

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE ESPACIOS PARA LABORATORIOS DE CULTIVOS CELULARES EN PLANTA SEMISÓTANO, SÓTANO Y QUINTA DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN JERÓNIMO MUÑOZ

**CAMPUS DE BURJASSOT
VALENCIA**

FASE PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

PROMOTOR UNIVERSITAT DE VALENCIA

EQUIPO REDACTOR

**José Ramón Tormo Illanes
Aleksandra Mrdja Sasic
Carlos Ortega Gimeno**

Memoria del PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

**PARA LA ADECUACIÓN DE ESPACIOS PARA LABORATORIOS DE CULTIVOS CELULARES
EN PLANTA SEMISÓTANO, SÓTANO Y QUINTA DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN
JERÓNIMO MUÑOZ**

conforme al CTE (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación)

Hoja resumen de los datos generales:

Fase de proyecto:	Básico y de Ejecución
Título del Proyecto:	Adecuación de espacios para Laboratorios de Cultivos Celulares en planta semisótano, sótano y quinta del edificio de investigación Jerónimo Muñoz.
Emplazamiento:	C/ Dr. Moliner, 50, 46100, Campus de Burjassot., Valencia

Usos del edificio

Uso principal del edificio:

- | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|-------------|-------------------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> | residencial | <input type="checkbox"/> | turístico | <input type="checkbox"/> | transporte | <input type="checkbox"/> | sanitario |
| <input type="checkbox"/> | comercial | <input type="checkbox"/> | industrial | <input type="checkbox"/> | espectáculo | <input type="checkbox"/> | deportivo |
| <input checked="" type="checkbox"/> | oficinas | <input type="checkbox"/> | religioso | <input type="checkbox"/> | agrícola | <input checked="" type="checkbox"/> | educación |

Usos subsidiarios del edificio:

- | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|--------------------------|---------|-------------------------------------|-----------------|
| <input type="checkbox"/> | residencial | <input type="checkbox"/> | Garajes | <input type="checkbox"/> | Locales | <input checked="" type="checkbox"/> | Otros: Oficinas |
|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|--------------------------|---------|-------------------------------------|-----------------|

Nº Plantas Sobre rasante Quinta planta Bajo rasante: 2

Superficies

superficie total construida s/ rasante	369,86	superficie total	495,43
superficie total construida b/ rasante	125,57	presupuesto ejecución material	976.667,66

Estadística

nueva planta	<input type="checkbox"/>	rehabilitación	<input type="checkbox"/>	vivienda libre	<input type="checkbox"/>	núm. viviendas	
legalización	<input type="checkbox"/>	reforma-ampliación	<input checked="" type="checkbox"/>	VP pública	<input type="checkbox"/>	núm. locales	
				VP privada	<input type="checkbox"/>	núm. plazas garaje	

I. MEMORIA Y ANEJOS

1. Memoria descriptiva
 - 1.1. MD Agentes
 - 1.2. MD Información previa
 - 1.3. MD Descripción del proyecto
 - 1.4. MD Prestaciones del edificio
 - 1.5. MD Cuadro de Superficies

2. Memoria constructiva
 - 2.1. MC Sustentación del edificio
 - 2.2. MC Sistema estructural
 - 2.3. MC Sistema envolvente
 - 2.4. MC Sistema de compartimentación
 - 2.5. MC Sistemas de acabados
 - 2.6. MC Sistemas de acondicionamiento de instalaciones
 - 2.7. MC Listado de equipamiento

3. Cumplimiento del CTE
 - 3.1. DB-SE Exigencias básicas de Seguridad Estructural

 - 3.2. DB-SI Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio

Introducción. Objeto y aplicación
SI 1 Propagación interior
SI 2 Propagación exterior
SI 3 Evacuación de Ocupantes
SI 4 Detección, Control y Extinción del Incendio
SI 5 Intervención de bomberos
SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

 - 3.3. DB-SUA Exigencias básicas de seguridad de utilización y Accesibilidad

Introducción.
SUA1 Seguridad frente al riesgo de caídas
SUA2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
SUA3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
SUA4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
SUA5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
SUA6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
SUA7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
SUA8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo
SUA9 Accesibilidad

 - 3.4. DB HE Ahorro de energía
Anexo DB HE Alumbrado

 - 3.5. DB-HR Exigencias básicas de protección frente al ruido

3.6. DB-HS Exigencias básicas de salubridad

Introducción

HS1 Protección frente a la humedad

HS2 Recogida y evacuación de residuos

HS3 Calidad de aire interior

HS4 Suministro de agua

HS5 Evacuación de aguas

4. Otras consideraciones: requisitos de calidad constructiva y conclusión

ANEJOS

A.1. Anejos justificativos de otras normativas de aplicación.

1.1. Justificación de la Normativa Urbanística de aplicación

1.2. Eliminación barreras arquitectónicas

A.2 Anejos declarativos

2.1. Anejo declarativo cumplimiento NCSE-02

2.2. Anejo declarativo del RITE

2.3. Anejo declarativo cumplimiento ICT

A.3. Control de calidad

A.4. Instalaciones

4.1. Instalación de Electricidad

4.2. Instalación de Gases Medicinales

4.3. Instalaciones Especiales.

4.4. Instalación de Climatización.

A.5. Anejo Informativo

“Requerimientos de contención y de usuario para el laboratorio de cultivo celular de Nivel 2 de contención biológica (NCB2).” Redactado por la empresa LSC (Lab Safety Consulting S.L.U.)

PRESUPUESTO

II. PLANOS

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

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)

1. Memoria descriptiva: Descriptiva y justificativa, que contenga la información siguiente:

1.2 Información previa*. Antecedentes y condicionantes de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas, en su caso. Datos del edificio en caso de rehabilitación, reforma o ampliación. Informes realizados.

1.3 Descripción del proyecto*. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.

Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.

Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal), el sistema de compartimentación, el sistema envolvente, el sistema de acabados, el sistema de acondicionamiento ambiental y el de servicios.

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 el CTE.

Se establecerán las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones.

1.1. AGENTES.

Promotor:	Universitat de Valencia Unidad Técnica
Proyectistas:	Los arquitectos colegiados el Colegio Oficial de Arquitectos de Valencia; <ul style="list-style-type: none">- José Ramón Tormo Illanes, nº de colegiado 3836- Aleksandra Mrdja Sasic, nº de colegiado 5507- Carlos Ortega Gimeno, nº de colegiado 4736

El presente documento es copia de su original del que son autores los Arquitectos mencionados anteriormente. Su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la previa autorización expresa de su autor quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

1.2. INFORMACIÓN PREVIA.

Objeto.

El presente proyecto desarrolla la adecuación de espacios para Laboratorios de Cultivos Celulares en planta semisótano, sótano y quinta del edificio de investigación Jerónimo Muñoz, Campus de Burjassot.

La documentación que se incluye en el proyecto adquiere la condición de Proyecto Básico y de Ejecución, de tal modo que se definen de manera precisa las características generales de la obra a realizar, mediante la justificación y adopción de soluciones concretas.

En la elaboración del presente proyecto, se ha tenido en cuenta lo dispuesto en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Condicionantes de partida. Emplazamiento y entorno físico.

El Edificio de Investigación Jerónimo Muñoz, de la Universidad de Valencia, sito en el Campus de Burjassot es un edificio existente y en uso. Sin embargo, la planta quinta del mismo, se encuentra actualmente sin uso ya que los usos inicialmente previstos en esa planta (cafetería y despachos) se han trasladado de allí. En la planta sótano la actual cámara anecóica también está sin uso

Junto a este edificio se está ejecutando en estos momentos una segunda fase del mismo, con la obra en curso, de manera que se amplía el edificio.

La fachada existente de la tercera planta, incumple las determinaciones del código técnico, en cuanto a aislamiento térmico e iluminación, puesto que su proyecto es anterior a la entrada en vigor del mismo.

Necesidades.

Se plantea la remodelación y adecuación de espacios en un local existente, actualmente sin uso, para adecuarlo a un programa de necesidades concreto para el uso requerido.

El programa de necesidades, tal como el título indica, se centra en adecuar los espacios existentes en planta sótano y semisótano para su uso como salas y despachos para la implantación de 7 equipos. Con una superficie total de actuación de 187,5 m².

Y los espacios existentes en planta quinta, para la implantación de diversos laboratorios, salas de investigación, cámaras, etc.

Y para lo cual se prevé la adecuación de los siguientes espacios existentes:

Planta sótano:

- Cámara anecóica (Espacio CEUV 004).
- Almacén (Espacio CEUV 003).
- Instalaciones (Espacio CEUV 002).

Planta semisótano:

- Almacén (Espacio CEUV 003).

Planta quinta:

- Parte de la sala de reuniones (Espacio CEUV 026).
- Parte de pasillo (Espacio CEUV 050).
- Cafetería (Espacio CEUV 018).
- Cocina (Espacio CEUV 017).
- Comedor (Espacio CEUV 014).
- Cocina (Espacio CEUV 015).
- Aseo (Espacio CEUV 013).
- Vestuario (Espacio CEUV 012).

El programa de necesidades previsto, a petición de los responsables de la sección de cultivos celulares y citometría de flujo del SCSIE, se completa con las siguientes peticiones:

- 2 despachos.
 - 1 sala reuniones
 - Comunicación interior entre planta sótano y semisótano.
 - Creación de diversos laboratorios, salas, etc... en planta quinta.
- Con acceso restringido mediante vestíbulos/esclusas / vestuarios.

El programa de necesidades se adapta a las condiciones específicas de bioseguridad reflejadas en el informe "Requerimientos de contención y de usuario para el laboratorio de cultivo celular de Nivel 2 de contención biológica (NCB2)." Redactado por la empresa LSC (Lab Safety Consulting S.L.U.) contratada por la Universitat de Valencia como Asistencia Técnica para asesoramiento en campo de bioseguridad.

El día 27 de junio de 2016 se presenta por parte del equipo redactor el Anteproyecto con plantas de distribución y cotas de las estancias que queda aceptada y aprobada por parte de la dirección y usuarios del SCSIE y ha servido como base distributiva de este Proyecto Básico y de Ejecución.

El Proyecto plantea:

Refuerzo de la fachada de cerramiento exterior, de la planta quinta, con el fin de adecuar el espacio y cerramiento existente al cumplimiento del CTE.

Así mismo, se propone una distribución interior de laboratorios y despachos, y sus acabados interiores. También el planteamiento y ejecución de las instalaciones de climatización, electricidad, gases medicinales, control que den servicio a los puestos de trabajo planteados en la distribución.

Con estas obras, quedara puesta en servicio la planta para su uso como oficinas.

Normativa de Aplicación:

1. Normas de disciplina urbanística:

- Plan General Ordenación de Ordenación Urbana de la Universidad de Burjassot.

2. Normativa específica:

• De accesibilidad:

- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
- RD 505/2007, de 20 de abril del Ministerio de Presidencia, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- RD 173/2010, de 19 de febrero, por lo que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Ley 1/1998, de 5 de mayo, de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación. (DOGV 3237 de 7 de mayo de 1998)

3. Código Técnico de la Edificación:

- Código Técnico de la Edificación (CTE) que da cumplimiento a los requisitos básicos de la edificación establecidos en la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
4. Otra Normativa en materia relativa a la construcción
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
 - En los distintos apartados justificativos y de desarrollo queda especificada la normativa de aplicación.

Con el proyecto no se alteran los parámetros urbanísticos del lugar.

Se trata de una remodelación puntual de unos espacios dentro de distintas plantas de un edificio existente, en el que no se aumenta de volumen ni se aumenta la edificabilidad.

CUADRO DE SUPERFICIES:

Cuadro de Superficies

Uso	Sup.Util m ²	Sup.Const m ²
PLANTA SÓTANO		
Almacen	38,60	
Congeladores	25,40	
Total	64,00	94,23
PLANTA SEMISÓTANO		
Altillo	27,07	
escalera	4,27	
Total	31,34	31,34
Total Plantas Sotano	95,34	125,57
PLANTA QUINTA		
Recinto Citometria/Despachos		
Citometria	35,05	
FACS Aria	10,60	
Consultas	14,20	
MoFlo	10,60	
Circulación	16,00	
Despacho 1	10,25	
Despacho 2	22,00	
Aseo	3,30	
Office	4,10	
Reuniones	11,50	
Vestibulo	10,85	
Total	148,45	164,50
Recinto Laboratorios		
Vestíbulo	3,20	
Esclusa 1	4,11	
Cocina	21,70	
Primarios	15,20	
Cultivos	56,50	
Hipoxia	20,00	
Virus	14,30	
Esclusa virus	3,50	
Esclusa 2	6,85	
Circulación	33,13	
Total	178,49	205,36
Total Planta 5ª	326,94	369,86

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Uso característico del edificio: El uso característico el edificio es de Equipamiento educativo-investigación

1.3.1.- Descripción general de la intervención.

- Refuerzo y recrecido de la fachada existente de la planta quinta, en su parte recayente al ámbito de actuación. Para la posterior ejecución del cerramiento que completará el existente, pero esta vez dimensionado para el correcto cumplimiento del CTE.
- Sustitución del pavimento en la zona para el uso requerido.
- Cegado del hueco en el forjado de la cubierta previsto para la zona de citometría, actualmente cerrada solo con un falso techo con estructura superior acristalada tipo lucernario. Se prevé un forjado de perfiles metálicos y chapa colaborante.
- Ejecución de la nueva distribución en cuanto a compartimentación de espacios interiores, en base al programa aportado por la propiedad.
- Ejecución de las instalaciones necesarias para habilitar el local, al uso requerido de laboratorios, administrativo y almacenes. Planteamiento de la instalación de climatización, instalación eléctrica, dotación de las instalaciones contra incendios necesarias (extintores, etc), gases, control y detección.

1.3.2.- Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas consideradas en el proyecto.

Las previsiones técnicas consideradas en el proyecto respecto a los sistemas estructural, envolvente, de compartimentación y de acabados se determinan en función del cumplimiento de los siguientes parámetros:

- Seguridad Estructural (DB-SE)
- Seguridad en caso de Incendio (DB-SI)
- Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB-SUA)
- Salubridad (DB-HS)
- Ahorro de Energía (DB-HE)
- Aislamiento Acústico (DB-HR)

Además, se prevén las condiciones necesarias para satisfacer las Normativas Estatales y Autonómicas en materia de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

La descripción de los diferentes sistemas y elementos constructivos previstos en el proyecto se desarrolla en la Memoria Constructiva.

1.3.3.- Sistema de Acondicionamiento Ambiental.

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de 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.

Estas condiciones se ajustan a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes: HS 1 Protección frente a la humedad; HS 2 Recogida y evacuación de residuos; y HS 3 Calidad del aire interior. La justificación pormenorizada de su cumplimiento se realizará en las memorias justificativas de dichos documentos.

1.3.4.- Sistema de Servicios.

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

<u>Abastecimiento de agua</u>	No se altera el existente
<u>Evacuación de agua</u>	No se altera el existente.
<u>Suministro eléctrico</u>	No se altera el existente. La demanda de la remodelación, será la adecuada para la demanda que precise el uso establecido. Se conectará la intervención propuesta, con el edificio existente, mediante conductos.
<u>Telefonía</u>	No se altera el existente. La demanda de la remodelación, será la adecuada para la demanda que precise el uso establecido. Se conectará la intervención propuesta, con el edificio existente, mediante conductos.
<u>Telecomunicaciones</u>	No se altera el existente. La demanda de la remodelación, será la adecuada para la demanda que precise el uso establecido. Se conectará la intervención propuesta, con el edificio existente, mediante conductos.
<u>Recogida de basura</u>	No se altera el existente.

1.4.- PRESTACIONES DEL EDIFICIO.

Cumplimiento del CTE

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

DB-SUA	Seguridad de utilización	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.
		La remodelación proyectada cumple con lo establecido en el Documento Básico "Seguridad de Utilización", y así se justifica en el apartado "Exigencias Básicas de Seguridad de Utilización"
	Accesibilidad	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.
		Tanto el acceso del edificio, como en la planta tercera, se contempla la eliminación de barreras arquitectónicas en lo que establece la normativa de accesibilidad. El cumplimiento de la normativa de aplicación se justifica en el apartado "Accesibilidad"
	Acceso a los servicios	Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.
		La adecuación de la planta tercera, se ha proyectado de tal manera que no altera el acceso a los servicios de telecomunicaciones, ajustándose el proyecto a lo establecido en el RD. Ley 1/98 de Telecomunicaciones en instalaciones comunes.

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

DB-SE	Seguridad estructural	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.
		La remodelación proyectada cumple con lo establecido en el Documento Básico "Seguridad Estructural", y así se justifica en el apartado "Exigencias Básicas de Seguridad Estructural"
DB-SI	Seguridad en caso de incendio	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.
		La remodelación proyectada cumple con lo establecido en el Documento Básico "Seguridad en caso de incendio", y así se justifica en el apartado "Exigencias Básicas de Seguridad en caso de Incendio"
DB-SUA	Seguridad de utilización	Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
		La remodelación proyectada cumple con lo establecido en el Documento Básico "Seguridad de utilización", y así se justifica en el apartado "Exigencias Básicas de Seguridad de Utilización"

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

DB-HS	Salubridad	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, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
		La remodelación proyectada cumple con lo establecido en el Documento Básico "Salubridad", y así se desarrolla en el apartado Exigencias Básicas de Salubridad".
DB-HR	Protección frente al ruido	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.
		La remodelación proyectada cumple con lo establecido en el Documento Básico "Protección frente al ruido", y así se justifica en el apartado "Exigencias Básicas de Protección frente al ruido"
DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	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.
		La remodelación proyectada cumple con lo establecido en el Documento Básico "Ahorro de energía", y así se desarrolla en el apartado Exigencias Básicas de Salubridad".

Limitaciones de uso del edificio, sus dependencias e instalaciones

El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de todas o alguna 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.

Valencia, julio de 2016

LOS ARQUITECTOS

2.1. MEMORIA CONSTRUCTIVA.

Descripción de las medidas adoptadas

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)

2. Memoria constructiva: Descripción de las soluciones adoptadas:

2.1 Sustentación del edificio*.

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

2.2 Sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal).

Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

2.3 Sistema envolvente.

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.

2.4 Sistema de compartimentación.

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

2.5 Sistemas de acabados.

Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.

Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.
2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

2.7 Equipamiento.

Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc

2.2. SUSTENTACIÓN.

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

2.1.1. Bases de cálculo

2.1.2.

Método de cálculo:	El sistema estructural se calcula mediante el método de matrices de rigidez con la ayuda de programas informáticos que proporcionan un análisis mediante elementos finitos. El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

2.1.3. Estudio geotécnico realizado

No se realiza sondeo geotécnico, puesto que la remodelación planteada, no implica efectuar ningún tipo de cimentación nueva, además de la ya existente.
No procede por tanto indicar ninguna característica geotécnica ni descripción del subsuelo.

Descripción de los sistemas y elementos constructivos previstos en proyecto

2.3. Sistema estructural	
<u>Cimentación:</u>	No se realiza ninguna intervención sobre la cimentación existente.
<u>Estructura portante:</u>	La estructura portante existente no sufre ningún tipo de modificación, ni se añaden soportes nuevos.
<u>Estructura horizontal:</u>	La estructura horizontal existente no sufre ningún tipo de modificación. Respecto a la actuación a ejecutar para el tapado de los lucernarios, se plantea una solución de vigas metálicas de perfil laminado sobre la cual apoyan unas losas mixtas unidireccionales de chapa grecada.

La estructura existente se protegerá con proyección de material intumescente para la R180 en las zonas indicadas.

2.4. SISTEMA ENVOLVENTE

Se desarrolla en este apartado las definiciones constructivas de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio.

Los elementos del sistema envolvente se han diseñado para conseguir un óptimo comportamiento frente a las acciones a las que está sometido, frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico (según NBE-CA-88), aislamiento térmico cumpliendo la limitación de la demanda energética establecida en DB-HE-1 (en especial los elementos que formen parte de la envolvente térmica) y las características necesarias en cuanto a la propagación exterior y accesibilidad por fachada a los edificios indicados en DB-SI.

La envolvente edificatoria la componen de todos los *cerramientos* del edificio.

La envolvente térmica la componen los *cerramientos* del edificio que separan los recintos *habitables* del ambiente exterior y las *particiones interiores* que separan los *recintos habitables* de los *no habitables* que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Desarrollamos en este apartado la ENVOLVENTE EDIFICATORIA.

Limitaciones y cumplimiento de parámetros.

ENVOLVENTES	Resistencia al Fuego (sólo elementos de sectorización)	Transmitancia Térmica Límite.	A. Acústico Mínimo
	DB SI	DB HE1	DB HR
Fachadas:		Zona C3 València $U_{\text{Mim}} \leq 1,07 \text{W/m}^2\text{K}$ Límite HE1 T2.3 Màx. HE1 T2.1	≥ 32 dBA
Muros en contacto con el aire (M1)	≥EI-90 DB SI1 T1.2		≥ 32 dBA
Muros en contacto con espacios no habitables (en contacto con ambiente exterior) (M2)	≥EI-90 DB SI1 T1.2		≥ 32 dBA
Carpinterías exteriores (H)	≥EI-90 DB SI1 T1.2		≥ 32 dBA
Elementos singulares de fachadas: Remates	EI ₂ 345-C5 DB SI1 T1.2		No exigible

Cubiertas:		ZonaB3 València	≥ 45 dBA
		$U_{clim} \leq 0,59W/m^2K$	
		Límite HE1 T2.3	
		Màx. HE1 T2.1	
Cubiertas en contacto con el aire (C1)	≥EI-90 DB SI1 T1.2		≥ 45 dBA
Cubiertas en contacto con espacios no habitables (C2)	≥EI-90 DB SI1 T1.2		No exigible
Lucernarios (L)	EI-90 DB SI1 T1.2	ZonaB3València	≥ 45 dBA
Elementos singulares: Terrazas y balcones	≥EI-90 DB SI1 T1.2	$F_{lim} \leq 0,3$	No exigible
Suelos o forjados de recintos habitables:		ZonaB3 València	≥ 45 dBA
		$U_{silm} \leq 0,68W/m^2K$	
		Límite HE1 T2.3	
		Màx. HE1 T2.1	
Apoyados sobre el terreno (S1)	≥EI-90 DB SI1 T1.2		≥ 45 dBA
En contacto con espacios no habitables (S2)			≥ 45 dBA
En contacto con el aire exterior (S3)			≥ 45 dBA
Cerramientos bajo rasante en contacto con el terreno			No exigible
Cerramiento bajo Rasante en contacto con el terreno:		ZonaB3 València	-
		$U_{Mlim} \leq 1,07W/m^2K$	
		Límite HE1 T2.3	
		Màx. HE1 T2.1	
Muros en contacto con el terreno (T1)	(R)EI-120		-
Cubiertas enterradas (T2)	(R)EI-120		-
Suelos a una profundidad mayor de 0,5 m (T3)	(R)EI-120		-

Los elementos seleccionados cumplen con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación.

La justificación del cumplimiento de las exigencias de comportamiento y puntos singulares se justifican en la memoria de proyecto de ejecución en los apartados específicos de cada Documento Básico y en planos de detalle.

2.3.1 Fachadas

Tipo Fachada revestimiento SOBRE CERRAMIENTO EXISTENTE

M1.1

Sobre cerramiento existente de:

- Fábrica de ladrillo hueco doble, construida según especificaciones de proyecto y normas NBE-FL-90 y NTE-FFL con ladrillos cerámicos huecos de 25x11x9 cm., sentados con mortero de cemento 1:6(M-40a) y aparejados, acabado exterior en enfoscado maestreado.
- Cámara de aire
- Aislamiento de poliestrieno expandido
- Fabrica para revestir con ladrillos cerámicos huecos sencillos 25x7x9 cm., sentados con mortero de cemento 1:6(M-40a) y aparejados, acabado interior enlucido de yeso y pintura.

Se coloca por la parte interior una subestructura de perfiles tubulares ariostrados de sección XX para la sujeción de carpintería. Por la parte interior hasta la altura de antepecho:

- Trasdosado autoportante de cartón-yeso formado por doble placa de 15 mm. atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de 46mm. de ancho y con una separación entre ejes de montantes de 600 mm.,
- aislamiento lana de roca de 4 cm espesor tipo ROXUL 208 de ROCKWOOL o equivalente
- Acabado interior vinílico de PVC del mismo tipo que el suelo con encuentro curvo a media caña, para las zonas estériles incluso tratamientos antimoho-hongos-bactericidas (fungiostática y basteroestatica)

Ubicación	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dBA	
	proyecto	norma	proyecto	norma
Fachada exterior – parte antepecho				
Muros en contacto con el aire M1	0,44	≤ 1,07	52	35

Tipo Fachada revestimiento SOBRE CERRAMIENTO EXISTENTE

M1.2

Sujeto a la subestructura de perfiles tubulares ariostrados de sección 50.90.3/50.120.3/50.50.3 para la sujeción de carpintería.

Cerramiento superior ventana: placa tipo Aquapanel Outdoor para exteriores con acabado mortero hidrofugo sobre malla de agarre integrada atornillado a la subestructura mediante los perfiles del sistema Aquapanel

Por la parte interior:

- Trasdosado autoportante de cartón-yeso formado por doble placa de 15 mm. atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de 46mm. de ancho y con una separación entre ejes de montantes de 600 mm.,
- Doble hoja de aislamiento lana de roca de 4 cm espesor tipo ROXUL 208 de ROCKWOOL o equivalente
- Acabado interior mural vinílico sobre base de algodón/poliéster incluso tratamientos antimoho-hongos-bactericidas (fungiostática y basteroestatica)

Ubicación	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dBA	
	proyecto	norma	proyecto	norma
Fachada exterior – sobre dintel hasta forjado				
Muros en contacto con el aire M1	0,44	≤ 1,07	48	35

Los elementos singulares de fachada son:

Dintel	Dintel de perfil tubular
	Adintelamiento de los vanos se conseguirá con piezas de perfil tubular de sección 90.50.3 dentro de la subestructura portante de carpintería.
	Ubicación
	Huecos de Fachada
	Muros en contacto con el aire M1
Vierteaguas	Vierteaguas de chapa de aluminio
	Vierteaguas corrido de aluminio extrusionado chapa doblada formando goterón de aluminio anodizado plata mate que carpintería de e=1,5mm e inclinación aguas hacia la fachada, sellada lateralmente, vuelo mínimo de 2cm desde goterón sobre línea de fachada. La base impermeable con imprimación superficial, sellado de juntas con masilla de intemperie.
	Ubicación
	Huecos de Fachada
	Muros en contacto con el aire M1

2.3.2 Huecos

Tipo H1	Carpintería de aluminio
	<p>Carpintería:</p> <p>Carpintería oscilobatiente o fija según memoria de carpintería, con rotura de puente térmico, serie europea, con perfilera de aluminio extrusionado anodizado plata mate construida según la Norma UNE 38.337, ajustadas a la homologación A-, E-, V- Los ensamblajes de perfilera abatibles, se resolverán a inglete, con escuadra de aluminio, cantos rectos, colocación con precerco y los perfiles practicables tendrán resuelta una junta de estanqueidad perimetral, con material elástico e inalterable inserto en la guía adecuada del perfil.</p> <p>Transmitancia térmica de hasta $U_f 1,9 - 2,4 W/m^2K$ según DIN EN ISO 10077.</p> <p>Permeabilidad al aire hasta clase 4 según DIN EN 12207-2</p> <p>Estanqueidad al agua hasta clase 9ª según DIN EN 12208</p> <p>Resistencia al viento hasta clase C5/B5 según DIN 12210</p> <p>Aislamiento acústico hasta $R_w 47dB$ según DIN EN ISO 140-3</p> <p>Protección antirrobo hasta clase WK3 según DIN V ENV 1627</p> <p>Con una profundidad del cerco de 65 mm.. Con precámara de descompresión y la junta central de estanqueidad al aire y al agua de EPDM, estable a la acción de los rayos UVA, con escuadras vulcanizadas en las esquinas; juntas de acristalamiento y resto de juntas también de EPDM. Tornillería de acero inoxidable para evitar el par galvánico. Ventilación y drenaje de la base y perímetro de los vidrios para evitar deslaminaciones de los mismos por condensaciones. Escuadras interiores en las esquinas y uniones en "T" de marcos y hojas con cola de dos componentes para estanquizar y armar el inglete. Herrajes con los ejes de acero inoxidable y resto de piezas de fundición de aluminio. Fabricados todos los componentes del sistema bajo la norma para el control de calidad ISO 9001. Los sellados perimetrales se realizarán con silicona neutra resistente a los UVA sobre cordón celular antiadherente a la silicona. Se recomienda aislar por el constructor el espacio entre el cerramiento y la carpintería para evitar condensaciones. Colocada sobre premarco de acero galvanizado.</p>

Acristalamiento:

Fachada Norte: Doble acristalamiento formado por un vidrio de baja emisividad (0.03-0.1) de 6mm de espesor, cámara de aire deshidratado de 12mm con perfil separador de aluminio sellada perimetralmente y un vidrio laminado compuesto por dos vidrios de 4mm de espesor unidos mediante una lámina de butiral de polivinilo, con factor solar $g=0.52-0.70$ y transmitancia térmica $1.8 \text{ W/m}^2\text{K}$, atenuación acústica tipo SILENCE fijado sobre carpintería

Fachada Sur: Doble acristalamiento formado por un vidrio de baja emisividad (<0.03) de 6mm de espesor, cámara de aire deshidratado de 12mm y un vidrio laminado de dos vidrios de 4mm de espesor unidos mediante una lámina de butiral de polivinilo, con factor solar $g=0.90$ y transmitancia térmica $1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$,

El acristalamiento previsto en las fachadas de edificio deberá ser resistente a la acción del viento, su colocación dejará holgura suficiente para absorber las dilataciones, no transmitir vibraciones y asegurar la estanqueidad contra la lluvia. Deberá tener también fácil reposición sin representar ningún riesgo. Quedará definido según el criterio siguiente:

En las hojas oscilobatientes la abertura abatible será para la ventilación, en todos los casos de la abertura practicable se limitará a uso exclusivo de mantenimiento mediante cerradura.

Se colocará chapa de goterón en los dinteles, de tal manera que se cubre el canto de enfoscado exterior.

Ubicación Exigencias	A.Térmico $\text{W/m}^2\text{K}$		A.Acústico dBA	
	proyecto	norma	proyecto	norma
Fachada exterior – sobre dintel hasta forjado				
Muros en contacto con el aire M1	1,80	$\leq 1,07$	46	35

Tipo C Protección solar

Sistema oscurecimiento/control solar exterior regulable motorizado tipo Fixscreen, con velo tipo Soltis 88 o similar para las fachadas Norte y Soltis FT 381 o similar para la fachada Sur.

2.3.3 Cubiertas

Tipo C1 Cubierta plana

Sistema de cubierta invertida formado por:

- Losa filtrante
- Fieltro geotextil.
- Aislamiento térmico a base de placas rígidas machihembradas de poliestireno extrusionado XPS 8m $0,35\text{kg/m}^3$
- Fieltro geotextil.
- Lámina impermeabilizante de EPDM o dos membranas impermeabilizantes de 4 Kg/m^2 , multicapa, de betún modificado, con al menos dos armaduras de polieteno de alta densidad, del tipo Super-Morter Plas polimérica de Texa o similar, solapadas 10 cm. como mínimo y soldados entre sí.
- Capa mortero cemento 1:6 ($e= 2\text{cm}$)
- Formación de pendientes con hormigón celular o mortero 1:3 Especial Cubiertas (espesor medio = 10 cm) con juntas perimetrales de 2cm mínimo. Pendiente mínima del 1%.
- Soporte forjado colaborante

Ubicación Exigencias	A.Térmico $\text{W/m}^2\text{K}$		A.Acústico dbA	
	proyecto	norma	proyecto	norma

Cubierta cierre del forjado nuevo en la zona de citometria y despachos

Cubiertas en contacto con el aire C1	0,47	≤ 0,59	-	-
--------------------------------------	------	--------	---	---

Los criterios generales a tener en cuenta independientemente del tipo de cubierta son:

- Deberá prestarse especial atención a la ejecución de juntas de dilatación y de los sumideros, que deberán ser prefabricados y homologados para la solución completa de desagüe, estanqueidad, cierre sifónico y accesorios paragravas. Será preceptiva la correspondiente prueba de servicio de estanqueidad y acta de la misma suscrita por representante de la contrata y de laboratorio o en su defecto del Arquitecto Técnico.

2.3.4 Lucernarios

Tipo L1 Celosía ocultación máquinas

Sobre la estructura metálica de perfiles idénticos a los existentes de cubierta colocación de: Celosía de lamas en "Z" de acero, según memoria de cerrajería, formada por marco de perfil de acero, sistema perfisa o equivalente y alma de lamas en "Z", todo ello en acero galvanizado, con marco y anclajes para tomar, con acabado mediante dos manos de pintura especial metal, previa mano de imprimación fijadora. i/colocación.

Ubicación Exigencias	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
	proyecto	norma	proyecto	norma
Cubierta sobre laboratorios para colocación de maquinas de aire				
Lucernario	-	-	-	-

2.3.5 Suelos o forjados

Suelo

Tipo 1 Sobre Forjado existente

Forjado unidireccional existente de canto 30cm.
Lámina antipacto de polietileno reticulado + mortero de cemento + pavimento de terrazo como base para colocación de suelo de PVC
Suelo vinílico antideslizante, de 2 mm. de espesor, multicapa, flexible, Bacteriostático y fungistático. Instalado sobre una base sólida, plana, limpia, perfectamente seca (3% máximo de humedad) y sin grietas, fijado con el adhesivo recomendado por el fabricante.

Ubicación Exigencias	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
	proyecto	norma	proyecto	norma
Forjado de planta 5ª Zona laboratorios				
Suelos en contacto con el aire exterior S3	2,3	-	53	-
			ΔL _w 27	
			ΔR _A >4	

2.3.6

Suelo

Tipo 2 Sobre Forjado existente

Forjado unidireccional existente de canto 30cm.

Lámina antipacto de polietileno reticulado + mortero de cemento + pavimento de terrazo como base para colocación de suelo de PVC

Suelo vinílico antideslizante, de 2 mm. de espesor, multicapa, flexible, Instalado sobre una base sólida, plana, limpia, perfectamente seca (3% máximo de humedad) y sin grietas, fijado con el adhesivo recomendado por el fabricante.

Ubicación Exigencias	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
	proyecto	norma	proyecto	norma
Forjado de planta 5ª Zona despachos				
Suelos en contacto con el aire exterior S3	2,3	-	53 ΔL _w 27 ΔR _A >4	-

Suelo

Tipo 3 Sobre Forjado existente

Forjado existente de estructura metálica

Colocación capa de compresión y suelo laminado sobre fieltro

Ubicación Exigencias	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
	proyecto	norma	proyecto	norma
Forjado de planta semisótano - altillo				
	-	-	-	-

2.3.7 Medianeras

No existen muros medianeros en este proyecto.

2.3.8 Muros en contacto con el terreno

No se interviene sobre muros existentes de sótano en este proyecto.

2.4 SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN.

2.4.1 Limitaciones y cumplimientos de parámetros

PARTICIONES	Fuego entre sectores DB SI	Aislamiento Térmico DB HE1	Aislamiento acústico DB HR
Verticales o paredes:			
Sobre Rasante Paredes medianeras Entre edificios	≥ EI120	Zona B3 València U _{Mlim} ≤ 1,07 W/m ² K Límite HE1T2.3 Màx. HE1T2.1	≥ 45 dBA
Entre elmts. comunes y espacios habitables	≥ EI90 DB SI1 T1.2	≤ 1,07 W/K·m ²	≥ 4dBA

PARTICIONES	Fuego entre sectores DB SI	Aislamiento Térmico DB HE1	Aislamiento acústico DB HR
Entre habitaciones	≥EI90 DB SI1 T1.2		≥ 45 dBA
Otros usos	≥EI90 DB SI1 T2.2		≥ 45 dBA
En contacto con espacios no habitables	≥EI90 DB SI1 T2.2		≥ 45 dBA
Paredes de distribución	No exigible		
Distribución interior habitaciones	No exigible		≥ 30 dBA
Otros usos	-		≥ 45 dBA
Otros.	-	-	-
Carpinterías interiores			
Puertas de paso	No exigible		No exigible
Carpintería metálica (vp, trasteros,etc)	EI ₂ t-C5 DB SI1 T1.2 DB SI1 T2.2		No exigible
Otros.	EI ₂ t-C5 DB SI1 T1.2 DB SI1 T2.2		
Cerrajerías	Anejo SI D		No exigible
Bajo Rasante			
Paredes medianeras			-
En contacto con elementos comunes	EI120	≤ 1,07 W/K·m2	≥ 45 dBA (espacios habitables)
En contacto con espacios habitables	EI120		≥ 45 dBA (espacios habitables)
En contacto con espacios no habitables	EI120	≤ 1,07 W/K·m2	≥ 45 dBA (espacios habitables)
Paredes de distribución			-
Distribución interior	EI120		-
Carpinterías interiores			-
Carpintería metálica	EI ₂ 60 -C5 ó 2x(EI ₂ 30 -C5)		-
Otros.	EI ₂ 60 -C5 ó 2x(EI ₂ 30 -C5)		-
Cerrajerías	Anejo SI D		-
Horizontales o suelos:			
Forjados sobre rasante:			
Entre elmts. comunes y espacios habitables	≥REI-90 DB SI1 T1.2	≤ 1,07 W/K·m2	≥ 45 dBA
Entre recintos habitables	≥REI-90		≥ 45 dBA

PARTICIONES	Fuego entre sectores DB SI	Aislamiento Térmico DB HE1	Aislamiento acústico DB HR
Otros usos	DB SI1 T1.2 ≥REI-90		≥ 45 dBA
En contacto con espacios no habitables	DB SI1 T2.2 ≥REI-90	≤ 1,07 W/K·m2	≥ 45 dBA
Forjados bajo rasante:			
En contacto con elementos comunes	REI-120	≤ 1,07 W/K·m2	
En contacto con espacios habitables	REI-120	≤ 1,07 W/K·m2	≥ 45 dBA
En contacto con espacios no habitables	REI-120		

2.4.2 Paredes

Tipo	Tabique Cartón yeso				
PY1	106 (46)LM				
<p>Tabique de cartón-yeso formado por doble placa de 15 mm atornillada a una cara de una estructura metálica de acero galvanizado de 46 mm con aislamiento acústico de lana de roca de 40mm de espesor con una separación entre ejes de 400 mm., y doble placa de 15mm. a la otra cara. Acabado con pintura y con revestimientos continuos o chapado. En todos los casos, menos los despachos, la placa de cartón-yeso exterior será hidrófuga.</p>					
Ubicación		Comportamiento	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA
Exigencias		al fuego	proyecto	norma	proyecto norma
Tabiquería distribución general		-	0,43	≤ 1,07	51 >45
PY2	152 (46+e+46) 2LM				
<p>Tabique de cartón-yeso formado por doble placa de 15 mm atornillada a una cara de doble estructura metálica de acero galvanizado de 46 mm con aislamiento acústico de lana de roca de 40mm de espesor con una separación entre ejes de 400 mm., y doble placa de 15mm. a la otra cara. Acabado con pintura y con revestimientos continuos o chapado. En todos los casos, menos los despachos, la placa de cartón-yeso exterior será hidrófuga.</p>					
Ubicación		Comportamiento	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA
Exigencias		al fuego	proyecto	norma	proyecto norma
Tabiquería distribución Zonas específicas equipos ruidosos		-	0,54	≤ 1,07	66,5 >45
AY1	Trasdosado/ Hoja autoportante de Cartón yeso				
<p>Hoja autoportante de cartón-yeso formado por doble placa de 15 mm atornillada a una cara de una estructura metálica de acero galvanizado de 46 mm con aislamiento acústico de lana de roca de 40mm de espesor, cuando se indica con una separación entre ejes de 400 o 600mm para realización de trasdosados de los cerramientos y muros existentes. Acabado con pintura y con revestimientos continuos o chapado. En todos los casos, menos los despachos, la placa de cartón-yeso exterior será hidrófuga.</p>					
Ubicación		Comportamiento	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA
Exigencias		al fuego	proyecto	norma	proyecto norma
Muros y cerramientos existentes		-	0,54	≤ 1,07	52 >35 ΔRA > 15

Tipo PYF **Tabique Cartón yeso 160 (70) 3LF**

Tabique de cartón-yeso formado por triple placa de 15 mm especial para fuego atornillada a una cara de estructura metálica de acero galvanizado de 70 mm con aislamiento acústico de lana de roca de 700mm de espesor con una separación entre ejes de 400 mm., y triple placa especial de 15mm. a la otra cara. Acabado con pintura y con revestimientos continuos o chapado.

Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
		proyecto	norma	proyecto	norma
Exigencias					
Tabiquería distribución Zonas vestíbulo LRA					
	R180	0,54	≤ 1,07	66,5	>45

Tipo AYF **Trasdosado/ Hoja autoportante de Cartón yeso**

Hoja autoportante de cartón-yeso formado por triple placa de 15 mm especial para fuego atornillada a una cara de una estructura metálica de acero galvanizado de 70mm con aislamiento acústico de lana de roca de 70mm de espesor, cuando se indica con una separación entre ejes de 400 o 600mm para realización de trasdosados de los cerramientos y muros existentes, sobre una base de enlucido de yeso. Acabado con pintura y con revestimientos continuos .

Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
		proyecto	norma	proyecto	norma
Exigencias					
Trasdos de muro medianero con espacios comunes (núcleos escaleras)					
	180	0,54	≤ 1,07	52	35
				ΔRA > 15	

Tipo LP+CY **Fabrica LP11+Trasdosado**

Cítara para revestir de 12 cm. de espesor, construida según especificaciones de proyecto y normas NBE-FL-90 y NTE-FFL con ladrillos cerámicos macizos aligerados (tipo panel) de 25x11x9 cm., sentados con mortero de cemento 1:6(M-40a) , enfoscado por la cara de instalaciones o enlucido por la cara de recinto habitable.

Trasdós semidirecto de cartón-yeso formado por placa de 15 mm atornillada a una cara de una estructura metálica de acero galvanizado de 16 mm ,la placa de cartón-yeso exterior será hidrófuga.

Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
		proyecto	norma	proyecto	norma
Exigencias					
Muro separación almacén					
	-	-	-	-	-

2.4.3 Puertas interiores.

PUERTAS INTERIORES

Tipo P1/P2 Puerta P1/P2

Chapada en HPL de 0,8 mm sobre DM de 4 mm. Interior de poliestireno extrusionado de alta densidad. Canteada en 4 lados en madera de pino y canteada en PVC de 2 mm a sus 4 lados. Cerco aluminio extrusionado de 1,8 mm a 1,9 mm de espesor. Anonizado plata de espesor Qualicoat, pernios regulables de inoxidable sobre soporte especial. Dimensiones de hoja según memoria de carpintería y presupuesto.

Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
		proyecto	norma	proyecto	norma
Exigencias					
Varios	-	-	-	30	>30

Tipo P3 Puerta P3 hermética

Puerta batiente de apertura lateral, automática mediante la incorporación de un grupo motor de superficie. En caso de ser manuales, cada hoja puede realizar un barrido de hasta 180°.

Es un producto ideado específicamente para el sector sanitario con el objetivo de garantizar:

- Hermeticidad (opcional): al cerrar la hoja, esta sella lateral y superiormente contra el marco. En la parte inferior dispone de un sistema mecánico que desciende para realizar la función respecto al suelo. Su diseño permite sellar todo el perímetro de la puerta y mantener la presión positiva dentro de la sala limpia para evitar así la contaminación por suciedad o microorganismos.

Con óculo de 40x40cm mínimo.

Las hojas P50 de 50mm de espesor tienen su interior de poliisocianurato (PIR), y panel exterior de resina fenólica de alta densidad (HPL de 0,8mm). En la parte inferior de la hoja hay una junta que garantiza la hermeticidad entre hoja y suelo cuando la puerta está cerrada.

Con bisagras ocultas para facilitar la limpieza y por tanto garantizar la higiene.

Los marcos MKB están concebidos para revestir los huecos de paso por ambas caras, permitiendo adaptarse a cualquier espesor de pared superior a 60mm.

Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
		proyecto	norma	proyecto	norma
Exigencias					
Varios	-	-	-	30	>30

PUERTAS RESISTENTES AL FUEGO

Tipo P1-EI60 Puerta corta fuegos EI 60

Puerta cortafuegos de una hoja de EI60 según memoria de carpintería, formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,7 mm., plegadas y conformadas entre sí con cámara rellena, para una EI-60, cerco abierto de chapa de acero galvanizado con garras de anclaje, con acabado mediante con dos manos de pintura especial metal, previa mano de imprimación fijadora. i/colocación.

Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
		proyecto	norma	proyecto	norma
Exigencias					
Varios	Ver plano SI	-	-	-	-

Tipo P4 y P5 Puerta corta fuegos EI 60

Puerta cortafuegos de dos hojas de EI60 según memoria de carpintería, formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,7 mm., plegadas y conformadas entre sí con cámara rellena, para una EI-60, cerco abierto de chapa de acero galvanizado con garras de anclaje, con acabado mediante con dos manos de pintura especial metal, previa mano de imprimación fijadora. i/colocación.

Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
		proyecto	norma	proyecto	norma
Varios	Ver plano SI	-	-	-	-

2.4.4 Cerrajería

C1 Celosía de lamas

Celosía de cierre de lamas en "Z" de acero, formada por marco de perfil de acero, sistema perfrisa o equivalente y alma de lamas en "Z", todo ello en acero galvanizado, con marco, cerradura y anclajes para tomar, acabado con dos manos de pintura especial metal, previa mano de imprimación fijadora. i/colocación.

Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
		proyecto	norma	proyecto	norma
Planta cubiertas					

2.5 SISTEMA DE ACABADOS.

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Los criterios de **seguridad** de los subsistemas de acabados son los siguientes:

2.5.1 Exigencias de los subsistemas de acabados

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

Acabados	seguridad
Revestimiento exterior	DB SI-2.1 Materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior serán B-s3 d2
Revestimiento interior	En uso hospitalario se aplicaran para laz zonas ocupables las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidas
Zonas Comunes:	DB SI-1: Tabla 4.1. Materiales que ocupen más del 5% de la superficie total del recinto: <ul style="list-style-type: none"> - Zonas ocupables: C-s2, d0 - Pasillos/escaleras Protegidos: B-s1, d0 - Aparcamientos y Recintos R. Especial B-s1,d0 - Espacio Oculto no estanco: B-s3,d0
	DB SI-C.2.4. Resistencia al fuego capas protectoras de yeso
Solados	En uso hospitalario se aplicaran para laz zonas ocupables las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidas
Zonas comunes	DB SI-1: Tabla 4.1. Materiales que ocupen más del 5% de la superficie total del recinto: <ul style="list-style-type: none"> - Zonas ocupables: E_{FL} - Pasillos/escaleras Protegidos: C_{FL} - s1 - Aparcamientos y Recintos R. Especial B_{FL} - s1 - Espacio Oculto no estanco: B_{FL} - s2
Techos y Falsos Techos	En uso hospitalario se aplicaran para laz zonas ocupables las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidas
Zonas comunes	DB SI-1: Tabla 4.1. Materiales que ocupen más del 5% de la superficie total del recinto: <ul style="list-style-type: none"> - Zonas ocupables: C-s2, d0 - Pasillos/escaleras Protegidos: B-s1, d0 - Aparcamientos y Recintos R. Especial B-s1,d0 - Espacio Oculto no estanco: B-s3,d0
	DB SI-C.2.4. Resistencia al fuego capas protectoras de yeso
Cubiertas	DB SI-2.2 Materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior pertenecerán a la clase de reacción al fuego Broof (t1)
Otros: Pinturas,etc	

Los criterios de **funcionalidad** de los subsistemas de acabados son los siguientes:

Acabados		funcionalidad	
Revestimiento exterior	Discontinuos	No Exigible.	
	Continuos		
Revestimiento interior	En habitaciones:	No Exigible.	
	- Continuos		
	- Alicatados y aplacados		
	Zonas Comunes:	DB SU-2.1.1 Impacto con elementos fijos.	
Solados	Interior habitaciones	DB SU-1.1 Zonas Interiores secas pend.<6%	Clase 1
	Zonas comunes	DB SU-1.1 Resbaladicidad de los suelos. - Zonas Interiores secas pend.<6% Clase 1 - Zonas Interiores secas pend.>6% Clase 2 - Zonas Interiores húmedas pend.<6% Clase 2 - Zonas Interiores húmedas pend.>6% Clase 3 - Zonas Interiores húmedas con agentes Clase 3 - Zonas exteriores Clase 3 DB SU-1.2 Discontinuidades del pavimento. DB SU-1.3.2 Diferenciación Visual y táctil de las diferencias de nivel que no exceda de 550mm. DB SU-1.4. Todo lo referido a escaleras y rampas, además de lo referido a las mesetas que obliga a disponer de una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y la profundidad de 800mm, como mínimo.	
Techos y Falsos Techos	Interior habitaciones	DB SU-2.1.1 Impacto con elementos fijos.	
	Zonas comunes	DB SU-2.1.1 Impacto con elementos fijos.	
Cubiertas		No Exigible	
Otros:	Pinturas	Piscinas: DB SU-6.1.4 Revestimiento interior del vaso de color claro con el fin de permitir la visión del fondo. Aparcamientos:- DB SU-7.2.4 Señalización horizontal son mínimo de Clase 3, según DB SU-1.1 Aparcamientos:- DB SU-7.3. Protección de los recorridos peatonales. Aparcamientos:- DB SU-7.4. Señalización.	

Los criterios de **habitabilidad** de los subsistemas de acabados son los siguientes:

Acabados		habitabilidad
Revestimiento exterior	Discontinuos	<p>Debe disponerse fijado al elemento que sirve de soporte.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachadas: DB HS1 2.3.2 R1, todos los Grados Impermeabilidad R2, Grados de Impermeabilidad\geq4 R3, Grados de Impermeabilidad\geq5 - Juntas de Dilatación DB HS1 2.3.3 Tabla 2.8 - Arranque desde la cimentación DB HS1 2.3.3.2: Revestimiento poroso: Zócalo con coeficiente de succión \leq3% y $h\geq$30 - Encuentro con pilares DB HS1 2.3.3.4.1: si se reduce el espesor de la hoja principal: armaduras.
	Continuos	<p>Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachadas: DB HS1 2.3.2 R1, todos los Grados Impermeabilidad R3, Grados de Impermeabilidad\geq5 - Juntas de Dilatación DB HS1 2.3.3 Tabla 2.8 - Arranque desde la cimentación DB HS1 2.3.3.2: Revestimiento poroso: Zócalo con coeficiente de succión \leq3% y $h\geq$30 - Encuentro con forjados DB HS1.2.3.3.3: junta o refuerzo armaduras. - Encuentro con pilares DB HS1 2.3.3.4.1: si se reduce el espesor de la hoja principal: armaduras. - Encuentro con pilares DB HS1 2.3.3.4.1: armaduras refuerzo.
Revestimiento interior	En habitaciones:	Ver cumplimiento del CTE DB SI
	Zonas Comunes:	Ver cumplimiento del CTE DB HE3
Solados	Interior habitaciones	Ver cumplimiento del CTE DB SU
	Zonas comunes	Ver cumplimiento del CTE DB HE3
Techos y Falsos Techos	Interior habitaciones	<ul style="list-style-type: none"> - En uso restringido, se cumple la altura libre de paso mínima en zonas de circulación es de 2100mm, como se define en DB SU2 1.1.1
	Zonas comunes	<ul style="list-style-type: none"> - Ver cumplimiento del CTE DB HE3 - Se cumple la altura libre de paso mínima en zonas de circulación es de 2200mm, como se define en DB SU2 1.1.1
Cubiertas	Plana	<ul style="list-style-type: none"> - Pendientes Adm. (%) según Protección y Uso: DB HS1 2.4Tabla 2.9 - Grava: características en DB HS1 2.4.3.5.1 - Solado fijo: características en DB HS1 2.4.3.5.2 - Solado flotante: características en DB HS1 2.4.3.5.3 - Capa de Rodadura: características en DB HS1 2.4.3.5.4 - Juntas de Dilatación c/15m máximo - Juntas de Dilatación de Cubierta con Solado Fijo: DB HS1 2.4.4.1.1.2 - En esquinas: disponer elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia mínima de 10 cm. desde esta.

2.5.2 Revestido de paredes exteriores

Tipo E1 Revestimiento de enfoscado de cemento

Las zonas indicadas en planos recibirán un enfoscado de mortero de cemento con aditivos hidrófugos y preparado para recibir pintura, de espesor 15-20mm.

Además:

- Se realizará llagueado según planos de proyecto.
- Se realizará jambeados en huecos de ventanas de plantas superiores según planos de proyecto.
- Se realizarán goterones mediante berenjenos en el enfoscado de los dinteles.

Ubicación	Comportamiento	Grado		Resistencia	
		Impermeabilidad		a la filtración	
Exigencias	al fuego	proyecto	norma	proyecto	norma
Reposición y recrecido del peto de Fachada existente					
Revestimiento Exterior Continuo	B-s1 d2	2	>2	R2	>R2

2.5.3 Revestido de paredes interiores

Tipo P01 Pintura plástica

En general las paredes interiores de cartón-yeso tendrán un acabado en pintura plástica. La descripción de las calidades y características y condiciones de ejecución y aplicación están definidas en el apartado Pinturas

Ubicación	Comportamiento
Exigencias	al fuego
Acabado general interior donde no haya revestimiento vinílico	
	B-s1, d0-

Tipo V1 Revestimiento Vinílico e 0,9 mm laboratorios

Los revestimientos vinílicos de los paramentos se recibirán con adhesivo especial, con juntas soldadas con cordón de soldadura. El revestimiento vinílico será flexible, homogéneo y tratado contra los hongos y bacterias con tratamientos específicos antimoho y bactericida, especial para sector sanitario

Ubicación	Comportamiento
Exigencias	al fuego
Revestimiento interior de laboratorios	
Revestimiento Interior	B-s1, d0

Tipo P07 Pintura epoxi

Se aplicara este tipo de pintura en aquellas zonas que requieran esterilización, por ejemplo en almacenes estériles y pasillos sucios, en general sobre paredes interiores enlucidas o de cartón-yeso. La descripción de las calidades y características y condiciones de ejecución y aplicación están definidas en el apartado Pinturas

Ubicación	Comportamiento
Exigencias	al fuego
Almacen y deposito, Techos recinto Laboratorios, recinto citometria	

2.5.4 Revestido de techos interiores

En general se utilizan falsos techos continuos de placas de cartón yeso con trampillas homologadas para el registro de instalaciones.

Tipo T0	Falso techo cartón yeso
Falso techo continuo formado por una estructura de perfiles de acero galvanizado, suspendida del forjado por medio de horquillas y varillas roscadas a la que se atornillan las placas de cartón-yeso de 12,5 mm., incluso nivelación y tratamiento de juntas y juntas de dilatación. Acabado con pintura epoxi en zonas estériles, pintura plástica en los despachos.	
Ubicación	Comportamiento
Exigencias	al fuego
General	
Revestimiento Interior Continuo	B-s1, d0

2.5.5 Solados

Solado S1	Pavimento Vinílico electroconductor continuo
Suelo vinílico electroconductor de 2mm de espesor mínimo , flexible, homogéneo, calandrado y compactado, teñido en masa con diseño no direccional, compuesto exclusivamente por cloruro de polivinilo, plastificantes, estabilizantes y aditivos inorgánicos sin carga de sílice o silicatos colocado con adhesivo unilateral sobre la base de terrazo. Encuentro con el paramento a media caña. Bacteriostático y fungistático. Propiedades electro-conductivas permanentes	
Ubicación	
Exigencias	
Pavimento laboratorios	
Solado Interior	C _{FL} -S ₁
Solado S2	Pavimento Vinílico Homogeneo
Suelo vinílico de 2mm de espesor mínimo colocado con adhesivo unilateral sobre base de terrazo Encuentro con el paramento a media caña..	
Ubicación	
Exigencias	
Pavimento zonas despachos	
Solado Interior	C _{FL} -S ₁
Solado S3	Pavimento Vinílico antideslizante baños
Suelo vinílico antideslizante, de 2 mm. de espesor, multicapa, flexible, con una capa intermedia estampada con diseño y otra capa de uso superior de PVC transparente de 0,55 mm. con estructura antideslizante para pies descalzos.. Bacteriostático y fungistático. Instalado sobre una base sólida, plana, limpia, perfectamente seca (3% máximo de humedad) y sin grietas, fijado con el adhesivo recomendado por el fabricante.	
Ubicación	

	Exigencias		
	Pavimento aseo		Clase 2
	Solado Interior	C _{FL} -S ₁	
Solado S4	Pavimento continuo antideslizante epoxi		
	Suelo continuo antideslizante a base de resinas epoxi sobre terrazo. Bacteriostático y fungistático.		
	Ubicación		
	Exigencias		
	Pavimento Almacén		
	Solado Interior	C _{FL} -S ₁	
Solado S5	Pavimento interior de gres		
	El pavimento se realizará con baldosas de gres cerámico tomadas con cola de agarre, sobre una base de mortero de espesor de 5 cm.		
	Ubicación		
	Exigencias		
	Pavimento atillo		
	Solado Interior	C _{FL} -S ₁	
Solado General	Exigencias Pavimento interior de zonas comunes		
	Ubicación	Comportamiento al fuego	CTE-SU1
	Exigencias		
	Pavimento de zonas comunes		Clase 1
	Zonas comunes ocupables	C _{FL} -S ₁	
	Pavimento escaleras protegidas		Clase 2
	Pasillos/Escaleras Protegidos	C _{FL} -S ₁	
	Pavimento interiores zonas húmedas		Clase 2
	Baños, duchas	C _{FL} -S ₁	
	Pavimento zonas c/agentes		Clase 3
	Laboratorios	C _{FL} -S ₁	

2.5.6 Pinturas

Como criterio general, las pinturas deberán aplicarse únicamente con una temperatura ambiente comprendida entre 6°C y 28°C, sin que el soleamiento incida directamente sobre la superficie de trabajo, y según el tipo de soporte, deberá prepararse adecuadamente la superficie con el procedimiento idóneo: limpieza, planeidad óptima e imprimación previa.

Pintura 1 Pintura sobre fábrica, yeso o cemento

Condición previa indispensable para la correcta aplicación de la pintura sobre yeso o cemento es que la humedad de equilibrio no sea mayor del 5% lo que significa que el tiempo de secado natural desde la

aplicación de enlucidos hasta la pintura de los mismos, debe ser de al menos tres semanas para una temperatura media diurna de 21°C y una humedad relativa de 70%. Con iguales condiciones un tabique de ladrillo necesita un mes para alcanzar una humedad de equilibrio aceptable. Estos aspectos que generalmente se descuidan, tienen una importancia singular para el resultado de los acabados de pintura.

Así, sobre los paramentos verticales se ha previsto pintar con pintura lisa plástico. En los techos se prevé pintura plástica lisa.

Se realizará un lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones y después se aplicará una mano de fondo de pintura plástica diluida muy fina, impregnando los poros de la superficie del soporte. Se realizará un plastecido de faltas, separando las mismas con una mano de fondo.

Finalmente, se aplicarán dos manos de acabado con un rendimiento no menor que el especificado por el fabricante.

La calidad de la pintura será de primera marca, con la necesidad de exhibición previa de las características y garantías de la marca, que deberá ser aceptada por la D.F. En todo caso, deberá ser lavable, y el color a elegir.

Se aplicarán dos manos en color a elegir, con los rendimientos y tiempos indicados por el fabricante, garantizando un correcto acabado cubriente y con tono uniforme.

Ubicación

Pintura interior

Otros

Pintura 2 Barnizado sobre madera

Tras limpieza de las superficies, se ejecutará un lijado fino de las mismas, y se dará una mano de fondo con barniz diluido, para impregnar los poros. Tras secado, se realizará un lijado fino y después finalmente una aplicación de dos manos de barniz satinado, color natural a pistola o a brocha.

Ubicación

Barnizado de puertas, registros y pasamanos

Otros

2.6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.

Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

2.6.1 Instalación de protección contra incendios

El edificio dispone de una instalación de protección contra incendios descrita en la memoria específica de cumplimiento del "Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio" recogido en el "Código Técnico de la Edificación".

Las condiciones que deben cumplir los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento, empleados en la protección contra incendios, deberán ser las establecidas y definidas por el "Documento Básico de

Seguridad en caso de Incendio” recogido en el “Código Técnico de la Edificación”. Se acompaña memoria específica de cumplimiento del mismo.

2.6.2 Instalación anti-intrusión

3. Ver el correspondiente Apartado Específico.

3.2.1 Instalación de pararrayos.

Se trata de un proyecto de adaptación de espacios interiores. La instalación de pararrayos es la existente del edificio.

3.2.2 Instalación eléctrica y alumbrado.

Ver los correspondiente Apartado Específico instalación de Baja tensión.

3.2.3 Ascensores.

Se trata de un proyecto de adaptación de espacios interiores. Los ascensores son los existentes en el edificio. Se prevé la instalación de control de acceso en el ascensor asignado exclusivamente para el uso de los laboratorios.

3.2.4 Instalación de fontanería.

Ver el correspondiente Apartado Específico.

3.2.5 Instalación de gases medicinales.

Ver el correspondiente Apartado Específico.

3.2.6 Instalaciones especiales.

Ver el correspondiente Apartado Específico

3.2.7 Instalación de climatización.

Ver el correspondiente Apartado Específico.

3.2.8 Instalación Solar Térmica.

Se trata de un proyecto de adaptación de espacios interiores. No se interviene en esta instalación.

3.3 EQUIPAMIENTO.

El equipamiento no forma parte de este proyecto. Los equipamientos específicos tendrán sus prescripciones técnicas propias.

	Definición
Aseo	Aseo: Lavabo e inodoro de porcelana vitrificada de primera calidad Grifería: monomando de lavabo vaciador automático, de acero cromado tal y como se especifica en el Presupuesto y las Mediciones.
Ducha lavaojos	Según prescripciones técnicas propias
Aseos minusválidos	Se trata de un proyecto de adaptación de espacios interiores en un edificio existente. Los aseos para disminuidos físicos son los generales del edificio.
Otros equipamientos	Ventilación mecánica de aseos: boca de extracción con extractores comunes en cubierta, encastrado en falso techo, para ventilación de aseos, con caudal de extracción según memoria y funcionamiento continuado

2.8. Elección de materiales.

Tanto el hormigón como el acero que hayan sido utilizados para la estructura existente, responderán a las características que se indicaron en cálculos y planos de su proyecto correspondiente ya ejecutado. El resto de los materiales, a utilizar en la adecuación de la planta, se ajustarán a la calidad exigida en buena práctica constructiva, y en su recepción se tendrá en cuenta dicha exigencia sin más tolerancias, en cuanto a forma y dimensiones que las admitidas por las Normas.

La Dirección Facultativa de las obras, tendrá la capacidad de admisión de alternativas constructivas y materiales a las que se comprendan en este proyecto por razones de incidencia de la oferta industrial, por la programación correcta de la obra en su proceso de ejecución normal o por criterios de similitud cualitativa.

Valencia, julio de 2016

LOS ARQUITECTOS



3. CUMPLIMIENTO CTE.

3.1. DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EHE	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican 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 seguridad estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

ÍNDICE

1. Objeto.
2. Normativa de aplicación
3. Descripción general.
 - 3.1. Sistema Estructural. Cimentación.
 - 3.2. Sistema estructural. Estructura portante y estructura horizontal.
 - 3.3. Estructuras secundarias.
4. Condiciones de durabilidad.
 - 4.1. Vida útil de la estructura.
 - 4.2. Clases de exposición ambiental en relación con la corrosión de armaduras
 - 4.3. Clases de exposición ambiental en relación con otros procesos de degradación.
 - 4.4. Recubrimientos de armaduras.
 - 4.5. Valores máximos de abertura de fisura.
 - 4.6. Durabilidad del hormigón.
5. Hipótesis de carga.
 - 5.1. Peso propio de la estructura
 - 5.2. Cargas muertas
 - 5.3. Acciones variables. Sobrecargas de uso.
 - 5.4. Acciones variables. Climática-Cargas térmicas.
 - 5.5. Acciones variables. Climática-Sobrecargas de nieve.
 - 5.6. Acciones variables. Climática-Sobrecarga de viento.
 - 5.7. Acciones variables. Accidental-Incendio.
 - 5.8. Acciones variables. Accidental-Cargas sísmicas.
 - 5.9. Cargas de los elementos no estructurales y cerramientos.
 - 5.10. Cargas de cálculo en forjados.
6. Hipótesis de diseño y cálculo.
 - 6.1. Características de los materiales.
 - 6.2. Nivel de control.
 - 6.3. Combinación de hipótesis y coeficientes de seguridad. Estructuras de hormigón armado.
 - 6.4. Combinación de hipótesis y coeficientes de seguridad. Estructuras metálicas.
7. Estructuras de cimentación.
 - 7.1. Características geotécnicas de la parcela.
 - 7.2. Corte estratigráfico tipo.
 - 7.3. Profundidad del nivel freático.
 - 7.4. Carga admisible en cimentación.
 - 7.5. Asientos previsibles y su influencia en la edificación.
 - 7.6. Condiciones de excavación.
 - 7.7. Estructuras de cimentación.
8. Programas de cálculo electrónico.
 - 8.1. Método matemático de análisis y dimensionado.
 - 8.2. Programas empleados.

Anexo al apartado 3.1. Seguridad Estructural. Cumplimiento de la DB-SI Seguridad en caso de incendio.
Anexo. Imágenes de archivo de la estructura del Proyecto Original consultada.

1. OBJETO.

En el presente anexo, se establecen las condiciones generales de diseño y cálculo, de la estructura de forjado necesario para cerrar unos lucernarios existentes sobre la planta cubierta del edificio de Investigación Jerónimo Muñoz de la Universitat de València.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Es de aplicación el **Código Técnico de la Edificación**, aprobado por R.D. 314/2006, de 17 de Marzo, junto con el cual se han tenido en cuenta las disposiciones de la siguiente normativa:

- DB-SE-AE Acciones en la edificación.
- NCSE-02 Norma de construcción sismorresistente.
- EHE Instrucción de Hormigón Estructural.
- DB-SE-C Cimientos.
- DB-SE-A Acero.
- DB-SE-F Fábrica.

A título consultivo y en aquellos aspectos en los que su aplicación incorpora una mayor concreción a las soluciones adoptadas, se han tenido en cuenta las siguientes normas:

- NTE Normas Tecnológicas de la Edificación
- Eurocódigo 2 Proyectos de Estructuras de Hormigón
- Eurocódigo 3 Proyectos de Estructuras Metálicas

3. DESCRIPCIÓN GENERAL.

En la actualidad la cubierta que se sitúa sobre la planta 5ª del Edificio de Investigación Jerónimo Muñoz, dispone en tres zonas claramente diferenciadas de tres lucernarios, los cuales están “sellados” por un falso techo que cuelga de los mismos, el cual ya impide la propia función para los que en un inicio se entiende fueron creados.

En la actualidad, se pretenden sellar mediante forjado convencional y que éste funcione como el resto de cubierta, esto es, como cubierta de uso exclusivo para mantenimiento.

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

3.1. Sistema estructural. Cimentación.

La cimentación no se ve afectada por el insignificante aumento de carga que supone realizar dichos forjados. Es por ello que no se ha tenido en cuenta su recalcado en ningún sentido.

3.2. Sistema estructural. Estructura portante y estructura horizontal.

Para realizar el sellado de dichos lucernarios se realiza una estructura lo más ligera posible con el fin de no afectar al aestructura d ehormigón existente sobre la que se apoya, es por ello que se opta por unos perfiles laminares metálicos que se apoyan en las vigas existentes de 70x30 que conforman los pórticos, y sobre estas se apoya una losa mixta de chapa grecada de 10 cm. de canto total.

Las características geométricas del forjado utilizado es la siguiente:

FORJADO TIPO

Tipo	Losa mixta
Canto	100 mm.
Chapa grecada	44 mm. de canto
Perfil de apoyo	IPE220
Peso propio	1.70 KN/m²

3.3. Estructuras secundarias.

La estructura dispone de los elementos secundarios necesarios para la formación de huecos, remate de forjados, etc.

4. CONDICIONES DE DURABILIDAD.

En los apartados siguientes se definen las características ambientales que condicionan la vida de la estructura y sus materiales en función de la agresividad del medio en el que se encuentra la estructura, según EHE-art. 8.2.

4.1. Vida útil de la estructura.

Las estructuras de hormigón mantendrán el cumplimiento de sus exigencias durante la totalidad de la vida útil para la cual se construyen y que no será inferior a lo establecido en la tabla 5 de la EHE:

Tipo de estructura	Vida útil nominal
Edificios de uso público	50 años

La consecución de una vida útil está relacionada con una estrategia de durabilidad eficaz y coherente con la duración de la misma, de acuerdo a lo indicado en el capítulo VII de la EHE 08.

4.2. Clases de exposición ambiental en relación con la corrosión de armaduras.

Según la tabla 8.2.2. de la EHE las clases generales de exposición en función del tipo de elemento considerado son las siguientes:

Estructura en general, elementos exteriores vistos	IIIa
--	------

4.3. Clases de exposición ambiental en relación con otros procesos de degradación

Según la tabla 8.2.3.a de la EHE las clases específicas de exposición en función del tipo de elemento considerado son las siguientes:

Medio agresivo	Parámetro	Agresividad
Suelo	No procede	
Agua freática	No procede	

Elemento	Clase específica de exposición
Cimentación (zapatas)	No procede

4.4. Recubrimientos de armaduras.

Conforme a las clases de exposición anteriormente descritas, considerando que la vida útil de la estructura es de 50 años y con el propósito de regularizar los criterios adoptados, el recubrimiento mínimo de las armaduras según el artículo 37.2.4. y las tablas 37.2.4. y 37.3.2.a y b de la EHE será el siguiente:

Elemento	Clase de exposición	Tipo de cemento	Recubrimiento (mm)
Estructura en general y elementos exteriores vistos Con carácter general	IIIa	II/S o II/V	35

4.5. Valores máximos de abertura de fisura.

Los valores máximos considerados, en función de la clase de exposición ambiental, son los indicados en la tabla 5.1.1.2 de la EHE:

Elementos	Clase de exposición	W_{max} (mm)
Estructura en general y elementos exteriores vistos / muro convencional	IIIa	0,2

4.6. Durabilidad del hormigón.

Para conseguir una durabilidad adecuada se cumple los siguientes requisitos:

4.6.1. Requisitos generales

Según EHE art. 37.3 y siguientes, tablas 37.3.2.a y 37.3.2.b, las características de los hormigones a emplear son las siguientes:

Estructura en general y elementos exteriores vistos/muro convencional

Máxima relación agua/cemento	0.50
Mínimo contenido de cemento	300 kg/cm ³
Resistencia mínima	30 N/mm ²

5. HIPÓTESIS DE CARGA.

Para el cálculo de los diferentes elementos estructurales, y para el periodo de servicio previsto de 50 años, son de aplicación los siguientes documentos:

Documento Básico	DB-SE DB SE-AE	Seguridad Estructural Acciones en la edificación
Norma Sismorresistente	NCSE-02	

En los apartados siguientes se describen las hipótesis de cálculo efectuadas.

5.1. Peso propio de la estructura.

Para la consideración del peso propio en los elementos de hormigón armado, se ha considerado su sección bruta y se ha multiplicado por 25.00 kN/m³ (peso específico) en pilares, muros y vigas.

Igualmente en el caso de estructura metálica se ha multiplicado la sección de los perfiles utilizados por el peso específico del acero 78.50 kN/m³.

5.2. Cargas muertas

Estas cargas se estiman uniformemente repartidas en la planta de cubierta. Son elementos tales como el pavimento y falsos techo.

5.3. Acciones variables. Sobrecargas de uso.

Las sobrecargas utilizadas en los cálculos se han tomado del apartado "3.1.1. Valores de la sobrecarga" del DB-SE-AE, y son las siguientes para el forjado de cubierta:

PLANTA CUBIERTA

Categoría de Uso tipo F

Localización: Forjado 1		
	Descripción	KN/m ²
Sobrecarga de uso	Accesible sólo para mantenimiento	1,00

5.4. Acciones variables. Climática-Cargas térmicas.

Es de aplicación el Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación apartado "3.4. Acciones térmicas", por ello, en función del tipo de estructura, y de las dimensiones de la misma, no se precisa la consideración de cargas de origen térmico en el cálculo de la estructura.

5.5. Acciones variables. Climática-Sobrecargas de nieve.

Es de aplicación el Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación apartado "3.5. Nieve", el valor característico de la carga de nieve sobre un plano horizontal según la tabla 3.5.2. es:

Situación	Valencia
Altitud topográfica	0,00 m.
Sk (sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal)	0,20 kN/m ²
μ coeficiente de forma	1,00 según apartado 3.5.3

5.6. Acciones variables. Climática-Sobrecargas de viento.

Es de aplicación el Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación apartado "3.3. Viento", el valor característico de la presión dinámica de viento es:

q_b presión dinámica de viento 0,45 kN/m²

este valor estará afectado de los coeficientes indicados en el apartado 3.3.2, con el fin de obtener la presión estática producida por la acción del viento, de la manera siguiente:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

C_e coeficiente de exposición, según apartado 3.3.3.
 C_p coeficiente eólico o de presión, según apartados 3.3.4. y 3.3.5.

5.7. Acciones variables. Accidental-Incendio.

Es de aplicación el Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación apartado "4.2. Incendio". Las acciones debidas a la agresión térmica están definidas en el DB-SI (ver anexo "Cumplimiento del DB SI").

5.8. Acciones variables. Accidental-Cargas sísmicas.

Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 (RD. 997/2002 de 27 de Septiembre BOE nº 244 de 11-10-02). Esta norma es de aplicación en el presente proyecto, por ser una OBRA DE NUEVA PLANTA, según lo dispuesto en el apartado 1.2.1 de la misma y de acuerdo con los criterios de aplicación del apartado 1.2.3.

El cálculo de la acción sísmica se establece mediante un análisis modal espectral, con un factor de amortiguamiento para la estructura del 5%. En cuanto a la sobrecarga, se ha tomado su fracción casi-permanente para considerarla como masa sísmica movilizable.

A efectos de la NCSE-02 las construcciones se clasifican en:

- De importancia moderada.
- De importancia normal.
- De importancia especial.

En nuestro caso, se trata de una construcción de IMPORTANCIA NORMAL

La aceleración sísmica de cálculo se obtiene del producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

- a_b : Aceleración sísmica básica 0,06g, València
- Uso del edificio Docente

- Tipo de edificio Normal importancia
- Coeficiente adimensional de riesgo $\rho = 1,0$
- Coeficiente de amplificación del terreno $C = 1,60$ (estimado)

Para el cálculo del coeficiente adimensional del terreno se tiene en cuenta:

- Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$ $S = C/1,25$
- Para $0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$ $S = C/1,25 + 3,33 (\rho \cdot a_b/g - 0,1) (1 - C/1,25)$
- Para $0,4g \leq \rho \cdot a_b$ $S = 1,0$

En nuestro caso, con el producto $\rho \cdot a_b = 0,06g$, tenemos:

$$S = 1,60/1,25 = 1,28$$

Por lo que la aceleración sísmica de cálculo resulta ser de:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 1,28 \cdot 1,0 \cdot 0,06g = 0,0768g$$

Según dicha norma NO ES NECESARIA la consideración de las acciones sísmicas sobre la estructura al tratarse de una construcción de importancia normal de más de siete plantas y con aceleración sísmica de cálculo no superior a 0,08g.

Así pues, el presente proyecto cumple las especificaciones de la norma NCSE-02 referente al diseño sismorresistente de las edificaciones.

5.9. Cargas de los elementos no estructurales y cerramientos.

Las cargas correspondientes a elementos estructurales o no estructurales se han calculado en función de las densidades de los materiales empleados.

5.10. Cargas de cálculo en forjados.

El peso de los elementos resistentes de la estructura, vigas, zunchos, pilares, se calcula automáticamente en función de su geometría y densidad del hormigón 25 kN/m^3 , tal y como ya se ha comentado anteriormente.

PLANTA CUBIERTA

Forjado 1		
Tipo de carga	Descripción	KN/m ²
Pesos propios	F. losa mixta	1.70
Cargas muertas		1.70
Sobrecargas	Uso	1.00
	Otras sobrecargas (nieve)	0.20
	Carga de Cálculo	4.60

6. HIPÓTESIS DE DISEÑO Y CÁLCULO.

Para el cálculo de los diferentes elementos estructurales, se efectúa la idealización de la estructura real a un modelo estructural que pueda ser analizada mediante programas de cálculo electrónico.

Para ello, se han efectuado las siguientes hipótesis y simplificaciones, correspondientes al denominado cálculo lineal de estructuras, y que son:

- Idealización de la estructura real (medio continuo) a un modelo de barras prismáticas de generatriz recta y sección transversal constante (medio discreto).
- Suponemos que nos encontramos dentro del campo de las pequeñas deformaciones, en virtud de la cual las condiciones de equilibrio y compatibilidad de las deformaciones se plantean adoptando como soporte la geometría base antes de la deformación.
- Aceptación de la ley de Hook en la hipótesis de trabajo, que implica la relación lineal entre tensión y deformación.
- Se admite como válida la hipótesis de Navier, que supone que toda sección plana y perpendicular a la generatriz de la barra permanece plana después de la deformación.
- Se acepta el principio de superposición por el cual el efecto de todas las acciones sobre la estructura es igual a la suma de los efectos que producen las acciones aplicadas individualmente.

6.1. Características de los materiales.

Los materiales empleados para la construcción de las estructuras descritas en el presente proyecto, cumplirán ó superarán las características siguientes:

Estructuras de hormigón armado.

Los hormigones empleados en la confección de los elementos estructurales, así como sus componentes, fabricación, suministro y puesta en obra se ajustaran a las especificaciones de la instrucción EHE, Capítulo VI de los Materiales y Ejecución.

Las características mecánicas de los materiales empleados serán iguales ó superiores a los valores siguientes:

Hormigones

Situación	Tipo
Estructura en general y elementos exteriores vistos/muro convencional	HA-30/B/20/IIIa

Las características de composición, dosificación, fabricación y suministro se ajustarán a las especificaciones del Artículo 30 de la instrucción EHE, así como a las condiciones de materiales indicadas en los planos de proyecto.

Acero para armaduras.

Las armaduras para el hormigón serán de acero y estarán constituidas por barras corrugadas ó mallas electrosoldadas, de diámetros normalizados, con las características mecánicas siguientes:

Barras corrugadas	Designación	B-500 SD
	Limite elástico mínimo	500,0 N/mm ²

	Carga de rotura mínima	575,0 N/mm ²
	Alargamiento mínimo en rotura	16%
	Relación f_s/f_y mínima	1,05

Mallas electrosoldadas	Designación	B-500T
	Limite elástico mínimo	5100.0 kp/cm ²
	Carga de rotura mínima	5600.0 kp/cm ²
	Alargamiento mínimo en rotura	8 %
	Relación f_s/f_y mínima	1,15

Todos los aceros empleados en el armado de las secciones de hormigón cumplirán las especificaciones indicadas en EHE art. 32.

Estructuras metálicas

Los materiales empleados en la construcción de las estructuras metálicas (solamente elementos accesorios y auxiliares, marcos metálicos de huecos, etc.) del presente proyecto serán conformes al vigente Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE-A Seguridad estructural Acero.

Los elementos de estructura metálica cumplirán al menos las características siguientes:

Tipo de Acero	S 275 JR
Limite elástico	26.5 kp/mm ²
Alargamiento de rotura	24%
Resistencia a tracción	41kp/mm ²

Se dimensionan los elementos metálicos de acuerdo a la citada normativa, determinándose las tensiones y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de las tensiones y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

Estructuras de fábrica.

Es de aplicación el vigente Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE-F Seguridad Estructural: Fabricas.

Las características resistentes de los elementos componentes de las fábricas serán al menos de la siguiente:

Fábrica de bloque de hormigón
Categoría de ejecución A
Piezas

Resistencia normalizada del bloque de hormigón 20 N/mm²
Resistencia característica del mortero a compresión 10 N/mm²
Tipo de bloque: hueco
Categoría de fabricación: Categoría I

Resistencia característica a compresión de la fábrica $f_k=5 \text{ N/mm}^2$

Fábrica de ladrillo panal

Categoría de ejecución A

Piezas

Resistencia normalizada del ladrillo 15 N/mm^2

Resistencia característica del mortero a compresión 7.5 N/mm^2

Tipo de bloque: perforado

Categoría de fabricación: Categoría I

Resistencia característica a compresión de la fábrica $f_k=5 \text{ N/mm}^2$

Elementos de conexión y accesorios.

En el desarrollo de los diferentes elementos estructurales intervienen elementos de conexión y accesorios no descritos en los apartados anteriores, sus características mecánicas, comportamiento y método de cálculo, se ajustará a las especificaciones de los fabricantes.

6.2. Nivel de control.

Es de aplicación el vigente Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE Seguridad Estructural, así como la instrucción EHE.

A los efectos de cuantificar el valor de los coeficientes de ponderación de acciones, y minoración de resistencias, se adopta un control estadístico nivel NORMAL.

6.3. Combinación de Hipótesis y Coeficientes de Seguridad. Estructuras de hormigón armado.

En el Capítulo IV en su artículo 15º se establece los coeficientes parciales de seguridad de los materiales para los Estados Límites Últimos.

Coeficientes	Material	
Minoración de materiales	Acero	1,15
	Hormigón	1,50

Para la estimación de las acciones, según el DB SE Seguridad Estructural. Bases de cálculo del C.T.E. apartado 4.2.4. (Tabla 4.1.) se establecen los coeficientes de mayoración de las acciones aplicables para la Evaluación de Estados Límites Últimos.

Las condiciones de combinación de hipótesis de carga y los coeficientes de seguridad empleados son:

Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		Desfavorable	Favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora

	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

6.4. Combinación de Hipótesis y Coeficientes de Seguridad. Estructuras Metálicas

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.

Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas. Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: FASE DE ANÁLISIS en la que se determinan los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamiento de la estructura) y la FASE DE DIMENSIONADO donde se compara con la correspondiente limitación (resistencias y flechas, y vibraciones admisibles respectivamente).

Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero". No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado "6 Estados límite últimos" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural" para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
 - Resistencia de las secciones a tracción.
 - Resistencia de las secciones a cortante.
 - Resistencia de las secciones a compresión.
 - Resistencia de las secciones a flexión.
 - o Interacción de esfuerzos:
 - Flexión compuesta sin cortante
 - Flexión y cortante
 - Flexión, axil y cortante
- b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
 - Tracción

- Compresión
- Flexión
- o Interacción de esfuerzos:
 - Elementos flectados y traccionados.
 - Elementos comprimidos y flectados.

Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "7.1.3. Valores límites" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".

7. ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN.

7.1. Características geotécnicas de la parcela.

No procede

7.2. Corte estratigráfico tipo.

No procede

7.3. Profundidad del nivel freático.

No procede

7.4. Carga admisible en cimentación.

No procede

7.5. Asientos previsibles y su influencia en la edificación.

No procede

7.6. Condiciones de excavación.

No procede

7.7. Estructuras de cimentación.

No procede

8. PROGRAMAS DE CÁLCULO ELECTRÓNICO.

8.1. Método matemático de análisis y dimensionado.

Para el cálculo de los diferentes elementos estructurales, se han empleado programas de cálculo electrónico, que cumplen las hipótesis expuestas en el capítulo 6. Esto supone la adopción del denominado cálculo lineal de estructuras.

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales, viguetas, nervios, etc. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Las fases del algoritmo de cálculo, el Método de la Matriz de Rigidez, son las siguientes:

- Generación de la retícula de nudos.
- Generación del vector de conectividad de las barras.
- Generación de las condiciones de contorno.
- Vector de cargas.
- Ensamblaje de la matriz de rigidez.
- Resolución del sistema de ecuaciones simultáneas y posterior obtención del vector de desplazamientos generalizado.
- Obtención de las acciones en barras y reacciones en los apoyos.

Los programas de dimensionado de los elementos parten de los resultados del análisis y se ajustan a la instrucción EHE con la introducción de los criterios de dimensionado y diseño propios de la obra.

8.2. Programas empleados.

Programa	Aplicación	Desarrollo
CYPECAD	Cálculo de estructuras de Hormigón armado	Cype Ingenieros
AUTOCAD	Programa genérico de dibujo	Autodesk

ANEXO AL APARTADO 3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CUMPLIMIENTO DE LA DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

Los periodos nominales de resistencia al fuego se establecen en el CTE, dentro del DB-SI de Seguridad en caso de incendio para garantizar la estabilidad de los distintos elementos estructurales, en función de la altura de evacuación y del uso al que se destina la edificación, y son:

Para la planta cubierta proyectada se debe cumplir una resistencia al fuego para la estructura de REI 90.

Además se tiene en cuenta el Eurocódigo 3 y la norma EHE para el hormigón estructural.

A continuación se resume la resistencia al fuego de los elementos estructurales existentes en la estructura:

FORJADOS

Localización	Tipología	Canto (cm)	Espesor mínimo $h_{min.}$		Ancho nervio en mm.	Distancia mínima eq. al eje en mm. ($a_m = r + \phi/2$)	Resistencia al fuego
			Capa de compresión en mm.	Espesor bovedilla			
Planta cubierta Forjado 1	Forjado tipo Losa Mixta	10	-	-	-	35+6	REI 30

PERFILES METÁLICOS

Pilares existentes	Perfil	Masividad (m-1)	Resistencia al fuego
Metálicos	IPE 220	253.9	<R-30

Para la determinación de los efectos de las acciones durante el incendio se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se toman las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.
- Si se emplean los métodos indicados en el Documento Básico SI para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

- Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como: $E_{fi,d}$
= $\eta_{fi} E_d$ siendo:

E_d : efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal).

η_{fi} : factor de reducción, que se puede obtener como:

$$\eta_{fi} = \frac{G_K + \psi_{1,1} Q_{K,1}}{\gamma_G G_K + \gamma_Q Q_{K,1}}$$

Dónde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

La resistencia al fuego de un elemento se establece de la siguiente manera:

Comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas, según el material, dadas en los anexos C a F, para las distintas resistencias al fuego.

En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.

Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.

Si el anexo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad: $\gamma_{M,fi}=1$.

En la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado μ_{fi} , definido como:

$$\mu_{fi} = \frac{E_{fi,d}}{R_{fi,d,0}}$$

Siendo:

$R_{fi,d,0}$ resistencia del elemento estructural en situación de incendio en el instante inicial $t=0$, a temperatura normal.

Así, considerando los períodos nominales de tiempo a garantizar en cada uno de los elementos estructurales, y teniendo en cuenta estos, se refieren a continuación las medidas correctoras de seguridad adoptadas para cada uno de los casos, según Anejo 7 de la EHE, y Anejo C del Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio para los elementos de hormigón armado, y el Anejo D del DB-SI para elementos de acero:

FORJADOS

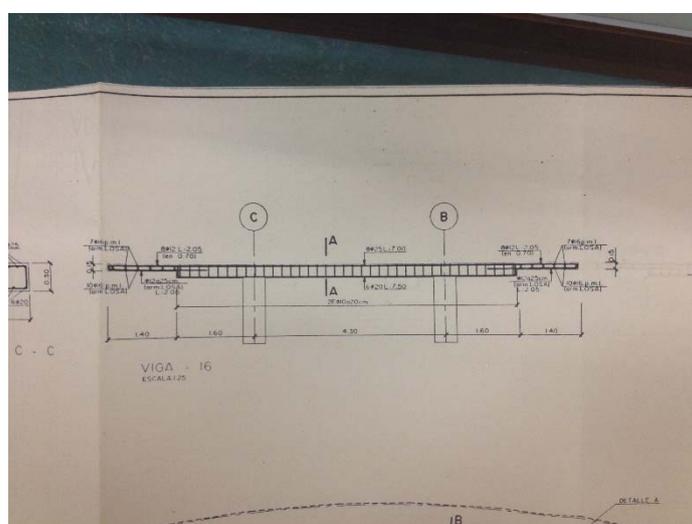
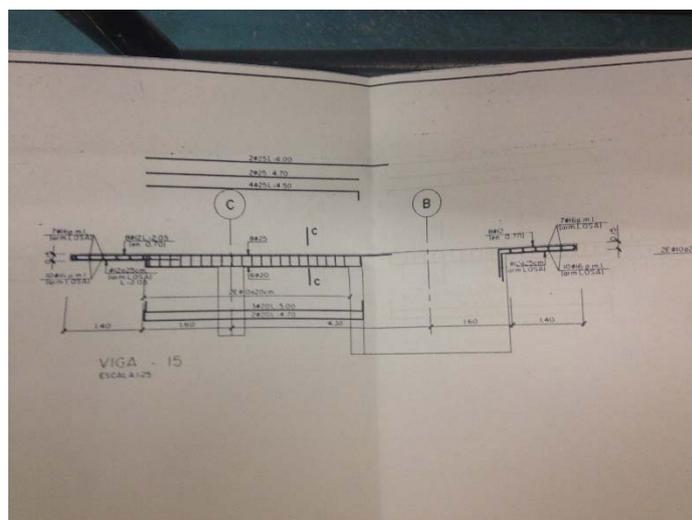
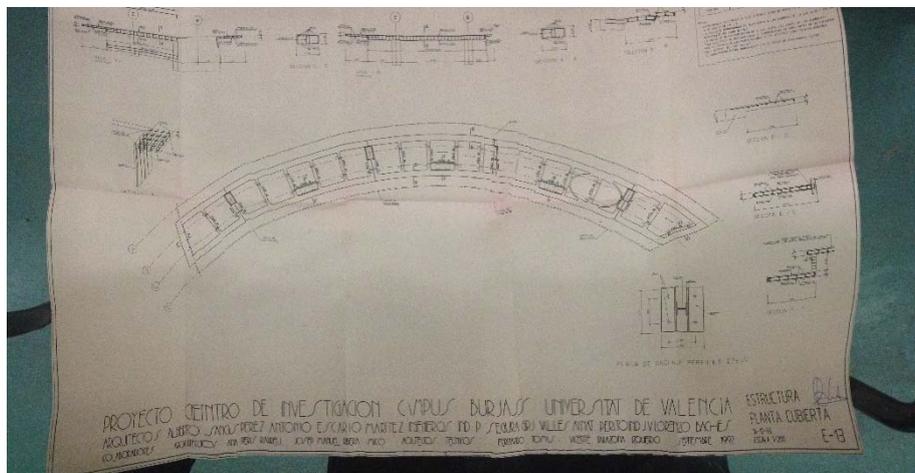
Tipos de forjado	Localización condicionante	Resistencia al fuego exigida	Resistencia al fuego del forjado	Capas protectoras
Forjado tipo Losas mixtas	Forjado 1	REI 90	REI 30	Revestimiento inferior de vermiculita

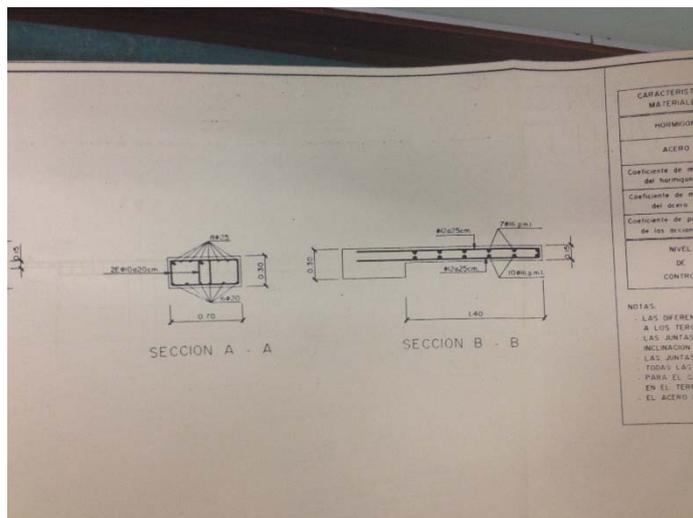
En la zona de laboratorios estructura existente se recubrirá con proyección de vermiculita o pintura intumescente para alcanzar R180 (exigencia DB SI Local Riesgo Alto).

PERFILES METÁLICOS

Perfiles metálicos	Zona condicionante	Resistencia al fuego exigida	Resistencia al fuego del pilar	Capas protectoras
IPE220	Ninguno	R-90	<R-30	Vermiculita

ANEXO. IMÁGENES DE ARCHIVO DE LA ESTRUCTURA DEL PROYECTO ORIGINAL CONSULTADA.





