto (B.O.E. 224de 18.10.02) de aprobación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Se realizarán las siguientes pruebas:

Derivación individual

Medida de la resistencia de aislamiento entre conductores

Continuidad del conductor de protección

Cuadro eléctrico

Medidas de tensión y frecuencia

Medidas del tiempo de disparo y de la corriente de defecto de los interruptores diferenciales

Medida de resistencia de puesta a tierra

Circuitos secundarios

Medida de la resistencia de aislamiento entre conductores

Dependencias

Funcionamiento de:

- ☐ Puntos de luz
- ☐ Tomas de corriente

- Interruptores: simples, conmutado y de cruzamiento

1.2. Climatización

Sistemas de expansión directa: Equipos partidos (frío y calor)

Circuitos frigoríficos

Prueba de estanqueidad

Unidad interior

Medida de la temperatura del aire de aspiración

Medida de la temperatura del aire de impulsión Salto
térmico

Medida del caudal de aire de impulsión

Unidad exterior

Medida de la temperatura del aire de aspiración

Medida de la temperatura del aire de impulsión Salto
térmico

Medida del caudal de aire de impulsión

Dependencias climatizadas

Medida de la temperatura del aire de impulsión y retorno en rejillas y
difusores

Medida de caudal de aire de impulsión y retorno

Medida de la temperatura del aire en zona de normal ocupación Medida de la
velocidad del aire en zona de normal ocupación Comportamiento de las
unidades (exterior e interior) de acuerdo con el

accionamiento del mando del termostato

Verificación del recorrido del aire de retorno respecto al aire de
impulsión y volumen de la dependencia

1.3. Fontanería (agua fría)

Se comprobará la realización de pruebas de presión a 20 kg/cm² de todas las tuberías y accesorios de la instalación, comprobando que no hay pérdida.

A continuación, se disminuirá la presión hasta llegar a la de servicio con un mínimo de 6 kg/cm² y se mantendrá durante 15 min.

Tuberías y accesorios (parcial y total)

Pruebas de libre dilatación

Grifos, fluxores, llaves, etc. (equipos terminales)

Apertura y cierre

Señalización

Grupo de presión

Presión de arranque de cada bomba Presión
de parada de cada bomba Presión a caudal
cero de cada bomba Presión a caudal
nominal de cada bomba Caudal individual de
las bombas

Caudal en conjunto de las bombas

Volumen del depósito de presión

1.4. Saneamiento

Bajantes, red colgada y red enterrada

Circulación en la red de bajantes

Circulación en la red de colectores

1.5. Instalación de detección de incendios

En estado normal de funcionamiento

Verificación en la central de:

- ☐ Alimentación eléctrica de red
- ☐ Tensión de red
- ☐ Ausencia de averías y alarmas en los indicadores
ópticos/acústicos de la central

Indicación de las zonas que la central posee

En estado de alarma de incendios

Se activan detectores, pulsadores, etc., simulando una alarma real, y se verifica el comportamiento de la central en:

- ☐ Funcionamiento de los indicadores ópticos/acústicos de la central
- ☐ Funcionamiento de las sirenas ópticas/acústicas de alarma dispuestas
- ☐ Indicación de la zona activada
- ☐ Funcionamiento del cierre de las puertas cortafuegos
- ☐ Funcionamiento de la entrada de los extractores
- ☐ Funcionamiento del cierre de las compuertas cortafuegos de la instalación de aire acondicionado

En estado de avería

Se provocan situaciones reales de averías, roturas, cruces de línea, retiradas de detectores y se verifica el comportamiento de la central en:

- ☐ Funcionamiento de los indicadores ópticos/acústicos de la central
- ☐ Funcionamiento de las sirenas ópticas/acústicas de alarma dispuestas
- ☐ Indicación de la zona activada

En estado de fallo de red

Se provoca un fallo en el suministro normal de energía, se activan detectores, pulsadores, etc., simulando una alarma real, y verificamos el comportamiento de la central en:

- ☐ Indicación óptica/acústica de fallo de red
- ☐ Funcionamiento de los indicadores ópticos/acústicos de la central
- ☐ Funcionamiento de las sirenas ópticas/acústicas de alarma dispuestas
- ☐ Indicación de la zona activada

- ☐ Funcionamiento del cierre de las puertas cortafuegos
- ☐ Funcionamiento de la entrada de los extractores
- ☐ Funcionamiento del cierre de las compuertas cortafuegos de la instalación de aire acondicionado

1.6. Instalación de bocas de incendio equipadas

Tuberías (parcial o total)

- Prueba de estanqueidad

Grupo de presión

- Presión de arranque de cada bomba
- Presión de parada de cada bomba
- Presión a caudal cero de cada bomba
- Presión a caudal nominal de cada bomba
- Presión a caudal 140% del nominal de cada bomba
- Presión y caudal en punta de lanza, cuando existan las dos mangueras más desfavorable hidráulicamente instaladas

1.7. Ventilación

Cajas ventilación

Caudal de aire de aspiración

Caudal de aire de impulsión

Nivel de ruido

Consumos eléctricos

Rejillas

Caudal de aire de impulsión

1.8. Ascensores

Puertas de acceso al ascensor y su condensa

Sistema de frenado

Inspección de los topes o amortiguadores
Prueba del dispositivo de alarma Señalización
y maniobras de seguridad Circuitos eléctricos

Medición interior de hueco

Alumbrado de emergencia interior del ascensor
Alumbrado de emergencia en hueco de ascensor
Medición de rasante de ascensor

Sistema de acceso en caso de foso

1.9. Grupo de presión

- Presión de arranque de cada bomba
- Presión de parada de cada bomba
- Presión a caudal cero de cada bomba
- Presión a caudal nominal de cada bomba
- Caudal individual de las bombas
- Caudal en conjunto de las bombas
- Volumen del depósito de presión

1.10. Iluminación

- Medida de la resistencia de aislamiento entre conductores
- Medida de la resistencia de puesta a tierra de los báculos o farolas
- Medida del tiempo de disparo y de la corriente de defecto de los interruptores diferenciales
- Medida del nivel de iluminación

1.11. Fuentes de energía: Grupo electrógeno

Tiempos de reacción en condiciones normales de funcionamiento

- Tiempo desde el fallo de red hasta la obtención de tensión de grupo en salida
- Tiempo desde el retorno de red hasta la obtención de tensión de red en salida

- Tiempo desde retorno de red hasta la parada del grupo

Cuadro eléctrico

- Funcionamiento manual, automático y paro

Protecciones

- Presión aceite
- Temperatura del agua
- Sobrevelocidad
- Sobreintensidad
- Cortocircuito

Alarmas

- Cargas de batería
- Nivel de combustible
- Fallo de arranque
- Fallos sincronismo
- Sobretensión
- Fallo contactos de red

Indicadores

- Contador horas
- Amperímetro, voltímetro, manómetro, termómetro, frecuenciómetro
- Leds indicadores

Ruido

- Nivel sonoro en el interior y exterior de la sala

1.12. Instalación de televisión en circuito cerrado, en blanco y negro

- Señal de llegada a los monitores
- Consumos eléctricos

1.13. Instalación de producción y distribución de aire comprimido

Tuberías y accesorios

- Prueba de estanqueidad

Válvulas de seguridad

- Disparo a la presión de tarado

Grifos, válvulas de seccionamiento, purgadores, etc.

- Aperturas y cierre

Bocas de tomas

- Funcionamiento de la regulación en las tomas

Regulación automática de la alternancia de los compresores

- Verificación del funcionamiento

1.14. Instalación canalizada para suministro continuado de gases medicinales, vacío, CO₂, nitrógeno gas, argón

- Prueba de estanqueidad de las tuberías y conexiones
- Identificación de las tomas de cada gas

1.15. Pararrayos

Se realizarán pruebas para comprobar que el funcionamiento es correcto.