CARACTERÍSTICAS MATERIALES

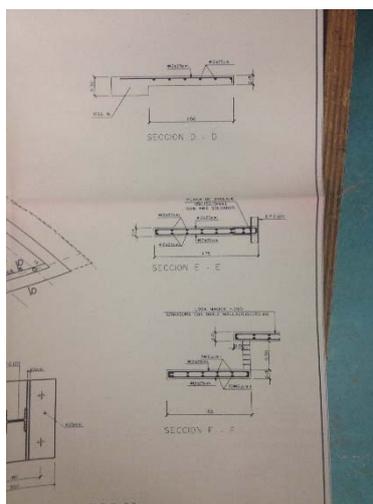
HORMIGÓN
ACERO
Coefficiente de masa del hormigón (k)
Coefficiente de masa del acero (k)
Coefficiente de ponderación de las acciones
NIVEL DE CONTROL

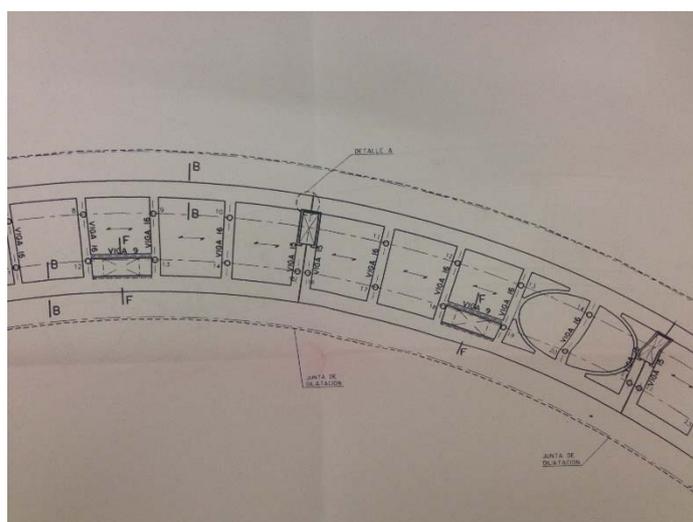
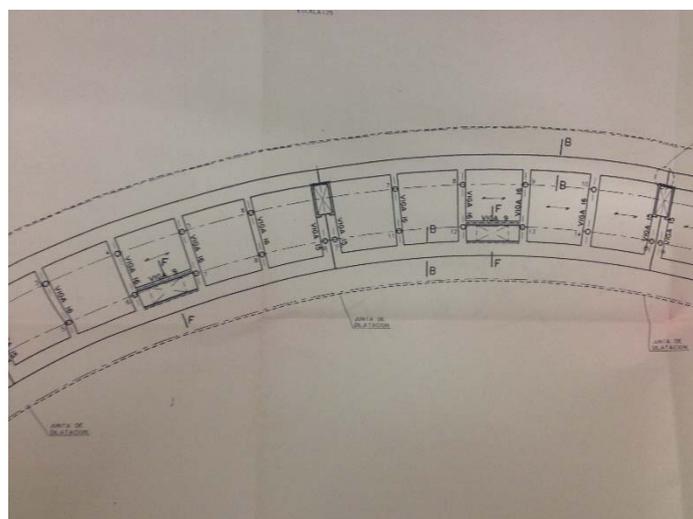
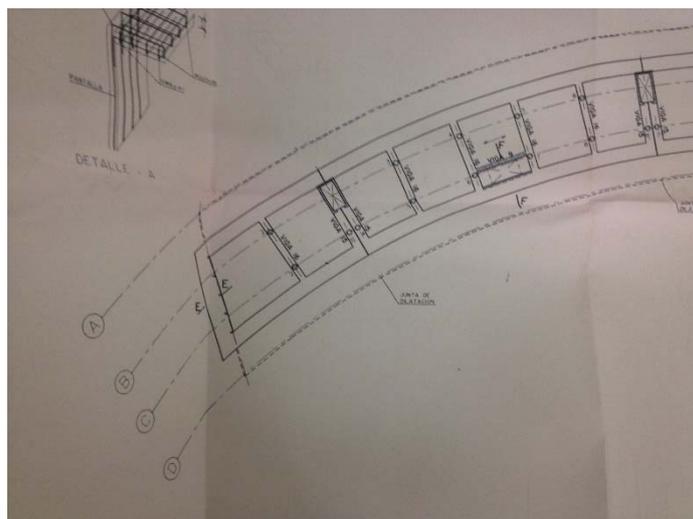
NOTAS:
 LAS DIFERENTES A LOS TERCIOS
 LAS JUNTAS O INCLINACION DE LAS JUNTAS O TODAS LAS O PARA EL CAL EN EL TERRE EL ACERO DE

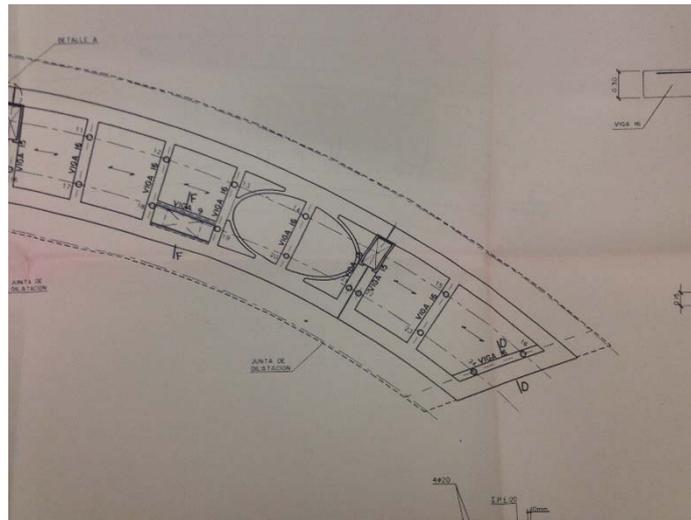
SEGUN EN 18

CARACTERÍSTICAS MATERIALES	CIMENTACION, MUROS, ESTRUCTURA			CUADRO DE ANCLAJES		
	H-200	H-200	H-200	ACERO	HORMIGÓN	
HORMIGÓN	H-200	H-200	H-200		POSICION I	POSICION II
ACERO	AEH-500 N	AEH-500 N	AEH-500 N	Ø	ANM. INFERIOR (CM)	ANM. SUPERIOR (CM)
Coefficiente de masa del hormigón (k)	150	150	150	10	25	35
Coefficiente de masa del acero (k)	130	130	130	12	30	45
Coefficiente de ponderación de las acciones (k)	160	160	160	14	40	55
				16	50	70
NIVEL DE CONTROL	HORMIGÓN NORMAL	ACERO NORMAL	EJECUCION NORMAL	20	75	105
				25	120	170
				32	195	275

NOTAS:
 LAS DIFERENTES SECUENCIAS DE LOS ESTRIBOS SI NO SE INDICA LO CONTRARIO VARIARAN A LOS TERCIOS DE LA LUZ
 LAS JUNTAS DE HORMIGÓN SE DISPONERAN A LOS CUARTOS DE LA LUZ (L/4) Y CON UNA INCLINACION DE 45° COMO MAXIMO
 LAS JUNTAS DE DILATACION SERAN DE 3 cm. ENTRE LAS CARAS DE LOS ELEMENTOS
 TODAS LAS COTAS SE REPLANTEARAN Y COMPROBARAN EN OBRA ANTES DE SU EJECUCION PARA EL CALCULO DE LAS CIMENTACIONES SE HA UTILIZADO COMO TENSION ADMISIBLE EN EL TERRENO $\sigma = 3,00 \text{ Kg/cm}^2$
 EL ACERO DEBERA ESTAR HOMOLOGADO CON EL SELLO DE CONFORMIDAD DE TSD







Los elementos estructurales secundarios tendrán la misma resistencia al fuego que los principales.

Valencia, Julio de 2016

LOS ARQUITECTOS

Three handwritten signatures in black ink, arranged horizontally. The first signature is a stylized cross-like shape. The second and third are more fluid, cursive signatures.

3.2. DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

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 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

1. *El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, 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 forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *El Documento Básico DB-SI 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 seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.*

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

3.2.0 DB SI 0: INTRODUCCIÓN

1. OBJETO

La presente Memoria de Proyecto tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las mismas están detalladas en las secciones del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio DB SI, que se corresponden con las exigencias básicas de las secciones SI 1 a SI 6, que a continuación se van a justificar.

Para ello se demostrará que la correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. Además la correcta aplicación del conjunto del documento Básico DB-SI, supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, 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 forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI 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 seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Para el presente proyecto el ámbito de aplicación del DB SI es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2. Es decir, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación, sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización adscritos al edificio

Tipo de proyecto	Tipo de obras previstas	Cambio de uso
Básico Y Ejecución	Intervención en edificio existente	No

Se justificará la adecuación de la planta objeto de proyecto y lo que afecte a la seguridad del edificio existente.

El presente anexo justifica tanto las prescripciones generales como las particulares correspondiente a los usos del edificio:

- Como actividad principal USO EQUIPAMIENTO DOCENTE

Otra normativa de aplicación:

- Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre y disposiciones complementarias así como demás reglamentación específica.

3. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

El cumplimiento del Código Técnico de la Edificación queda reflejado en el presente apartado de la memoria y en los planos del proyecto, identificando los elementos que no pueden modificarse sin afectar a las exigencias de seguridad contra incendios, advirtiendo de aquellos elementos de la construcción esenciales para la seguridad contra incendios.

Las instalaciones de protección contra incendios cumplirán lo establecido en su reglamentación específica y se desarrollarán en el Proyecto de Ejecución y sus proyectos específicos.

No se utilizan soluciones diferentes a las contenidas en el DB SUA

4. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB SI

En la presente memoria se han aplicado los procedimientos del Documento Básico DB SI, de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales del CTE, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

5. CONDICIONES DE COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Esta memoria establece las condiciones de reacción al fuego y de resistencia al fuego de los elementos constructivos proyectados conforme a la clasificación europea establecida mediante el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo y a las normas de ensayo que allí se indican.

Si las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo proyectado según su resistencia al fuego no están disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se determina y acreditará conforme a las anterior normas UNE, hasta que se tenga dicha disponibilidad.

Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego debe consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 “Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo”

Las puertas de dos hojas se equiparán con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNE EN 1158:2003 “Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo”

Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta se prevé que dispongan de un dispositivo conforme con la norma UNE EN 1155:2003 “Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.”

6. LABORATORIOS DE ENSAYO

La clasificación, según las características de reacción al fuego o resistencia al fuego de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello se exige que se realicen por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

7. TERMINOLOGÍA

A efectos de aplicación de la presente memoria justificativa del Documento Básico DB SI, los términos que figuran en la misma se utilizan conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos, bien en el anejo DB SI A, cuando se trate de términos relacionados únicamente con el requisito básico “Seguridad en caso de incendio” o bien en el Anejo III de la Parte I del CTE, cuando sean términos de uso común en el conjunto del Código.

DB SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

1. Compartimentación en sectores de incendios
2. Locales y zonas de riesgo especial
3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios
4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

No se altera la compartimentación existente de la sectorización del edificio.

En la justificación del DB SI del proyecto hay que indicar que se trata de adecuación de unos espacios inicialmente previstos para uso de cafetería o decentes, ahora adaptados para uso docente-laboratorios donde la evacuación de los ocupantes se realiza a través de las escaleras existentes hasta la salida del edificio y espacio exterior seguro de un edificio en USO con licencia de actividad concedida por el Ayuntamiento de Burjassot . Estos medios de evacuación NO se alteran ni se modifican y si su dimensionamiento era adecuado para el uso inicial de cafetería con ocupación estimada de 2 personas/m² resultará más favorable para el uso docente de 5 a 10 personas/m².

Los recintos objeto de adaptación no alteran las envolventes que delimitan sectores. Se adjuntan en el Plano 16001PBE -SI00 Documento Informativo: Planos Prevención y evacuación Proyecto Original

Por el tamaño y ubicación de los espacios objetos de proyecto, se pueden considerar como dos Sectores , manteniendo la configuración establecida en el proyecto primitivo.

Sector	Antes/ Ahora	Superficie construida (m ²)	Situación	Uso previsto	Resistencia al fuego del elemento compartimentador	
					Norma	Proyecto
Sector 1 Planta 5ª	Observatorio/ Citometría	164.50m ²	Sobre rasante HE edif.17.60	Docente - Laboratorios	EI-90	EI-90
Sector 2 Planta 5ª	Cafetería/ Lab.Cultivos	205.36 m ²	Sobre rasante HE edif.17.60	Docente - Laboratorios	EI-90	EI-90

h: altura de evacuación del edificio = 17,30 m

ASCENSORES. Son los existentes. Los ascensores existentes comunican sectores de incendio diferentes.

Itinerario accesible:

En aplicación de la CTE DB-SUA 9:1.1.3 (punto 2), los edificios de otros usos, al residencial, dispondrán de un *itinerario accesible* que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio,

ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

El acceso a al ascensor accesible, se produce desde los espacio comunes con anchura de paso > de 0,80.

PUERTAS DE PASO.

En cumplimiento del requisito de la tabla 1.2 de la sección SI 1 del DB-SI compartimentación en sectores de incendio, la resistencia al fuego de todas las puertas que delimitan sectores de incendio es superior a EI2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.

La Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan los sectores de incendio, según la tabla 1.2 de SI-1:

Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan sectores de incendio

Elemento	Resistencia al fuego para sector bajo rasante	Resistencia al fuego para sector sobre rasante con altura de evacuación del edificio 15<h<28m
<i>Paredes y techos que delimitan los sectores de incendio, uso:</i>		
Almacenes	EI 120 REI 120 techo	
Docente		EI 60 pared REI 60 techo
Sector laboratorios -Local de Riesgo Alto		EI 180 pared REI 180 techo

- Sobre rasante, y tratándose de un edificio con altura de evacuación $15 < h < 28m$, las paredes y techos que separan los sectores de **uso previsto docente** entre sí y del resto del edificio, disponen de una resistencia al fuego de EI 60 para las paredes, y REI 60 para los techos.

Se ha tenido en cuenta que un elemento delimitador de un sector de incendios precisa una resistencia al fuego diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cuál sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una escalera protegida, etc.

Cuando el techo separa sectores de incendio de una planta superior, éste, tiene la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios.

2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

- Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de la sección SI 1 del DB-SI. Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de la sección SI 1 del DB-SI.
- Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de la compartimentación, establecidas en este DB.

Planta Sotano:

El almacén se considera local de riesgo bajo.

Planta 5ª – sector laboratorios:

Se trata de unos laboratorios de investigación de cultivos celulares dentro de un edificio Docente.

Dado que la norma no establece la clasificación para este uso concreto, por los contenidos que albergan se equiparan a los Laboratorios Clínicos (Uso Hospitalario).

Siendo el volumen de actuación > 500m³ el Sector 2 lo consideraremos como Local de Riesgo Alto.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

En cumplimiento de las condiciones establecidas para los Locales de Riesgo Alto, la estructura existente se reforzará con material resistente al fuego para garantizar el R180 exigido:

- Proyección vermiculita para el forjado superior
- Mortero de cemento con terrazo en forjado inferior
- Pintura intumescente para los pilares vistos dentro del local
- Vestíbulos de evacuación con puertas EI₂ 60 C5

3. ESPACIOS OCULTOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a un tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, B_L-s3,d2 o mejor.

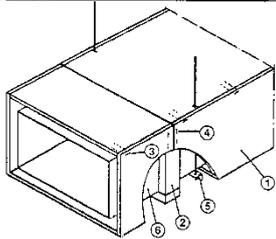
La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. (excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50cm²) mediante la disposición de un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de

compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación, o bien mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado.

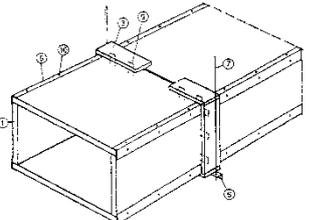
En el proyecto tendremos:

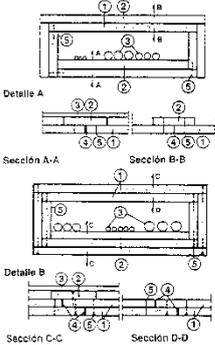
- Los pasos de conductos de ventilación, y los conductos de instalaciones, que discurran a través de diferentes sectores de incendio, se harán de manera que la cumplan la resistencia al fuego igual a la del sector que atraviesan mediante albañilería enlucida o con paneles tipo promatec o similar según los croquis adjuntos

4.1.- Protección de conductos metálicos existentes

	Descripción técnica	Resistencias al fuego	Campos de aplicación
	{1} Panel PROMATECT-H o L-500. {2} Separadores de PROMATECT-L. {3} y {4} Fijación con grapas. {5} Perfil de apoyo. {6} Conducto metálico.	RF 30-120 PROMATECT L-500 entre 25 a 52 mm de espesor. EF 120 con PROMATECT-H-10 Para fuegos interiores y exteriores. Normas: UNE 23093 DIN 4102 BS 476 Reacción al fuego: M0 Norma UNE 23-727	Protección contra incendios de conductos metálicos de acondicionamiento de aire ventilación, extracción de humos, etc.

4.2.- Conductos de ventilación y extracción

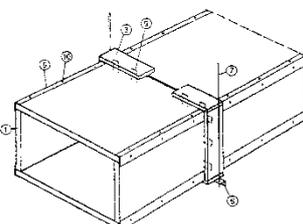
	Descripción técnica	Resistencias al fuego	Campos de aplicación
	{1} Panel PROMATECT-H o L-500. {3} Tiras de PROMATECT-H. {5} Angular de protección (no imprescindible). {6} y {7} Sistemas de sujeción. {9} Sistemas de fijación: grapas y tornillos.	RF 30 a120 PROMATECT L-500 EF 120 con PROMATECT-H-12 Espesores de 25 a 52 mm. Para fuegos interiores y exteriores. Normas: UNE 23093 DIN 4102 BS 476 Reacción al fuego: M0 Norma UNE 23-727	Conductos para extracción de humos en cocinas, edificios de oficinas, etc. Conductos de aire acondicionado, ventilación, etc.

	Descripción técnica	Resistencias al fuego	Campos de aplicación
	{1} Panel PROMATECT-H o L espesor según la resistencia {2} Tiras de PROMATECT en las juntas. {3} Cables eléctricos. {4} Junta entre paneles. {5} Fijación: Grapas o Tornillos.	RF 15 o RF 120 Normas: UNE 23093 DIN 4102 BS 476 Para fuego interior y exterior.	Protección de bandejas de cables de potencia, emergencia, comunicaciones, etc, que cebar mantener el paso de corriente eléctrica durante el incendio.

- Los registros para mantenimiento en conductos de paso de instalaciones, serán de resistencia al fuego la mitad del sector en el que estén. La mayoría de estos registros están localizados en los rellanos de distribución de cada planta. La nomenclatura empleada es F nn EI2 60-C5, siendo F (frente de registro), nn (nº de frente diferente a definir en los planos de memoria de carpintería) y el resto la resistencia al fuego en cada caso. También esta grafiado en los planos.
- En cuanto a la resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios, y para los casos en que sea superior a 50 cm2, se adoptaran las soluciones constructivas siguientes:

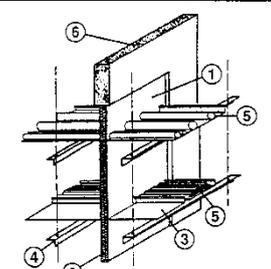
En el caso de elementos pasantes como conductos de ventilación, se realizaran con paneles tipo promatec o similar de manera que la EI tenga el tiempo de resistencia al fuego igual al del elemento atravesado.

4.2.- Conductos de ventilación y extracción

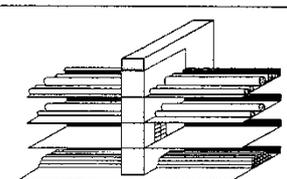
	Descripción técnica	Resistencias al fuego	Campos de aplicación
	<p>(1) Panel PROMATECT-H o L-500. (3) Tiras de PROMATECT-H. (5) Angular de protección (no imprescindible). (4) y (7) Sistemas de sujeción. (9) Sistemas de fijación: grapas y tornillos.</p>	<p>RF 30 a120 PROMATECT L-500 EF 120 con PROMATECT-H-12 Espesores de 25 a 52 mm. Para fuegos interiores y exteriores. Normas: UNE 23093 DIN 4102 BS 476 Reacción al fuego: M0 Norma UNE 23-727</p>	<p>Conductos para extracción de humos en cocinas, edificios de oficinas, etc. Conductos de aire acondicionado, ventilación, etc.</p>

En el caso de paso de instalaciones o tuberías de pvc, se optara por la utilización, bien de sellado con mortero o paneles resistentes al fuego tipo promastop, impermeable al agua y aceite, que garanticen la resistencia al fuego requerida, EI 120, EI180,..

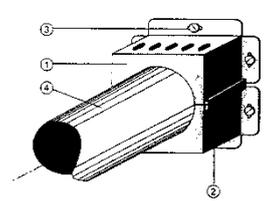
7.1.- PROMASTOP® Revestimiento (hasta RF-180)

	Descripción técnica	Resistencias al fuego	Campos de aplicación
	<p>(1) Revestimiento resistente al fuego PROMASTOP® impermeable al agua y aceite, espesor 1-2 mm. (2) Panel de lana de roca mineral, densidad aprox. 150 kg/m³, espesor según la resistencia al fuego requerida. (3) Bandejas para cables, por ejemplo, de aluminio, plástico o metal. (4) Soportes de las bandejas de cables (5) Cables, mazos de cables, tubos vacíos sintéticos o metálicos. (6) Divisiones ligeras, pared de hormigón, ladrillo, etc.</p>	<p>1 panel de 50 mm RF-60 2 paneles de 30mm RF-120 2 paneles de 50 mm RF-180 Normas UNE 23093 UNE 23802</p>	<p>Sellado de todo tipo de pasos de instalaciones a través de muros y tabiques cortafuegos para mantener su resistencia al fuego, y así garantizar una correcta compartimentación.</p>

7.2.- Sellado con PROMASTOP® mortero.

	Descripción técnica	Resistencias al fuego	Campos de aplicación
	<p>Mortero preparado para aplicar por vertido en los huecos de paso de instalaciones. Espesor según la resistencia al fuego requerida.</p>	<p>RF-120, espesor de mortero 150 mm. RF-180, espesor de mortero 200 mm. Normas UNE 23093 UNE 23802</p>	<p>Sellado de pasos de instalaciones donde se requiera alta resistencia mecánica: patinillos, galerías, etc.</p>

7.3.- PROMASTOP® collarines (RF-180)

	Descripción técnica	Resistencias al fuego	Campos de aplicación
	<p>(1) Collarín PROMASTOP®. (2) Abrazadera de cierre. (3) Taco metálico expandible con tornillo. (4) Tubería inflamable.</p>	<p>RF-180 Normas UNE 23093 UNE 23802</p>	<p>Sellado de los huecos de paso para tubería de PVC en paredes y techos, en caso de incendio. Existen en una versión empotrable en el muro o forjado.</p>

4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1:

<i>Situación del elemento Revestimientos (1)</i>	<i>De techos y paredes (2) (3)</i>	<i>De suelos (2)</i>
Zonas ocupables (4)	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial (5)	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (excepto los existentes dentro de viviendas) suelos elevados, etc.	B-s3,d0	BFL-s2 (6)
Elementos decorativos / mobiliario:		
Butacas tapizadas	Cumplen UNE-EN 1021-1:1994 Cumplen UNE-EN 1021-2:1994 Componentes no textiles: M2	
Cortinas, telones y pantallas	Clase 1 UNE-EN 13773:2003	

1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas.

En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc, esta condición no es aplicable.

No existen en el edificio butacas ni asientos fijos ni elementos textiles suspendidos.

En proyecto tenemos:

Zonas ocupables (las de permanencia de personas y las de circulación que no sean protegidas):

- Espacio de uso docente-laboratorios: techo, placas de cartón yeso (A2-s1, d0), pared, y cerramiento constituido por ladrillo panel, trasdosado de placa cartón yeso acabado en pintura,(materiales pertenecientes a las clases A1 y A1FL) suelo de terrazo (material perteneciente a las clases A1 y A1FL)

Se ha tenido en cuenta el Real decreto 312/2005 de 18 de marzo, relativo a la reacción al fuego de los materiales.

DB SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS

- Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas, entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas.
- Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, o entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (véase figura 1.7). En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.
- La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será como mínimo B-s3 d2, hasta una altura de 3.5m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

A continuación se detalla la composición genérica que se propone para los diferentes tipos de cerramientos utilizados en el proyecto:

Cerramiento con panel de hormigón, en la fachada general (cumple el mínimo EI 60)

Hoja exterior de cerramiento existente:

- Fábrica de ladrillo hueco doble, construida según especificaciones de proyecto y normas NBE-FL-90 y NTE-FFL con ladrillos cerámicos huecos de 25x11x9 cm., sentados con mortero de cemento 1:6(M-40a) y aparejados, acabado exterior en enfoscado maestreado.
- Cámara de aire
- Aislamiento de poliestireno expandido
- Fabrica para revestir con ladrillos cerámicos huecos sencillos 25x7x9 cm., sentados con mortero de cemento 1:6(M-40a) y aparejados, acabado interior enlucido de yeso y pintura.

Se coloca por la parte interior una subestructura de perfiles tubulares ariostros para la sujeción de carpintería.

Por la parte interior hasta la altura de antepecho:

- Trasdoso autoportante de cartón-yeso formado por doble placa de 15 mm. atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de 46mm. de ancho y con una separación entre ejes de montantes de 600 mm.,
- aislamiento lana de roca de 4 cm espesor tipo ROXUL 208 de ROCKWOOL o equivalente
- Acabado interior vinílico de PVC del mismo tipo que el suelo con encuentro curvo a media caña, para las zonas estériles incluso tratamientos antimoho-hongos-bactericidas (fungiostática y basteroestática)

Las distancias que garantizan la compartimentación quedan descritas y acotadas en los planos correspondientes.

La composición de los elementos constructivos que configuran medianeras y fachadas quedará descrita y justificada en la memoria constructiva del Proyecto de Ejecución.

2. CUBIERTAS

- Se limitará el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, porque esta tendrá una resistencia al fuego REI 60 como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.
- Se cumple el apartado 2.2 de la sección 2 del DB-SI (riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta) pues en el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenecen a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será de , en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.
- Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación, pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

En proyecto tenemos:

Cubiertas

Se cumple en todo caso con lo anteriormente expuesto.

No hay huecos a considerar (lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación) en el encuentro fachada –cubierta.

La cubierta de cierre de la zona de los despachos y citometría

3.2.3 DB SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.

Todos los elementos de evacuación se han dimensionado para cumplir con la ocupación total del edificio.

Teniendo en cuenta que se trata de una intervención en un edificio existente, la planta considera tiene dos salidas, una habitual y una de emergencia.

A la salida habitual se llega a través de un vestíbulo de independencia, y a la salida de emergencia, se llega a través de espacio exterior (terrazza) que comunica con una escalera de incendios.

Dichas salidas habrán sido justificadas en el proyecto ejecutado y que obtuvo licencia de la fase 1.

2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.

Para calcular la ocupación se han tomado los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona. A efectos de determinar la ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter

simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Uso	Sup.Util m ²	Actividad	m ² /persona	Nºpersonas	Proyecto
PLANTA SÓTANO					
Almacen	38,60	Almacen	ocasional	0	1
Congeladores	25,40	Almacen	ocasional	0	1
PLANTA SEMISÓTANO					
Altillio	27,07	Almacen	ocasional	0	1
escalera	4,27				
				Total	3
PLANTA QUINTA					
Recinto Citometria/Despachos					
Citometria	35,05	Doc.Lab.	5p/m ²	7	7
FACSAria	10,60	Doc.Lab.	5p/m ²	2	3
Consultas	14,20	Doc.Lab.	5p/m ²	3	4
MoFlo	10,60	Doc.Lab.	5p/m ²	2	3
Circulación	16,00	Doc. Gral.	10p/m ²	2	2
Despacho 1	10,25	Admin.	10p/m ²	1	2
Despacho 2	22,00	Admin.	10p/m ²	2	4
Aseo	3,30		ocasional	0	1
Office	4,10	Doc. Gral.	10p/m ²	1	2
Reuniones	11,50	Admin.	10p/m ²	1	4
Vestibulo	10,85	Doc. Gral.	10p/m ²	1	1
				Total	33
Recinto Laboratorios					
Vestibulo	3,20	Doc. Gral.	5p/m ²	1	1
Esclusa 1	4,11	Doc. Gral.	10p/m ²	0	2
Cocina	21,70	Doc.Lab.	5p/m ²	4	5
Primarios	15,20	Doc.Lab.	5p/m ²	3	4
Cultivos	56,50	Doc.Lab.	5p/m ²	11	11
Hipoxia	20,00	Doc.Lab.	5p/m ²	4	4
Virus	14,30	Doc.Lab.	5p/m ²	3	5
Esclusa virus	3,50	Doc.Lab.	5p/m ²	1	1
Esclusa 2	6,85	Doc.Lab.	5p/m ²	1	1
Circulación	33,13	Doc. Gral.	10p/m ²	3	4
				Total	38

La ocupación del espacio docente-laboratorios objeto del proyecto, es de 33 personas de Sector 1 y 38 personas de Sector 2, que se añadirán a la ocupación que ya tenía el edificio y que figura en el Plan de Autoprotección del mismo.

Número máximo de ocupantes asignados a la escalera 33+38=71

3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

Con carácter general, se considera origen de evacuación todo punto ocupable, exceptuando todo aquel recinto que no tenga densidad superior a 1 persona/10m² y cuya superficie sea inferior a 50 m².

En el caso que nos ocupa, la planta quinta del edificio existente, ya tenía dos salidas de planta, y estas se mantienen. Las salidas de planta son, las escalera protegidas existentes.

La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta, no excede de 25 m.

Se cumple la sección SI 3, apartado 3 y del DB-SUA que desarrolla el número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación. La justificación del cumplimiento de los recorridos de evacuación, aparece grafiada en los correspondientes planos DB-SI.

4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Cálculo del dimensionado de los medios de evacuación.

(Apartado 4.2 de la sección SI 3.4 de DB-SI)

Para el dimensionado de puertas, pasos y escaleras de evacuación se ha considerado siempre la hipótesis más desfavorable.

Escaleras de evacuación

No se alteran las condiciones precedentes del edificio existente y que obtuvo licencia.

La escalera de evacuación protegida, tiene un ancho de 115 cm.

Según la asignación de ocupantes, ante una hipótesis desfavorable de bloqueo de una de las salidas:

$$As > (E - 3 S) / 160$$

$$(E < 3 S + 160As)$$

$$E < 3 (30) + 160 (1,15)$$

$$E = 71 < 274 \text{ (se cumple en el caso más desfavorable)}$$

Puertas y pasos

La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60m, ni exceder de 1,20m.

En itinerarios accesibles la anchura será $>0,80$ medida en el marco y aportada por no más de una hoja (reducida hasta 0,78 el ancho libre de paso reducida por el grosor de la hoja)

La anchura de una puerta de salida de recinto de una escalera a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de la escalera.

$$A > P / 200 \quad A > 32 / 200 = 0,16 \text{ m (cumple)}$$

$$A > 0,925$$

Cada puerta de salida de recinto de los laboratorios tiene un ancho de 0.925 m .En todos casos cumple el ancho para la salida de todos los ocupantes por cada una de ellas.

5. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

Las puertas situadas a lo largo de los recorridos de evacuación satisfacen los siguientes requerimientos según DB-SI3-6:

1. Las puertas previstas como *salida de planta o de edificio* y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.
2. Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por

personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como, en caso contrario y para puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

3. Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:
 - a. Prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de *uso Residencial Vivienda* o de 100 personas en los demás casos, o bien.
 - b. Prevista para más de 50 ocupantes del *recinto* o espacio en el que esté situada.

Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

En nuestro caso todas las puertas abren en sentido de la evacuación.

En nuestro caso no existen puertas giratorias.

Dadas las características específicas de bioseguridad las puertas de los laboratorios deben de tener acceso controlado mediante lector de tarjeta o huella y herméticas en el cierre para mantener las presiones de aire asignadas para cada recinto. Las puertas de las esclusas serán enclavadas.

Todas las puertas de apertura con control automático deben de tener un sistema de apertura que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 220 N.

4. No existen puertas giratorias en el proyecto
5. Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:
 - a) Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.
 - b) Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ± 10 mm,

Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

6. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

1.- Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda

de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

El tamaño de las señales será:

- 210 x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- 420 x 420 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- 594 x 594 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

2.- Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

En cada zona se dispone de una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla siguiente, medido a nivel del suelo.

Todas las zonas proyectadas cumplen los niveles de iluminación indicados en la tabla siguiente indicada en el del CTE SU4 con factor de uniformidad media del 40% como mínimo.

Ubicación	Zona		Iluminación Mínima (lux)	Iluminación Adoptada Proyecto (lux)
Exterior	Exclusiva personas	Escaleras	10	10
		Resto de zonas	5	5
Interior	Para vehículos o mixtas		10	10
	Exclusiva para personas	Escaleras	75	75
		Resto de zonas	50	50
	Para vehículos o mixtas		50	50

7. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m², toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2; En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, que es nuestro caso, y no dispone de salida de edificio accesible en cada planta, debe disponer de:
- Posibilidad de paso de a un sector de incendios alternativo mediante una salida de planta accesible, que queda constituida en las plantas sobre rasante mediante la realización de vestíbulos de independencia accesibles a las dos escaleras especialmente protegidas dado que contiene un círculo de 1,20m de diámetros libre de de obstáculos.

Siendo Uso Docente con altura de evacuación >14m, se prevé posibilidad de paso de un sector a otro utilizando los recorridos accesibles, indicados en el plano EBA01.

3.2.4 DB SI 4: DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIO

1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el **“Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”**, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en Plano 16001PBE - SI00 Documento Informativo: Planos Prevención y evacuación Proyecto Original.

En este Proyecto se consideran solo los equipos e instalaciones de protección que afectan los recintos objetos de Adecuación.

Uso General		
Docente - Laboratorios		
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1de DB-SI (1)	SI
Nª plantas S/R	(1) Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.	
Bocas de Incendio	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidos. (2)	NO
Extintores portátiles	(2) Los equipos serán de tipo 45 mm., excepto en edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i> , en lo que serán de tipo 25 mm.	

Ascensor de emergencia	<p>En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 28 m</p> <p>Sus características serán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En cada planta tendrá acceso desde el recinto de una escalera protegida o desde un vestíbulo de independencia de una escalera especialmente protegida a través de una puerta E30. En nuestro caso se realiza en cada planta un vestíbulo de independencia. - Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, unas dimensiones de cabina de 1,10* 1,40 m, una anchura de paso de 1,00 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60s. - En <i>uso Hospitalario</i>, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo. - Será accesible según lo establecido en la DB SUA - En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina. - En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo. 	NO
Hidrantes exteriores	<p>Si la <i>altura de evacuación</i> descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m².</p> <p>Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción. (3)</p> <p>(3) Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.</p>	NO
Instalación automática de extinción	<p>Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m.</p> <p>En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario o Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso (4)</p> <p>En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de <i>uso Pública Concurrencia</i> y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.</p> <p>(4) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.</p>	NO

NOTA: aun no siendo necesario por superficie se colocaran detectores en toda la planta.
Respecto a la BIE, existen una en cada rellano de ascensores previo a la escalera protegida.

2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con este tamaño:

- a) 210 x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420 x 420 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594 x 594 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales existentes son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035 - 4:2003. Se grafían en los planos del cumplimiento del DB-SI.

3.2.5 DB SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO.

Se trata de adaptación dentro de un edificio existente en el que no se alteran las condiciones de aproximación ni entrono.

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de la Sección SI5 del DB-SI, cumplirán las condiciones siguientes:

- a) Anchura mínima libre 3,5 m.
- b) Altura mínima libre o gálibo 4,5 m.
- c) Capacidad portante del vial 20 kN/m.

En los tramos curvos, el carril de rodadura quedará delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m. y 12,50 m., con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

El edificio dispone de un espacio de maniobra para los bomberos que cumple las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos al interior del edificio.

- a) Anchura mínima libre 5 m.
- b) Altura libre la del edificio.
- c) Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio:
 - Edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m.
 - Edificios de más de 15 m. Y hasta 20 m. De altura de evacuación 18 m.
 - Edificios de más de 20 m. De altura de evacuación 10 m.

- d) Distancia máxima hasta los accesos necesarios para podre llegar hasta todas sus zonas: 30 m.

- e) Pendiente máxima 10%.
- f) Resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN (10 t) sobre 20 cm².

La condición referida al punzonamiento se cumple en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en los espacios de maniobra, cuando sus dimensiones son mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

El espacio de maniobra se mantendrá libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA.

Las fachadas en las que están situados los accesos principales y aquellas donde se prevea el acceso (a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de la sección SI5 del DB-SI) disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios y que cumplen las siguientes condiciones.

- g) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.
- h) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- i) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

Se cumplen las determinaciones, en la planta objeto de adecuación:

La altura del alféizar es menor de 1,20 (en proyecto 0,75)

Existen al menos un hueco por recinto accesible desde el exterior, separados a menos de 25 metros y que sus dimensiones son, al menos, 0,80x 1,20.

3.2.6 DB SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

El presente proyecto, no afecta a nada de la estructura ya ejecutada en el edificio existente, sin embargo en el recinto de los laboratorios considerados como Local de Riesgo Alto la estructura se reforzara con material resistente al fuego en cumplimiento de R180.

La resistencia al fuego de la estructura necesaria se obtiene a partir de los parámetros de uso, ubicación y altura de evacuación del sector considerado, conforme a los criterios de las tablas 3.1 y 3.2 de DB-SI6.

Elementos estructurales principales

Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales:

Uso del sector de incendio considerado	ubicación	altura de evacuación del edificio h	Resistencia al fuego
Docente	Sobre rasante	< 28m	R 90
Laboratorios - Local de Riesgo Alto			R180
Almacenes - Local de Riesgo Bajo	Bajo rasante		R90

La estructura existente se protegerá con proyección de material intumescente para la R180 en las zonas indicadas (Local riesgo alto).

- Las estructuras de cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o *establecimientos* próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los *sectores de incendio*. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente no exceda de 1 kN/m².
- Los elementos estructurales de una *escalera protegida* o de un *pasillo protegido* que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de *escaleras especialmente protegidas* no se exige *resistencia al fuego* a los elementos estructurales.

Elementos estructurales secundarios.

- Los elementos estructurales secundarios tendrán la misma resistencia al fuego que los principales.

Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio y de la resistencia al fuego.

Los efectos de las acciones y sus valores y coeficientes durante la exposición al incendio se obtendrán según se indica en el Documento Básico DB-SE.

Del mismo modo, la resistencia al fuego de los elementos se establecerá según los métodos descritos en el Anexo al Apartado 3.1 incluido en el documento justificativo de DB-SE.

Valencia, julio de 2016

LOS ARQUITECTOS



3.3. DB-SUA EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

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 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SUA).

El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización y accesibilidad» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico «DB-SUA Seguridad de Utilización y accesibilidad» 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 seguridad de utilización.

12.1 Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

12.3 Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5 Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6 Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7 Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8 Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

12.9 Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad: Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

3.3.0. INTRODUCCIÓN.

1. OBJETO.

El presente Proyecto de ejecución tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad.

1. Reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios* de un *edificio* sufran daños durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad 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 seguridad de utilización.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Al presente proyecto le es de aplicación el CTE por tratarse de una intervención en un edificio existente.

El presente anexo justifica tanto las prescripciones generales como las particulares correspondiente al uso del edificio.

3. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN.

El cumplimiento del Código Técnico de la Edificación queda reflejado en el presente documento y en los planos del proyecto.

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE, y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.

3.3.1. SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS.

La justificación del cumplimiento de las condiciones establecidas en el DB-SUA del Código Técnico de la Edificación se deben justificar en el desarrollo del Proyecto de Ejecución correspondiente, tal y como se establece en su Anejo I que establece los contenidos mínimos que debe contener un Proyecto Básico.

Sin embargo dada la afección que su justificación tiene en el cumplimiento de parámetros de diseño y su relación con otras normativas de obligada justificación se considera adecuada su justificación en la presente fase de proyecto.

1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS.

	DB-SUA	PROYECTO
<i>Uso Residencial público, sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública concurrencia (excluidas las zonas de ocupación nula)</i>		
Clase exigible a los suelos en función de su localización		
Zonas interiores secas		
Pendiente < 6%	Clase 1	Clase 1
Pendiente ≥ 6% y escaleras	Clase 2	Clase 2
Zonas interiores húmedas (entradas edificios desde el espacio exterior(1), terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños aseos, cocinas, etc... excepto acceso zonas de uso restringido)		
Pendiente < 6%	Clase 2	Clase 2
Pendiente ≥ 6% y escaleras	Clase 3	No aplica
Zonas exteriores. Piscinas (zonas para usuarios descalzos y vasos h<1.50m).	Clase 3	No aplica

Dentro de la concepción de zonas húmedas se consideran las zonas de entradas a los edificios desde los espacios exteriores.

En fase de obra se deberán aportar los correspondientes certificados acreditativos de los pavimentos instalados que acrediten el cumplimiento de la Clase exigida en esta tabla.

En nuestro caso el pavimento interior de la planta de los laboratorios y zonas de citometría será Clase 2, en despachos Clase 1. Mientras que en el exterior no se interviene en los pavimentos.

2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO.

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir:

	DB-SUA	PROYECTO
<i>Excepto en uso restringido o exteriores</i>		
Para limitar el riesgo de tropiezos		
No tendrá juntas que presentan un resalto de más de 4 mm.	SI	SI
Salientes del pavimento no deben sobresalir más de 12mm y el saliente que exceda más de 6mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación no debe formar ángulo que exceda de 45º	SI	SI
Los desniveles ≤ 50 mm. se resolverán con pendiente ≤ 25%	SI	SI
Las perforaciones/agujeros serán < una esfera de Ø < 15 mm. (solo en circulación interior)	SI	SI
Las barreras para delimitar zonas de circulación tendrán h> 800 mm.	SI	SI
En zonas de circulación cuando no constituyan parte de un itinerario accesible no se dispondrá 1 o 2 escalones excepto:		
Zonas de <i>uso restringido</i>	SI	SI
Zonas comunes de los edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i>	SI	SI
En los accesos a los edificios	SI	-
En el acceso a un escenario.	SI	-

3. DESNIVELES.

3.1. Protección de los desniveles.

	DB-SU	PROYECTO
Diferencia de cota > 55cm. (excepto si la disposición constructiva haga improbable la caída) .-> barrera de protección	SI	SI
Diferencia de cota ≤ 55cm. en zonas de uso público -> diferenciación visual y táctil desde 25 cm. del borde	SI	SI

3.2. Características de las barreras de protección.

		DB-SUA	PROYECTO
Altura			
	55cm. < diferencia de cota < 6 m. ó huecos de escalera A < 40cm	900 mm.	1.100 mm
	diferencia de cota > 6m.	1100 mm.	1.100 mm
Resistencia a fuerza horizontal (Ver DB SE-AE)			
	<i>Uso Residencial vivienda</i>	≥ 0,8 kN/m	≥ 0,8 kN/m
	Zonas comunes, circulación de personas y vehículos	≥ 1,6 kN/m	≥ 1,6 kN/m
	Para cubiertas accesibles solo para mantenimiento	≥ 0,8 kN/m	≥ 0,8 kN/m
	Para cubiertas transitables accesibles solo privadamente	≥ 1,6 kN/m	≥ 1,6 kN/m
	Para <i>Uso administrativo</i> , trasteros y locales comerciales	≥ 0,8 kN/m	≥ 0,8 kN/m
Características constructivas			
	Zonas de público de uso <i>comercial, Pública Concurrencia</i> ,		La existente
Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos			
	La barrera podrá reducirse a 700 mm. si incorpora elemento horizontal de 500 mm. de anchura a una altura de 500 mm.	SI	No aplica

4. ESCALERAS Y RAMPAS.

4.1. Escaleras de uso restringido.

No existen.

4.2. Escaleras de uso general.

		DB-SUA	PROYECTO
Peldaños			
	En tramos rectos		
	Huella	≥ 280 mm.	300 mm.
	Contrahuella (excepto en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria o secundaria y edificios utilizados principalmente por ancianos donde la contrahuella medirá 170 mm.)	130 mm. ≤ C ≤ 185 mm.	180 mm
	La relación entre la huella y contrahuella	540 mm. ≤ 2C+ H ≤ 700 mm.	660 mm
	En evacuación ascendente		
	Peldaños con tabica y sin discontinuidades	SI	SI
	Tabicas verticales o inclinadas de ángulo ≤ 15º con la vertical	SI	SI
	En evacuación descendente		
	Se admiten peldaños sin tabica	SI	NO
	En escaleras utilizadas principalmente por ancianos y niños o discapacitados		
	Peldaños con tabica y sin superposición de peldaños	SI	-
	Tabicas verticales o inclinadas de ángulo ≤ 15º con la vertical	SI	-
	En tramos curvos		
	Huella (Se medirá a 0,50 m del lado interior y en cada peldaño según la dirección de la marcha)	SI	No aplica
	En el lado más estrecho	≥ 170 mm.	No aplica
	En el lado más ancho	≤ 440 mm.	No aplica
	El radio de giro será constante	SI	No aplica

	DB-SUA	PROYECTO
La relación entre la huella y contrahuella a 500 mm. de ambos extremos	540 mm. $\leq 2C + H \leq$ 700 mm.	No aplica
Tramos		
Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo (salvo punto 3.2 de secc. SUA 1)	SI	SI
Cada tramo salvará una altura:		
Zonas de uso público	$H \leq 2,25$ m	SI
General	$H \leq 3,20$ m	SI

La anchura útil del tramo se determinará según las exigencias de evacuación del Apdo. 4 de SI 3 del DB SI y será como mínimo: (El ancho útil mínimo se medirá entre paredes o barreras de protección sin descontar el pasamanos si no sobresale más de 120 mm. de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura excluirá las zonas de dimensión de huella menor de 170 mm.) en función de la tabla 4.1		
Mesetas		
Entre tramos con la misma dirección		
Anchura	\geq ancho de escalera	ancho de escalera
Longitud media a eje	≥ 1000 mm.	1900 mm.
Escalera con cambio de dirección entre 2 tramos	ancho de meseta constante	No hay en proyecto
En zonas de hospitalización la profundidad de la meseta cuyo recorrido obligue a giros de 180º	≥ 1600 mm.	No hay en el proyecto
En zonas de público		
se dispondrá franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes	SI	si
No habrá puertas ni pasillos de ancho inferior a 1200 mm. a menos de 400 mm. del primer peldaño	SI	No hay en proyecto
Pasamanos		
Escaleras que salvan $h \geq 550$ mm.		
de ancho ≤ 1200 mm.	Pasamanos continuo en un lado	No hay en proyecto
de ancho > 1200 mm. o previstas para personas de movilidad reducida	Pasamanos continuo en dos lados	SI
de ancho > 2400 mm.	Pasamanos intermedio	No hay en el proyecto
Altura de pasamanos	$900 \leq h \leq 1100$	1100
Para uso con presencia habitual de niños se dispondrá otro pasamanos	$650 \leq h \leq 750$	No hay en el proyecto
Características		
Firme y fácil de asir, separado del paramento > 40 mm. y su sistema de sujeción no impedirá el paso continuo de la mano.	SI	SI

4.3. Rampas.

No hay rampas en el proyecto.

5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES.

Todos los huecos son practicables o accesibles desde el exterior, por la presencia de una terraza perimetral a toda la fachada.

3.3.2. SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO.

1. IMPACTO.

1.1. Impacto con elementos fijos.

	DB-SUA	PROYECTO
Altura libre de paso en zonas de circulación		
Umbrales de puertas	≥ 2000 mm.	≥ 2100 mm.
Zonas uso restringido	≥ 2100 mm.	≥ 2100 mm.
Otras zonas	≥ 2200 mm.	≥ 2200 mm.
Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas situados sobre zonas de circulación	$h \geq 2200$ mm.	≥ 2200 mm.
En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm. en zonas de altura comprendida entre 150y 2200 mm.	SI	SI
Disposición de elementos fijos que restrinjan el acceso a elementos volados cuya altura < 2000 mm., como mesetas, tramos de escaleras	SI	SI

1.2. Impacto con elementos practicables.

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recinto que no sean de ocupación nula deben cumplir:

	DB-SUA	PROYECTO
Las puertas de paso situadas en el lateral de pasillos de anchura < 2500 mm. se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo	SI	SI
Las puertas de paso situadas en el lateral de pasillos de anchura > 2500 mm. se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el ancho del pasillo establecido en el DB-SI para evacuación	SI	SI
Las puertas de vaivén en zonas de circulación tendrán partes transparentes o traslúcidas que cubran $0,7 \text{ m} < H < 1,5 \text{ m}$	SI	No aplica

1.3. Impacto con elementos frágiles.

		DB-SUA	PROYECTO
Áreas con riesgo de impacto			
En puertas	en vertical	0 < ΔH < 1500 mm.	0 < ΔH < 1500 mm.
	en horizontal a cada lado de la hoja	300 mm.	SI
En paños fijos		0 < ΔH < 900 mm.	0 < ΔH < 900 mm
Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3		SI	SI
Las superficies acristaladas situadas en áreas de riesgo de impacto tendrán que cumplir:			
Si la diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada es			
	Si $\Delta H < 0,55$ resistirá un impacto de nivel 3 o <i>rotura de forma segura según la norma UNE EN 12600:2003</i>	SI	SI
	Si $0,55 \text{ m} < \Delta H < 12 \text{ m}$ resistirá un impacto de nivel 2	SI	SI
	Si $\Delta H > 12 \text{ m}$ resistirá un impacto de nivel 1	SI	SI

Se debe tener en cuenta el comentario que incorpora el DB SUA en este apartado:

Riesgo de impacto en puertas de balcones y terrazas

No hay en el proyecto.

1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles.

		DB-SUA	PROYECTO
Las grandes superficies acristaladas que se confunden con puertas o aberturas estarán (excluido el interior de viviendas)			
provistas en toda su longitud de señalización situada:			
	A una altura inferior	$850 \leq h \leq 1100$	$850 \leq h \leq 1100$
	A una altura superior	$1500 \leq h \leq 1700$	$1500 \leq h \leq 1700$
No se necesitará señalización cuando:			
	Existan montantes separados $d \leq 600 \text{ mm}$.	SI	SI
	o si la superficie acristalada tiene un travesaño a la altura $0,85 < H < 1,10 \text{ m}$	SI	SI
Las puertas de vidrio que no tengan elementos que las identifique (cercos, tiradores,..) dispondrán de señalización		SI	SI

No existen superficies acristaladas en los recorridos.

2. ATRAPAMIENTO.

	DB-SUA	PROYECTO
Para evitar el riesgo de atrapamiento de una puerta corredera de accionamiento manual, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será ≥ 200 mm.	SI	No hay en proyecto
Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.	SI	SI

3.3.3. SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.

La justificación del cumplimiento de las condiciones establecidas en el DB-SUA del Código Técnico de la Edificación se deben justificar en el desarrollo del Proyecto de Ejecución correspondiente, tal y como se establece en su Anejo I que establece los contenidos mínimos que debe contener un Proyecto Básico.

Sin embargo dada la afección que su justificación tiene en el cumplimiento de parámetros de diseño y su relación con otras normativas de obligada justificación se considera adecuada su justificación en la presente fase de proyecto.

1. APRISIONAMIENTO.

	DB-SUA	PROYECTO
Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar atrapadas, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.	SI	SI
En zonas de uso público, aseos accesibles y vestuarios accesibles dispondrán de dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde el punto de control o desde un paso frecuente de personas.	SI	No aplica
La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo. Excepto en itinerarios accesibles que será de 25 N, en general y 65 N cuando sean resistentes al fuego. Se determinará la fuerza de maniobra de apertura y cierre de puertas mediante el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.	SI	SI

3.3.4. SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

1. Alumbrado normal en zonas de circulación.

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

2. Alumbrado de emergencia.

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

Las luminarias están a una altura de 2,5m del suelo y se disponen en las puertas de salida correspondientes

La instalación es fija y está provista de fuente propia de energía y entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación (por debajo del 70% de su valor normal) en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia.

Se cumplirán las características definidas en el art. 2.3.3 del DB SUA 4, y en el art. 2.4 del DB-SUA 4.

3.2.5 SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN.

No es de aplicación en la zona de intervención.

3.2.6. SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.

1. PISCINAS.

En el presente proyecto no se prevé piscina.

2. POZOS Y DEPÓSITOS.

Las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del proyecto.

3.3.7. SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.

No es de aplicación en la zona de intervención.

3.3.8. SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

La intervención no altera la instalación existente.

3.3.9 SUA 9 ACCESIBILIDAD.

1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD.

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

Por tratarse de un edificio existente, se revisan las condiciones de accesibilidad desde la vía pública hasta el recinto objeto de proyecto (planta tercera), y el interior de la misma.

1.1. Condiciones funcionales.

1.1.1. Accesibilidad en el exterior del edificio.

El acceso a la parcela y al edificio se realiza directamente desde el espacio de la vía pública.
El itinerario exterior es accesible

1.1.2. Accesibilidad entre plantas del edificio.

El edificio existente dispone de un ascensor accesible que comunica todas las plantas y que está en funcionamiento, por lo que el itinerario interior, garantiza el acceso hasta la planta quinta y sótano, objeto de proyecto.

En nuestro caso el edificio dispone de un ascensor accesible.

1.1.3. Accesibilidad en las plantas del edificio.

El edificio existente dispone de un itinerario accesible que comunica el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible), con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados., situados en la misma planta.

En nuestro caso los descansillos o distribuidores de planta cumplen con las condiciones de itinerario accesible:

- Desniveles	- Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o <i>ascensor accesible</i> . No se admiten escalones
- Espacio para giro	- Diámetro \varnothing 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a <i>ascensores accesibles</i> o al espacio dejado en previsión para ellos
- Pasillos y pasos	- Anchura libre de paso \geq 1,20 m. En zonas comunes de edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i> se admite 1,10 m - 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
- Puertas	- Anchura libre de paso \geq 0,80 m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser \geq 0,78 m - Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro \varnothing 1,20 m - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón \geq 0,30 m - Fuerza de apertura de las puertas de salida \leq 25 N (\leq 65 N cuando sean resistentes al fuego)
- Pavimento	- No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación
- Pendiente	- La pendiente en sentido de la marcha es \leq 4%, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es \leq 2%

1.2. Dotación de elementos accesibles.

1.2.1. Viviendas accesibles.

No es de aplicación

1.2.2. Alojamientos accesibles

En nuestro caso no es de aplicación.

1.2.3. Plazas de aparcamiento accesibles

No es de aplicación

1.2.4. Plazas reservadas.

En nuestro caso no es de aplicación.

1.2.5. Piscinas.

En nuestro caso no es de aplicación.

1.2.6. Servicios higiénicos accesibles.

En nuestro caso no es de aplicación.

1.2.7. Mobiliario fijo.

En nuestro caso no es de aplicación.

1.2.8. Mecanismos.

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

Son los que cumplen las siguientes características:

- Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o de señal.
- La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo.
- Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.
- Tienen contraste cromático respecto del entorno.
- No se admiten interruptores de giro y palanca.
- No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles.

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

2.1. Dotación.

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

2.1. Señalización de elementos accesibles en función de su localización¹.

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i> Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<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

¹ La señalización de los medios de evacuación para personas con discapacidad en caso de incendio se regula en DB SI 3-7

2.2. Características.

Las entradas al edificio accesibles, los *itinerarios accesibles*, se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

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

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

Valencia, julio de 2016

LOS ARQUITECTOS

3.4. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

Introducción

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 0 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface.

3.4.0. HE 0 Limitación del consumo energético`

1 Ámbito de aplicación 1

Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

El caso que recoge esta memoria NO ES DE APLICACIÓN ya que no está recogido en ninguno de estos casos. Se trata de la reforma de un local de un edificio existente.

3.4.1. HE 1 Limitación de demanda energética

Limitación de demanda energética.

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

Determinación de la zona climática a partir de valores tabulados.

Zonificación Climática

Tal y como se establece en el artículo 3, apartado 3.1.1 “zonificación climática”:

Para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número, correspondiente a la división de verano. En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de los valores tabulados.”

La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla D.1 del Apéndice D del DB HE en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia.

La provincia del proyecto es VALENCIA, la altura de referencia es 8 m y la localidad es BURJASSOT cuya altura es de 59m.

La zonificación climática resultante es C3.

Atendiendo a la clasificación de los puntos 1 y 2, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE.

Existen espacios interiores clasificados como “espacios habitables de baja carga térmica”.

La demanda energética es inferior a la correspondiente a un edificio de referencia en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2. de la sección 1 del DB HE.

Nuestro caso se recoge en el punto de la DB HE 1 - 2.2.2 Intervenciones en edificios existentes - 2.2.2.1 Limitación de la demanda energética del edificio. En el punto 3 dice que los elementos de la envolvente térmica que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente, cumplirán las limitaciones establecidas en la tabla 2.3. Cuando se intervenga simultáneamente en varios elementos de la envolvente térmica, se podrán superar los valores de transmitancia térmica de dicha tabla si la demanda energética conjunta resultante fuera igual o inferior a la obtenida aplicando los valores de la tabla a los elementos afectados.

Todos los cerramientos cumplen con lo establecido en la tabla 2.3 de la DB HE 1

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ⁽¹⁾ [W/m ² •K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m ² •K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos ⁽²⁾ [W/m ² •K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos ⁽³⁾ [m ³ /h•m ²]	< 50	< 50	< 50	< 27	< 27	< 27

⁽¹⁾ Para elementos en contacto con el terreno, el valor indicado se exige únicamente al primer metro de muro enterrado, o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0,50m.

⁽²⁾ Se considera el comportamiento conjunto de vidrio y marco. Incluye lucernarios y claraboyas.

⁽³⁾ La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa.

Condensaciones.

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se ejecutarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

Permeabilidad al aire

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire.

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1.

Tal y como se recoge en la sección 1 del DB HE (apartado 2.3.3): La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá un valor inferior a 3m³/hm², correspondiente a una clase 4, según norma UNE 12207.

Verificación de la limitación de demanda energética.

Se opta por el procedimiento general, basado en la verificación de las siguientes prestaciones establecidas en el DB HE1:

2.2.1.1.2 Edificios de otros usos

- 1 El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos, en %

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25%	25%	10%
3, 4	25%	20%	15%	0%*

* No debe superar la demanda límite del edificio de referencia

Características exigibles a los productos

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica. Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios.

Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrométricas:

- a) la conductividad térmica λ (W/mK);
- b) el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ .

En su caso, además se podrán definir las siguientes propiedades:

- a) la densidad ρ (kg/m³);
- b) el calor específico c_p (J/kg.K).

Los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

- a) Parte semitransparente del hueco por:
 - i) la transmitancia térmica U (W/m²K);
 - ii) el factor solar, g_{\perp} .
- b) Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:
 - i) la transmitancia térmica U (W/m²K);
 - ii) la absortividad.

Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtendrán de valores declarados para cada producto, según marcado CE, o de Documentos Reconocidos para cada tipo de producto.

En el pliego de condiciones del proyecto se expresan las características higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio. Si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos, se podrán tomar los datos allí incluidos por defecto. Si no están incluidos, en la memoria deben incluirse los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001. En general y salvo justificación los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10 °C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23 °C y 50 % de humedad relativa.

Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante los parámetros característicos de acuerdo con lo indicado en el apartado 2 de este Documento Básico.

El cálculo de estos parámetros figura en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignan los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores.

Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

En cumplimiento del punto b, del apartado 1.2.1 de la Sección HE1 del DB HE durante la construcción de los edificios se deben comprobar las indicaciones descritas en el apartado 5, de la Sección HE1 del DB HE.

Debe comprobarse, antes de colocar los acabados finales, que las renovaciones de aire no deseadas, debidas a infiltraciones por defectos de construcción en la toma de las carpinterías, intersección de diferentes elementos constructivos, pasos de instalaciones, etc. son inferiores a 0.3, a través de ensayos adecuados de blowerdoor, para garantizar esta estanqueidad al aire del edificio. En caso contrario, se realizarán cuantas reparaciones sean necesarias, a través de la adecuada colocación de membranas de estanqueidad, espumas estancas al aire, etc. para garantizar que no habrá pérdidas de energía a través de estas filtraciones de aire no deseadas.

DATOS OBTENIDOS TRAS EL CÁLCULO:

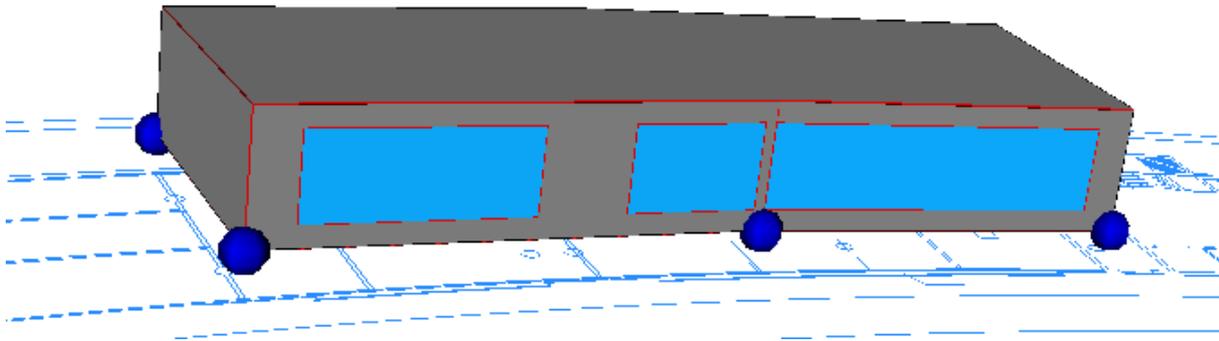
1. Zona climática.

La vivienda está situada en la localidad de Burjassot en la provincia de Valencia dentro de la Comunidad Valenciana, correspondiente en la zona climática C3.

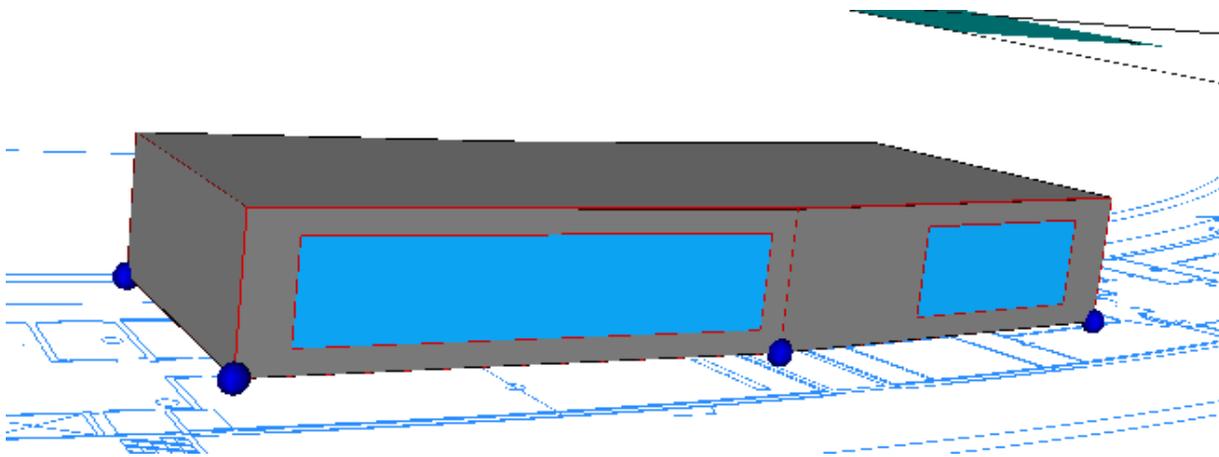
2. Descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio.

Se trata de una reforma de unos locales en la planta 5 de un gran edificio terciario. Habrá dos zonas; una de despachos y otra de laboratorios. Los cerramientos serán los mismos en ambos casos.

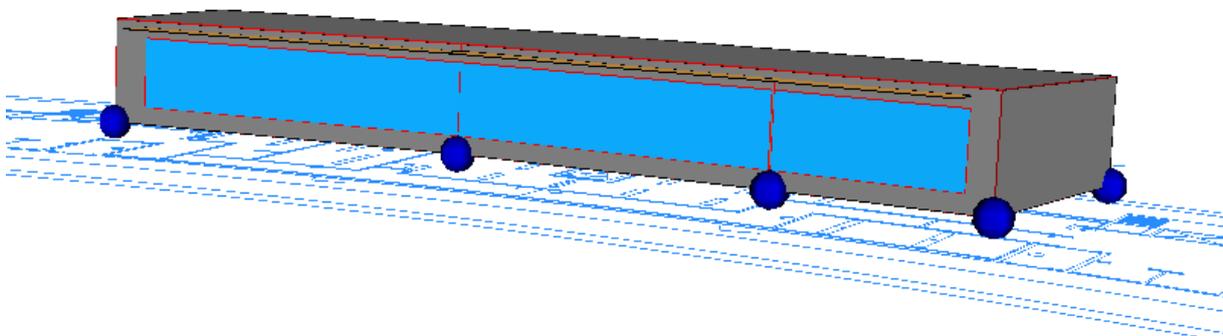
Fachada sur despachos:



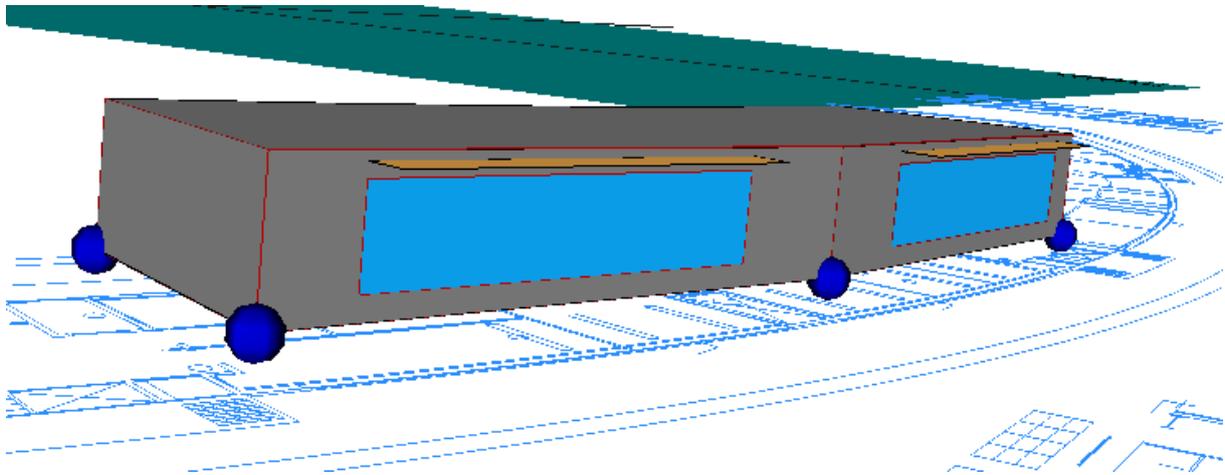
Fachada norte despachos:



Fachada sur laboratorios:



Fachada norte laboratorios:



3. Perfil de uso y, en su caso, nivel de acondicionamiento de los espacios habitables.

El local es existente y se va hacer una reforma y un cambio de uso.
Se ha considerado habitable toda la superficie útil.

4. Procedimiento de cálculo de la demanda energética empleado para la verificación de la exigencia.

Para el cálculo de demanda energética se ha utilizado la “Herramienta Unificada LIDER-CALENER”..

5. Valores de la demanda energética. Verificación de prestaciones DB HE1.

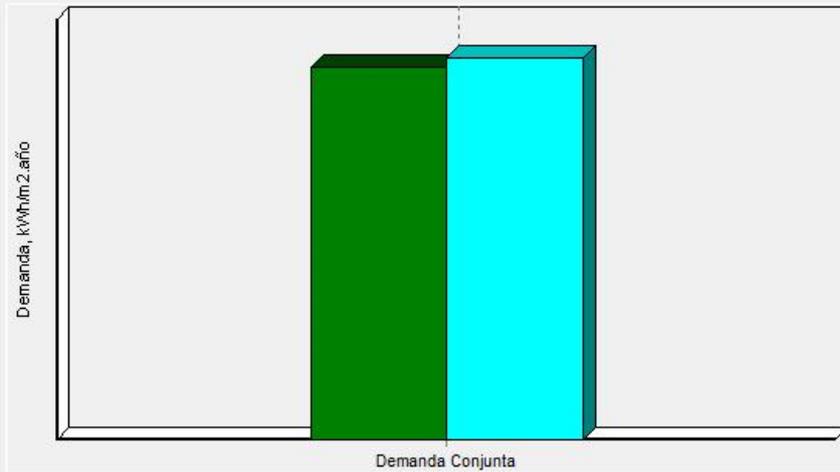
El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, EN SU DOCUMENTO BÁSICO HE1, tal y como se puede comprobar a continuación:

A continuación se adjunta el cálculo de la Limitación de la Demanda Energética mediante la opción general a través de la herramienta Unificada LIDER-CALENER.

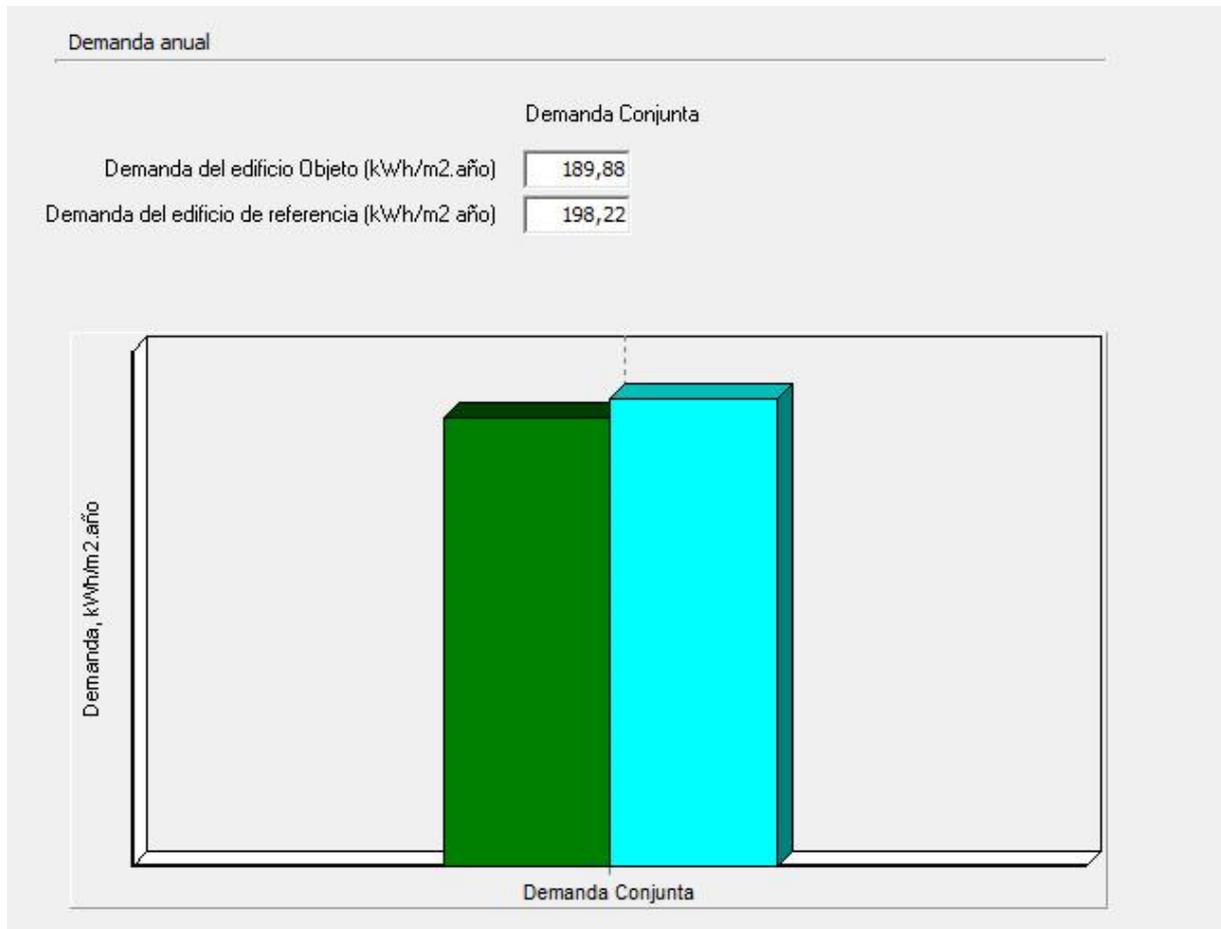
ZONA DESPACHOS

Demanda anual

Demanda Conjunta	
Demanda del edificio Objeto (kWh/m ² .año)	204,72
Demanda del edificio de referencia (kWh/m ² .año)	210,02



ZONA LABORATORIOS



6. Características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético del edificio.

Cerramientosopacos

Grupo Particiones

Nombre

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).

Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

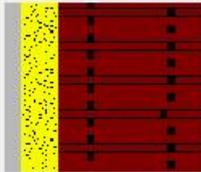
Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,035	1,300	1900	1000	
2	EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,080	0,046	30	1000	
3	Con capa de compresión -Canto 300 mm	0,300	1,579	1530	1000	
4						

Grupo Material

Material

Espesor (m)

U W/(m²K)



Grupo Particiones

Nombre

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).

Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

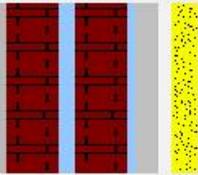
Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,020	0,700	1350	1000	
2	BH hueco con áridos densos 110 mm	0,110	0,647	1300	1000	
3	Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm					0,160
4	Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm					0,170
5	BH hueco con áridos densos 110 mm	0,110	0,647	1300	1000	
6	Cámara de aire ligeramente ventilada					0,090
7	Acero	0,048	50,000	7800	450	
8	Placas de yeso armado con fibras minerales	0,015	0,250	900	1000	
9	Placas de yeso armado con fibras minerales	0,015	0,250	900	1000	
10	MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]	0,060	0,050	40	1000	

Grupo Material

Material

Espesor (m)

U W/(m²K)



Grupo Particiones

Nombre

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).

Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,020	1,300	1900	1000	
2	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,020	0,500	980	1800	
3	Con capa de compresión -Canto 350 mm	0,350	1,667	1440	1000	
4						

Grupo Material

Material

Espesor (m)

Añadir

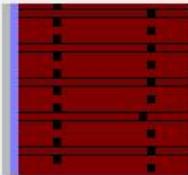
Cambiar

Eliminar

Subir

Bajar

U W/(m²K)



Grupo Particiones

Nombre Medianera

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).

Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	BH hueco con áridos densos 90 mm	0,090	0,563	1400	1000	
2	BH hueco con áridos densos 90 mm	0,090	0,563	1400	1000	
3	Placas de yeso armado con fibras minerales	0,020	0,250	900	1000	
4	Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm					0,160
5	Placas de yeso armado con fibras minerales	0,020	0,250	900	1000	
6	MW Lana mineral [0.031 W/(mK)]	0,040	0,031	40	1000	
7						

Grupo Material Fábricas

Material BH hueco con áridos densos 90 mm

0,090 Espesor (m)

Añadir

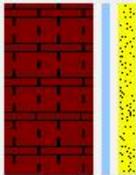
Cambiar

Eliminar

Subir

Bajar

U 0,48 W/(m²K)



Grupo Particiones

Nombre

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).

Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Placas de yeso armado con fibras minerales	0,030	0,250	900	1000	
2	MW Lana mineral [0.031 W/(mK)]	0,060	0,031	40	1000	
3	Placas de yeso armado con fibras minerales	0,030	0,250	900	1000	
4						

Grupo Material

Material

Espesor (m)

U W/(m²K)

Cerramientos semitransparentes

Grupo Dobles bajo emisivos <0.03 en posición vertical

Nombre

Propiedades

Transmitancia térmica (U) W/m²K

Factor Solar (g) Adimensional

Grupo Dobles bajo emisivos <0.03 en posición vertical

Nombre

Propiedades

Transmitancia térmica (U) W/m²K

Factor Solar (g) Adimensional

3.4.2. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

Artículo 15. Documentación técnica de diseño y dimensionado de las instalaciones térmicas

El proyecto puede ser sustituido por una memoria técnica al ser la potencia térmica nominal a instalar en generación de calor o frío mayor que 5 kW y menor que 70 kW.

Artículo 17. Memoria técnica

La memoria técnica será elaborada por instalador autorizado, con las condiciones que determina el Art. 17 del R.D. 238/2013 por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

3.4.3. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Esta sección es de aplicación ya que entra en la definición del apartado 1.c) “intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación”

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y 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 un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

- Soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación:

El DB-HE-3 en el apartado 2.2 establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Aprovechamiento de la luz natural.
- No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el local.
- Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.
- Uso de sistemas centralizados de gestión.

El DB-HE-3, en el apartado 5 establece que “para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación”.

El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

Las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación son las siguientes:

1. Se ha procurado aprovechar la luz natural, obteniendo la integración de todas las superficies posibles que permiten dicho aprovechamiento en la arquitectura del edificio.

De esta forma, la luz natural proporciona a los usuarios de la instalación un ambiente que se adapta a sus expectativas, facilitando el desarrollo de sus actividades diarias.

La aportación de luz natural se ha realizado mediante puertas, ventanas, y fachadas. Dependiendo de la superficie el aprovechamiento varía del 1% al 25%.

En función de la orientación de las superficies que permiten disponer de luz natural y de la estación del año, para poder aprovechar esa luz ha sido necesario disponer sistemas de control como persianas y cortinas en los huecos; este apantallamiento permite matizar la luz reduciendo posibles deslumbramientos.

2. Se ha establecido un sistema de control de la iluminación artificial; es importante seleccionar el adecuado para no encarecer la instalación con un sistema sobredimensionado.

Los objetivos han sido ahorro de energía, economía de coste y confort visual. Cumpliéndose los tres y en función del sistema de control seleccionado se pueden llegar a obtener ahorros de energía hasta del 60%.

Los sistemas disponibles son:

- Interruptores manuales

Como indica el Código Técnico de la Edificación toda instalación debe disponer de interruptores que permitan al usuario realizar las maniobras de encendido y apagado de las diferentes luminarias; y así se ha diseñado la instalación eléctrica del local.

Es bien conocido que este sistema permite al usuario encender cuando percibe que la luz natural es insuficiente para desarrollar sus actividades cotidianas.

Con este sistema es importante tener conectadas las luminarias a diferentes circuitos, diferenciando fundamentalmente las que estén cerca de las zonas que tienen aportación de luz natural. En las estancias con más de un punto de luz se han diseñado mecanismos independientes de encendido y apagado, para poder usar primero el

que se halla más alejado del foco de luz natural, que será necesario antes que los que se hallan junto a las ventanas, por ejemplo.

La situación ideal sería disponer de un interruptor por luminaria, aunque esto podría representar sobredimensionar la inversión para el ahorro energético que se puede obtener. Se recomienda que el número de interruptores no sea inferior a la raíz cuadrada del número de luminarias.

El inconveniente del sistema es el apagado, ya que está comprobado que la instalación de algunas estancias permanece encendida hasta que su ocupante abandona el local, porque muchas veces se mantienen encendidas luces en estancias vacías. Será fundamental concienciar a los usuarios de la necesidad de hacer un buen uso de los interruptores en aras del ahorro de energía.

- Control por sistema todo-nada

De los sistemas más simples, los de detección de presencia actúan sobre las luminarias de una zona determinada respondiendo al movimiento del calor corporal; pueden ser por infrarrojos, acústicos (ultrasonidos, microondas) o híbridos. Para el acceso y la sala común se ha elegido este sistema junto con un sensor de luz que limite el encendido cuando el nivel de iluminación sea inferior al deseado.

- Control luminaria autónoma
- Control según el nivel natural
- Control por sistema centralizado

3. Para el ahorro de energía, se ha dispuesto un mantenimiento que permitirá:

- Conservar el nivel de iluminación requerido en el local.
- No incrementar el consumo energético del diseño

Esto se consigue mediante:

- Limpieza y repintado de las superficies interiores.

Las superficies que constituyen los techos, paredes, ventanas, o componentes de las estancias, como el mobiliario, serán conservados para mantener sus características de reflexión.

En cuanto sea necesario, debido al nivel de polvo o suciedad, se procederá a la limpieza de las superficies pintadas o alicatadas. En las pinturas plásticas se efectuará con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa, en las pinturas al silicato pasando ligeramente un cepillo de nailon con abundante agua clara, y en las pinturas al temple se limpiará únicamente el polvo mediante trapos secos.

Cada 5 años, como mínimo, se revisará el estado de conservación de los acabados sobre yeso, cemento, derivados y madera, en interiores. Pero si, anteriormente a estos periodos, se aprecian anomalías o desperfectos, se efectuará su reparación.

Cada 5 años, como mínimo, se procederá al repintado de los paramentos por personal especializado, lo que redundará en un ahorro de energía.

- Limpieza de luminarias.

La pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (lámpara + sistema óptico). Será fundamental la limpieza de sus componentes ópticos como reflectores o difusores; estos últimos, si son de plástico y se encuentran deteriorados, se sustituirán.

Se procederá a su limpieza general, como mínimo, 2 veces al año; lo que no excluye la necesidad de eliminar el polvo superficial una vez al mes. Realizada la limpieza observaremos la ganancia obtenida.

- Sustitución de lámparas.

Hay que tener presente que el flujo de las lámparas disminuye con el tiempo de utilización y que una lámpara puede seguir funcionando después de la vida útil marcada por el fabricante pero su rendimiento lumen/vatio puede situarse por debajo de lo aconsejable y tendremos una instalación consumiendo más energía de la recomendada.

Un buen plan de mantenimiento significa tener en explotación una instalación que produzca un ahorro de energía, y para ello será necesario sustituir las lámparas al final de la vida útil indicada por el fabricante. Y habrá que tener en cuenta que cada tipo de lámpara (y en algunos casos según potencia) tiene una vida útil diferente.

Procedimiento de verificación

- Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona.

Los despachos tendrán un VEEI límite de 3,0

Las zonas comunes tendrán un VEEI límite de 4,0

Los laboratorios tendrán un VEEI límite de 3,5

La potencia máxima de iluminación será menor de 12 W/m² en la zona administrativa y de 15 W/m² en la zona de laboratorios. En total hay 5,46 kW de potencia instalada por lo que no se superan esos límites.

En el Anexo a este documento se detalla el cálculo de la iluminación de estas zonas constatando que no superen los valores límite consignado en la Tabla 2.1 del apartado 2.1 de la sección HE 3 calculada con el programa Dialux.

Comprobación de la existencia de un sistema de control, y en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2 de la sección HE 3.

Se ha determinado que las zonas comunes haya un control de iluminación por detectores de presencia. En los despachos y laboratorios se ha dividido el encendido de cada sala en varios encendidos de manera que el usuario pueda reducir el nivel de iluminación si lo considera necesario.

- Plan de mantenimiento y conservación

Se establece el correspondiente plan de mantenimiento y conservación en el apartado referente a las Instrucciones de Uso y Mantenimiento incluidas en la Memoria Constructiva del Proyecto de Ejecución

3.4.4. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

No es aplicación ya que se trata de una intervención en edificios existentes pero no tiene una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día ni supone un incremento superior al 50% de la demanda inicial. Al no tratarse un edificio de nueva construcción ni de un edificio existente en el que se renueve íntegramente no debe aplicarse el límite de 50 l/d.

3.4.5. HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

No es de aplicación la sección HE-5 ya que el edificio no se reforma íntegramente y se cambia el uso pero no supera 5.000 m² de superficie construida, por lo que, según el punto 1.1 (ámbito de aplicación) de la Exigencia Básica HE 5, no es obligatoria una contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

Valencia, julio de 2016

LOS ARQUITECTOS



3.5. DB-HR EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Según el punto, II del DB HR, en cuanto al ámbito de aplicación:

II Ámbito de aplicación

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

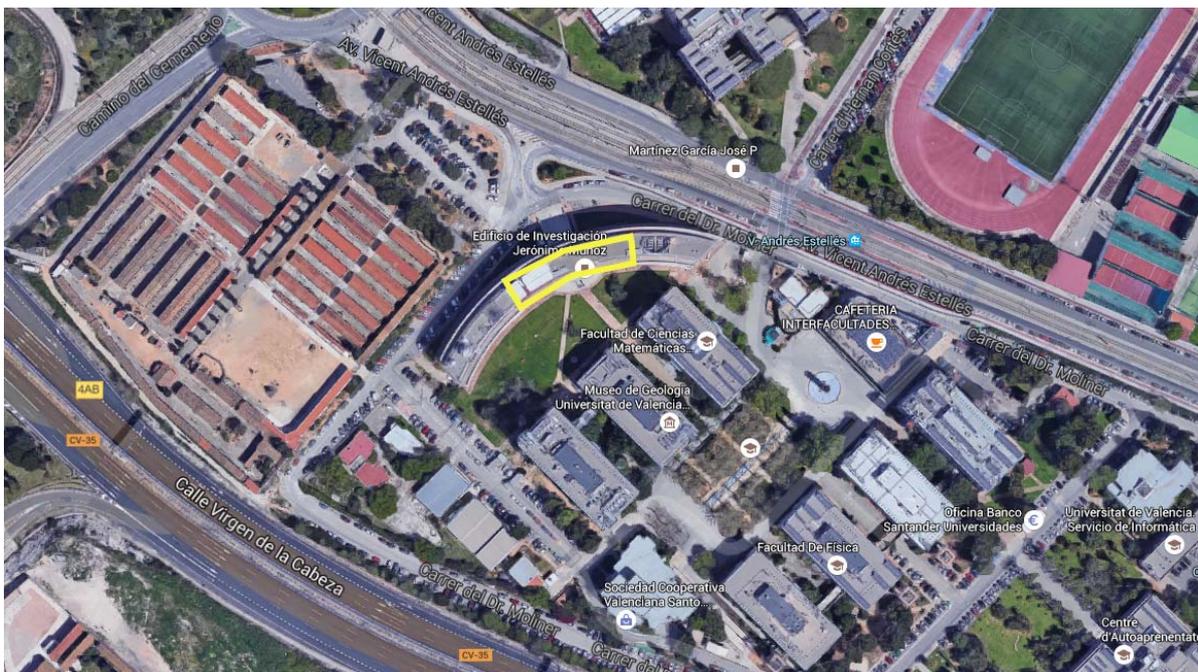
- a) los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica;*
- b) los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento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

Por lo tanto, y según el punto d) del artículo anterior, al tratarse de una obra de reforma puntual o intervención en un edificio existente y no afectar al mismo, NO es de aplicación la justificación del DB-HR.

No obstante, en la siguiente memoria se exponen las mejoras que se han adoptado a petición de la propiedad y los usuarios con el propósito de dotar estos espacios con condiciones de confort acústico necesario para desarrollo de la actividad para la que están destinados dentro de las posibilidades que permite el alcance de la actuación.

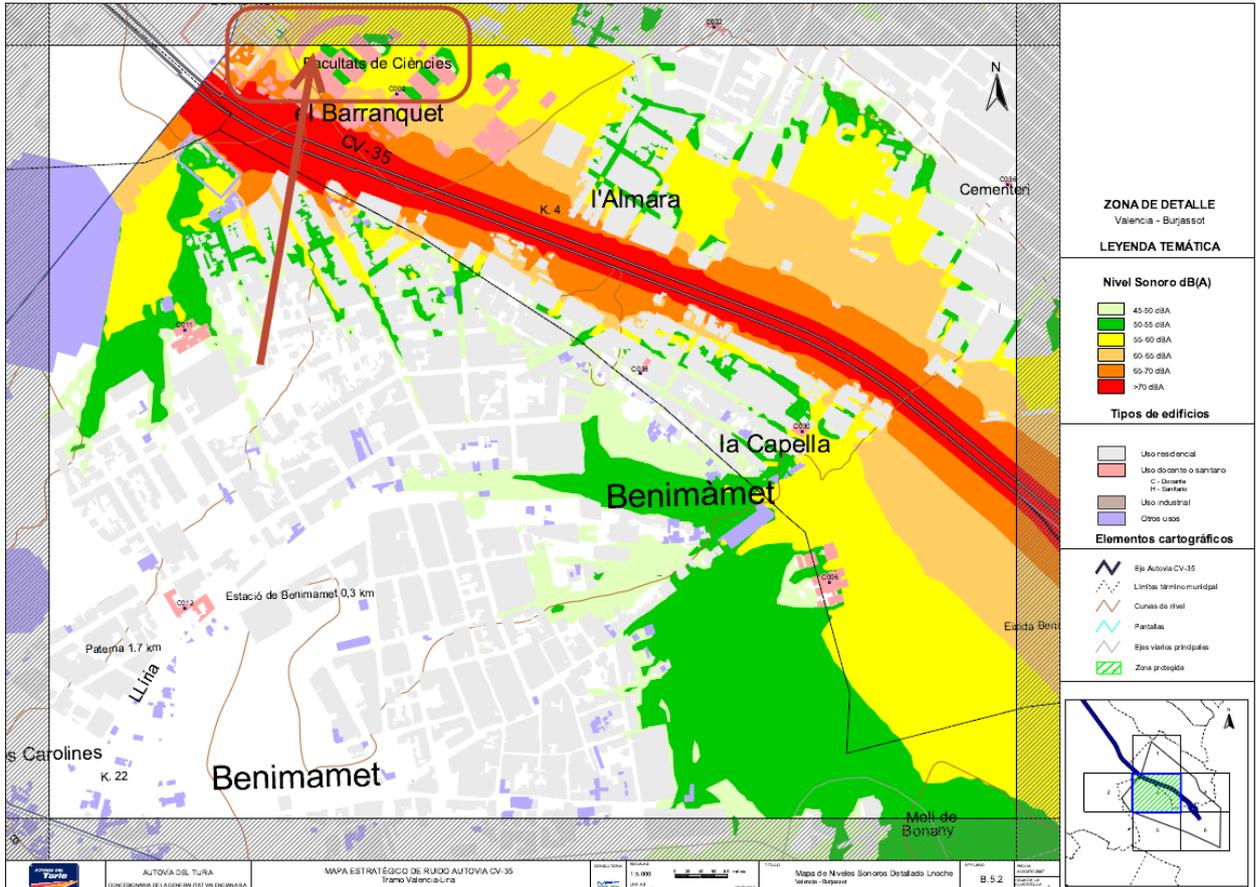
1.1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

1. Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:
 - a) Alcanzarse los valores límite de *aislamiento acústico a ruido aéreo* y no superarse los valores límite de *nivel de presión de ruido de impactos* que se establecen en el apartado 2.1 del DB-HR.
 - b) No superarse los valores límite de *tiempo de reverberación* que se establecen en el apartado 2.2 del DB-HR
 - c) Cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.
2. Para la correcta aplicación del documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:
 - a) Cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico mediante alguno de los procedimientos siguientes:
 - i) Opción simplificada
 - ii) Opción general
 - b) Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica.
 - c) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 del DB-HR referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.
 - d) Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4 del DB-HR
 - e) Cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5 del DB-HR
 - f) Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6 del DB-HR
3. Para satisfacer la justificación documental del proyecto, deben cumplimentarse las fichas justificativas del Anejo L del DB-HR.



2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS. ZONIFICACIÓN.

Los valores de la zona se establecen a partir del Mapa de niveles sonoros Lden del Proyecto Mapas Estratégicos de Ruido de la Red de Carreteras de la Generalitat Valenciana (Autovia CV-35, Zona de detalle 5 Valencia-Burjassot) de la Conselleria d' Infraestructures i Transport de la Generalitat Valenciana.



El uso del Edificio se considera como Docente.



Planta 5ª – Laboratorios fachada Norte

El índice de ruido día según el mapa de Ruido antes mencionado se considera dentro del intervalo **L_d = 60-65 dBA**. Por tanto estableceremos, según la tabla 2.1 del DB-HR un valor de aislamiento acústico a ruido aéreo en:

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 ≤ 60	30	30	30	30
60 < L _d ≤ 65	32	30	32	30
65 < L _d ≤ 70	37	32	37	32
70 < L _d ≤ 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.

Estancias de D_{2m,nT,Atr} = 32dBA

Se distinguen los siguientes recintos en el presente proyecto en la subdivisión de espacios:

Espacios Protegidos Habitables:

Los laboratorios se pueden considerar como Estancias en un edificio docente.