3.2. Comprobaciones de aislamiento acústico

3.2.1. Divisiones verticales entre recintos de uso distinto

Para la determinación del aislamiento a ruido aéreo del elemento constructivo, se dispondrá en uno de los recintos delimitados de la división, una fuente de ruido rosa, mientras que en la contigua se determinarán los niveles de inmisión sonora mediante sonómetro calibrado de la firma BRUEL-KJAER.

Se realizarán al menos 2 determinaciones de comprobación y verificación sobre recintos terminados.

3.2.2. Evaluación del nivel de ruido NAE

Para la determinación del Nivel de Inmisión en el interior (NAE), se determinará los niveles de inmisión sonora mediante sonómetro calibrado de la firma BRUEL- KJAER.

Realizaremos 2 mediciones en recintos a determinar en obra, acordados previamente con la Dirección Facultativa.

3.2.3. Evaluación del nivel de ruido NEE

Para la determinación del Nivel de Emisión al Exterior (NEE), se determinará los niveles de emisión sonora mediante sonómetro calibrado de la firma BRUEL- KJAER.

Realizaremos 2 mediciones sobre elementos a determinar en obra.

1. PRESUPUESTO

| UD | ENSAYOS | P. UNITARIO | IMPORTE |
|-----|---|----------------|-----------|
| 1 | Ensayos a una compactación superficial según P.C. | 240,00 € | 240,00 € |
| 10 | Determinaciones de densidad y humedad "in situ" (Mínimo 5 puntos por desplazamiento a obra) | 14,00 € | 140,00 € |
| 136 | Series de probetas de hormigón | 38,00 € | 5168,00 € |
| 8 | Ensayos a una lechada de cemento | 110,00 € | 880,00 € |
| 10 | Barras de acero corrugado según P.C. | 85,00 € | 850,00 € |
| 3 | Mallas electrosoldadas según P.C. | 95,00 € | 285,00 € |
| 2 | Ensayos a tubos de acero (camisas de micropilotes) | 170,00 € | 340,00 € |
| 2 | Ensayos a perfiles metálicos | 170,00 € | 340,00 € |
| 4 | Visitas de inspección y control de soldaduras según P.C. | 220,00 € | 880,00 € |
| 2 | Visitas de control de espesores en estructura metálica según P.C. | 140,00 € | 280,00 € |
| 2 | Ensayos a un ladrillo perforado según P.C. | 190,00 € | 380,00 € |
| 1 | Ensayos a un ladrillo hueco según P.C. | 190,00 € | 190,00 € |
| 5 | Ensayo de resistencias mecánicas a un mortero | 50,00 € | 250,00 € |
| 3 | Ensayos a una placa de yeso laminado según P.C. | 180,00 € | 540,00 € |
| 2 | Ensayos a un poliestireno extruido según P.C. | 120,00 € | 240,00 € |
| 1 | Ensayos a una lámina impermeabilizante según P.C. | 200,00 € | 200,00 € |
| 1 | Ensayos a un geotextil según P.C. | 300,00 € | 300,00 € |
| 1 | Ensayo de polibreal para comprobar dotación | 123,00 € | 123,00 € |
| 1 | Ensayos a una baldosa de 14x28 según P.C. | 180,00 € | 180,00 € |
| 3 | Comprobación de la estanqueidad de una cubierta plana | 120,00 € | 360,00 € |
| 1 | Ensayos a un gres porcelánico según P.C. | 245,00 € | 245,00 € |
| 1 | Ensayos a unas baldosas cerámicas vidriadas | 245,00 € | 245,00 € |
| 20 | Ensayos de resbaladicidad (mínimo 5 por desplazamiento a obra) | 30,00 € | 600,00 € |
| 1 | Ensayos a un azulejo blanco según P.C. | 245,00 € | 245,00 € |
| 1 | Comprobación de la adherencia del azulejo blanco al soporte (6 puntos) | 140,00 € | 140,00 € |
| 1 | Ensayos a un alicatado de gres porcelánico según P.C. | 245,00 € | 245,00 € |
| 1 | Comprobación de la adherencia del gres porcelánico al soporte (6 puntos) | 140,00 € | 140,00 € |
| 8 | Ensayos de resistencias mecánicas a un mortero según P.C. | 50,00 € | 400,00 € |
| 2 | Comprobación de la adherencia del mortero al soporte una vez transcurridos 28 días (6 puntos) | 140,00 € | 280,00 € |
| 4 | Comprobación de los espesores de lacado de la carpintería de aluminio (6 ventanas por comprobación) | 140,00 € | 560,00 € |
| 30 | Comprobación de la estanqueidad de la carpintería de aluminio (mínimo 3 por desplazamiento a obra) | 45,00 € | 1350,00 € |
| 6 | Ensayos a un vidrio según P.C. | 120,00 € | 720,00 € |
| 4 | Ensayos a una pintura según P.C. | 210,00 € | 840,00 € |
| 2 | Comprobación de la adherencia de la pintura al soporte (6 puntos) | 140,00 € | 280,00 € |