Espacios habitables no protegidos:

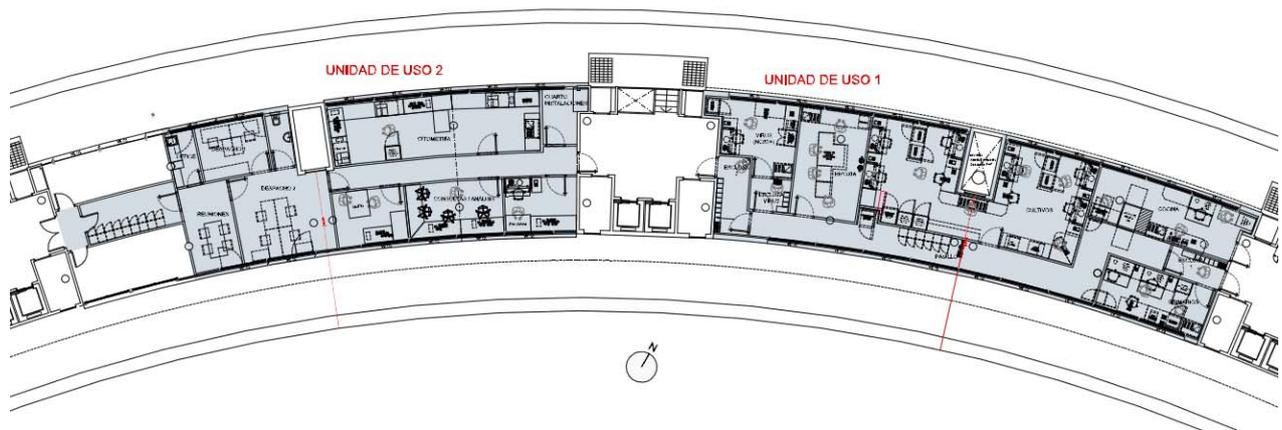
Circulación (pasillo, y accesos), aseos cuarto de limpieza y almacén.

Los recintos protegidos y habitables existentes no son colindantes, sino exentos con respecto a los edificios de ampliación, objetos de este proyecto.

Se pueden considerar como unidades de uso, ya que en ambos casos se trata de un mismo usuario que ocupa todo el recinto:

UNIDAD DE USO 1 : Recinto de laboratorios de cultivos celulares, primarios, virus, hipoxia, cocina

UNIDAD DE USO 2: Recinto de citometría, consulta y análisis, despachos.



2.1 Valores Límite de Aislamiento

2.1.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo

a) En los recintos protegidos:

<ul style="list-style-type: none"> Protección frente a ruido entre recintos protegidos y cualquier otro recinto habitable o protegido no perteneciente a la misma unidad de uso. <i>Apart. 2.1.1a).ii)</i> 	<p>$D_{nT,A} \geq 50$ dBA</p> <p><i>Si comparten puertas:</i> R_A puertas ≥ 30 dBA R_A cerramiento ≥ 50 dBA</p>
<ul style="list-style-type: none"> Entre recintos protegidos y recintos de instalaciones/actividad <i>Apart 2.1.1a).iii)</i> 	<p>$D_{nT,A} \geq 55$ dBA</p>
<ul style="list-style-type: none"> Entre recinto protegido y el exterior <i>Apart. 2.1.1a).iv),</i> 	<p>$D_{2m,nT,Atr} = 30$ dBA</p>

b) En los recintos habitables:

<ul style="list-style-type: none"> Entre recintos que pertenecen a la misma unidad de uso, en edificios de uso residencial privado. <i>Apart. 2.1.1a).i)</i> 	<p>$R_A \geq 33$ dBA</p>
<ul style="list-style-type: none"> Protección frente a ruido entre recintos habitables y cualquier otro recinto habitable o protegido no perteneciente a la misma unidad de uso <i>Apart 2.1.1b).ii),</i> 	<p>$R_A \geq 45$ dBA</p> <p>Si comparten puertas y son de uso residencial:</p>

	$R_A \text{ puertas} \geq 20 \text{ dBA}$ $R_A \text{ cerramiento} \geq 50 \text{ dBA}$
<ul style="list-style-type: none"> Entre recintos habitables y recintos de instalaciones/actividad <i>Apart 2.1.1b).iii)</i> 	$R_A \geq 45 \text{ dBA}$ Si comparten puertas: $R_A \text{ puertas} \geq 30 \text{ dBA}$ $R_A \text{ cerramiento} \geq 50 \text{ dBA}$

2.1.2 Aislamiento acústico a ruido de impacto (elementos constructivos de separación horizontal)

Los elementos constructivos horizontales deben tener, en conjunción de los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que cumpla:

a) en los *recintos protegidos*:

i) protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma *unidad de uso*:
 El *nivel global de presión de ruido de impactos $L'_{nT,w}$* en un *recinto protegido* colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la *misma unidad de uso* y que no se recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que 65dBA.

Esta exigencia no es de aplicación en el caso de los *recintos protegidos* colindantes horizontalmente con una *escalera*.

ii) protección frente al ruido procedente generado en *recintos de instalaciones o recintos de actividad*:
 El *nivel global de presión de ruido de impactos $L'_{nT,w}$* en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un *recinto de instalaciones o con un recinto de actividad* no será mayor que 60dBA.

b) en los *recintos habitables*:

i) protección frente al ruido procedente generado en *recintos de instalaciones o en recintos de actividad*:
 El *nivel global de presión de ruido de impactos $L'_{nT,w}$* en un *recinto habitable* colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un *recinto de instalaciones o con un recinto de actividad* no será mayor que 60dBA.

Se cuenta en el proyecto con un forjado horizontal que forma parte de la envolvente exterior, y por tanto no se considera compartimentación horizontal interior.

2.2 Valores Límite de Tiempo de Reverberación

El tiempo de reverberación de los distintos recintos protegidos y habitables existentes en proyecto, se calcula por el método general mediante la Herramienta oficial de cálculo del Documento básico HR, protección frente a ruido, del CTE diseñada para facilitar a los proyectistas la aplicación del método de cálculo de la opción general

2.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones

1) Se limitan los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones pueden transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de sujeciones o puntos de contacto de aquellas con elementos constructivos, de tal

forma que no se aumentan perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

2) El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de **ruido estacionario** (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc situados en recintos de instalaciones, así como 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 tendrá en cuenta las especificaciones de los apartados siguientes apartados:

a) Elementos de separación verticales. Encuentros con los conductos de instalaciones

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.

No existe esta solución constructiva, ya que todas las instalaciones transcurren por *patinillos* interiores de instalaciones.

b) Elementos de separación horizontales. Encuentros con los conductos de instalaciones

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.

No existe esta solución constructiva, ya que todas las instalaciones transcurren por *patinillos* interiores de instalaciones.

c) Instalaciones

Se utilizan elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

3. DISEÑO Y DIMENSIONADO

3.1 Aislamiento Acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos

Opción simplificada: Soluciones de aislamiento acústico

Se trata de un edificio de uso Docente.

Para cada uno de los elementos constructivos se establecen en tablas los valores mínimos de los parámetros acústicos que los definen, para que junto con el resto de las condiciones establecidas en este DB, particularmente en el punto 3.1.4 se satisfagan los valores límite de aislamiento establecido en el apartado 2.1.

La opción simplificada es válida para edificios con una estructura horizontal resistente formada por forjados de hormigón macizos o con elementos aligerantes, así como forjados mixtos de hormigón y chapa de acero.

En el presente proyecto tal como se indica en el apartado correspondiente al estudio de elementos de separación horizontal entre recintos se trata de un forjado sanitario de hormigón con elementos aligerantes, y una cubierta resuelta con forjado mixto de hormigón y chapa de acero, por lo que podrá utilizarse la presente opción.

Para satisfacer la justificación documental del proyecto se redacta el presente documento, cumplimentado lo indicado en las fichas justificativas del anejo K del DB-HR.

Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entiende que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los objetivos de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido y sus desarrollo reglamentarios.

A continuación se procede a la descripción de los elementos constructivos adoptados, en función de los parámetros acústicos mínimos determinados para los siguientes elementos:

- Parámetros acústicos mínimos de la **tabiquería** (Tabla 3.1)
- Parámetros acústicos mínimos de los **elementos de separación verticales ESV** (Tabla 3.2)
- Parámetros acústicos mínimos de los **elementos de separación horizontales ESH** (Tabla 3.3)
- Parámetros acústicos mínimos de los cerramientos en contacto con el exterior, ruido de tráfico: **fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior** (Tabla 3.4)

1. Condiciones mínimas de la **tabiquería**, según 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

2. Condiciones mínimas de los elementos de separación verticales ESV, según Tabla 3.2.:

Tabla 3.2. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación verticales

Tipo	Elementos de separación verticales			
	Elemento base ⁽¹⁾⁽²⁾ (Eb - Ee)		Trasdosado ⁽³⁾ (Tr) (en función de la tabiquería)	
	m kg/m ²	R _A dBA	Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pe- sados ⁽⁴⁾ ΔR _A dBA	Tabiquería de entramado autoportante ΔR _A dBA
TIPO 1 Una hoja o dos hojas de fábrica con Trasdosado	67	33		16 ⁽⁶⁾ (11)
	120	38		14 ⁽⁶⁾ (11)
	150	41	16 ⁽⁶⁾	13 ⁽¹¹⁾
	180	45	13	9 ⁽¹¹⁾ (12) ⁽¹¹⁾
	200	46	11 ⁽¹¹⁾	10 ⁽¹³⁾ (10) ⁽¹¹⁾
	250	51	6 ⁽¹³⁾	4 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹³⁾
	300	52	3 ⁽¹³⁾ 8 (9)	3 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹³⁾
	300 ⁽⁷⁾	55 ⁽⁷⁾	-	-
	350	55	5 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹¹⁾	0 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾
	400	57	0 ⁽¹³⁾ 2 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾	0 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾
TIPO 2 Dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimétricas	130 ⁽⁵⁾	54 ⁽⁵⁾	-	-
	170 ⁽⁵⁾	54 ⁽⁵⁾	-	-
	(200) ⁽⁶⁾	(61) ⁽⁶⁾	-	-
TIPO 3 Entramado autoportante	44 ⁽¹²⁾	58 ⁽¹²⁾		
	(52) ⁽⁶⁾	(64) ⁽⁶⁾		
	(60) ⁽¹²⁾	(68) ⁽¹²⁾		

⁽¹⁾ En el caso de elementos de separación verticales de dos hojas de fábrica, el valor de m corresponde al de la suma de las masas por unidad de superficie de las hojas y el valor de R_A corresponde al del conjunto.

⁽²⁾ Los elementos de separación verticales deben cumplir simultáneamente los valores de masa por unidad de superficie, m y de Índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A.

⁽³⁾ El valor de la mejora del Índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A, corresponde al de un trasdosado instalado sobre un elemento base de masa mayor o igual a la que figura en la tabla 3.2.

⁽⁴⁾ La columna tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados se aplica indistintamente a todos los tipos de tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados incluidos en el apartado 3.1.2.3.1.

⁽⁵⁾ La masa por unidad de superficie de cada hoja que tenga bandas elásticas perimétricas no será mayor que 150 kg/m² y en el caso de los elementos de tipo 2 que tengan bandas elásticas perimétricas únicamente en una de sus hojas, la hoja que apoya directamente sobre el forjado debe tener un Índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A, de al menos 42 dBA.

⁽⁶⁾ Esta solución es válida únicamente para tabiquería de entramado autoportante o de fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas en la base, dispuestas tanto en la tabiquería del recinto de instalaciones, como en la del recinto protegido inmediatamente superior. Por otra parte, esta solución no es válida cuando acometan a medianerías o fachadas de una sola hoja ventiladas o que tengan en aislamiento por el exterior.

3. Condiciones mínimas de los elementos de **separación horizontales ESH**, según Tabla 3.3.:

Tabla 3.3. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación horizontales													
Suelo flotante y techo suspendido (Sf) y (Ts) en función de la tabiquería													
Forjado ⁽¹⁾ (F)		Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado			Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas o apoyada sobre el suelo flotante.			Tabiquería de entramado auto-portante					
		Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Condiciones de la fachada ⁽⁶⁾		
m kg/m ²	R _A dBA	ΔL _w dB	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA	ΔL _w dB	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA	ΔL _w dB	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA			
175	44				26	3 15	15 4	26	0	8	2H		
									2	7			
									6	5			
									7	1			
									8	0			
		4	15	1H									
		9	12										
		14	5										
		15	4										
		19	3										
								(31)	(4)	(15)	2H		
									(9)	(10)			
									(14)	(5)			
									(15)	(4)			
									(17)	(1)			
(18)	(0)	1H											
200	45				25	2 8 15	15 5 2	24	0	7	2H		
									2	6			
									4	5			
									6	1			
									7	0			
		2	15	1H									
		9	5										
		15	2										
						(30)	(14) (15) (19)	(15) (14) (11)	(29)		(1)	(15)	2H
											(2)	(14)	
(9)	(7)												
(11)	(5)												
(15)	(0)												
		1H											
225	47				24	0 2 5 15 17	15 8 5 1 0	23	0	4	2H		
									2	3			
									4	0			
									0	15			
									2	8			
		5	5	1H									
		9	2										
		14	1										
		15	0										
						(29)	(9) (15) (19)	(15) (9) (7)	(28)		(0)	(13)	2H
(2)	(11)												
(8)	(5)												
(9)	(4)												
(12)	(1)												
(13)	(0)	1H											

Tabla 3.3. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación horizontales.

Forjado ⁽¹⁾ (F)		Suelo flotante y techo suspendido (Sf) y (Ts) en función de la tabiquería																
		Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado			Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas o apoyada sobre el suelo flotante.			Tabiquería de entramado autoportante										
		Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁶⁾	Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁶⁾	Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁶⁾	Condiciones de la fachada ⁽⁶⁾							
m kg/m ²	R _a dBA	ΔL _w dB	ΔR _a dBA	ΔR _a dBA	ΔL _w dB	ΔR _a dBA	ΔR _a dBA	ΔL _w dB	ΔR _a dBA	ΔR _a dBA								
250	49				22	0 2 9	10 5 0	21	0 2 0 2 9	2 0 5 0	2H 1H							
												(27)	(6) (9)	(15) (10)	(26)	(0) (2) (6) (9) (11)	(11) (9) (5) (2) (0)	2H 1H
300 ⁽⁴⁾	52	18	3 8 9	15 5 4	16	0 2 4	4 1 0	16	0 0 2	0 2 0	2H 1H							
												(21)	(3) (7) (8) (9)	(15) (6) (5) (4)	(21)	(0) (2) (5) (10) ⁽⁷⁾ (7) (9)	(5) (4) (0) (0) ⁽⁷⁾ (15) (11)	2H 1H
350 ⁽⁴⁾	54	16	0 1 2 8 12	12 8 1 0	15	0	0	14	0 0 5	0 5 0	1H ó 2H							
												(19)	(1) (4) (5) (8)	(11) (5) (4) (2)	(19)	(0) (2) (3) (6) ⁽⁷⁾ (5) (7) (8)	(3) (2) (0) (0) ⁽⁷⁾ (7) (5) (4)	2H 1H
400 ⁽⁴⁾	57	14	0 2 9 5 2	2 0 2 5 15	12	0	0	11	0	0	1H ó 2H							
												(17)	(0) (4) (6) (10) ⁽⁷⁾	(6) (1) (0) (0) ⁽⁷⁾	(16)	(0) (5) ⁽⁷⁾ (0) (1) (4) (6) (8) (9) ⁽⁷⁾	(0) (0) ⁽⁷⁾ (9) (7) (3) (1) (0) (0) ⁽⁷⁾	2H 1H
450	58	12	0 0 5	0 4 0	10	0	0	10	0	0	1H ó 2H							
												(15)	(0) (3) (6) ⁽⁷⁾	(3) (0) (0) ⁽⁷⁾	(15)	(0) (4) ⁽⁷⁾ (0) (3) (4)	(0) (0) ⁽⁷⁾ (4) (2) (0)	2H 1H

		12	0	0'	10	0	0'	9	(7) ¹⁾	(0) ¹⁾	1H o 2H
500	60	(17)	(4) (5)	(7) (5)	(15)	(0) (3) ²⁾	(0) (0) ²⁾	(14)	(0) (1) ³⁾	(0) (0) ³⁾	2H
									(0) (1) (3) ³⁾	(1) (0) (0) ³⁾	1H

- ¹⁾ Los forjados deben cumplir simultáneamente los valores de masa por unidad de superficie, m y de Índice global de reducción acústica ponderado A, R_A .
- ²⁾ Los suelos flotantes deben cumplir simultáneamente los valores de reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, $\Delta L_{w,p}$, y de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado $A, \Delta R_A$.
- ³⁾ Los valores de mejora del aislamiento a ruido aéreo, ΔR_A , y de reducción de ruido de impactos, $\Delta L_{w,p}$ corresponden a un único suelo flotante; la adición de mejoras sucesivas, una sobre otra, en un mismo lado no garantiza la obtención de los valores de aislamiento.
- ⁴⁾ En el caso de forjados con piezas de entrevigado de poliestireno expandido (EPS), el valor de $\Delta L_{w,p}$ correspondiente debe incrementarse en 4dB.
- ⁵⁾ Los valores de mejora del aislamiento a ruido aéreo, ΔR_A , corresponden a un único techo suspendido; la adición de mejoras sucesivas, una bajo otra, en un mismo lado no garantiza la obtención de los valores de aislamiento.
- ⁶⁾ Para limitar las transmisiones por fiancos, en el caso de la tabiquería de entramado autoportante, en la tabla 3.3 aparecen los símbolos:
- 1H, para fachadas o medianerías de 1 hoja o fachadas ventiladas con la hoja interior de fábrica o de hormigón, que deben de cumplir:
 - I. la masa por unidad de superficie, m , de la hoja de fábrica o de hormigón deber ser al menos 135kg/m^2 ;
 - II. el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la hoja de fábrica o de hormigón debe ser al menos 42dBA.
 - 2H, para fachadas o medianerías de dos hojas, que deben cumplir:
 - I. para las fachadas pesadas no ventiladas con la hoja interior de entramado autoportante:
 - la masa por unidad de superficie, m , de la hoja exterior deber ser al menos 145kg/m^2 ;
 - el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la hoja exterior debe ser al menos 45dBA.
 - II. para las fachadas o medianerías ventiladas o ligeras no ventiladas, con la hoja interior de entramado autoportante:
 - la masa por unidad de superficie, m , de la hoja interior deber ser al menos 26kg/m^2 ;
 - el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la hoja interior debe ser al menos 43dBA;
- Las soluciones para fachada de dos hojas también son aplicables en el caso de que los recintos sean interiores.
- ⁷⁾ Soluciones de elementos de separación horizontales específicas para el caso de garajes.

4. Condiciones mínimas de los elementos de cerramientos en contacto con el exterior, ruido de tráfico: **fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior** según Tabla 3.4:

Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) $D_{2m,nT,Air}$ dBA	Parte ciega ⁽¹⁾ 100 % $R_{A,z}$ dBA	Parte ciega ⁽¹⁾ ≠ 100 % $R_{A,z}$ dBA	Huecos Porcentaje de huecos $R_{A,z}$ de los componentes del hueco ⁽²⁾ dBA				
			Haasta 15 %	De 16 a 30%	De 31 a 60%	De 61 a 80%	De 81 a 100%
			$D_{2m,nT,Air} = 30$	33	35	26	29
$D_{2m,nT,Air} = 32$	35	35	25	28	30	31	35
		40	27	30	32		
		45	26	29	32		
$D_{2m,nT,Air} = 34^{(1)}$	36	40	30	33	35	36	36
		45	29	32	34		
		50	28	31	34		
$D_{2m,nT,Air} = 36^{(1)}$	38	40	33	35	37	38	38
		45	31	34	36		
		50	30	33	36		
$D_{2m,nT,Air} = 37$	39	40	35	37	39	39	39
		45	32	35	37		
		50	31	34	37		
$D_{2m,nT,Air} = 41^{(1)}$	43	45	39	40	42	43	43
		50	36	39	41		
		55	35	38	41		
$D_{2m,nT,Air} = 42$	44	50	37	40	42	43	44
		55	36	39	42		
		60	36	39	42		
$D_{2m,nT,Air} = 46^{(1)}$	48	50	43	45	47	48	48
		55	41	44	46		
		60	40	43	46		
$D_{2m,nT,Air} = 47$	49	55	42	45	47	48	49
		60	41	44	47		
		60	41	44	47		
$D_{2m,nT,Air} = 51^{(1)}$	53	55	48	50	52	53	53
		60	46	49	51		
		60	46	49	51		

⁽¹⁾ Los valores de estos niveles límite se refieren a los que resultan de incrementar 4 dBA los exigidos en la tabla 2.1, cuando el ruido exterior dominante es el de aeronaves.

⁽²⁾ El índice $R_{A,z}$ de los componentes del hueco expresado en la tabla 3.4 se aplica a las ventanas que dispongan de aireadores, sistemas de microventilación o cualquier otro sistema de abertura de admisión de aire con dispositivos de cierre en posición cerrada.

Las exigencias mínimas adoptadas y la descripción de los elementos constructivos empleados para satisfacer dichas condiciones según la opción simplificada de cálculo, vienen reflejadas en los siguientes cuadros.

Para el desarrollo de cálculo se ha seguido lo dictado en la Guía de Aplicación del DB-HR, utilizando siempre que los materiales lo han permitido el Catálogo de elementos constructivos para obtener los datos de los materiales necesitados en el cálculo.

La justificación de que estos elementos constructivos cumplen con lo establecido queda también reflejada en el Anejo K. Tablas justificativas de la opción simplificada.

TABIQUERÍA

ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL

m masa por unidad de superficie

R_A Índice global de reducción acústica ponderado

ΔR_A Mejora del Índice global de reducción acústica, ponderado

Se considera **elementos de separación vertical como tipo 3**: Elementos de dos hojas de entramado autoportante (Ee), colocados sobre bandas elásticas.

En todos los elementos de dos hojas, la cámara debe ir rellena con un material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones.

c) Elementos de separación verticales de tipo3:

i) para la fachada o medianería pesada de dos hojas, con hoja interior de entramado autoportante:

– la masa por unidad de superficie, m, de la hoja exterior deber ser al menos

145kg/m²;

– el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A, de la hoja exterior debe ser al menos 45dBA.

ii) para la fachada o medianería ventilada o ligera no ventilada, que tenga la hoja interior de entramado autoportante:

– la masa por unidad de superficie, m, de la hoja interior deber ser al menos 26 kg/m²;

– el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A, de la hoja interior debe ser al menos 43dBA.

En la tabla 3.2 no se contempla el caso de elementos de separación verticales de tipo3 que acometan a fachadas de una hoja o fachadas de dos hojas, ventiladas o no, con hoja interior de fábrica, hormigón o paneles prefabricados pesados.

La unión entre un elemento de separación vertical de entramado y una fachada con hoja interior de ladrillo debe estudiarse para evitar las transmisiones por flancos. En este sentido, el DB HR desaconseja esta unión.

Composición del elemento constructivo	Espesor Total (cm)	Masa Kg/m ² PROYECTO	Masa MIN Kg/m ²	Aislamiento R _{A,med} (dB)	Aislamiento MIN (dB)
TIPO 1 ESV-P4.2 Entre estancias de un a misma Unidad de Uso: Tabique de yeso laminado con dos placas (e=15mm) por cara (hidrófugo cuartos húmedos) doble estructura de 46mm de ancho cada 400mm+ aislamiento lana de vidrio de 4 cm espesor tipo ROXUL 208 de ROCKWOOL o equivalente Acabado con pintura.	106	52kg/m ²	44kg/m ²	51	43

(*) Según el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.

Las puertas deberán certificar el cumplimiento de las exigencias especificadas en la tabla según el caso.

Puertas de acceso al recinto desde Circulación general del edificio (EC) <i>Protección frente a ruido entre recintos protegidos y cualquier otro recinto habitable o protegido no perteneciente a la misma unidad de uso. Apart. 2.1.1a).ii)</i>	R _{A puertas} ≥ 30 dBA
--	---------------------------------

Composición del elemento constructivo	Espesor Total (cm)	Masa Kg/m ²	Aislamiento (dB)
Carpinterías interiores 50mm de espesor tienen su interior de poliisocianurato (PIR), y panel exterior de resina fenólica de alta densidad (HPL de 0,8mm)	5	21	30

FACHADAS Y MEDIANERAS

Los huecos deberán certificar el cumplimiento de las exigencias especificadas en la tabla según el caso.

Los parámetros exigidos a los elementos que no entran en el Catálogo de Soluciones Constructivas del Ministerio, deberán ser comprobados en el control de recepción mediante la verificación de la ficha de producto, verificando el cumplimiento de lo dispuesto en el presente documento.

La tabla siguiente establece la relación del cumplimiento de los Parámetros acústicos de fachadas, en contacto con el aire exterior de *recintos protegidos* (edificio aularios y gimnasio):

Composición del elemento constructivo	Espesor Total (cm)	Masa Kg/m ²	Masa Mín Kg/m ²	Aislamiento R _{A,med} PROYECTO (dB)	Aislamiento MIN (dB)
EVE F1 – Fachada existente con trasdosado TR1 (*) variante del CEC del CTE HP Hoja Principal cerramiento existente de: - Fábrica de ladrillo hueco doble, construida según especificaciones de proyecto y normas NBE-FL-90 y NTE-FFL con ladrillos cerámicos huecos de 25x11x9 cm., sentados con mortero de cemento 1:6(M-40a) y aparejados, acabado exterior en enfoscado maestreado. - Cámara de aire - Aislamiento de poliestireno expandido	34,6	Parte ciega 145	Parte ciega 145	Parte ciega R _{A,tr min} = 52 ΔRA > 15	Parte ciega R _{A,tr} = 35 ΔRA[mel.base] 15[140]

Composición del elemento constructivo	Espesor Total (cm)	Masa Kg/m ²	Masa Mín Kg/m ²	Aislamiento R _{A,med} PROYECTO (dB)	Aislamiento MIN (dB)
<ul style="list-style-type: none"> - Fabrica para revestir con ladrillos cerámicos huecos sencillos 25x7x9 cm., sentados con mortero de cemento 1:6(M-40a) y aparejados, acabado interior enlucido de yeso y pintura. Trasdosado: <ul style="list-style-type: none"> - autoportante de cartón-yeso formado por doble placa de 15 mm. atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de 46mm. de ancho y con una separación entre ejes de montantes de 600 mm., - aislamiento lana de roca de 4 cm espesor tipo ROXUL 208 de ROCKWOOL o equivalente - Acabado interior vinílico de PVC del mismo tipo que el suelo con encuentro curvo a media caña, para las zonas estériles incluso tratamientos antimoho-hongos-bactericidas (fungiestática y basteroestatica) 					
EVE F2 - Huecos 81-100% Carpintería exterior fija/practicable, realizada con perfiles de aluminio extruido con RPT cerco de 65mm, tipo AWS65 o similar y Transmitancia térmica de hasta $U_f 1,9 - 2,4 \text{ W/m}^2\text{K}$, Permeabilidad al aire hasta clase 4, Estanqueidad al agua hasta clase 9ª, Resistencia al viento hasta clase C5/B5, Aislamiento acústico hasta $R_w 47\text{dB}$, Protección antirrobo hasta clase WK3 Vidrio termoacustico laminar 6/12/4+4, Doble acristalamiento formado por un vidrio de baja emisividad (<0.03) de 6mm de espesor, cámara de aire deshidratado de 12mm y un vidrio laminado de dos vidrios de 4mm de espesor unidos mediante una lámina de butiral de polivinilo, con factor solar $g=0.90$ y transmitancia térmica $1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$,	6,5			Huecos 80-100% $R_{A, \text{tr min}} = 46$	Hueco 80-100% $R_{A, \text{tr}} = 35$

(*) Según el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.

CUBIERTA

Se trata de una adaptación del espacio interior. No se interviene en la cubierta existente.

ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTAL

1 En la tabla 3.3 se expresan los valores mínimos que debe cumplir cada uno de los parámetros acústicos que definen los elementos de separación horizontales.

2 Los forjados que delimitan superiormente una *unidad de uso* deben disponer de un *suelo flotante* y, en su caso, de un techo suspendido con los que se cumplan los valores de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A , ΔR_A y de reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w especificados en la tabla 3.3.

3 Los forjados que delimitan inferiormente una *unidad de uso* y la separan de cualquier otro recinto del edificio deben disponer de una combinación de *suelo flotante* y techo suspendido con los que se cumplan los valores de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A .

4 Además, para limitar la transmisión de ruido de impactos, en el forjado de cualquier *recinto* colindante horizontalmente con un *recinto* perteneciente a *unidad de uso* o con una arista horizontal común con el mismo, debe disponerse un *suelo flotante* cuya reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w , sea la especificada en la tabla 3.3. (Véase figura 3.4). De la misma manera, en el forjado de cualquier *recinto de instalaciones* o de *actividad* que sea colindante horizontalmente con un *recinto protegido* o *habitable* del edificio o con una arista horizontal común con los mismos, debe disponerse de un *suelo flotante* cuya reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w , sea la especificada en la tabla 3.3.

Al tratarse de adaptación de los espacios interiores y no de una reforma integral, no es de obligatorio cumplimiento. No obstante, en cuanto a los elementos de separación horizontales se les dota de lámina antiimpacto con propósito de reducir el nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w .

Composición del elemento constructivo	(dBA)			(dBA)MIN		
	Forjado m R_A	Suelo flotante	Falso techo	forjado	Suelo flotante	Falso techo
EHI - Forjado Existente P5^a Forjado unidireccional de 30cm con bovedilla de hormigón Lámina anti-impacto bajo pavimento de espuma de polietileno reticulado de 5 mm de espesor tipo Trocellen o similar. Mortero de cemento 4cm Terrazo base colocación pavimento 3cm Pavimento vinílico de PVC 2mm	372 Kg/m ² 53 dBA	ΔL_w 27 $\Delta R_A > 4$		-	-	-

Valencia, julio de 2016

LOS ARQUITECTOS



3.6. DB HS EXIGENCIAS BASICAS DE SALUBRIDAD

3.6.0. INTRODUCCIÓN.

El presente documento tiene como objetivo la justificación de las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad.

Tanto el objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente” como las exigencias básicas se establecen en el artículo 13 de la Parte I del CTE y son los siguientes:

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.

3.6.1. HS-1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD.

Le es de aplicación a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

A continuación se procede a la verificación del cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 2 del CTE del presente DB, relativas a los elementos constructivos:

1. MUROS

El presente proyecto de adecuación de los espacios interiores en la planta quinta en edificio existente, no altera los muros del edificio por lo tanto, no aplica.

2. SUELOS

El presente proyecto de adecuación de los espacios interiores en la planta quinta en edificio existente, no altera el contacto del edificio con el suelo, por lo tanto, no aplica.

3. FACHADAS.

3.1. Grado de impermeabilidad

Zona pluviométrica						
<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III	<input checked="" type="checkbox"/> IV	<input type="checkbox"/> V	(01)	
Grado de exposición al viento						
Altura de coronación del edificio sobre el terreno						
<input 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 checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	(03)	
Tipo de terreno		<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV	<input checked="" type="checkbox"/> V (04)
Clase del entorno en el que está situado el edificio			<input type="checkbox"/> E0	<input checked="" type="checkbox"/> E1	(04)	
Grado de exposición al viento		<input type="checkbox"/> V1	<input type="checkbox"/> V2	<input checked="" type="checkbox"/> V3	(05)	
Grado de impermeabilidad						
Grado de impermeabilidad	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5 (06)	

(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 <ul style="list-style-type: none"> - 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

3.2. Condiciones de las soluciones constructivas

El cumplimiento de las condiciones de las soluciones constructivas exigidas en la Tabla 2.7 queda justificado, para cada solución de fachada presente en el proyecto, en su respectiva ficha justificativa adjunta en el anexo C "Fichas justificativas de las soluciones constructivas de Fachada"

El presente proyecto de adecuación de los espacios interiores en la planta quinta en edificio existente, no altera los muros del edificio que forman cerramiento por lo tanto, no aplica.

Grado de impermeabilidad: 2	
Revestimiento exterior	<input checked="" type="checkbox"/> si, monocapa <input type="checkbox"/> no, ladrillo CV
Condiciones mínimas de las soluciones constructivas	
Cerramiento existente de fabrica con revestimiento exterior continuo	R1+C1 (07)
Solución de proyecto	Se adjunta la ficha del cerramiento
(07)	Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez obtenido el grado de impermeabilidad
Condiciones en proyecto	R1+C1+B1+C1
Solución constructiva	
Exterior (cerramiento existente)	
Enfoscado mortero	R1
Fábrica ladrillo hueco doble	C1
Cámara de aire con aislamiento de poliestireno expandido	B1
Fábrica ladrillo hueco sencillo	C1
Aislante Lana de Roca	
Trasdosado cerámico LH7	

3.3. Condiciones de los puntos singulares

1. Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

SERÁN DE APLICACIÓN AQUELLAS CONSIDERACIONES QUE SEAN TÉCNICAMENTE VIABLES:
Dado que el proyecto consiste en una rehabilitación de un edificio existente,

3.3.1. Juntas de dilatación

CONSIDERAMOS DE NO APLICACIÓN ESTAS CONSIDERACIONES

1. Deben disponerse juntas de dilatación en la *hoja principal* de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.8.

Tabla 2.8 Distancia entre juntas de dilatación

Material componente de los elementos de la fábrica	Distancia máxima entre juntas verticales de dilatación de la hoja principal en m	
Arcilla cocida	12	<input checked="" type="checkbox"/>
Silicocalcáreos	8	<input type="checkbox"/>
Hormigón	6	<input type="checkbox"/>
Hormigón celular curado en autoclave	6	<input type="checkbox"/>
Piedra natural	12	<input type="checkbox"/>

2. En las juntas de dilatación de la *hoja principal* debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm. y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la *hoja principal* sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm. como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente.
3. El *revestimiento exterior* debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

3.3.2. Arranque de la fachada desde la cimentación

CONSIDERAMOS DE NO APLICACIÓN ESTAS CONSIDERACIONES

1. Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm. por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
2. Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm. de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

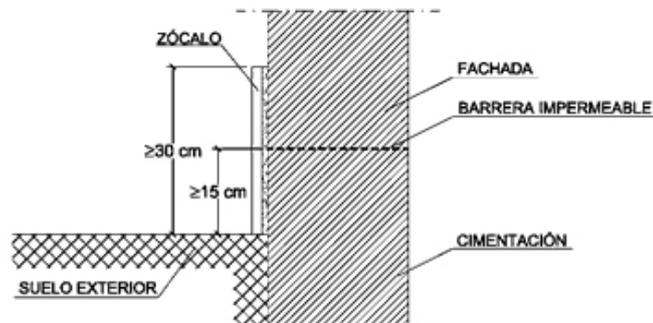


Figura 2.7 Ejemplo de arranque de la fachada desde la cimentación

- 3 Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un sellado.

3.3.3. Encuentros de la fachada con los forjados

CONSIDERAMOS DE NO APLICACIÓN ESTAS CONSIDERACIONES

- 1 Cuando la *hoja principal* esté interrumpida por los forjados y se tenga *revestimiento exterior* continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes:
 - a) disposición de una junta de desolidarización entre la *hoja principal* y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm. que debe rellenarse después de la retracción de la *hoja principal* con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
 - b) refuerzo del *revestimiento exterior* con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm. por encima del forjado y 15 cm. por debajo de la primera hilada de la fábrica.

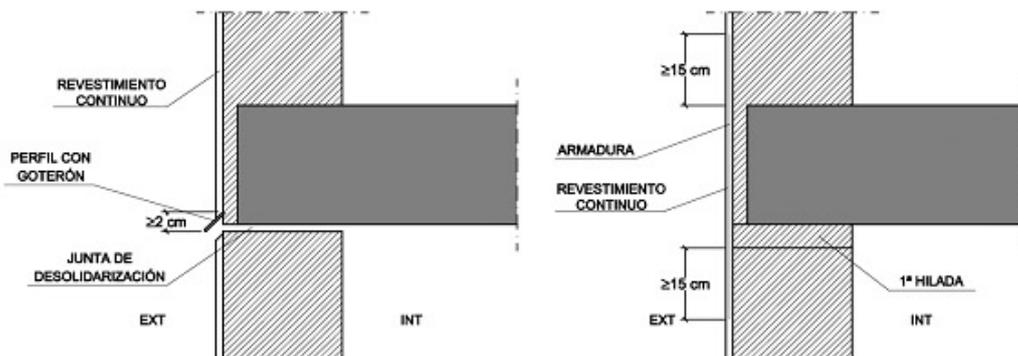


Figura 2.8 Ejemplos de encuentros de la fachada con los forjados

- 2 Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.
- 3 Cuando el paramento exterior de la *hoja principal* sobresalga del borde del forjado, el vuelo debe ser menor que 1/3 del espesor de dicha hoja.

- 4 Cuando el forjado sobresalga del plano exterior de la fachada debe tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y debe disponerse un goterón en el borde del mismo.

3.3.4. Encuentros de la fachada con los pilares.

CONSIDERAMOS DE NO APLICACIÓN ESTAS CONSIDERACIONES

- 1 Cuando la *hoja principal* esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con *revestimiento continuo*, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm. por ambos lados.
- 2 Cuando la *hoja principal* esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la *hoja principal* por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

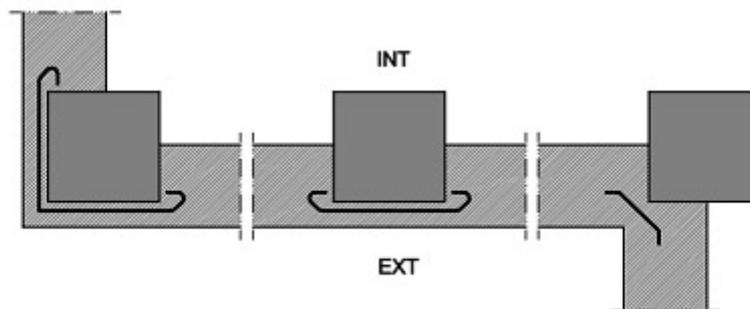


Figura 2.9 Ejemplo de encuentro de la fachada con los pilares

3.3.5. Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles.

- 1 Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.
- 2 Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm. del fondo y al menos 3 cm. por encima del punto más alto del sistema de evacuación. Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.
- 3 Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:
 - a) un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (Véase la figura 2.10);
 - b) un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

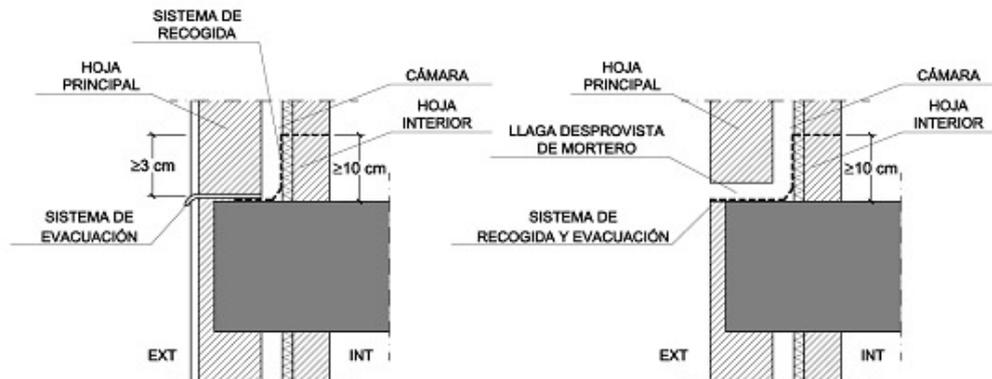


Figura 2.10 Ejemplo de encuentro de la cámara con los forjados

3.3.6. Encuentro de la fachada con la carpintería.

- 1 Cuando el *grado de impermeabilidad* exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, debe disponerse precerco y debe colocarse una barrera impermeable en las jambas entre la *hoja principal* y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm. hacia el interior del muro.
- 2 Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

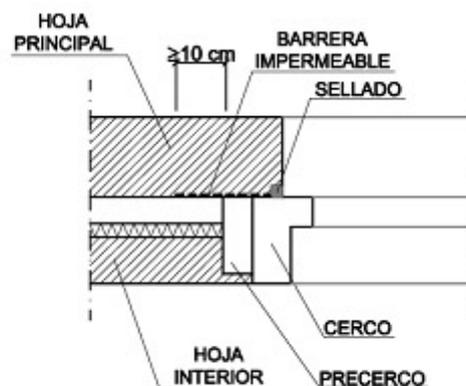


Figura 2.11 Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería

- 3 Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

- El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm., y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm. como mínimo.

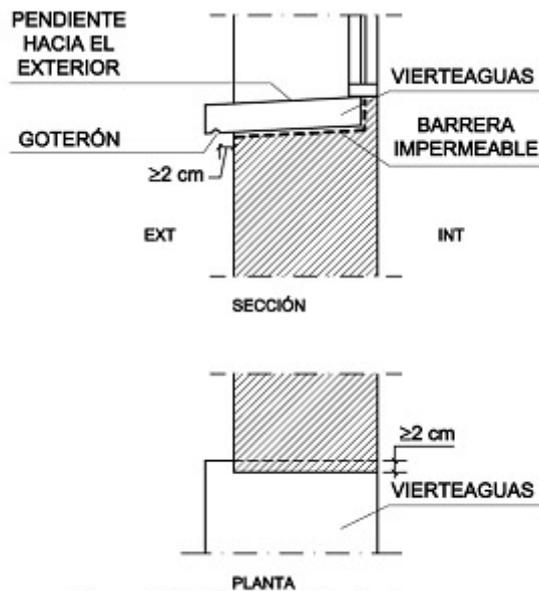


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

- La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

3.3.7. Antepechos y remates superiores de las fachadas

CONSIDERAMOS DE NO APLICACIÓN ESTAS CONSIDERACIONES

- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm. y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

3.3.8. Anclajes a la fachada

CONSIDERAMOS DE NO APLICACIÓN ESTAS CONSIDERACIONES

- 1 Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

3.3.9. Aleros y cornisas

CONSIDERAMOS DE NO APLICACIÓN ESTAS CONSIDERACIONES

- 1 Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm. del plano de la fachada deben.
 - a) ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
 - b) disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm. y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
 - c) disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.
- 2 En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- 3 La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

4. CUBIERTAS

4.1. Grado de impermeabilidad

- 1 Para las cubiertas el *grado de impermeabilidad* exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier *solución constructiva* alcanza este *grado de impermeabilidad* siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

4.2. Condiciones de las soluciones constructivas

El cumplimiento de las condiciones de las soluciones constructivas exigidas queda justificado, para cada solución de cubierta presente en el proyecto, en su respectiva ficha justificativa adjunta.

Grado de impermeabilidad		ÚNICO
Tipo de cubierta.		
<input checked="" type="checkbox"/> plana	<input type="checkbox"/> inclinada	
<input checked="" type="checkbox"/> convencional	<input type="checkbox"/> invertida	
Uso		
<input type="checkbox"/> Transitable	<input type="checkbox"/> peatones uso privado	<input type="checkbox"/> peatones uso público
<input type="checkbox"/> zona deportiva	<input type="checkbox"/> vehículos	
<input checked="" type="checkbox"/> No transitable - MANTENIMIENTO		
<input type="checkbox"/> Ajardinada		
Condición higrotérmica		
<input checked="" type="checkbox"/> Ventilada		
<input 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		
Sistema de formación de pendiente		
<input type="checkbox"/> hormigón en masa		
<input checked="" type="checkbox"/> mortero de arena y cemento		
<input type="checkbox"/> hormigón ligero celular		
<input type="checkbox"/> hormigón ligero de perlita (árido volcánico)		
<input type="checkbox"/> hormigón ligero de arcilla expandida		Cub. plana
<input type="checkbox"/> hormigón ligero de perlita expandida (EPS)		
<input type="checkbox"/> hormigón ligero de picón		
<input type="checkbox"/> arcilla expandida en seco		
<input checked="" 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)		
Pendiente	2 %	(02)

Aislante térmico (03)			
Material	Aislamiento térmico integrado en losa filtrón a base de placas rígidas de poliestireno	espesor	8 cm
Capa de impermeabilización (04)			
Lámina impermeabilizante EPDM			
Sistema de impermeabilización			
	<input type="checkbox"/> adherido	<input checked="" type="checkbox"/> semiadherido	<input type="checkbox"/> adherido <input type="checkbox"/> fijación mecánica
Cámara de aire ventilada			NO PROCEDE

Capa separadora:			
Filtro geotextil			
<input type="checkbox"/> Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles, si los hay.			
<input checked="" type="checkbox"/> Bajo el aislante térmico	<input type="checkbox"/> Bajo la capa de impermeabilización		
<input type="checkbox"/> Para evitar la adherencia entre:			
<input type="checkbox"/> La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos			
<input type="checkbox"/> La capa de protección y la capa de impermeabilización			
<input type="checkbox"/> 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			
<input checked="" type="checkbox"/> Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.			
Capa de protección			
<input type="checkbox"/> Capa de grava suelta (05), (06), (07) – En cubierta plana			
<input type="checkbox"/> Solado fijo (07) – En zonas de porches exteriores y en terrazas y patio			
<input type="checkbox"/> Baldosas cerámicas o piedra recibidas con mortero	<input type="checkbox"/> Capa de mortero	<input checked="" type="checkbox"/> Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado	
<input type="checkbox"/> Adoquín sobre lecho de arena	<input type="checkbox"/> Hormigón		
Tejado			
<input type="checkbox"/> Teja	<input type="checkbox"/> Pizarra	<input type="checkbox"/> Zinc	<input type="checkbox"/> Cobre <input type="checkbox"/> Placa de fibrocemento <input type="checkbox"/> Perfiles sintéticos

3.4.1. Descripción cubierta

Transitable – solo mantenimiento

Losa filtron con aislamiento térmico incorporado
Capa separadora de fieltro geotextil antirraíces
Formacion pendiente mortro de cemento
Capa separarador de fieltro geotextil
Lámina impermeabilizante EPDM
Barrera de vapor de 1,5l/m2
Soporte forjado chapa coalborante sobre estructura metalica

4.3. Condiciones de los componentes

El cumplimiento de las condiciones de los componentes exigidos se justifica al ser un forjado colaborante sobre estructura metálica, con aislamiento térmico rígido y membrana impermeabilizante autoprotégida.

4.4. Condiciones de los puntos singulares.

4.4.1. Cubiertas planas.

- 1 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

4.4.1.1. Juntas de dilatación.

Al ser un recinto de 2,5x5,4 metros no precisa juntas de dilatación

4.4.1.2. Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

No se da el caso.

4.4.1.3. Encuentro de la cubierta con el borde lateral

- 1 El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:
 - a) prolongando la impermeabilización 5 cm. como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
 - b) disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm., anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

4.4.1.4. Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

No se da el caso

4.4.1.5. Rebosaderos

La cubierta no tiene impedimentos horizontales. No precisa rebosaderos.

4.4.1.6. Encuentro de la cubierta con *elementos pasantes*

No existen.

4.4.1.7. Anclaje de elementos

No existen.

4.4.1.8. Rincones y esquinas

En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm. como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman la esquina y el plano de la cubierta.

4.4.1.9. Accesos y aberturas

No se da el caso

5. DIMENSIONADO.

NO APLICA

6. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

6.1. Características exigibles a los productos

6.1.1. Introducción

- 1 El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.
- 2 Los productos para aislamiento térmico y los que forman la *hoja principal* de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:
 - a) la *succión* o absorción al agua por capilaridad a corto plazo por inmersión parcial (Kg/m^2 , $[\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]_{0,5}$ ó $\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$);
 - b) la *absorción* al agua a largo plazo por inmersión total (g/cm^3).
- 3 Los productos para la *barrera contra el vapor* se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua ($\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$ ó $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$).
- 4 Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:
 - a) estanquidad;
 - b) resistencia a la penetración de raíces;
 - c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
 - d) resistencia a la fluencia ($^{\circ}\text{C}$);

- e) estabilidad dimensional (%);
- f) envejecimiento térmico (°C);
- g) flexibilidad a bajas temperaturas (°C);
- h) resistencia a la carga estática (kg);
- i) resistencia a la carga dinámica (mm.);
- j) alargamiento a la rotura (%);
- k) resistencia a la tracción (N/5cm).

6.1.2. Componentes de la hoja principal de fachadas

- 1 Cuando la *hoja principal* sea de ladrillo cerámico, los ladrillos deben tener como máximo una *succión* de 0,45 g/(cm²·min) medida según el ensayo de UNE 67 031:1985.
- 2 Cuando la *hoja principal* sea de bloque de hormigón, salvo de bloque de hormigón curado en autoclave, el valor de *absorción* de los bloques medido según el ensayo de UNE 41 170:1989 debe ser como máximo 0,32 g/cm³.
- 3 Cuando la *hoja principal* sea resistente y de bloque de hormigón visto, el valor medio del coeficiente de *succión* de los bloques medido según el ensayo de UNE EN 772 11:2001 y para un tiempo de 10 minutos debe ser como máximo 5 [g/(m²·min)]_{0,5} y el valor individual del coeficiente debe ser como máximo 7 [g/(m²·min)]_{0,5}.
- 4 Cuando la hoja principal sea de ladrillo o de bloque sin *revestimiento exterior*, los ladrillos y los bloques deben ser caravista.

6.1.3. Aislante térmico

- 1 Cuando el aislante térmico se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser *no hidrófilo*.

6.2. Control de recepción en obra de productos

- 1 En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.
- 2 Debe comprobarse que los productos recibidos:
 - a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
 - b) disponen de la documentación exigida;
 - c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
 - d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.
- 3 En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

7. CONSTRUCCIÓN

- 1 En el proyecto se definen y justifican las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

7.1. Ejecución

- 1 Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

7.1.1. Muros

7.1.1.1. Condiciones de los pasatubos

- 1 Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

7.1.1.2. Condiciones de las láminas impermeabilizantes

- 1 Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 2 Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 3 Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- 4 En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 5 El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.
- 6 Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.
- 7 Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

7.1.1.3. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero

- 1 El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.
- 2 Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.

- 3 No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.
- 4 En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.

7.1.1.4. Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización

7.1.1.4.1. Revestimientos sintéticos de resinas

- 1 Las fisuras grandes deben cajearse mediante rozas de 2 cm. de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.
- 2 Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.
- 3 Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.
- 4 No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5°C o mayor que 35°C. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites.
- 5 El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm. de anchura como mínimo μm .
- 6 Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 μm debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm. y de un espesor que no sea mayor que 50 μm . Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.
- 7 Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.

7.1.1.4.2. Polímeros Acrílicos

- 1 El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio.
- 2 El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100 μm .

7.1.1.4.3. Caucho acrílico y resinas acrílicas

- 1 El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.

7.1.1.5. Condiciones del sellado de juntas

7.1.1.5.1. Masillas a base de poliuretano

- 1 En juntas mayores de 5 mm. debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.
- 2 La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.
- 3 La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

7.1.1.5.2. Masillas a base de siliconas

- 1 En juntas mayores de 5 mm. debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.

7.1.1.5.3. Masillas a base de resinas acrílicas

- 1 Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta.
- 2 En juntas mayores de 5 mm. debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
- 3 La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm.
- 4 La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

7.1.1.5.4. Masillas asfálticas

- 1 Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.

7.1.2. Suelos

7.1.2.1. Condiciones de los pasatubos

- 1 Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

7.1.2.2. Condiciones de las láminas impermeabilizantes

- 1 Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 2 Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 3 Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- 4 Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 5 La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- 6 Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
- 7 En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

7.1.2.3. Condiciones de las arquetas

- 1 Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

7.1.2.4. Condiciones del hormigón de limpieza

- 1 El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
- 2 Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

7.1.3. Fachadas

7.1.3.1. Condiciones de la *hoja principal*

- 1 Cuando la *hoja principal* sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o moderada, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.

- 2 Deben dejarse *enjarjes* en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.
- 3 Cuando la *hoja principal* no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la *hoja principal* debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.
- 4 Cuando la *hoja principal* no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la *hoja principal* debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

7.1.3.2. Condiciones del revestimiento intermedio

- 1 Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

7.1.3.3. Condiciones del aislante térmico

- 1 Debe colocarse de forma continua y estable.
- 2 Cuando el *aislante térmico* sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el *aislante térmico* debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

7.1.4. Cubiertas

7.1.4.1. Condiciones de la formación de pendientes

- 1 Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

2

7.1.4.2. Condiciones de la barrera contra el vapor

- 1 La *barrera contra el vapor* debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de *aislante térmico*.
- 2 Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

7.1.4.3. Condiciones del aislante térmico

- 1 Debe colocarse de forma continua y estable.

7.1.4.4. Condiciones de la impermeabilización

- 1 Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 2 Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.

- 3 La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
- 4 Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.
- 5 Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

7.2. Control de la ejecución

- 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
- 3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada

- 1 En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

8. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

- 1 Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año ⁽¹⁾
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año ⁽²⁾
	Limpieza de las arquetas	1 año ⁽²⁾
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

⁽¹⁾ Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

⁽²⁾ Debe realizarse cada año al final del verano.

3.6.2. HS2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS:

Al presente proyecto NO le es de aplicación este apartado del Documento Básico de Salubridad por tratarse de un proyecto de habilitación de una planta de un edificio existente y en funcionamiento, y que tiene resuelta la recogida y evacuación de residuos.

3.6.3. 3.4.3. HS3 CALIDAD DE AIRE INTERIOR.

Esta sección **no** es de aplicación al no tratarse de un edificio de viviendas. En el punto 1.1.2 se dice: Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Valencia, julio de 2016

LOS ARQUITECTOS

4. OTRAS CONSIDERACIONES: REQUISITO DE CALIDAD CONSTRUCTIVA Y CONCLUSIÓN.

4.1. REQUISITO DE CALIDAD CONSTRUCTIVA. NORMATIVA APLICADA.

El presente Proyecto aplica las disposiciones normativas contenidas en el Código Técnico de la Edificación.

Se han tenido en cuenta las Normas Técnicas aún vigentes de la Presidencia del Gobierno y Organismos competentes en materia relativa a la construcción.

En el presente proyecto se cumplen las normas relacionadas en el epígrafe correspondiente de la Memoria Descriptiva.

En cuanto a las instalaciones proyectadas, deberán ser realizadas por instaladores autorizados, y deberán estar en posesión de la correspondiente acreditación para poder expedir el necesario y correspondiente boletín de la instalación ejecutada según los cánones establecidos, a fin de obtener junto con el documento final de obra la correspondiente Cédula.

Con carácter complementario a lo anterior se establece como cuerpo normativo para la ejecución del presente proyecto lo establecido en los pliegos de condiciones y anexos correspondiente.

«De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A). uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción»

«En el presente proyecto no se ha podido verificar el cumplimiento de aquellas normativas específicas de titularidad privada no accesibles por medio de los diarios oficiales».

4.2. CONCLUSIÓN.

El presente Proyecto se somete a supervisión, quedando definidos en el mismo todos los elementos necesarios para llevar a cabo los trámites para los que ha sido redactado.

Valencia, julio de 2016

LOS ARQUITECTOS



A.1 ANEJOS JUSTIFICATIVOS DE OTRAS NORMATIVAS DE APLICACIÓN.

ANEXO 1.1 : JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA DE APLICACIÓN

ÍNDICE.

- 1 Normativa de aplicación.
- 2 Características del emplazamiento.
- 3 Justificación al cumplimiento de normativa.
- 4 Cuadro comparativo de Ordenanzas de aplicación y Proyecto.

1. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

- Plan General de Ordenación Urbana de Burjassot, PGOU: NORMAS URBANISTICAS y sus modificaciones posteriores.

2. CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO.

La parcela sobre la que se ubica el presente proyecto, tiene resuelto en el planeamiento municipal sus alineaciones, rasantes y ordenanzas, definidas por el Plan General de Ordenación Urbana de Burjassot. La intervención no altera ningún parámetro.

3. JUSTIFICACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA.

- **Uso.**

No se modifica el uso.

- **Condiciones del Solar o Parcela.**

La intervención no altera ningún parámetro.

4. CUADRO COMPARATIVO DE ORDENANZAS DE APLICACIÓN Y PROYECTO.

El proyecto no altera ningún parámetro de las ordenanzas por lo que no precisa cuadro comparativo.

Valencia, julio de 2016

LOS ARQUITECTOS



ANEJO. 1.2. ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.

1. OBJETO. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

En el presente anejo se justifica el cumplimiento por parte del proyecto redactado de la normativa en materia de accesibilidad

Son de aplicación las normativas siguientes:

ESTATAL:

- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
- RD 505/2007, de 20 de abril del Ministerio de Presidencia, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- RD 173/2010, de 19 de febrero, por lo que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

AUTONÓMICA (Comunidad Valenciana):

- Ley 1/1998, de 5 de mayo, de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación. (DOGV 3237 de 7 de mayo de 1998)

RD 505/2007, de 20 de abril del Ministerio de Presidencia, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

CAPÍTULO I

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso a los edificios y la utilización de los mismos:

El cumplimiento de estas condiciones básicas se desarrolla en la justificación del RD 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

CAPÍTULO II

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados:

El cumplimiento de estas condiciones básicas se desarrolla en la justificación de la orden VIV/561/2010, de 1 de febrero por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

Puesto que el presente proyecto no incluye una nueva definición de la urbanización existente, no es de aplicación la citada orden al objeto de la intervención.

RD 173/2010, de 19 de febrero, por lo que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

En el presente apartado se justifica la sección SUA9 Accesibilidad.

El presente proyecto afecta a la adecuación de los espacios en la planta quinta de un edificio existente y en uso, en el que no se interviene, ni se varía en ningún momento su configuración desde el acceso a la parcela hasta la llegada a la planta quinta, objeto de intervención. Por lo tanto, la garantía de accesibilidad hasta la puerta del recinto objeto de proyecto, corresponde al proyecto fase 1 del edificio de investigación Jerónimo Muñoz, ya ejecutado.

La justificación de las condiciones de accesibilidad, de lo ya ejecutado, son una comprobación de que realmente se cumple la normativa, aunque este fuera del ámbito de intervención.

Si que se justifica y se actúa, en el recinto objeto de proyecto, de la adecuación para uso docente/laboratorios de la planta quinta.

1 Condiciones de accesibilidad	DB-SUA 9	PROYECTO
1.1 Condiciones funcionales		
1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio		
La parcela dispone al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, y zonas deportivas, cumpliéndose las condiciones a lo largo de dicho itinerario establecidas en el punto 3.2	SI	SI, en edificio existente, no objeto de proyecto.
1.1.2 Accesibilidad entre plantas de edificios		
Los edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i> en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de <i>ascensor accesible</i> o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de <i>ocupación nula</i> (ver definición en el anejo SI A del DB SI) con las de entrada accesible al edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un <i>ascensor accesible</i> que comunique dichas plantas.	ASCENSOR (Cumple punto 3.1)	SI, en edificio existente, no objeto de proyecto.
	RAMPA (Cumple apartado 4 del SUA1)	-
Las plantas que tengan zonas de <i>uso público</i> con más de 100 m2 de <i>superficie útil</i> o elementos accesibles, tales como <i>plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc.</i> , dispondrán de <i>ascensor accesible</i> o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.	ASCENSOR (Cumple punto 3.1)	SI, en edificio existente, no objeto de proyecto.-
	RAMPA (Cumple apartado 4 del SUA1)	-

1.1.3	Accesibilidad en las plantas del edificio	1,20 m.	1,50m
	Los edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i> dispondrán de un <i>itinerario accesible</i> que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a <i>viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas</i> , tales como <i>trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc.</i> , situados en la misma planta, cumpliéndose las condiciones a lo largo de dicho itinerario establecidas en el punto 3.2	SI	SI
1.2 Dotación de elementos accesibles			
1.2.1	Viviendas accesibles		-
1.2.2	Alojamientos accesibles		-
1.2.3	Plazas de aparcamiento accesibles (Cumplen punto 3.4)		
	Todo edificio de <i>uso Residencial Vivienda</i> con aparcamiento propio contará con una <i>plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas</i> .		
	En usos distintos a residencial vivienda, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m ² contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:		
	a) Uso Residencial público: 1 plaza c/ alojamiento accesible.		-
	b) Uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público: 1 plaza c/ 33 plazas ó fracción.		-
	c) Otro uso: 1 plaza c/ 50 plazas ó fracción, hasta 200 plazas, y 1 plaza más c/100 plazas adicionales ó fracción.		-
1.2.4	Plazas reservadas		-
	Espacios con asientos fijos (auditorios, cines, salones de actos, espectáculos,...)		
	Para usuarios en silla de ruedas 1/c100 o fracción (cumplir 3.6)		-
	Si plazas >50, en actividades con componente auditiva, 1 plaza reservada para personas con discapacidad auditiva c/ 50 plazas o fracción (cumplir 3.5)		-
	En zonas de espera con asientos fijos, 1 plaza reservadas para usuarios en silla de ruedas c/100 asientos o fracción (cumplir 3.6)		-
1.2.5	Piscinas		-
1.2.6	Servicios higiénicos accesibles		
	Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:		
	a) Un aseo accesible c/ 10 inodoros o fracción. Según punto 3.9		SI, en edificio existente, no objeto de proyecto.-
	b) En cada vestuario, una cabina de vestuario, un aseo y una ducha accesibles c/ 10 unidades o fracción instalados. Si no está distribuido en cabinas individuales, al menos 1 cabina accesible. Según punto 3.9		-
1.2.7	Mobiliario fijo		
	El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Según punto 3.7		-
	Como alternativa, un punto de llamada accesible para recibir asistencia		-
1.2.8	Mecanismos		
	Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles (cumplir 3.3)	SI	SI

2 Condiciones y características de la información y señalización	DB-SUA 9	PROYECTO
2.1 Dotación		
Entradas al edificio		
Zonas de uso privado	Si existen varias	-
Zonas de uso público	En todo caso	-
Itinerarios accesibles		
Zonas de uso privado	Si existen varios	-
Zonas de uso público	En todo caso	-
Ascensores accesibles	En todo caso	SI
Plazas reservadas	En todo caso	-
Zonas con bucle magnético o similar	En todo caso	-
Plazas de aparcamiento accesibles (excepto las vinculadas a un residente en uso Residencial Vivienda)	En todo caso	-
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible) en zonas de uso público	En todo caso	-
Servicios higiénicos de <i>uso general</i> en zonas de uso público	En todo caso	-
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles en zonas de uso público	En todo caso	-
2.2 Características		
Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.	SI	SI, en edificio existente, no objeto de proyecto.--
Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.	SI	SI, en edificio existente, no objeto de proyecto.-
Los servicios higiénicos de <i>uso general</i> se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.	SI	-
En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de <i>uso público</i> se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos. (según apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1)	SI	-
Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.	SI	-
Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) cumplirán la norma UNE 41501:2002.	SI	SI

3 Terminología	DB-SUA 9	PROYECTO
3.1 Ascensor accesible		
Cumple la norma UNE EN 81-70:2004	SI	SI
La botonera incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente. En grupos de varios ascensores, el <i>ascensor accesible</i> tiene llamada individual / propia.	SI	SI
Dimensión de la cabina:		
Edificios de uso Residencial vivienda		
Sin viviendas accesibles para usuarios de sillas de ruedas		
Una puerta o dos enfrentadas	1,00 x 1,25	1,00 x 1,25
Dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40	-
Con viviendas accesibles para usuarios de sillas de ruedas		
Una puerta o dos enfrentadas	1,10 x 1,40	-
Dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40	-
Cuando además deba ser <i>ascensor de emergencia</i> conforme a DB SI 4-1, tabla 1.1 cumplirá también las características que se establecen para éstos en el Anejo SI A de DB SI.	SI	SI
3.2 Itinerario accesible		
Desniveles		
Rampa en itinerario accesible		-
No se consideran rampa según SUA si la pendiente es:	≤4%	
Si se considera rampa, deberá cumplir el apartado 4 del SUA1	SI	-
Ascensor accesible (cumple 3.1)	SI	SI
No existen escalones en itinerario accesible	SI	SI
Espacio para giro		
Diámetro libre de obstáculos en vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos > 10m y frente a ascensores accesibles.	1,50 m	1,50 m
Pasillos y pasos		
Anchura libre de paso	≥ 1,20 m	≥ 1,20 m
En Residencial Vivienda se admite	≥ 1,10 m	≥ 1,20 m
Estrechamientos puntuales		
Estrechamiento	≥ 1,00 m	≥ 1,00 m
Longitud	≤ 0,50 m	≤ 0,50 m
Separación a huecos de paso o cambios de dirección	≥ 0,65 m	≥ 0,65 m
Puertas		
Anchura libre de paso medida en marco aportada por no más de una hoja	≥ 0,80 m	≥ 0,80 m
Anchura libre de paso con máxima abertura de hoja	≥ 0,78 m	≥ 0,78 m
Mecanismos de apertura y cierre a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos.	SI	SI
En ambas caras existe espacio horizontal libre del barrido de Ø 1,20 m	SI	SI
Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón	≥ 0,30 m	≥ 0,30 m
Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego)	SI	SI

Pavimento		
No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas.	SI	SI
Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo	SI	-
Son resistentes a la deformación	SI	SI
Pendiente		
En el sentido de la marcha	≤ 4%	≤ 4%
Si ≥ 4%, entonces cumple las condiciones de rampa accesible	SI	SI
Transversal al sentido de la marcha	≤ 2%	≤ 2%
Son resistentes a la deformación	SI	SI
A lo largo del <i>itinerario accesible</i> no existen escaleras, rampas y pasillos mecánicos, puertas giratorias, barreras tipo torno ni otros elementos que no sean adecuados para personas con marcapasos u otros dispositivos médicos.	SI	Cumple
3.3 Mecanismos accesibles		
Altura de elementos de mando y control	80-120 cm	80-120 cm
Altura de tomas de corriente o de señal	40-120 cm	40-120 cm
Distancia a encuentros en rincón	≥ 35 cm	≥ 35 cm
Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.	SI	SI
Tienen contraste cromático respecto al entorno	SI	SI
No existen interruptores de giro o palanca	SI	Cumple
No existe iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles	SI	Cumple
3.4 Plaza de aparcamiento accesible		
3.5 Plaza reservada para personas con discapacidad auditiva		
3.6 Plaza reservada para usuarios de silla de ruedas		
3.7 Punto de atención accesible		
3.8 Punto de llamada accesible		
3.9 Servicios higiénicos accesibles		

Ley 1/1998, de 5 de mayo, de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación.

Artículo 7 Edificios de pública concurrencia

1. Son todos aquellos edificios de uso público no destinados a vivienda e incluso, en el caso de edificios mixtos, las partes del edificio no dedicadas a uso privado de vivienda. Se distinguen dos tipos de uso en estos edificios:

- a) Uso general: Es el uso en el que la concurrencia de todas las personas debe ser garantizada. Se consideran de este tipo los edificios o áreas dedicadas a servicios públicos como administración, enseñanza, sanidad, así como áreas comerciales, espectáculos, cultura, instalaciones deportivas, estaciones ferroviarias y de autobuses, puertos, aeropuertos y helipuertos, garajes, aparcamientos, etc. En estos edificios, o las partes dedicadas a estos usos, el nivel de accesibilidad deberá ser adaptado, en función de las características del edificio y según se determine reglamentariamente.

LE ES DE APLICACIÓN AL PROYECTO.

Los locales de espectáculos, salas de conferencias, aulas y otros análogos dispondrán de un acceso señalizado y de espacios reservados a personas que utilicen sillas de ruedas y se destinarán zonas específicas para personas con limitaciones auditivas o visuales. Asimismo se reservará un asiento normal para acompañantes.

- b) Uso restringido: Es el uso ceñido a actividades internas del edificio sin concurrencia de público. Es uso propio de los trabajadores y trabajadoras, los usuarios internos y usuarias internas, los suministradores y las suministradoras, las asistencias externas y otros u otras que no signifiquen asistencia sistemática e indiscriminada de personas. En estos edificios, o las partes dedicadas a estos usos, el nivel de accesibilidad deberá ser al menos practicable, en función de las características que se determinen reglamentariamente.

Las condiciones anteriormente descritas, aseguran el nivel de accesibilidad exigido.

Valencia, julio de 2016

LOS ARQUITECTOS



A.2 ANEJOS DECLARATIVOS.

ANEJO 2.1. ANEJO DECLARATIVO DE LA NORMA NCSE-02.

En el Presente Proyecto NO es de aplicación la Norma NCSE-02 (Real Decreto 997/2002, de 27 de Septiembre. BOE, Nº. 244 de 11-10-2002), por ser una **OBRA DE REFORMA**, según lo dispuesto en el apartado 1.2.1., de la misma y de acuerdo con los criterios de aplicación del apartado 1.2.3.

La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones de nueva planta y obras de reforma o rehabilitación, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,08g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c es igual o mayor de 0,08g.

Al tratarse de una intervención puntual en la adecuación de unos espacios planta quinta que no afecta estructuralmente al edificio se considera una construcción de poca importancia o de importancia moderada

Valencia, julio de 2016

LOS ARQUITECTOS



ANEJO 2.2. ANEJO DECLARATIVO DEL R.I.T.E.

Al presente PROYECTO BÁSICO, le es de aplicación el Real Decreto 1.027/2.007 de 20 de julio (B.O.E., nº. 207 de 29 de agosto de 2.007), por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, según el artículo 2, por ser reforma de un edificio existente que añade un local de 14m2 climatizado.

El mismo, cumple las prescripciones del citado Reglamento, puesto que en él se prevé:

- Instalación de climatización (calefacción y refrigeración)

Se presentará la documentación específica requerida e indicada en el artículo 15.

Valencia, julio de 2016

LOS ARQUITECTOS



ANEJO 2.3. ANEJO DECLARATIVO DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN EN EL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES.

Al presente PROYECTO ARQUITECTÓNICO, le es de aplicación el Real Decreto 346/2011 del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, en su artículo 3.1., por ser una construcción de edificio, y estar acogido a la ley 49/1960.

El mismo, cumple las prescripciones del citado Real Decreto, puesto que en el mismo se prevén las siguientes instalaciones:

- Instalación para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión, procedentes de emisores terrestres y de satélite (RTV).
- Redes para el acceso a los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha (STDP, TBA y SAI)
 - Instalación de red de cables de pares trenzados o red de cables de pares.
 - Instalación de red de cables coaxiales.
 - Instalación de red de cables de fibra óptica.
- Infraestructura común de telecomunicaciones compuesta por canalizaciones, recintos y elementos complementarios que albergan las redes anteriores, así como previsión para incorporar futuros servicios.

Valencia, julio de 2016

LOS ARQUITECTOS



ANEXO 1.7. SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El proyecto cumple con la ley de Prevención de Riesgos Laborales, aportando como justificación el Estudio de Seguridad y Salud basado en el REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 256 de 25 de octubre.

Valencia, julio de 2016

LOS ARQUITECTOS

Three handwritten signatures are displayed horizontally. The first signature on the left is written in blue ink and consists of several overlapping horizontal and vertical lines. The middle signature is written in black ink and features a series of loops and a horizontal line extending to the right. The third signature on the right is also in black ink and is a more fluid, cursive-style signature.

1.8 CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL PROYECTO.

Al presente PROYECTO DE EJECUCIÓN, le es de aplicación el Real Decreto 235/2013., de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. (B.O.E., nº. 89 de 13 de abril de 2013).

El artículo 2, de ámbito de aplicación establece:

“

1. *Este Procedimiento básico será de aplicación a:*
 - a) *Edificios de nueva construcción.*
 - b) *Edificios o partes de edificios existentes que se vendan o alquilen a un nuevo arrendatario, siempre que no disponga de certificado en vigor...”*

El caso que nos ocupa no es un edificio de nueva construcción, pues es un acondicionamiento de un local existente en edificio existente, por lo tanto no aplica dentro del epígrafe a), sin embargo el propietario tiene la obligación de aportar el correspondiente certificado de local finalizado, al pretenderse realizar su alquiler, una vez el local esté finalizado.

Por lo dicho anteriormente es PRECEPTIVO EL CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN FASE DE LOCAL TERMINADO.

Una vez la remodelación del local sea finalizada, el DIRECTOR DE LA OBRA, o el de las INSTALACIONES TÉRMICAS, emitirá el CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EJECUTADO del local, utilizando el DOCUMENTO RECONOCIDO vigente.

El técnico que suscribe aporta un certificado de local para el estado actual existente, y cómo quedaría en su estado re-modelado, realizando el mismo con el DOCUMENTO RECONOCIDO CE3X.

Valencia, julio de 2016

LOS ARQUITECTOS



A.3. OTROS ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 3.1. CONTROL DE CALIDAD

1. ANTECEDENTES.

El objeto del presente Anexo es la definición de los trabajos que garanticen la calidad especificada en el proyecto. La valoración de los ensayos y control se considera incluida en los precios de las partidas si no se dispone de un capítulo específico para ello.

Es de aplicación:

- El **CTE-Parte I-Plan de Control** por el cual el Proyecto de Ejecución contiene en este anexo el Plan de Control que cumple lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7.

Se tendrán en cuenta además los documentos obligatorios del seguimiento de la obra, del control de la obra y certificado final de obra según el Anejo II del CTE-Parte I-Plan de Control.

Datos del proyecto:

El presente proyecto desarrolla la adecuación de espacios para Laboratorios de Cultivos Celulares en planta semisótano, sótano y quinta del edificio de investigación Jerónimo Muñoz, Campus de Burjassot.

Promotor: Universidad de Valencia. Unidad Técnica

Datos de la Edificación:

Edificio existente y en uso, dentro del cual se remodela la planta quinta, con un ámbito de actuación de (369 m2)

Factores de Riesgo:

Dimensional. Factor de riesgo: D = 1

Nº de Viviendas: -

Estructural. Factor de riesgo: E = 2

Luz entre pilares: mayor que 6 metros

Relación canto/luz: menor que 1/22

Nº de forjados superpuestos: MENOR que 5

Sísmico. Factor de riesgo: S = 1

Zona Sísmica: Zona V (Bajo)

Geotécnico. Factor de riesgo: G = 1

Cimentación por zapatas.

Nivel freático profundo

Agresividad del terreno o agua: terreno no agresivo

Agresividad ambiental. Factor de riesgo: A = 2

Agresividad ambiental: Ambiente marino.

Climático. Factor de riesgo: C = 1

Comarca: Costera (Zona W)

Viento. Factor de riesgo: V = 1

Situación: normal.
Alturas del edificio: < 30 metros.

En aplicación del antedicho Decreto, de los referidos factores de riesgo, el Arquitecto Técnico participe de la Dirección Facultativa de las obras, deberá planificar en el Programa de Control de Calidad los controles de ejecución, pruebas de servicio que deberán justificarse.

La contrata deberá presentar, previo al comienzo de la obra, planificación concreta del Control de Calidad.

La Dirección Facultativa cooperará en dicha planificación y deberá aceptarla antes del comienzo de los trabajos objeto de control.

2. PRESCRIPCIONES DE CONTROL DE MATERIALES.

2.1. Documentación de suministro y control.

Según la legislación vigente los materiales cuyo control de recepción se justifica mediante LC-91 deberán disponer de la siguiente documentación, que permita llevar a cabo el control documental establecido en el Código Técnico de la Edificación y la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08:

Previo al suministro

- Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente y en su caso la documentación correspondiente al marcado CE o la acreditación de homologación de producto.
- Para productos a los que se les requiere estar en posesión de un distintivo de calidad, documentación acreditativa de que, en la fecha, el producto lo ostenta.

Durante el suministro

- Hojas de suministro de cada partida o remesa. Cuando el contenido de la hoja de suministro esté establecido reglamentariamente, se ajustará a éste. En todo caso deberán quedar identificados: el producto (tipo o clase y marca comercial), fabricante, suministrador y peticionario, el lugar y fecha del suministro y la cantidad suministrada.
- Los productos con marcado CE deben disponer dicho marcado en las piezas o en etiqueta, envoltorio o albarán u hoja de suministro, con los datos e información preceptiva.

Después del suministro

- Certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente por parte del suministrador, que contenga la siguiente información: Nombre y dirección del suministrador, identificación de la obra, identificación del producto (tipo o clase y marca comercial), cantidad total suministrada de cada uno de los tipos. Si el producto ostenta distintivo de calidad el certificado incluirá declaración de que durante el periodo de suministro, no se ha producido ni suspensión, ni retirada del distintivo.

2.2. Ensayos de Materiales.

Según la normativa de aplicación es preceptiva la realización de los siguientes ensayos de control:

2.2.1. Hormigón.

Los hormigones a utilizar estarán fabricados en central y los ensayos serán los correspondientes al control estadístico fijado en el proyecto; CONTROL NORMAL.

Ensayos de control.

Nivel Estadístico.

Según el proyecto de ejecución se realizará control estadístico del hormigón de Cimentación, Estructura, Pilares y Solera y los ensayos a realizar son según el artículo 86.5.4 de la instrucción EHE08:

- Determinación de la consistencia por Cono de Abrams.
(NORMA UNE 83313)
- Resistencia a compresión
(UNE 83300, 83301, 83303 y 83304)

Dividida la obra en lotes, según art. 86.5.4 de EHE08, la determinación de resistencia se realizará por cada lote en:

<u>Localización</u>	<u>Nº amasadas</u>	<u>Nº probetas por amasada</u>
Cimentación	3	4
Estructura	3	4

La consistencia de cada amasada se obtendrá como media de dos asientos de cono de Abrams.

Por criterio de la Dirección Facultativa, se realizarán 4 probetas por amasada, de las cuales, se romperán 2 probetas a 7 días y 2 a 28 días.

2.2.2. Acero.

Según la normativa de aplicación es preceptiva la realización de los siguientes ensayos de control:

Armaduras elaboradas

Se formará un lote.

Comprobación de las características mecánicas

Si en la elaboración de la armadura se han empleado procesos de enderezado, se realizarán los siguientes ensayos:

· Ensayo de tracción: 2 determinaciones por serie del total del acero. Si el acero dispone de distintivo oficialmente reconocido se realizará 1 determinación por serie.

Si en la elaboración de la armadura se han empleado procesos de soldadura resistente o no resistente, se tomarán cuatro muestras por lote, correspondientes a las combinaciones de diámetros más representativos del proceso de soldadura, para la realización de los siguientes ensayos:

- Ensayo de tracción sobre dos probetas correspondientes a los diámetros menores. Si el acero está en posesión de distintivo oficialmente reconocido el ensayo se podrá realizar sobre una única probeta.
- Ensayo de doblado, o doblado-desdoblado, sobre dos probetas correspondientes a los diámetros mayores. Si el acero está en posesión de distintivo oficialmente reconocido el ensayo se podrá realizar sobre una única probeta.

Comprobación de las características de adherencia

Si en la elaboración de la armadura se han empleado procesos de enderezado, se realizará los siguientes ensayos:

- Ensayo de características geométricas del corrugado: Sobre cada lote 2 determinaciones por cada diámetro. Si el acero dispone de certificado de las características de adherencia será suficiente determinar su altura de corruga.

Comprobación de las características geométricas de las armaduras: en una muestra de 15 unidades de armadura, preferentemente de diferentes formas y tipologías, se realizarán las comprobaciones previstas en 88.5.3.3 de EHE-08.

Además la Dirección facultativa establece la realización de los siguientes ensayos:

Acero laminado

- * Acero laminado S275 JR
 - Ensayo análisis químico (num. determinaciones: 1)
 - Reconocimiento soldaduras (num. determinaciones: 12)
 - Comprobación micraje (num. determinaciones: 6)
 - Ensayo por choque Charpy (num. determinaciones: 1)
 - Ensayo de tracción (num. determinaciones: 1)
 - Ensayo de resiliencia (num. determinaciones: 1)
 - Ensayo de doblado simple (num. determinaciones: 1)

Elementos acero galvanizado

- * Acero galvanizado en perfiles conformados y pletinas.
 - Ensayo comprobación micraje pintura (num. determinaciones: 4)
 - Ensayo corrosión acelerada (num. determinaciones: 2)

Morteros de cemento

- * Mortero autonivelante de cemento y arena
 - Ensayo resistencia compresión (num. determinaciones: 4)

Zahorra artificial

- * ZA25
 - Proctor modificado (num. determinaciones: 2)
 - Análisis granulométrico (num. determinaciones: 2)
 - Determinación límites Attemberg (num. determinaciones: 2)
 - Determinación índice CBR (num. determinaciones: 2)

- Equivalente de arena (num. determinaciones: 2)
- Desgaste Los Ángeles (num. determinaciones: 2)
- Densidad y humedad in situ (num. determinaciones: 4)

Premoldeados

*Placas de cartón yeso para tabiques

- Aspecto y dimensiones (6 placas)
- Aspecto y dimensiones (6 placas)
- Ensayo uniformidad en masa por ud de superficie (6 placas)
- Ensayo resistencia a flexotracción (6 placas)
- Ensayo resistencia al choque (6 placas)

3. PRESCRIPCIONES DEL CONTROL DE EJECUCIÓN.

3.1. Controles de Ejecución a efectuar.

Es obligada la justificación, por parte del arquitecto técnico responsable de control o empresa acreditada, independientemente del control continuo, de los siguientes controles:

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Muros.

Se justificarán las siguientes comprobaciones de las siguientes fases de ejecución:

Replanteo	100 %.
Colocación armaduras	2 comprobaciones.
Encofrado	2 comprobaciones.
Vertido y compactación hormigón	2 comprobaciones.
Curado hormigón	2 comprobaciones.
Desencofrado	2 comprobaciones.
Comprobación final	2 comprobaciones.

Vigas y Forjados.

Se justificarán las siguientes comprobaciones de las siguientes fases de ejecución:

Niveles y replanteo	2 comprobaciones.
Encofrado vigas y forjados	2 comprobaciones.
Colocación piezas de forjados	2 comprobaciones.
Colocación armaduras, vigas y forjados	100 %.
Vertido y compactación hormigón	2 comprobaciones.
Curado hormigón, vigas y forjados	2 comprobaciones.
Desencofrado vigas y forjados	2 comprobaciones.

CERRAMIENTOS EXTERIORES

FABRICAS

- EJECUCION DEL CERRAMIENTO ,1 comprobacion.
- REPLANTEO ,1 comprobación.
- AISLAMIENTO TERMICO ,1 comprobación.
- COMPROBACION FINAL ,1 comprobación.

CARPINTERIA EXTERIOR

Se justificarán las siguientes comprobaciones de las siguientes fases de ejecución:

- FIJACION DE LAS VENTANAS ,2 comprobaciones.
- SELLADO Y PRECAUCIONES ,2 comprobaciones.
- AISLAMIENTO ACÚSTICO, 2 comprobaciones
- PREPARACION DEL HUECO ,1 comprobación.

DEFENSAS Y BARANDILLAS

Se justificarán las siguientes comprobaciones de las siguientes fases de ejecución:

- PROTECCION Y ACABADO ,2 comprobaciones.
- DISPOSICION Y FIJACION ,1 comprobación.

CUBIERTAS PLANAS

Se justificarán las siguientes comprobaciones de las siguientes fases de ejecución:

- EJECUCION DE LA IMPERMEABILIZACION ,2 comprobaciones.
- ELEMENTOS SINGULARES ,2 comprobaciones.
- SOPORTE Y PREPARACION IMPERMEABILIZACION ,1 comprobación.
- TERMINACION CUBIERTA ,1 comprobación.

REVESTIMIENTOS DE SUELOS

BALDOSAS DE CEMENTO EXTERIORES

Se justificarán las siguientes comprobaciones de las siguientes fases de ejecución:

- COMPROBACION DEL SOPORTE ,2 comprobaciones.
- EJECUCION ,2 comprobaciones.
- COMPROBACION FINAL ,2 comprobaciones.

REVESTIMIENTOS DE SUELOS

PARQUET Y ENTARIMADOS INTERIORES EN ZONAS PRIVADAS

Se justificarán las siguientes comprobaciones de las siguientes fases de ejecución:

- COMPROBACION DEL SOPORTE ,1 comprobación en la primera unidad de inspección.
- EJECUCION ,1 comprobación en la primera unidad de inspección.
- COMPROBACION FINAL ,1 comprobación en la primera unidad de inspección.

3.2. Pruebas de Servicio.

Según el libro de control LC-91, y tomado en consideración la Instrucción 1/09 de la Dirección General de Vivienda y Proyectos Urbanos, para los factores de riesgo indicados en el apartado correspondiente del presente documento, es obligatoria la justificación de la realización de pruebas de servicio para la aceptación de las siguientes partes de obra:

* CERRAMIENTOS EXTERIORES

*** ESTANQUIDAD DEL MURO DE FACHADA

Según Documento Reconocido por la Generalitat Valenciana DRC 06/09

* CARPINTERIA EXTERIOR

*** ESTANQUIDAD DE CARPINTERIA

según método definido en la norma UNE 85247:2004 EX

* CUBIERTAS PLANAS

*** ESTANQUIDAD POR INUNDACION

según Documento Reconocido por la Generalitat Valenciana DRC 05/09

* CERRAJERÍA

** BARANDILLAS

*** PRUEBA DE EMPUJE

Prueba de empuje sobre barandilla mediante aplicación de esfuerzo con gatos hidráulicos o péndulo.

* PRUEBAS ACÚSTICAS

** ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Pruebas acústicas

- Nivel global presión ruido impacto
- Aislamiento acústico a ruido aéreo exterior
- Aislamiento acústico a ruido aéreo
- Índice reducción acústica

4. CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

Las condiciones de aceptación o rechazo de los materiales, fases de ejecución y pruebas de servicio, serán las determinadas en la normativa vigente aplicable.

5. DISTINTIVOS DE CALIDAD.

En esta obra se dará preferencia a los productos que posean distintivos, marca, sello de calidad, de manera que, en similares condiciones, deben utilizarse los productos provistos de estos distintivos.

6. PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD.

6.1. Control de Hormigón y Acero.

6.1.1. Cemento.

Los cementos a utilizar en la fabricación del hormigón en la presente obra serán:

- Cimentación (losa y muro convencional): CEM II/A 42,5
- Estructura bajo rasante y sobre rasante protegida: CEM II/A 42.5
- Estructura (elementos exterior vistos): CEM II/A 42.5

Se exige del cemento la posesión de la marca AENOR, por lo tanto no se realizarán ensayos, de acuerdo con la EHE08 y el artículo correspondiente del RC-88.

6.1.2. Agua de amasado.

El hormigón se fabricará en una central de hormigonado que disponga de un laboratorio propio o un laboratorio contratado que esté acreditado conforme el Real Decreto 1230/89 de 13 de octubre, por lo que no será necesaria la realización de ensayos de recepción de este material.

6.1.3. Áridos.

La procedencia del árido será de cantera con antecedentes de suministro, entendiéndose por ello, a los efectos de esta obra, aquellas que cuenten con ensayos según el artículo correspondiente de EHE08 del mismo tipo de árido a utilizar.

Criterios de aceptación o rechazo:

Se aplicarán los criterios previstos en el artículo correspondiente de la EHE08.

6.1.4. Otros componentes del hormigón.

En el caso de que el hormigón fabricado en central llevara aditivos, se notificará su identificación y certificado de garantía para su aprobación por la Dirección Facultativa, previa utilización.

6.1.5. Hormigón.

Está previsto emplear hormigón fabricado en central de hormigón preparado. Salvo que dicha central esté en posesión de un sello de calidad, distintivo reconocido, deberá acreditar documentalmente el control de calidad de los componentes del hormigón conforme al artículo correspondiente de EHE08.

Además de las características de los materiales componentes especificados anteriormente, el hormigón cumplirá con las siguientes condiciones:

TIPO DE OBRA	LOCALIZ.	NIVEL DE CONTROL	RESISTEN. COMPRESION	CONSISTEN	ARIDO	CONTENIDO MINIMO CEMENTO
A	Cimentación (losa y muro convencional)	Normal	25 N/mm ²	Blanda	20	275 Kg
B	Elemento a compresión. Estr bajo rasante y sobre rasante protegida	Normal	30 N/mm ²	Blanda	20	300 Kg

C	Elemento a flexión. Estr bajo rasante y sobre rasante protegida	Normal	30 N/mm ²	Blanda	20	300 Kg
C	Elemento a flexión. Elem exterior vistos	Normal	30 N/mm ²	Blanda	20	300 Kg

Las variaciones sobre las anteriores condiciones deberán ser expresamente aprobadas por la Dirección Facultativa con anterioridad a la fabricación del hormigón.

Ensayos de control de calidad.

- ENSAYOS DE CONTROL DEL HORMIGÓN.
- Control Estadístico del Hormigón.

Se seguirán las indicaciones de la EHE08. Si se suministra el hormigón por central con Sello de Calidad oficialmente reconocido, se reducirá el muestreo de los lotes de acuerdo al Anejo 19 de la EHE 08.

Se realizarán 4 probetas por amasada, 2 a 28 días y 2 a 7 días. La consistencia de cada amasada se obtendrá como media de tres ensayos de consistencia.

Criterios de aceptación y rechazo.

Se aplicarán los criterios establecidos en el artículo correspondiente de la EHE08.

En cimentación (losa y muros convencional): HA-25/B/20/Ila, contenido mínimo de cemento 275Kg/m³, (CEM II/A 42.5) máxima relación agua/cemento 0'6, fabricado en central, control estadístico: **NORMAL**

En Estructuras bajo rasante y sobre rasante protegida: HA-30/B/20/Ila, contenido mínimo de cemento 300 Kg/m³, (CEM II/A/42.5) máxima relación agua/cemento 0'5, fabricado en central, control estadístico: **NORMAL**

En Estructuras (elem exterior vistos): HA-30/B/20/Illa, contenido mínimo de cemento 300 Kg/m³, (CEM II/A/42.5) máxima relación agua/cemento 0'5, fabricado en central, control estadístico: **NORMAL**

6.1.6. Acero.

El acero a utilizar para la armadura será de la designación B-500 SD y B-500 T, en la totalidad de los elementos estructurales del edificio.

Se prescribe en esta obra el empleo de acero con Sello de Conformidad CIETSID.

El acero utilizado en el proyecto es de los siguientes diámetros: 6, 8, 10,12, 16, 20 y 25 mm.

Nivel de control y ensayos.

- Control estadístico: **NORMAL**

En esta obra se ha adoptado un coeficiente de minoración del acero de 1.15 y por lo tanto el control a realizar es el normal con los ensayos determinados en la EHE08. Como el acero estará en posesión del

Sello CIETSID, el muestreo se establecerá según fabricantes, conforme al artículo 88.5 de la EHE08. Los ensayos serán los correspondientes a nivel normal, pero comprobando las características mecánicas sobre una probeta de cada marca.

Serie fina:

Se programa **2** lotes.

Serie media :

Se programan **2** lotes.

6.2. Control otros materiales.

6.2.1. Productos bituminosos.

Los productos bituminosos a emplear en obra son los siguientes:

- * (E-A) Emulsiones asfálticas, Tipo A, reacción al fuego E. Dispondrán de Homologación.
- * (LBM-40-FP) Lámina de betún modificado con elastómeros, de 4,0 Kg/m² (Superficie no protegida), con fieltro de poliéster, reacción al fuego E. Dispondrán de Marcado CE 2+.
- * (LBM-40-FV) Lámina de betún modificado con elastómeros, de 4,0 Kg/m² (Superficie no protegida), con fieltro de fibra de vidrio, reacción al fuego E. Dispondrán de Marcado CE 2+.
- * (LBM-40/G-FP) Lámina de betún modificado con elastómeros, de 4,0 Kg/m² (Superf. autoprottegida mineral), con fieltro de poliéster, reacción al fuego E. Dispondrán de Marcado CE 2+.

6.2.2. Aislantes térmicos

Los productos de poliestireno expandido a utilizar en obra son del tipo Tipo IV (35 Kg/m³).

- * Lana mineral: MW / 0,037 W/mk / 1,050 m²k/W, de 40 mm de espesor, reacción al fuego A1. Dispondrán de Marcado CE 1.
- * Poliestireno extruido: XPS / 0,036 W/mk / 1,800 m²k/W, de 60 mm de espesor, reacción al fuego E. Dispondrán de Marcado CE 4.

6.2.3. Ladrillos cara vista.

Dispondrán de MARCA AENOR.

6.2.4. Aparatos sanitarios.

No hay en la obra

6.2.5. Grifería sanitaria.

No hay en la obra

6.2.6. Yesos y escayolas.

No hay en la obra

6.2.7. Baldosa de gres.

No hay en la obra

6.2.8 Acero laminado

Acero laminado a emplear en obra:

- * Acero laminado S275 JR Distintivo reconocido. Se programarán los ensayos previstos en el apartado correspondiente del presente documento.

6.2.9 Elementos de acero galvanizado

Elementos de acero galvanizado a emplear en obra:

- * Acero galvanizado en perfiles conformados y pletinas. Se programarán los ensayos previstos en el apartado correspondiente del presente documento

6.2.10 Forjados

Forjados ya ejecutados, no se hacen forjados nuevos.

6.2.11 Morteros de cemento

Morteros de cemento a emplear en obra:

- * Mortero autonivelante de cemento y arena. Se programarán los ensayos previstos en el apartado correspondiente del presente documento.

6.2.12 Zahorra artificial

No hay en obra

6.3 Programación Control de Ejecución

Para la realización de los controles de ejecución indicados en el apartado correspondiente de la presente memoria, se determinarán las unidades de inspección que a continuación se relacionan.

Si por el desarrollo de la ejecución de la obra se considerase inadecuada la división prevista, podrá modificarse esta programación manteniéndose, en cualquier caso, las condiciones que indica el Libro de Control para cada parte de obra.

ESTRUCTURAS DE HORMIGON

VIGAS Y FORJADOS

Superficie de forjados de hormigón: 12 m²

Quedará dividida en 2 unidades de inspección.

CERRAMIENTOS EXTERIORES

FABRICAS

Superficie de cerramiento exterior de fábrica para revestir: 9 m²
Quedará dividida en 1 unidad de inspección.

CARPINTERIA EXTERIOR

Unidades de carpintería exterior: 5 Unidades
Quedará dividida en 2 unidades de inspección.