| UD | ENSAYOS | P. UNITARIO | IMPORTE |
|--------------|---|----------------|-------------------|
| 3 | Ensayos de empuje de unas barandillas | 240,00 € | 720,00 € |
| 1 | Ensayos a una zahorra artificial según P.C. | 260,00 € | 260,00 € |
| 9 | Determinaciones de densidad y humedad "in situ" (Mínimo 5 puntos por desplazamiento a obra) | 14,00 € | 126,00 € |
| 6 | Series de probetas de hormigón | 38,00 € | 228,00 € |
| 30 | Control de ejecución de cimentación, estructura, albañilería, revestimientos, acabado, carpintería, etc... | 180,00 € | 5400,00 € |
| 6 | Jornadas de control de recepción de materiales de instalaciones | 290,00 € | 1740,00 € |
| 10 | Jornadas de técnico en control de ejecución de las diferentes instalaciones | 290,00 € | 2900,00 € |
| 3 | Jornada de pruebas de funcionamiento de Instalación de fontanería según P.C. | 290,00 € | 870,00 € |
| 2 | Jornada de pruebas de funcionamiento de instalación de saneamiento según P.C. | 290,00 € | 580,00 € |
| 4 | Jornada de pruebas de funcionamiento de instalación eléctrica según P.C. | 290,00 € | 1160,00 € |
| 5 | Jornadas de pruebas de funcionamiento de instalación de climatización según P.C. | 290,00 € | 1450,00 € |
| 3 | Jornada de pruebas de funcionamiento de instalación de ventilación según P.C. | 290,00 € | 870,00 € |
| 3 | Jornada de pruebas de funcionamiento de instalación de contraincendios según P.C. | 290,00 € | 870,00 € |
| 2 | Jornada de pruebas de funcionamiento de instalación de iluminación según P.C. | 290,00 € | 580,00 € |
| 1 | Jornada de pruebas de funcionamiento de instalación de pararrayos según P.C. | 290,00 € | 290,00 € |
| 1 | Jornada de pruebas de funcionamiento de instalación de CCTV según P.C. | 290,00 € | 290,00 € |
| 1 | Jornada de pruebas de funcionamiento de instalación de aire comprimido según P.C. | 290,00 € | 290,00 € |
| 2 | Jornada de pruebas de funcionamiento de instalación de gases medicinales, vacío, CO2, nitrógeno gas, argón según P.C. | 290,00 € | 580,00 € |
| 1 | Prueba de funcionamiento del grupo electrógeno | 240,00 € | 240,00 € |
| 1 | Pruebas de funcionamiento del grupo de presión | 240,00 € | 240,00 € |
| 4 | Mediciones acústicas | 400,00 € | 1600,00 € |
| Total | | | 39740,00 € |

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de TREINTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS CUARENTA EUROS (39.740,00 €)¹ el cual deberá incrementarse en el porcentaje de I.V.A. vigente en el momento de realización de los trabajos.

5.9 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se encuentra incluido en el Tomo VI.