DEFENSAS Y BARANDILLAS

Longitud de barandillas y defensas exteriores: 15 metros
Quedará dividida en 2 unidades de inspección.

CUBIERTAS PLANAS

Superficie de cubierta plana: 12 m²
Quedará dividida en 2 unidades de inspección.

REVESTIMIENTOS DE SUELOS

BALDOSAS DE CEMENTO EXTERIORES
Superficie de baldosas de cemento en exteriores: 15 m²
Quedará dividida en 2 unidades de inspección.

PARQUET Y ENTARIMADOS INTERIORES EN ZONAS PRIVADAS

15 m² con parquet-entarimado o acabado de linóleo
Quedará dividida en 1 unidad de inspección.

INSTALACION DE SANEAMIENTO

RED HORIZONTAL
No hay

INSTALACION DE VENTILACION

CONDUCCIONES VERTICALES
No hay

6.4 Programación de Pruebas de Servicio.

La localización de las pruebas de servicio indicadas en el apartado 3.2 de la presente memoria, se determinará durante la ejecución. El número de las mismas podrá verse incrementado si se considerase conveniente por la dirección facultativa.

CERRAMIENTOS EXTERIORES

FABRICAS

Estanquidad del muro de fachada: 1 prueba

CARPINTERIA EXTERIOR

Estanquidad de carpintería: 2 pruebas

CUBIERTAS PLANAS

Estantiquidad por inundación: 2 pruebas

INSTALACION DE FONTANERIA

No hay

INSTALACION DE SANEAMIENTO

No hay

BARANDILLAS

Prueba de empuje mediante aplicación de carga con gatos hidráulicos o mediante péndulo: 1 determinación

PRUEBAS ACÚSTICAS

Aislamiento acústico a ruido aéreo: 1 determinación.

Aislamiento acústico a ruido aéreo exterior: 1 determinación.

Nivel global presión ruido de impacto: 1 determinación.

7. DOCUMENTACIÓN.

Antes del comienzo de la obra la constructora entregará la planificación del control de calidad aquí descrito, ajustado a la LC-91, junto con el necesario para la consecución de los valores especificados en las partidas de presupuesto, como por ejemplo *los valores de compactación del terreno*.

Antes de la recepción y de la finalización de las obras, la constructora entregará un dossier con la documentación por triplicado del control de calidad y pruebas de servicios. Debe entenderse la siguiente relación como orientativa y no exhaustiva

A.- Dossier del control de calidad de recepción de materiales:

- I. De conglomerantes hidráulicos: Bloques y bovedillas, tejas, baldosas, viguetas de hormigón, tubos de hormigón, placas de escayola.
- II. Cerámicos: Baldosas, bovedillas y bloques, ladrillo cara vista, tejas.
- III. Metales: Armaduras, perfiles, tuberías de acero, tuberías de cobre, perfiles de aluminio.
- IV. Madera: Puertas, entarimados.
- V. Fibras minerales: Fibras de vidrio.
- VI. Gomas y Plásticos: Plásticos celulares, tubería de PVC, de polietileno.
- VII. Aridos.
- VIII. Morteros y Hormigones.
- IX. Morteros de yeso.
- X. Materiales bituminosos.
- XI. Pinturas.

B.- Fichas de Homologación Obligatoria o certificados de conformidad de materiales:

- I. Productos bituminosos.
- II. Productos de fibra de vidrio y lana mineral.
- III. Poliestirenos expandidos.
- IV. Aparatos sanitarios.
- V. Yesos y escayolas.
- VI. Ladrillos, bloques, baldosas y teja.

- VII. Materiales de instalación de detección y extinción incendios.
- VIII. Materiales de protección y sectorización, (CPI).
- IX. Materiales de la instalación eléctrica y de alumbrado.

C.- Dossier del control de calidad del hormigón.

D.- Fichas de autorización de forjados y planos de ubicación.

E.- Recepción de materiales obligada: Ladrillo, bloque, tejas.

F.- Certificados registro de empresa instaladora e instalador autorizado:

- I. Baja Tensión.
- II. Fontanería.
- III. Calefacción y ACS.
- IV. Climatización.
- V. I. Protección Incendios.

G.- Certificados de pruebas de servicio de:

- I. Estanqueidad en cerramientos exteriores.
- II. Estanqueidad y funcionamiento en carpinterías exteriores.
- III. Funcionamiento en persianas y carpintería interior.
- IV. Estanqueidad en cubiertas y canalones.
- V. Estanqueidad y presión en instalación de fontanería.
- VI. Estanqueidad y presión en instalación de calefacción.
- VII. Estanqueidad y presión en instalación de gas.
- VIII. Estanqueidad y funcionamiento en instalación de saneamiento.
- IX. Estanqueidad en instalación de ventilación, (shunts).
- X. Medida de valor de resistencia de toma de tierra.
- XI. Medida de tensión de aislamiento en instalación eléctrica.
- XII. Certificados de pruebas de servicio de la instalación eléctrica, (boletín).
- XIII. Estanqueidad y presión en instalación de red de suministro a BIES.
- XIV. Certificados y documentación a cargo del instalador de Instalaciones Térmicas según RITE.
- XV. Certificados y documentación de Instalaciones de Protección Contra Incendios según CPI-96 y Reglamentos.
- XVI. Certificados y documentación según Reglamento Baja Tensión y Reglamento de subestaciones y Centro de Transformador.
- XVII. Certificados de Tensiones de paso y contacto de Centro de Transformador.

8. NORMATIVA DE APLICACION.

Para el Control de Calidad, será de aplicación la Normativa que a continuación se relaciona.

DISPOSICIONES DE CONTROL DE CALIDAD.

Ley 3/2004, de 30 de junio, de la Generalitat, de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación. (DOGV 02-07-04).

Orden de 28 de noviembre de 1.991, del Conseller de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Generalitat Valenciana (D.O.G.V. 09/12/91), que modifica la Orden de 30/09/91.

NORMAS BASICAS Y DE OBLIGADA OBSERVANCIA.

CTE: Código Técnico de la Edificación. (RD 314/2006)

EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural. (RD 1247/2008)

DISPOSICIONES DE NORMALIZACION Y HOMOLOGACION.

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.

INSTRUCCIÓN 1/10, de 24 de mayo de 2010, de la Dirección General de Vivienda y Proyectos Urbanos de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, para posibilitar de modo transitorio la aplicación del real decreto 410/2010.

Decreto 164/1998, de 6 de octubre, del Gobierno Valenciano, sobre reconocimiento de distintivos de calidad de obras, de productos y de servicios utilizados en edificación. DOGV núm. 3354 de 20-10-98.

Orden de 26 de octubre de 1998, del Conseller de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, sobre procedimiento para el reconocimiento de distintivos de calidad de productos utilizados en la edificación. DOGV núm. 3367 de 06-11-98.

Decreto 132/2006, de 29 de septiembre, del Consell, por el que se regulan los Documentos Reconocidos para la Calidad en la Edificación. DOGV núm. 5359. 03-10-2006.

R.D. 105/1988 de 12 de febrero del Ministerio de Industria y Energía, que establece la homologación obligatoria de determinados productos, materiales y equipos.

R.D. 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.

R.D. 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el R.D. 1630/1992.

9. VALORACIÓN ECONÓMICA.

La valoración económica aparece en el capítulo correspondiente del presupuesto.

Valencia, julio de 2016

LOS ARQUITECTOS



PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN DE LOS LABORATORIOS DE CULTIVOS CELULARES EN PLANTA SEMISÓTANO, SÓTANO Y QUINTA DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN JERÓNIMO MUÑOZ, CAMPUS DE BURJASSOT (VALENCIA)

ÍNDICE

	Página
1. MEMORIA	3
1.1. Objeto del proyecto	3
1.2. Nombre, domicilio social	3
1.3. Reglamento y disposiciones consideradas	3
1.4. Emplazamiento de las instalaciones	3
1.5. Potencia prevista (descripción de sus elementos)	3
1.6. Descripción del local	3
1.7. Descripción de las instalaciones de enlace	4
1.8. Descripción de la instalación interior	5
1.9. Suministros complementarios (justificando la solución adoptada)	12
1.10. Alumbrados de emergencia	13
1.11. Línea de puesta a tierra	13
1.12. Red de equipotencialidad	14
1.13. Instalación con fines especiales	14
1.14. Protección frente al rayo y sobretensiones	14
2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	14
2.1. Tensión nominal y caída de tensión máxima admisibles	14
2.2. Fórmulas utilizadas	14
2.3. Potencias	15
2.4. Cálculos luminotécnicos	19
2.5. Cálculos eléctricos: alumbrado y fuerza motriz	66
2.6. Cálculo de sistema de protección contra contactos indirectos	79
2.7. Cálculo del aforo del local en relación con la ITC BT28 (sólo en locales de pública concurrencia)	80
3. PLIEGO	80
3.1. Condiciones de los materiales	80
3.2. Pararrayos	106
3.3. Normas de ejecución de las instalaciones	107
3.4. Pruebas reglamentarias	129
3.5. Condiciones de uso, mantenimientos y seguridad	130
3.6. Certificados y documentación	132
3.7. Libro de órdenes	133
4. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	133

1. MEMORIA

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es la descripción y especificación de las características técnicas y de seguridad de la instalación eléctrica de baja tensión de la adecuación de espacios para Laboratorios de Cultivos Celulares en planta semisótano, sótano y quinta del edificio de investigación Jerónimo Muñoz, Campus de Burjassot.

La tensión nominal de utilización será de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro. La distribución de energía eléctrica se realizará en circuito trifásico con neutro. La frecuencia nominal es de 50 Hz.

1.2. NOMBRE, DOMICILIO SOCIAL

Planta semisótano, sótano y quinta del edificio de investigación Jerónimo Muñoz, Campus de Burjassot
BURJASSOT 46100 VALENCIA.

1.3. REGLAMENTO Y DISPOSICIONES CONSIDERADAS

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto (BOE 224 de 18 de septiembre de 2002) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT.
- Reglamento de contadores de uso corriente clase 2, Real Decreto 875/1984, de 28 de marzo, de la Presidencia del Gobierno.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de la Compañía Suministradora.
- Condiciones de protección contra incendios en los edificios. NBE CPI-96

1.4. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Planta semisótano, sótano y quinta del edificio de investigación Jerónimo Muñoz, Campus de Burjassot
BURJASSOT 46100VALENCIA

1.5. POTENCIA PREVISTA (DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS)

Cargas	P. Instalada (kW)	Coficiente de simultaneidad	P. Prevista (kW)
Alumbrado	5,46	0,9	4,91
Tomas de corriente	175,5	0,5	87,75
Fuerza	85	0,7	59,5
Total	265,96		152,16

La potencia instalada es de 266 kW.

La potencia instalada para el invernadero es de 152 kW.

1.6. DESCRIPCIÓN DEL LOCAL

1.6.1. Características

Se trata de la adecuación en planta quinta de una zona para despachos, una zona para laboratorios de alto riesgo y en planta sótano un almacén. Al ser una reforma en una zona donde antes había un bar se estima que habrá que traer una derivación individual desde cuarto de contadores ó es posible que se pueda aprovechar la existente si reúne las mismas características que la que se estima en este proyecto. Al estar emplazado en un edificio de pública concurrencia se considera a efectos de la instalación eléctrica que se trata de un local de pública concurrencia.

1.7. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE

1.7.1. Centro de transformación (en su caso)

No procede

1.7.2. Caja general de protección

Situación

No procede

Puesta a tierra

No procede.

1.7.3. Equipos de medida

Características

No procede

Situación

En CT.

Puesta a tierra

Al ser una reforma de un edificio existente se estima que ya existe una toma de tierra adecuada y que se llevará un conductor de protección junto con la derivación individual.

1.7.4. Línea general de alimentación / derivación individual

Descripción: longitud, sección, diámetro del tubo

Habrán líneas de derivación que se presume que partirán del cuarto de contadores y enlazarán con el cuadro general de baja tensión en planta quinta mediante bandeja perforada de chapa de acero galvanizada en caliente sin tapa discurriendo por el

La derivación individual está compuesta por una línea de (4x185) mm² Cu y 1x95mm conductores unipolares de tipo RZ1-K 0,6/1 kV.

Las dimensiones y el trazado de las bandejas se encuentran reflejadas en los planos de canalizaciones y cuadros.

Canalizaciones

Bandeja de acero perforada sin tapa galvanizada en caliente.

Conductores

Para la alimentación a los distintos puntos de consumo, como regla general, el cableado se realizará con cable de aislamiento RZ1 0,6/1 kV y ES07Z1.

La distribución se efectuará en el interior de tubos protectores dispuestos superficialmente, empotrados o en bandeja.

Para la canalización empotrada se empleará el tubo libre de halógenos flexible corrugado de doble capa no propagador de llamas.

Para la canalización dispuesta superficialmente bajo tubo, se empleará el tubo rígido libre de halógenos no propagador de llamas.

1.7.5. Equipos de conexión de energía reactiva

Junto al cuadro general de baja tensión en el cuarto eléctrico de planta sótano, se instalará una batería de condensadores con compensación automática de 400V, 50Hz. La potencia y composición de la batería será de 75 kVAr. Al existir en la instalación de pequeñas fuentes que generan armónicos como son los balastos electrónicos y ordenadores, la tensión de los condensadores estará sobredimensionada a 470 V.

1.8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR

1.8.1. Clasificación y características de las instalaciones según riesgo de las dependencias de los locales

Locales de pública concurrencia (espectáculos, reunión y sanitarios) (ITC-BT-28)

Locales administrativos y de enseñanza englobados en un edificio de pública concurrencia.

Locales con riesgo de incendio o explosión. Clase y zona (ITC-BT-29)

No procede

Locales húmedos (ITC-BT-30)

No procede

Locales mojados (ITC-BT-30)

No procede.

Locales con riesgos de corrosión (ITC-BT-30)

No procede.

Locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión (ITC-BT-30)

No procede.

Locales a temperatura elevada (ITC-BT-30)

No procede.

Locales a muy baja temperatura (ITC-BT-30)

No procede.

Locales en los que existan baterías de acumuladores (ITC-BT-30)

No procede.

Estaciones de servicio o garajes (ITC-BT-29)

El garaje situado en planta sótano.

Locales de características especiales (ITC-BT-30)

No procede.

Locales para fines especiales (ITC-BT-31, 32, 33, 34, 35, 38, 39)

No procede.

Instalaciones a muy baja tensión (ITC-BT-36)

No procede.

Instalaciones a tensiones especiales (ITC-BT-37)

No procede.

Instalaciones generadoras de baja tensión (ITC-BT-40)

No procede.

1.8.2. Cuadro general de distribución

Características y composición

El cuadro general de baja tensión estará ubicado en el cuarto instalaciones en planta quinta.

Se ha diseñado la instalación de manera que toda la zona de laboratorios se suministre a través del suministro de socorro y SAI.

Se prevee que le llegue al CGBT una línea de Grupo. En caso de emergencia, cuando entre en funcionamiento, el embarrado está partido mediante un interruptor enclavado y motorizado para que se suministre energía de Grupo a los puntos seleccionados.

El tipo de protecciones, calibre, poder de corte se puede ver en los esquemas unifilares correspondientes. La ubicación aparece representada en el plano de bandejas y cuadros.

Para todos éstos cuadros se tendrán en cuenta las siguientes características:

- Los armarios y cuadros de protección estarán compuestos por envolvente de chapa de acero, y por envolvente de material autoextinguible en el caso de cuadros pequeños.
- Los cuadros de protección se instalarán en recintos cerrados donde el público no tenga acceso. En el caso que se instalen cuadros de protección en zonas accesibles, éstos estarán dotados de cerradura.
- Los cuadros de protección tendrán todo el cableado de la apartamentado realizado con cables libres de halógenos y estarán totalmente rotulados, incluyendo una placa en la puerta con su identificación y el

triángulo de riesgo eléctrico. En su interior se incluirá una bolsa porta planos para el esquema unifilar.

Las principales características del cuadro general de baja tensión son las siguientes:

Características generales	
Aplicaciones:	Distribución y centros de control de motores.
Índice de servicio:	211 a 333
Normas de referencia:	IEC 60439-1 IEC 60529
Resistencia climática:	Permanencia al calor húmedo según IEC 60068-2-30 Permanencia al calor seco según IEC 60068-2-2 Resistencia a bajas temperaturas según IEC 60068-2-1 Resistencia a niebla salina según IEC 60068-2-11
Instalación:	Interior.
Entorno (CEM):	Tipo 2
Características mecánicas:	
Entrada de cables:	Superior/Inferior
Acceso:	Anterior/Posterior
IP:	31 Base 42 Opción
IK	10
Desconectabilidad:	FFF / WFD / WFW / WWW
Forma: Acometidas: Salidas según el tipo de instalación:	3b, 4b 2b, 3b, 4a, 4b
Características eléctricas:	
Tensión asignada de aislamiento (Ui) :	1000 V
Tensión asignada de empleo (Ue) :	690 V
Frecuencia:	50/60 Hz
Tensión asignada de circuitos auxiliares:	230 V CA máx.
Categoría de sobretensión:	IV
Grado de polución:	3
Corriente asignada de empleo (In):	7300 A
- Juego de barras principal (In):	7300 A
- Juego de barras distribución (In):	4000/2100/1500 A
Juego de barras horizontal:	
- Corriente asignada de corta duración admisible (Icw):	50/80/100/150 kA
- Corriente asignada de cresta (Ipk):	110/176/220/330 kA
Juego de barras vertical:	
- Corriente asignada de corta duración admisible (Icw):	50/80/100 kA
- Corriente asignada de cresta (Ipk):	110/176/220 kA
Protección de personas arco interno IEC 61641	100 kA eff 0.3 s
Esquemas puesta a tierra:	TT-IT-TNS-TNC
Límites en acometidas y salidas de potencia:	6300 A
Límites salidas motor:	Hasta 250 kW 400 V
Norma de referencia:	IEC 60439-1

La concepción deberá permitir un mantenimiento fácil por lo que tanto el fondo como el techo y las paredes laterales se podrán extraer como elementos separados. Permitiendo, además, la ampliación por extensión de sus armaduras, sin perder continuidad al poder suprimir la pared lateral de que se trate y atornillar una nueva armadura cuando sea necesario.

Cuadros secundarios y composición

Los cuadros de protección de la instalación y su ubicación exacta están representados en los planos de bandejas y cuadros. Habrá un cuadro secundario CS1 para los locales del sótano y los de SAI S1, S2, S3, S4, S5, S6. La envolventes se ajustará a lo expuesto en el punto anterior.

Las protecciones y constitución de los distintos cuadros se indican en los esquemas unifilares.

1.8.3. Líneas de distribución y canalización

Sistema de instalación elegido

El cableado desde el cuadro general de baja tensión a cuadros secundarios y receptores de alumbrado, fuerza y otros usos se realizará con cable 0,6/1 KV de tensión de trabajo, aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina ignífuga designación RZ1-K (AS), del tipo no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, cuyas características vienen especificadas en la UNE-EN 21123-4,5.

Como regla general, el cableado desde las cajas de derivación a cada uno de los puntos de consumo de alumbrado y receptores de otros usos se realizará con cable 450/750 V de tensión de trabajo, aislamiento termoplástico de poliolefina ignífuga designación ES07Z1-K (AS), del tipo no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, cuyas características viene especificadas en la UNE 211002.

Para los receptores de alumbrado, otros usos y fuerza de servicios de seguridad no autónomos o circuitos con fuentes autónomas centralizadas tales como central detección de incendios, motor puerta parking, bombas achique, ascensor, etc. se realizará con cable 0,6/1 KV de tensión de trabajo, aislamiento especial de silicona y cubierta termoplástico de poliolefina ignífuga designación SZ1-K (AS+), del tipo no propagadores del incendio con emisión de humos, opacidad reducida y resistencia al fuego categoría PH 90, cuyas características vienen especificadas en la UNE-EN 21123-4,5 y UNE EN 50200.

Los cables tienen el aislamiento o cubierta de color verde (AS) ó naranja (AS+), todos iguales. Los conductores se marcarán con colores, tanto a la entrada, como a la salida de los interruptores automáticos de cualquier aparato de corte, y en las cajas de conexión.

La distribución se efectuará en el interior de tubos protectores dispuestos superficialmente, empotrados o en bandeja.

Para canalizaciones empotradas se empleará el tubo flexible LHC libre de halógenos, cuyas características vienen especificadas en la UNE EN 50086-2-2.

Para canalizaciones en superficie se empleará el tubo rígido blindado enchufable con manguito LHR libre de halógenos, cuyas características vienen especificadas en la UNE EN 50086-2-1.

La bandeja empleada en canalizaciones vistas y canalizaciones por falso techo se realizará con bandeja de chapa perforada de acero galvanizada en caliente sin tapa.

Descripción: longitud, sección y diámetro del tubo

Los diámetros interiores nominales mínimos, en milímetros, para los tubos protectores en función del número clase y sección de los conductores que han de alojar, se indican en las tablas 2, 5, 7, 9 de la ITC-BT-21.

- En la tabla 2, para más de 5 conductores por tubo o para conductores aislados o cables de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior será como mínimo igual a 2,5 veces la sección ocupada por los conductores.
- En la tabla 5, para más de 5 conductores por tubo o para conductores aislados o cables de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior será como mínimo igual a 3 veces la sección

ocupada por los conductores.

- En la tabla 7, para más de 5 conductores por tubo o para conductores aislados o cables de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior será como mínimo igual a 4 veces la sección ocupada por los conductores.

Número de circuitos, destinos y puntos de utilización de cada circuito

El número de circuitos, denominación, así como los destinos y puntos de utilización vienen reflejados en el apartado 2.3. Potencia total instalada y demandada.

Conductor de protección

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos.

La sección mínima de estos conductores será igual a la fijada por la tabla II en función de la sección de los conductores de fase de la instalación (ITC-BT-19).

1.8.4. Características de la instalación

Canalizaciones fijas

En función de la zona de instalación la ejecución se efectuará en el interior de tubos protectores dispuestos superficialmente o empotrados y/o en bandeja.

- Los tubos serán corrugados, no propagador del incendio, libre de halógenos, de reducida toxicidad y baja emisión de humos.
- Las bandejas empleadas en las canalizaciones eléctricas aéreas vistas ó por falso techo, serán metálicas de acero galvanizada en caliente con tapa. Las bandejas se dimensionarán para garantizar un 20% de espacio de reserva. Estarán unidas a tierra garantizando la continuidad.
- En las canalizaciones subterráneas se emplearán tubos de polietileno de alta densidad.

Las secciones utilizadas serán como mínimo las siguientes:

- 1,5 mm² para los circuitos de alimentación de las tomas de corriente para alumbrado y equipos de baja potencia (< 500 W).
- 2,5 mm² para los circuitos de alimentación de las tomas de corriente para otros usos.

Para conductores con aislamiento de 1.000 V, las secciones serán las indicadas en las ITC-BT-06,07.

1.8.5. Receptores. Descripción de las condiciones reglamentarias que le afecten

- Como prescripciones generales, será de aplicación la ITC-BT-43.
- Para los receptores de alumbrado les será de aplicación la ITC-BT-44.
- A los aparatos de caldeo les será de aplicación la ITC-BT-45.
- A los motores les será de aplicación la ITC-BT-47.
- A transformadores y condensadores se les aplicara la ITC-BT-48.

1.8.6. Iluminación

La instalación de alumbrado está basada en las luminarias que se especifican y distribuyen en los planos correspondientes.

Las luminarias con lámparas fluorescentes o tubos fluorescentes se instalarán balastos electrónicos.

En zonas que requieran protección frente al polvo o agua se instalarán como mínimo luminarias estancas con lámparas fluorescentes en superficie con grado de protección IP54 o empotradas con grado de protección IP44 y balasto electrónico.

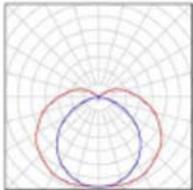
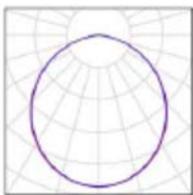
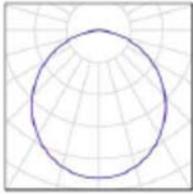
Todas las lámparas fluorescentes serán según su reproducción cromática $Ra > 80$ de tono blanco neutro. Para cumplir con la Norma UNE-EN 12464-1.

Todas las lámparas fluorescentes serán reciclables con un contenido en mercurio inferior a 5mg modelo Polylux XLR o equivalente.

Las luminarias fijas o portátiles deberán incluir en su marcado la tensión nominal, frecuencia nominal, potencia máxima y tipo de lámpara que puede ser utilizada.

Se seleccionan para este proyecto las siguientes luminarias:

LABORATORIO CULTIVO CELULAR / Lista de luminarias

7 Pieza	<p>Philips TCW060 2xTL-D58W HF N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 6136 lm Flujo luminoso (Lámparas): 10400 lm Potencia de las luminarias: 110.0 W Clasificación luminarias según CIE: 88 Código CIE Flux: 37 67 87 88 59 Lámpara: 2 x TL-D58W (Factor de corrección 1.000).</p>		
27 Pieza	<p>SIMON 72522030-983 Downlight 725.22 empotrado WW Advance GENERAL Blanco N° de artículo: 72522030-983 Flujo luminoso (Luminaria): 2100 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2100 lm Potencia de las luminarias: 24.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 49 81 96 100 100 Lámpara: 1 x LED 725.22 WW AD GENERAL (Factor de corrección 1.000).</p>		
78 Pieza	<p>SIMON 72660030-883 Luminaria Modular 726 60x60 WW N° de artículo: 72660030-883 Flujo luminoso (Luminaria): 2800 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2800 lm Potencia de las luminarias: 44.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 48 80 96 100 100 Lámpara: 1 x LED 726 60x60 WW (Factor de corrección 1.000).</p>		

Tomas de corriente

Se dispondrá de tomas de corriente de diferentes tipos:

- Tomas schuko de 16 A/250V.
- Tomas schuko de 16A/250V IP55.
- Caja portamecanismos de empotrar de 3 módulos de empotrar/pladur, formada por: módulo 2 TCII schuko 10/16 A + módulo 2 TCII schuko (roja) + placa con ventanilla para 2 tomas RJ-45.

- Caja portamecanismos de empotrar de 2 módulos, formada por: módulo 2 TCII schuko 10/16 A + módulo 2 TCII schuko (roja).

Se colocarán empotradas, en canal, o en cajas de superficie según las necesidades de cada sala.

Aparatos de maniobra y protección

En los cuadros de protección se instalarán todos los dispositivos de protección, como disyuntores magnetotérmicos, relés diferenciales e interruptores diferenciales de sensibilidad 30, 300, algunos de ellos regulables en sensibilidad y tiempo.

Los automáticos que alimenten a las tomas de corriente de los equipos de las siguientes salas se rearmarán automáticamente (excepto puestos de trabajo):

Zona administrativa

Sala citómetros
Sala Moflo
Separador

Zona Laboratorios

Pasillo
Sala Virus
Sala Hipoxia
Sala Cultivos
Cocina
Sala Primarios

Aparatos de medida

No procede.

Sistema de protección contra contactos indirectos

El sistema de protección elegido frente a los contactos indirectos es el de puesta a tierra de las masas y empleo de interruptores diferenciales, teniendo en cuenta que la alimentación de corriente se realiza desde las redes en las que el punto neutro está directamente unido a tierra.

Los interruptores diferenciales provocan la ruptura automática de la instalación, cuando la suma vectorial de las intensidades que atraviesan los polos del aparato alcanza un valor al menos igual a la sensibilidad del aparato.

El valor mínimo de la intensidad de defecto a partir del cual el interruptor debe abrir automáticamente en un tiempo conveniente (inferior a 5 segundos) la instalación a proteger, determina el valor máximo que tendrá la sensibilidad del aparato de forma que la máxima tensión de contacto sea inferior a 50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos.

Los interruptores diferenciales deberán resistir la corriente de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de la instalación, de no ser así, estarán protegidos con cortocircuitos fusibles adecuados, y, además, responderán a las características que señala la Instrucción ITC-BT-24.

Todos los circuitos, tanto de alumbrado, como de fuerza motriz, llevarán el correspondiente circuito de toma de tierra.

Las pantallas metálicas de alumbrado, llevarán este conductor atornillado a su chasis y bancada metálica. Además de este circuito de tierra, se usarán los interruptores diferenciales que abren un circuito cuando la corriente de defecto llegue a un límite preestablecido.

En la cabecera de las líneas de alumbrado y otros usos se colocarán interruptores automáticos diferenciales instantáneos de clase AC de 30 mA de sensibilidad de disparo ante una corriente de defecto.

En la cabecera de las líneas de fuerza se colocarán interruptores automáticos diferenciales instantáneos de clase AC de 300 mA ó selectivos en sensibilidad y tiempo de 300 mA. de sensibilidad de disparo ante una corriente de defecto.

Identificación de los conductores

Los conductores a emplear serán de dos tipos:

- Cables de tensión de servicio 600/1.000 V y de tensión de ensayo 3.500 V. Este tipo de cables será no propagador del incendio, libre de halógenos, de reducida toxicidad y baja emisión de humos (Marcado RZ1-K 0,6/1kV).
- Cables de tensión de servicio 600/1.000 V y de tensión de ensayo 3.500 V. Este tipo de cables será no propagador del incendio, libre de halógenos, de reducida toxicidad y baja emisión de humos y resistencia al fuego categoría PH 90 (Marcado SZ1-K 0,6/1kV).
- Cables de tensión de servicio 450/750 V y tensión de ensayo de 2.500 V que deben estar homologados según la norma UNE. Estos cables serán libres de halógenos de baja emisión de humos y baja toxicidad en caso de incendio (Marcado ES07Z1-K).

Los conductores se marcarán con la letra de fase, tanto a la entrada, como a la salida de los interruptores automáticos de cualquier aparato de corte, y en las cajas de conexión.

Se identificarán de la siguiente manera:

- Conductor de fasemarrón, negro o gris
- Conductor neutro azul claro
- Conductor de tierra amarillo y verde

1.9. SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS (JUSTIFICANDO LA SOLUCIÓN ADOPTADA)

1.9.1. Descripción

1.9.2. Socorro

Toda la zona de laboratorios ya que es una zona de riesgo biológica será suministrada en su totalidad por un suministro de socorro. Se presupone que el edificio posee un grupo electrógeno y que podrá suministrar la potencia de socorro que se ha supuesto para el correcto funcionamiento de los equipos y alumbrado de la zona del laboratorio.

1.9.3. Reserva

No procede.

1.9.4. Duplicado

No procede.

1.9.5. Sistema de alimentación ininterrumpida

Se instalará un sistema de alimentación ininterrumpida para cada laboratorio de forma independiente y adecuado al consumo requerido de cada uno. Habrá un único SAI para la zona administrativa. En total 6 SAI. Los

SAI deberán mantener el suministro durante 30 min.

S1	3kV
S2	5kV
S3	20kV
S4	7,5kV
S5	5kV
S6	15kV

1.10. ALUMBRADOS DE EMERGENCIA

1.10.1. Seguridad

El alumbrado de seguridad estará constituido por bloques autónomos de emergencia empotrados, estancos de superficie, distribuidos según se indica en planos de planta. El flujo luminoso será de 60, 200 y 300 lúmenes.

La duración de su funcionamiento será como mínimo de una hora.

En rutas de evacuación, deberá proporcionar a nivel del suelo y en el eje de los pasillos principales, una iluminancia mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios (BIE, extintor, pulsador) y cuadros de distribución, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La zona de laboratorios se ha diseñado para que haya más de 15lux de media por ser zona de riesgo biológica.

Entrará en funcionamiento automáticamente cuando falte el suministro normal, o cuando fallen los alumbrados generales por averías y por disparo de las protecciones, o cuando la tensión baje al 70 % de su valor normal.

Se instalarán en salidas y en las señales indicadoras de la dirección de las mismas (puertas, pasillos, escaleras, equipos de protección contra incendios, vestíbulos, etc.), en el cuadro general de baja tensión, en puertas y en los lugares adecuados para iluminar parte de los mismos.

Cumplirá con las funciones de alumbrado ambiental, alumbrado de circulación y alumbrado de reconocimiento de obstáculos.

1.10.2. Reemplazamiento

No procede.

1.11. LÍNEA DE PUESTA A TIERRA

Existente

1.11.1. Tomas de tierra (electrodos)

No procede

1.11.2. Líneas principales de tierra

No procede

1.11.3. Derivaciones de las líneas principales de tierra

Realizadas según ITC-BT-18 y de sección especificada en los esquemas unifilares.

1.11.4. Conductores de protección

Realizadas según la ITC-BT-18 punto 3.4 y de sección especificada en los esquemas unifilares.

Todos los circuitos, tanto de alumbrado como de fuerza motriz, llevarán el correspondiente circuito de toma de tierra.

Las pantallas metálicas de alumbrado, llevarán este conductor atornillado a su chasis y bancada metálica.

1.12. RED DE EQUIPOTENCIALIDAD

Estas redes se realizarán entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, etc.) las masas de los aparatos sanitarios metálicas. El conductor de la red equipotencial deberá ir unido al elemento metálico de forma que se asegure un perpetuo contacto eléctrico, la red estará unida a tierra, cualquier conductor de esta red no tendrá una sección inferior a 2,5 mm² Cu.

1.13. INSTALACIÓN CON FINES ESPECIALES

1.13.1. Condiciones de las instalaciones en estas zonas

No procede.

1.14. PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO Y SOBRETENSIONES

No procede

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

- Se tendrá en cuenta la selectividad entre interruptores para evitar disparos no deseados de protecciones aguas arriba.
- Se tendrá en cuenta la coordinación de protecciones para ajustar los poderes de corte.
- Para la protección y maniobra de motores se emplearán guarda motores y contactores.

2.1. TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLES

La tensión nominal de utilización será de 400 V entre fases y 230 V entre fases y neutro.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de manera que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 6.5% para la instalación de fuerza y del 4.5% para la del alumbrado. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

2.2. FÓRMULAS UTILIZADAS

Para el cálculo de la intensidad se utilizarán las siguientes fórmulas

Distribuciones monofásicas

$$I = \frac{P}{U \cos \varphi}$$

- I = Intensidad de corriente (A)
- P = Potencia activa (W)
- U = Tensión entre fase y neutro (230V)
- Cosφ = Factor de potencia

Distribuciones trifásicas

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} U \cos \varphi}$$

U = Tensión entre fases (400 V)

Cálculo por caída de tensión

En líneas monofásicas

$$e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot U}$$

U = Tensión entre fase y neutro

En líneas trifásicas

$$e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U}$$

- e = caída de tensión (V)
- S = sección del conductor (mm²)
- L = longitud de la canalización (m)
- K = conductividad (Cu = 56)
- U = tensión entre fases

2.3. POTENCIAS

2.3.1. Relación de receptores de alumbrado con indicación de su potencia eléctrica

Circuito	Descripción	P(KW)
AR.1	Alumbrado Despachos 1	0,26
AR.2	Alumbrado Despachos 2	0,572
AR.3	Alumbrado Despachos 3	0,528
AR.4	Alumbrado Despachos 4	0,528
AR1.1	Al. Almacén	0,464
AR1.2	Al. Congeladores y tanques	0,464
AG.1	Al. Grupo Zona riesgo 1	0,156

Circuito	Descripción	P(KW)
AG.2	Al. Grupo Sala virus	0,246
AG.3	Al. Grupo Sala hipoxia	0,264
AG.4	Al. Grupo Sala cultivos 1	0,44
AG.5	Al. Grupo Sala cultivos 2	0,352
AG.6	Al. Grupo Zona riesgo 2	0,156
AG.7	Al. Grupo Sala primarios	0,264
AG.8	Al. Grupo Sala cocina	0,264
AG.9	Al. Grupo Zona riesgo 3	0,13

2.3.2. Relación de receptores de fuerza motriz con indicación de su potencia eléctrica

Circuito	Descripción	P(KW)
FR.1	Persianas 1	3
FR.2	Persianas 2	3
FR.3	Persianas 3	3
FR.4	Persianas 4	3
FR.5	Clima despachos UI-1	2
FR.6	Clima despachos UI-2	2
FR.7	Clima despachos UI-3	3
FR.8	Clima despachos UI-4	3
FR.9	Clima despachos UE-1	10,5
F1.1	Polipasto	2
F1.2	Ventilación	1
FG.1	Clima virus UTA 1	1,75
FG.2	Clima virus UTA 2	1,75
FG.3	Clima hipoxia UTA 1	1,75
FG.4	Clima hipoxia UTA 2	1,75
FG.5	Clima Cultivos UTA 1	2,5
FG.6	Clima Cultivos UTA 2	2,5
FG.7	Clima Primarios UTA 1	1,75
FG.8	Clima Primarios UTA 2	1,75
FG.9	Clima Cocina UTA 1	1,75
FG.10	Clima Cocina UTA 2	1,75
FG.11	Clima Lab pasillos y exclusas UTA 1	1,75
FG.12	Clima Lab pasillos y exclusas UTA 2	1,75
FG.13	Enfriadora laboratorios	18
FG.14	Caldera gas	1,5
FG.15	Recirculación 1	2,5
FG.16	Recirculación 2	2,5
FG.17	Recirculación 3	2,5

2.3.3. Relación de receptores de otros usos, con indicación de su potencia eléctrica

Circuito	Descripción	P(KW)
TR.1	TC RED - despachos 1	2,5
TR.2	TC RED - despachos 2	2,5
TR.3	TC RED - despachos 3	2,5
TR.4	TC RED - despachos 4	2,5
TR.5	TC RED - despachos 5	2,5
TR.6	TC RED - despachos 6	2,5
TR.7	TC RED - despachos 7	2,5
TR.8	TC RED - despachos 8	2,5
TR.9	TC RED - despachos 9	2,5
TR.10	TC RED - despachos 10	2,5
TR.11	TC RED - despachos 11	2,5
TR.12	TC RED - despachos 12	2,5
TR1.1	TC Almacen 1	2
TR1.2	TC Almacen 2	2
TR1.3	TC Almacen 3	2
TR1.4	TC Congeladores 1	2
TR1.5	TC Congeladores 2	2
TR1.6	TC Congeladores 3	2
TR1.7	TC Congeladores 4	2
TR1.8	TC Congeladores 5	2
TR1.9	TC Congeladores 6	2
TG.1	TC Grupo - Separador	2,5
TG.2	TC Grupo - Sala Virus Incubador, nevera, bomba	2,5
TG.3	TC Grupo - Sala Virus PC	2,5
TG.4	TC Grupo - Sala Hipoxia PC	2,5
TG.5	TC Grupo - Sala Hipoxia Central	2,5
TG.6	TC Grupo - Sala Hipoxia Hipoxycool	2,5
TG.7	TC Grupo - Sala Cultivos izq PC	2,5
TG.8	TC Grupo - Sala Cultivos izq bombas	2,5
TG.9	TC Grupo - Sala Cultivos izq incubadores	2,5
TG.10	TC Grupo - Sala Cultivos izq neveras, congelador	2,5
TG.11	TC Grupo - Sala Cultivos drcha PC	2,5
TG.12	TC Grupo - Sala Cultivos drcha bombas	2,5
TG.13	TC Grupo - Sala Cultivos drcha incubadores	2,5
TG.14	TC Grupo - Sala Cultivos drcha centrifugas	2,5

Circuito	Descripción	P(KW)
TG.15	TC Grupo - Sala Cocina PC	2,5
TG.16	TC Grupo - Sala Cocina	2,5
TG.17	TC Grupo - Sala Primarios PC	2,5
TG.18	TC Grupo - Sala Primarios Bombas	2,5
TG.19	TC Grupo - Sala Primarios Incubador, nevera	2,5
TG.20	TC Grupo - exclusas	2,5
TG.21	TC Grupo - pasillo	2,5
TG.22	TC Grupo - pasillo	2,5
TS.1	TC SAI - Despachos 1	2,5
TS.2	TC SAI - Despachos 2	2,5
TS.3	TC SAI - Despachos 3	2,5
TS.4	TC SAI - Despachos 4	2,5
TS.5	TC SAI - Despachos 5	2,5
TS.6	TC SAI - Despachos 6	2,5
TS.7	TC SAI - Despachos 7	2,5
TS.8	TC SAI - Despachos 8	2,5
TS.9	TC SAI - Despachos bomba y cabina	2,5
TS.10	TC SAI - Sala Virus PC y cabina	2,5
TS.11	TC SAI - Sala Hipoxia PC	2,5
TS.12	TC SAI - Sala Hipoxia Central	2,5
TS.13	TC SAI - Sala Cultivos izq PC	2,5
TS.14	TC SAI - Sala Cultivos izq Cabina 1	2,5
TS.15	TC SAI - Sala Cultivos izq Cabina 2	2,5
TS.16	TC SAI - Sala Cultivos izq Cabina 3	2,5
TS.17	TC SAI - Sala Cultivos drcha PC	2,5
TS.18	TC SAI - Sala Cultivos drcha Cabina 1	2,5
TS.19	TC SAI - Sala Cultivos drcha Cabina 2	2,5
TS.20	TC SAI - Sala Cultivos drcha Cabina 3	2,5
TS.21	TC SAI - Sala Cultivos drcha micros	2,5
TS.22	TC SAI - Sala Cocina PC	2,5
TS.23	TC SAI - Sala Cocina cabina	2,5
TS.24	TC SAI - Sala Primarios PC	2,5
TS.25	TC SAI - Sala Primarios Cabina 1	2,5
TS.26	TC SAI - Sala Primarios Cabina 2	2,5
TS.27	ANTENAS DEC	2,5
TS.28	CONTROL	2,5
TS.29	INCENDIOS	2,5

2.3.4. Potencia total prevista

Cargas	P. Instalada (kW)	Coefficiente de simultaneidad	P. Prevista (kW)
Alumbrado	5,46	0,9	4,91
Tomas de corriente	175,5	0,5	87,75
Fuerza	85	0,7	59,5
Total	265,96		152,16

La potencia instalada es de 266 kW.

La potencia instalada para el invernadero es de 152 kW.

Potencia máxima admisible

Según la tabla de la ITC-BT-19, para 4 conductores unipolares Z1 de 185 mm² en instalación bajo tubo la máxima admisible es de 386 A.

Para un factor de potencia de 0,8 se tiene una potencia máxima admisible de:

$$P_{m\acute{a}x\ adm} = \sqrt{3}UI_z \cos \varphi = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 386 \cdot 0,8 = 214\ kW$$

Donde I_z es la máxima corriente admisible por el conductor aplicando los coeficientes correctores que sean aplicables.

2.4. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

2.4.1. Cálculo del número de luminarias (alumbrado normal y alumbrado especial)

Para el diseño y cálculo se ha seguido la Norma UNE-EN 12464-1 de iluminación de los lugares de trabajo en interiores.

Para cada local se ha tenido en cuenta el confort visual, las prestaciones visuales y la seguridad, siendo los parámetros fundamentales:

- Distribución de luminancias.
- Iluminancia.
- Deslumbramiento.
- Dirección de la luz.
- Rendimiento de colores y apariencia de color de la luz.
- Flicker.
- Luz natural o diurna.

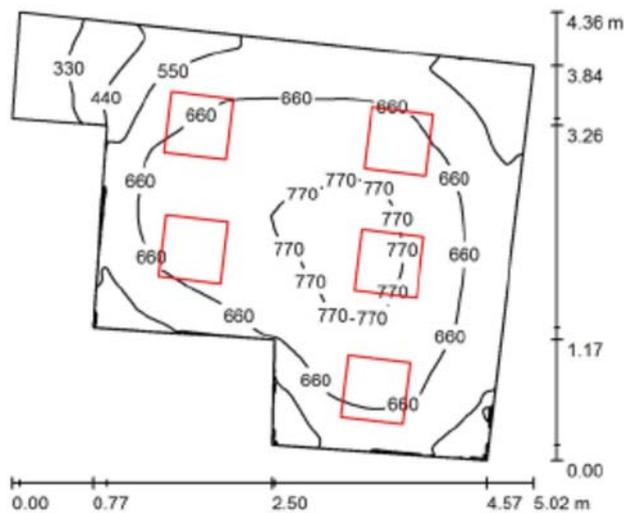
Para el cálculo de la iluminación interior de los distintos locales de uso indeterminado se ha empleado el programa Dialux 12.0 con las fotometrías del fabricante de las luminarias empleadas.

Los niveles mínimos de iluminación media serán los siguientes:

Sala	Nivel iluminación (lux)	UGR	Ra
Oficinas y laboratorios	500	B	1B
Pasillos, exclusas	350	B	1B

Con todo ello y el método citado anteriormente se obtiene la distribución de luminarias que aparece en los planos de luminarias y mecanismos.

Sala Virus / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.899 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:56

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	634	266	800	0.419
Suelo	20	516	246	631	0.477
Techo	70	259	137	436	0.528
Paredes (8)	77	383	139	905	/

Plano útil:

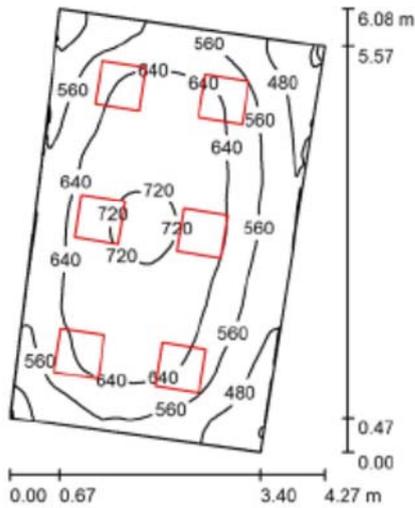
Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	SIMON 72860030-883 Luminaria Modular 728 60x60 WW (1.000)	2800	2800	44.0
Total:			14000	14000	220.0

Valor de eficiencia energética: $14.97 \text{ W/m}^2 = 2.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.70 m^2)

Sala Hipoxia / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:70

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	802	379	735	0.629
Suelo	20	506	349	595	0.689
Techo	70	229	178	290	0.770
Paredes (4)	77	370	200	594	/

Plano útil:

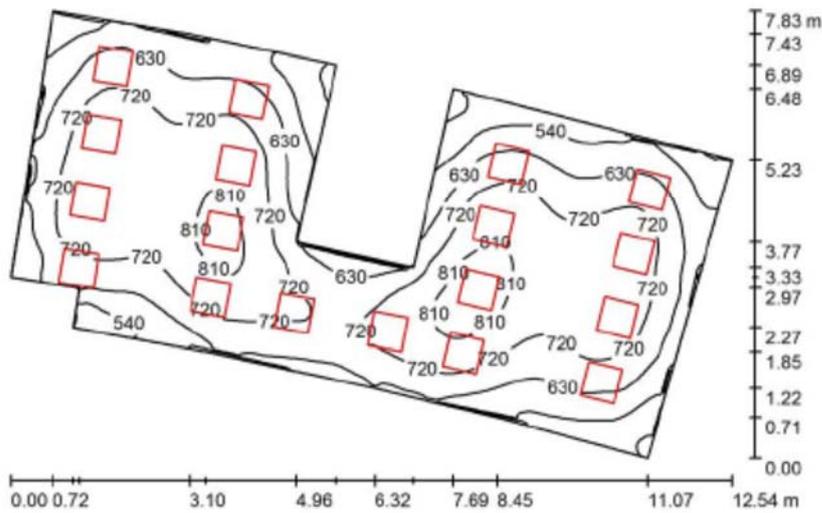
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	SIMON 72660030-883 Luminaria Modular 726 60x80 WW (1.000)	2800	2800	44.0
			Total: 16800	Total: 16800	264.0

Valor de eficiencia energética: $13.25 \text{ W/m}^2 = 2.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.92 m^2)

Sala Cultivos / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	680	421	861	0.619
Suelo	20	595	406	706	0.682
Techo	70	233	194	807	0.831
Paredes (14)	77	398	213	2343	/

Plano útil:

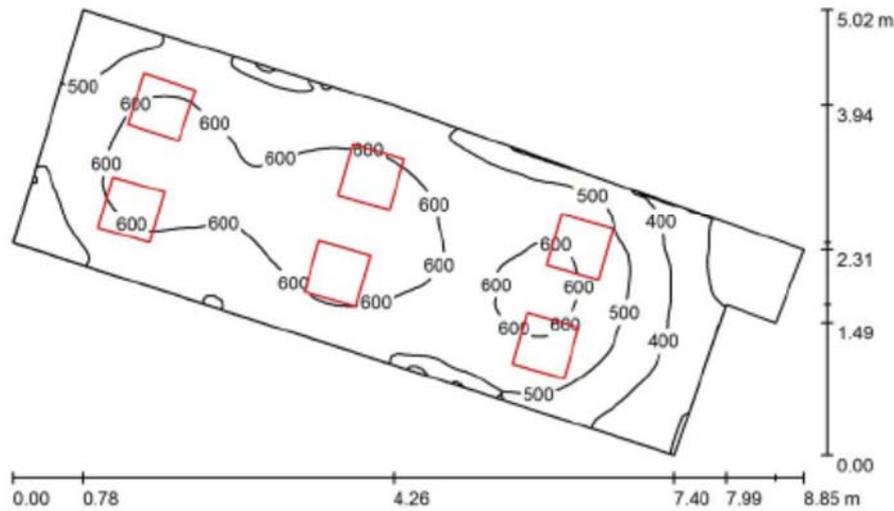
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	18	SIMON 72680030-893 Luminaria Modular 726 60x60 WW (1.000)	2800	2800	44.0
			Total: 50400	Total: 50400	792.0

Valor de eficiencia energética: $14.08 \text{ W/m}^2 = 2.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 56.25 m^2)

Cocina / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.899 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	532	207	680	0.388
Suelo	20	445	223	536	0.501
Techo	70	209	123	288	0.587
Paredes (7)	77	321	110	649	/

Plano útil:

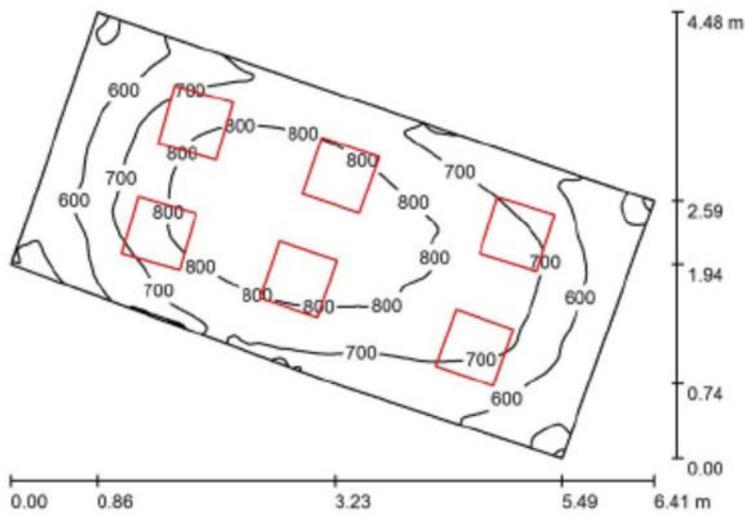
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	SIMON 72860030-883 Luminaria Modular 728 60x60 WW (1.000)	2800	2800	44.0
Total:			16800	16800	264.0

Valor de eficiencia energética: $11.97 \text{ W/m}^2 = 2.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.05 m^2)

Sala Primarios / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.899 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:58

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	711	444	898	0.624
Suelo	20	584	401	699	0.687
Techo	70	287	213	373	0.743
Paredes (5)	77	440	238	738	/

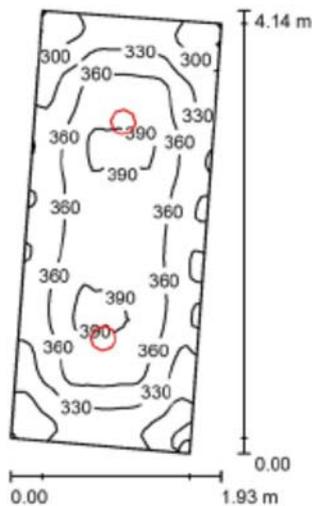
Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	SIMON 72880030-883 Luminaria Modular 728 60x60 WW (1.000)	2800	2800	44.0
Total:			16800	16800	264.0

Valor de eficiencia energética: 16.48 W/m² = 2.32 W/m²/100 lx (Base: 16.02 m²)

Exclusa oeste / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.856 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:54

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	348	258	398	0.742
Suelo	20	259	201	290	0.777
Techo	70	181	140	215	0.773
Paredes (4)	77	243	126	467	/

Plano útil:

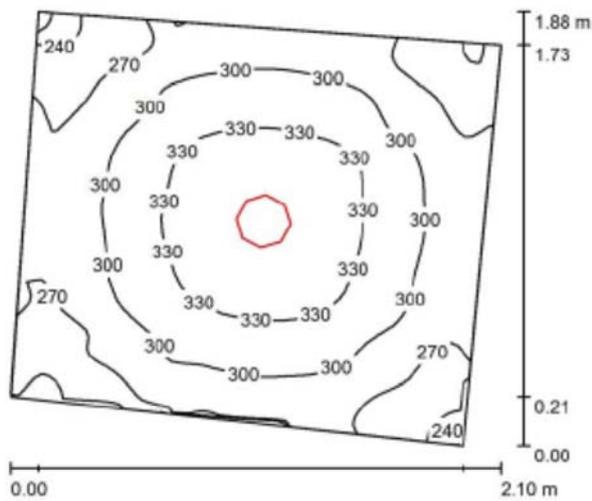
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	SIMON 72522030-983 Downlight 725.22 empotrado WW Advance GENERAL Blanco (1.000)	2100	2100	24.0
Total:			4200	4200	48.0

Valor de eficiencia energética: $7.24 \text{ W/m}^2 = 2.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.63 m^2)

Exclusa virus / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.856 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:25

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	297	217	348	0.730
Suelo	20	204	170	228	0.833
Techo	70	174	123	204	0.708
Paredes (4)	77	218	107	407	/

Plano útil:

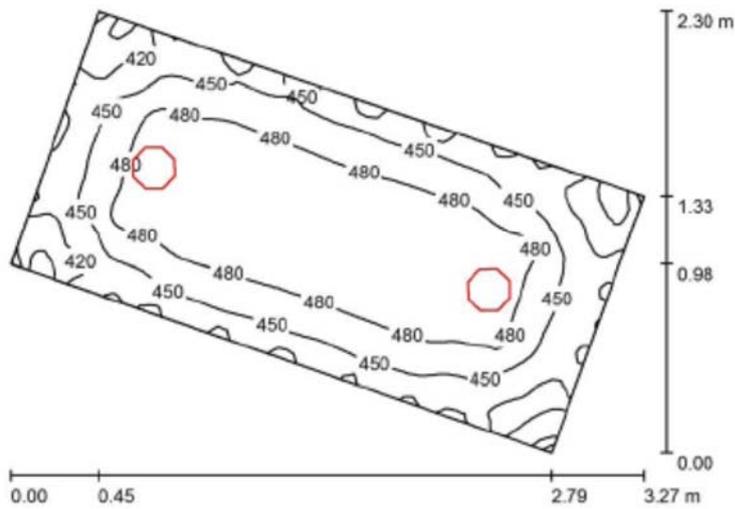
Altura: 0.950 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	SIMON 72522030-983 Downlight 725.22 empotrado WW Advance GENERAL Blanco (1.000)	2100	2100	24.0
Total:			2100	2100	24.0

Valor de eficiencia energética: $7.15 \text{ W/m}^2 = 2.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.36 m^2)

Exclusa este / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.856 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:30

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	462	363	508	0.787
Suelo	20	325	264	358	0.812
Techo	70	296	247	351	0.835
Paredes (4)	77	355	157	875	/

Plano útil:

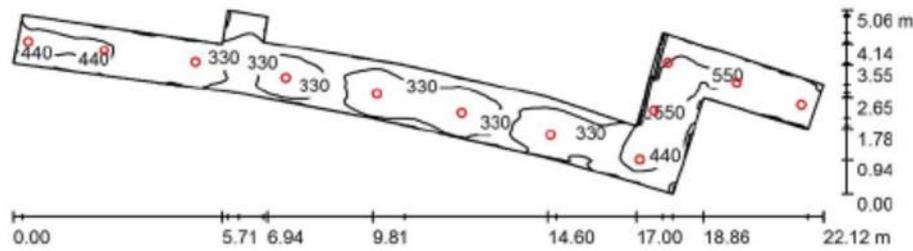
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	SIMON 72522030-983 Downlight 725.22 empotrado WW Advance GENERAL Blanco (1.000)	2100	2100	24.0
Total:			4200	4200	48.0

Valor de eficiencia energética: $11.51 \text{ W/m}^2 = 2.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.17 m^2)

Pasillo Zona de riesgo / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.856 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:159

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	394	98	605	0.248
Suelo	20	312	102	474	0.327
Techo	70	203	87	536	0.429
Paredes (17)	77	282	85	2458	/

Plano útil:

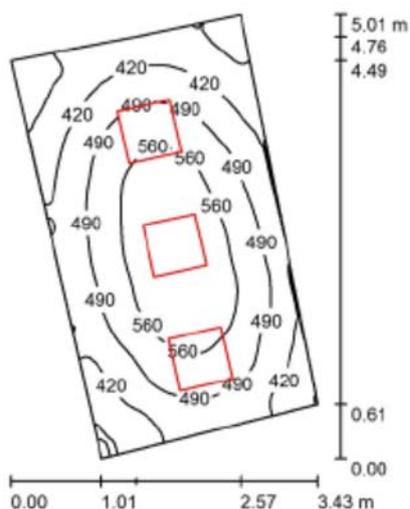
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	SIMON 72522030-983 Downlight 725.22 empotrado WW Advance GENERAL Blanco (1.000)	2100	2100	24.0
Total:			25200	Total: 25200	288.0

Valor de eficiencia energética: $7.87 \text{ W/m}^2 = 2.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 36.61 m^2)

Sala personal / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.856 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	481	300	616	0.624
Suelo	20	382	265	454	0.693
Techo	70	192	140	242	0.726
Paredes (5)	77	292	150	544	/

Plano útil:

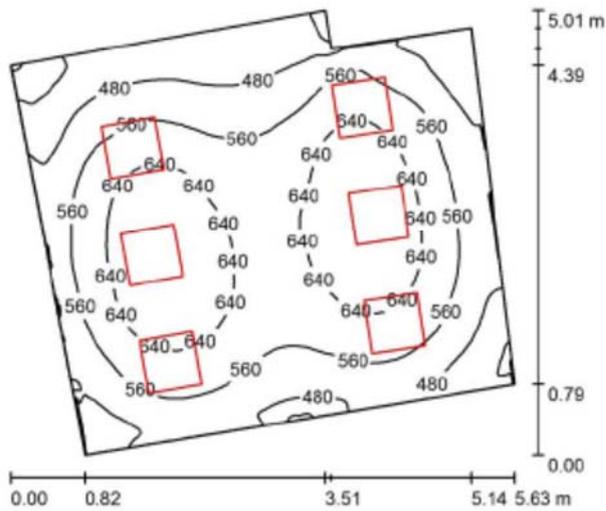
Altura: 0.950 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	SIMON 72680030-883 Luminaria Modular 726 60x60 WW (1.000)	2800	2800	44.0
			Total: 8400	Total: 8400	132.0

Valor de eficiencia energética: $11.37 \text{ W/m}^2 = 2.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.60 m^2)

Sala de juntas / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.856 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:85

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	566	303	702	0.535
Suelo	20	480	324	564	0.675
Techo	70	203	159	270	0.781
Paredes (6)	77	336	172	662	/

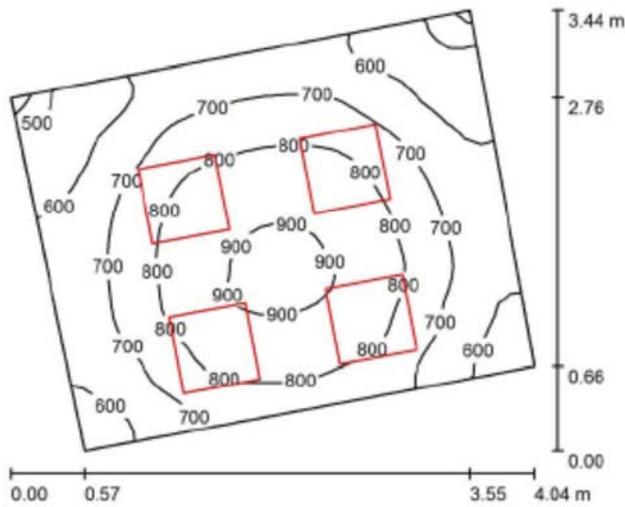
Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	SIMON 72660030-883 Luminaria Modular 726 60x60 WW (1.000)	2800	2800	44.0
			Total: 16800	Total: 16800	264.0

Valor de eficiencia energética: 12.10 W/m² = 2.14 W/m²/100 lx (Base: 21.82 m²)

Despacho 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.856 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	719	471	928	0.655
Suelo	20	568	413	672	0.727
Techo	70	305	221	375	0.725
Paredes (4)	77	452	241	1001	/

Plano útil:

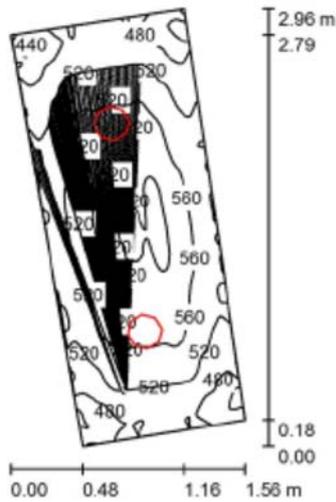
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	SIMON 72860030-883 Luminaria Modular 728 60x60 WW (1.000)	2800	2800	44.0
Total:			11200	11200	176.0

Valor de eficiencia energética: $17.45 \text{ W/m}^2 = 2.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.09 m^2)

Aseo / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.856 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	540	415	605	0.770
Suelo	20	363	290	402	0.799
Techo	70	380	307	433	0.810
Paredes (4)	77	427	167	955	/

Plano útil:

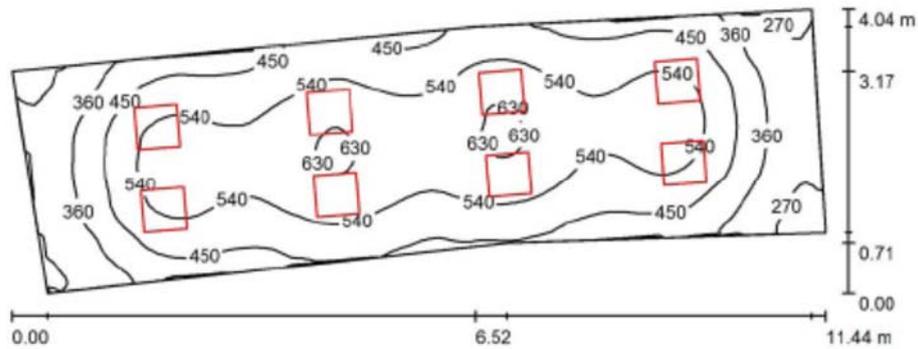
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	SIMON 72522030-993 Downlight 725.22 empotrado WW Advance GENERAL Blanco (1.000)	2100	2100	24.0
Total:			4200	4200	48.0

Valor de eficiencia energética: $14.97 \text{ W/m}^2 = 2.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.21 m^2)

Cocina / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.856 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:82

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	478	231	643	0.482
Suelo	20	411	236	507	0.574
Techo	70	164	120	204	0.732
Paredes (6)	77	269	125	488	/

Plano útil:

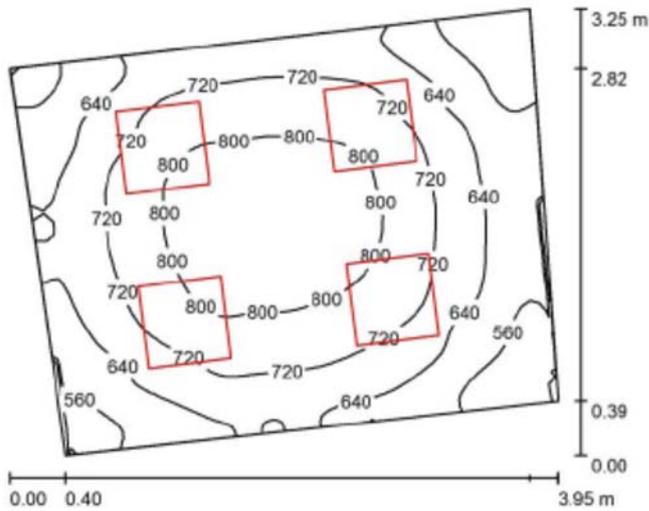
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	SIMON 72660030-883 Luminaria Modular 726 60x80 WW (1.000)	2800	2800	44.0
			Total: 22400	Total: 22400	352.0

Valor de eficiencia energética: $10.02 \text{ W/m}^2 = 2.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 35.11 m^2)

Despacho 2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.856 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:42

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	892	468	845	0.674
Suelo	20	550	401	643	0.730
Techo	70	296	214	341	0.723
Paredes (4)	77	439	233	804	/

Plano útil:

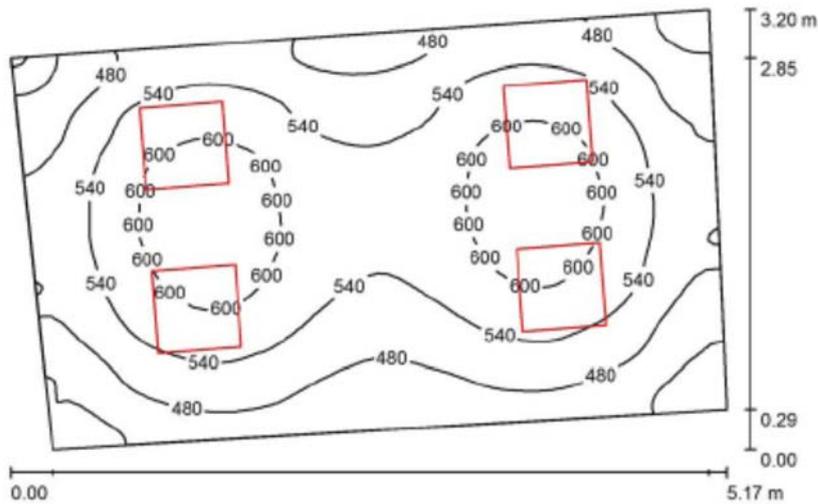
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	SIMON 72680030-883 Luminaria Modular 728 60x80 WW (1.000)	2800	2800	44.0
			Total: 11200	Total: 11200	176.0

Valor de eficiencia energética: $16.79 \text{ W/m}^2 = 2.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.48 m^2)

Despacho 3 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.856 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:42

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	528	361	639	0.683
Suelo	20	431	321	488	0.744
Techo	70	215	166	264	0.769
Paredes (4)	77	334	179	669	/

Plano útil:

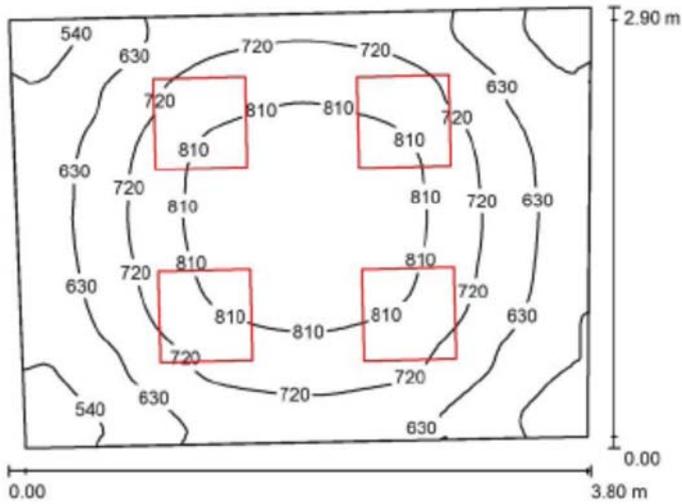
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	SIMON 72660030-883 Luminaria Modular 726 60x60 WW (1.000)	2800	2800	44.0
Total:			11200	11200	176.0

Valor de eficiencia energética: $12.29 \text{ W/m}^2 = 2.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.32 m^2)

Despacho 4 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.856 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:38

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	697	471	877	0.675
Suelo	20	553	411	653	0.743
Techo	70	294	216	333	0.732
Paredes (4)	77	438	237	806	/

Plano útil:

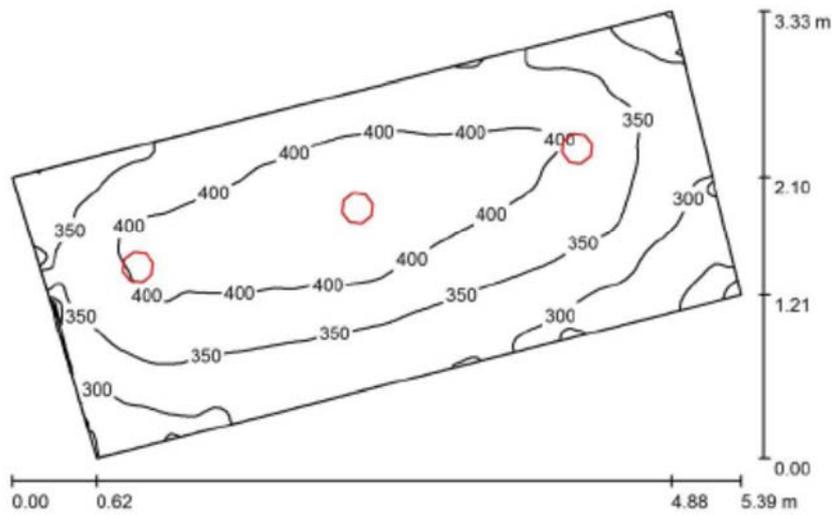
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	SIMON 72680030-883 Luminaria Modular 726 60x80 WW (1.000)	2800	2800	44.0
			Total: 11200	Total: 11200	176.0

Valor de eficiencia energética: $16.67 \text{ W/m}^2 = 2.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.56 m^2)

Office / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.856 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	361	236	440	0.654
Suelo	20	284	201	328	0.709
Techo	70	162	118	227	0.732
Paredes (4)	77	236	130	503	/

Plano útil:

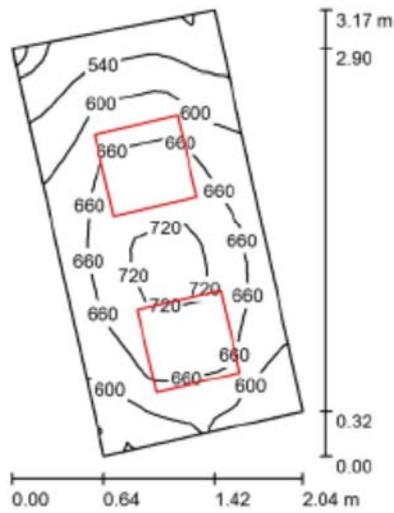
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 84 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	SIMON 72522030-983 Downlight 725.22 empotrado WW Advance GENERAL Blanco (1.000)	2100	2100	24.0
			Total: 6300	Total: 6300	72.0

Valor de eficiencia energética: $6.63 \text{ W/m}^2 = 1.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.86 m^2)

Sala personal cocina / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.899 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:41

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	629	456	730	0.725
Suelo	20	441	339	497	0.769
Techo	70	381	265	443	0.694
Paredes (4)	77	465	214	919	/

Plano útil:

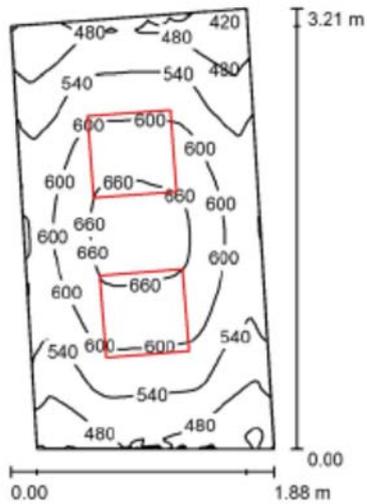
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	SIMON 72660030-883 Luminaria Modular 726 60x60 WW (1.000)	2800	2800	44.0
			Total: 5600	Total: 5600	88.0

Valor de eficiencia energética: $20.77 \text{ W/m}^2 = 3.30 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.24 m^2)

Cuarto instalaciones / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.856 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:42

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	564	391	678	0.693
Suelo	20	409	313	484	0.765
Techo	70	287	212	327	0.737
Paredes (4)	77	383	201	672	/

Plano útil:

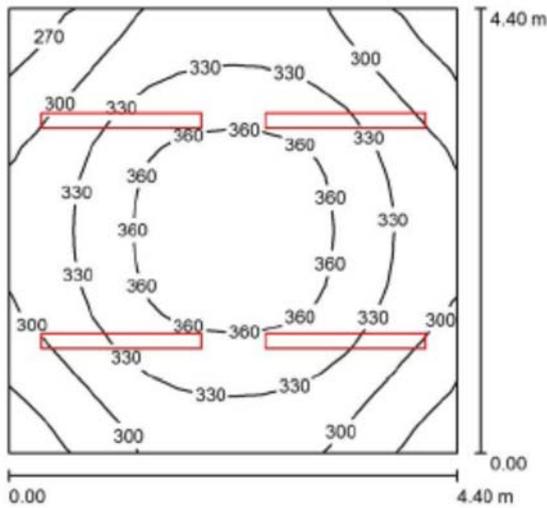
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	SIMON 72680030-893 Luminaria Modular 728 60x60 WW (1.000)	2800	2800	44.0
Total:			5600	5600	88.0

Valor de eficiencia energética: $16.49 \text{ W/m}^2 = 2.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.34 m^2)

Almacen / Resumen



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:57

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	326	254	379	0.780
Suelo	20	265	225	295	0.848
Techo	70	275	168	534	0.612
Paredes (4)	50	315	131	691	/

Plano útil:

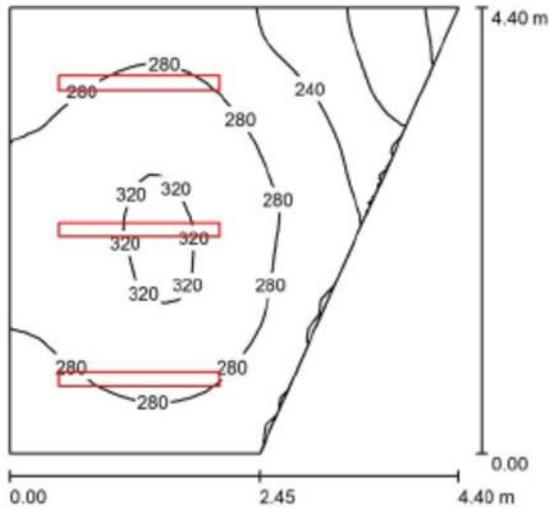
Altura: 0.850 m
Trama: 16 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips TCW060 2xTL-D58W HF (1.000)	6136	10400	110.0
Total:			24544	41600	440.0

Valor de eficiencia energética: $22.73 \text{ W/m}^2 = 6.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.36 m^2)

Sala Congeladores / Resumen



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:57

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	274	150	325	0.547
Suelo	20	217	147	248	0.677
Techo	70	260	81	599	0.310
Paredes (4)	50	273	89	1078	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Philips TCW060 2xTL-D58W HF (1.000)	6136	10400	110.0
			Total: 18408	Total: 31200	330.0

Valor de eficiencia energética: $21.90 \text{ W/m}^2 = 7.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.07 m^2)

Alumbrado emergencia

Para el cálculo del alumbrado de emergencia se tiene en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT (ITC-BT-28).
- UNE EN 60.598-2-22, UNE 20.392, UNE 20.062.
- NBE CPI-96.
- Directiva de baja tensión 73/23 en cuanto a la construcción de los aparatos.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

El criterio para la colocación de estas luminarias es el siguiente:

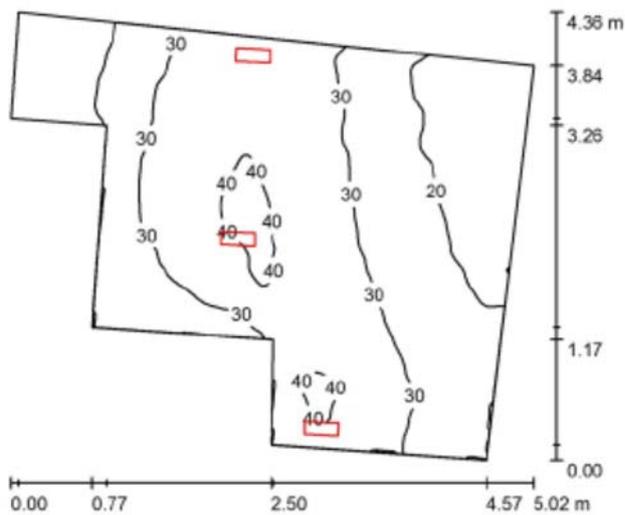
- Dotación min: de 5 lúmenes/m² en zona despachos
- Dotación min: de 15 lúmenes/m² en zona despachos
-
- Flujo luminoso de las luminarias: $F \geq 30$ lúmenes.
- Separación máxima entre luminarias 4h, siendo h la altura a la que están instaladas las luminarias comprendida entre 2 y 2,5 metros.

El tipo de luminarias de emergencia que se utilizan es el siguiente:

- Bloques autónomos empotrados.

Como resultado se obtiene la distribución de luminarias que se muestra en los planos de luminarias y mecanismos.

Sala Virus / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:56

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	28	12	41	0.428
Suelo	20	23	12	30	0.500
Techo	70	13	6.22	69	0.485
Paredes (8)	77	19	7.20	397	/

Plano útil:

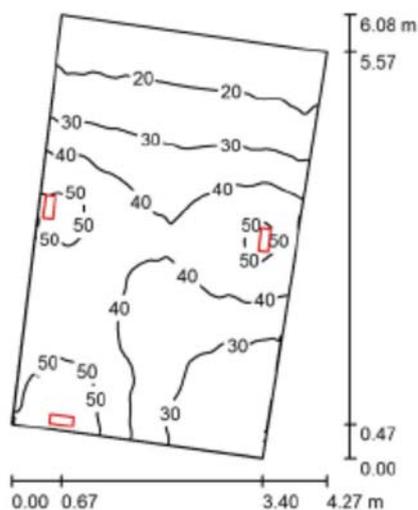
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	NORMALUX VT-200L VT-200L (1.000)	220	220	0.0
			Total: 659	Total: 660	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 14.70 m²)

Sala Hipoxia / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:79

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	35	16	57	0.456
Suelo	20	30	17	39	0.566
Techo	70	17	8.77	140	0.526
Paredes (4)	77	25	9.91	922	/

Plano útil:

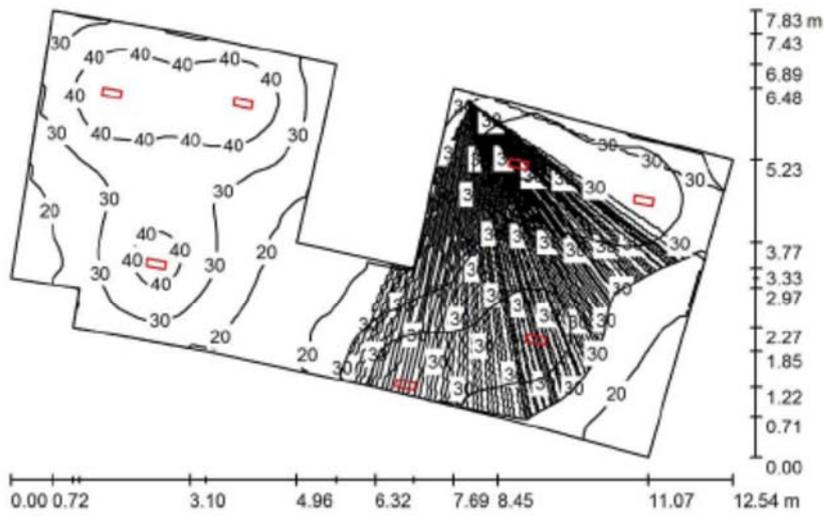
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	NORMALUX VT-300L VT-300L (1.000)	349	350	0.0
			Total: 1048	Total: 1050	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 19.92 m²)

Sala Cultivos / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	33	14	51	0.422
Suelo	20	29	17	38	0.570
Techo	70	11	7.43	107	0.683
Paredes (14)	77	19	8.29	727	/

Plano útil:

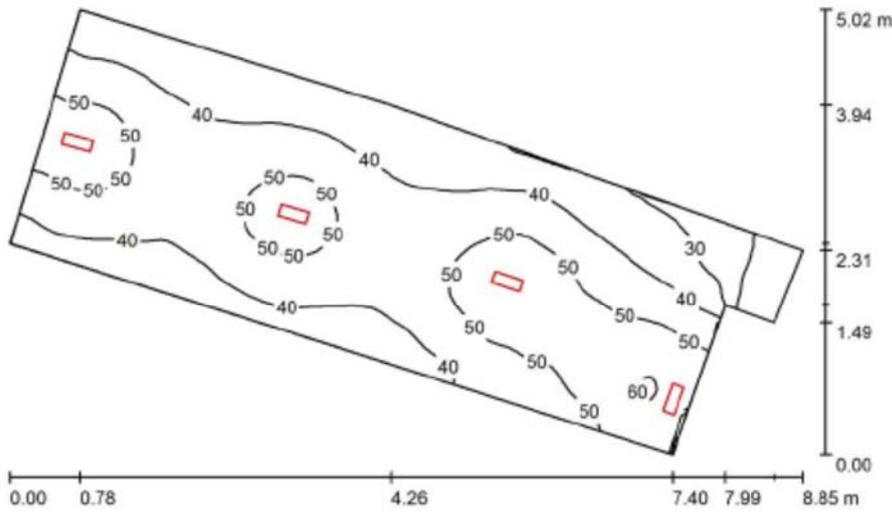
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	NORMALUX VT-300L VT-300L (1.000)	349	350	0.0
			Total: 2446	Total: 2450	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/lx (Base: 56.25 m²)

Cocina / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	43	14	81	0.313
Suelo	20	36	16	43	0.428
Techo	70	18	11	89	0.590
Paredes (7)	77	27	9.45	529	/

Plano útil:

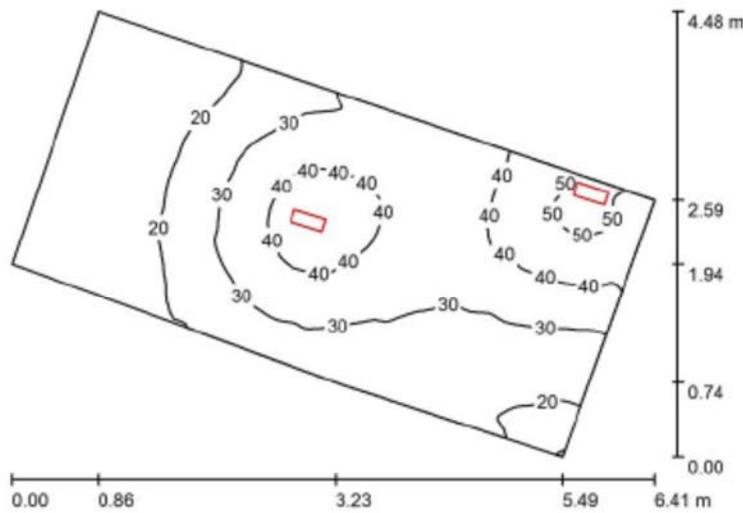
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	NORMALUX VT-300L VT-300L (1.000)	349	350	0.0
			Total: 1398	Total: 1400	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 22.05 m²)

Sala Primarios / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:58

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	29	11	52	0.379
Suelo	20	24	12	33	0.494
Techo	70	13	6.15	130	0.485
Paredes (5)	77	19	6.95	877	/

Plano útil:

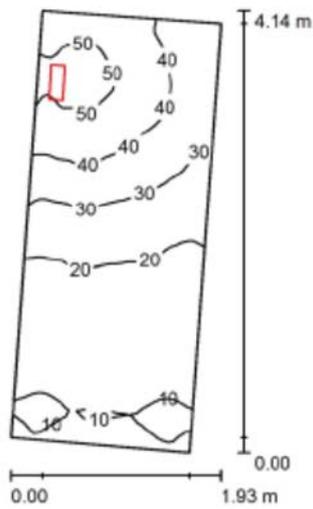
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	NORMALUX VT-300L VT-300L (1.000)	349	350	0.0
			Total: 699	Total: 700	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 16.02 m²)

Exclusa oeste / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:54

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	26	9.11	54	0.345
Suelo	20	20	9.61	31	0.480
Techo	70	17	6.73	103	0.387
Paredes (4)	77	21	6.21	613	/

Plano útil:

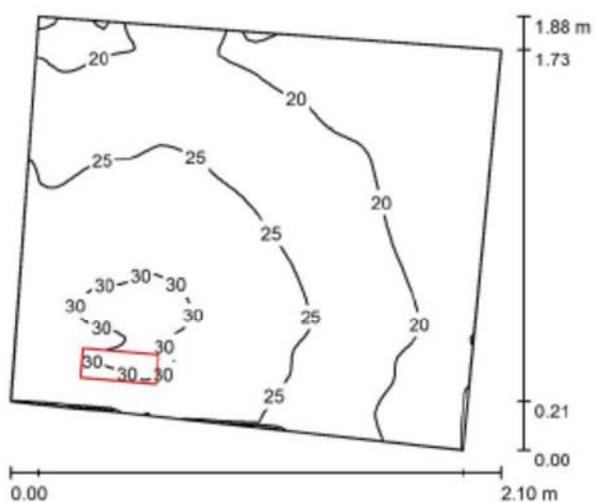
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	NORMALUX VT-300L VT-300L (1.000)	349	350	0.0
			Total: 349	Total: 350	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 6.63 m²)

Exclusa virus / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:25

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	23	15	31	0.639
Suelo	20	16	12	20	0.756
Techo	70	17	10	57	0.590
Paredes (4)	77	19	7.39	279	/

Plano útil:

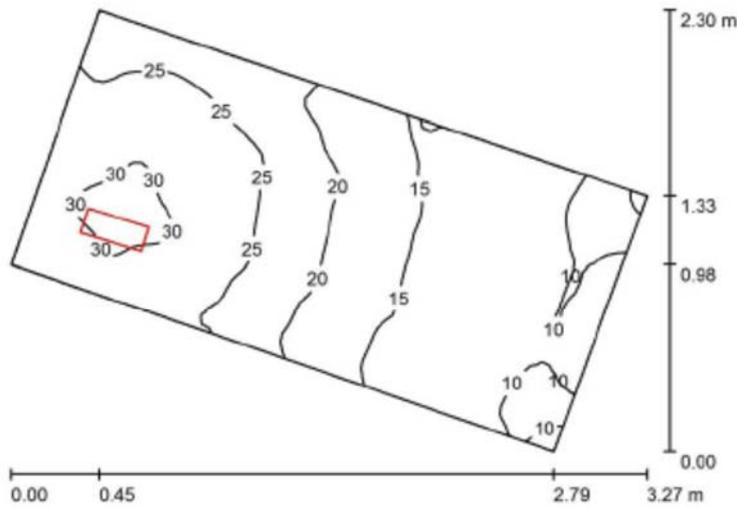
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	NORMALUX VTL-200 VTL-200 (1.000)	180	180	0.0
			Total: 180	Total: 180	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 3.36 m^2)

Exclusa este / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:30

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	19	9.18	32	0.475
Suelo	20	14	8.44	18	0.614
Techo	70	13	6.20	35	0.470
Paredes (4)	77	15	6.22	122	/

Plano útil:

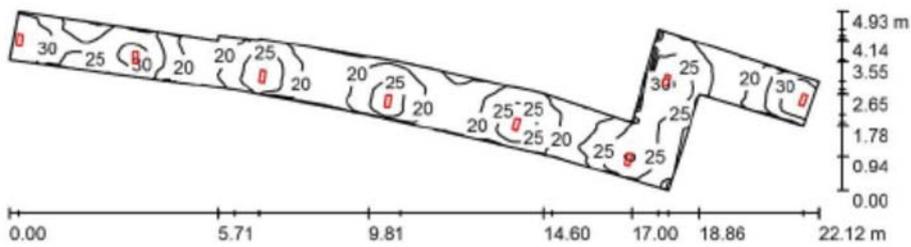
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	NORMALUX VTL-200 VTL-200 (1.000)	180	180	0.0
			Total: 180	Total: 180	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 4.17 m²)

Pasillo Zona de riesgo / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:150

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	23	14	35	0.622
Suelo	20	18	14	23	0.787
Techo	70	12	6.78	65	0.576
Paredes (17)	77	16	7.95	392	/

Plano útil:

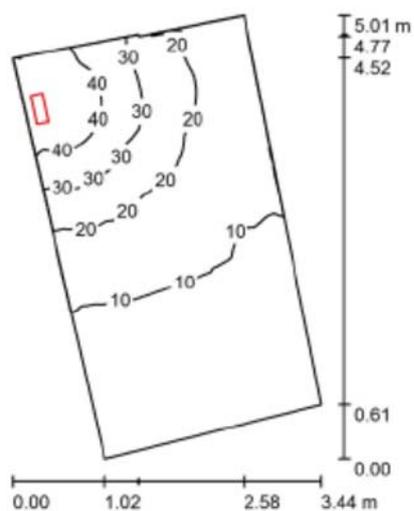
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	NORMALUX VTL-200 VTL-200 (1.000)	180	180	0.0
			Total: 1438	Total: 1440	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/lx (Base: 35.77 m²)

Sala personal / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	17	5.39	48	0.325
Suelo	20	14	6.08	25	0.447
Techo	70	10	4.06	118	0.398
Paredes (6)	77	14	3.86	739	/

Plano útil:

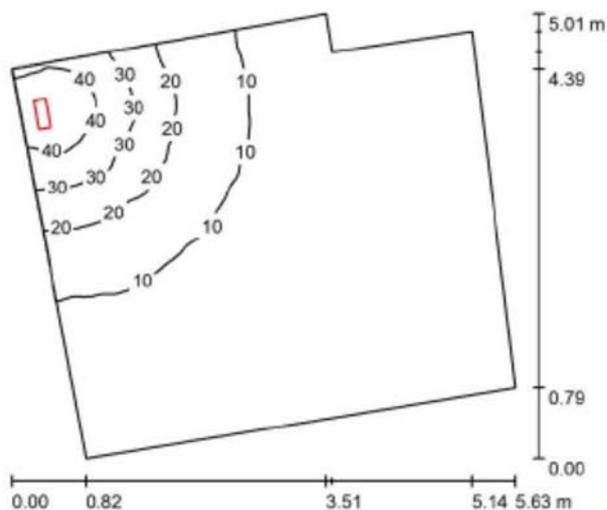
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	NORMALUX VT-300L VT-300L (1.000)	349	350	0.0
Total:			349	Total: 350	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/lx (Base: 11.66 m²)

Sala de juntas / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	9.78	3.02	47	0.309
Suelo	20	8.54	3.44	24	0.402
Techo	70	5.52	2.35	74	0.426
Paredes (8)	77	8.81	2.34	419	/

Plano útil:

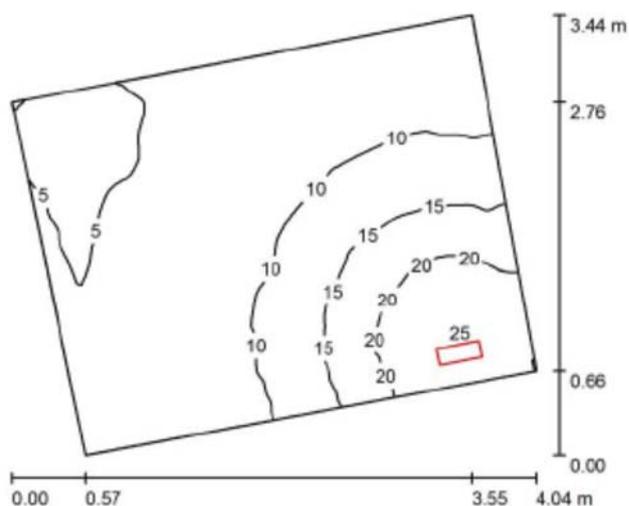
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	NORMALUX VT-300L VT-300L (1.000)	349	350	0.0
			Total: 349	Total: 350	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 21.82 m²)

Despacho 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	10	4.12	25	0.408
Suelo	20	8.22	4.31	13	0.524
Techo	70	5.85	2.94	37	0.503
Paredes (4)	77	7.89	2.94	194	/

Plano útil:

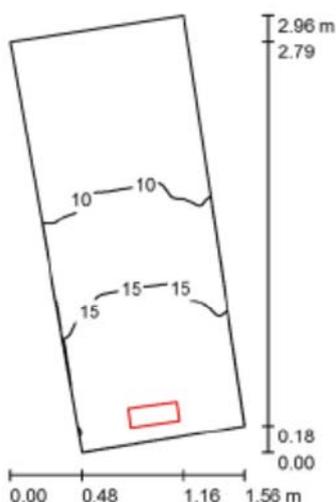
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	NORMALUX VTL-200 VTL-200 (1.000)	180	180	0.0
			Total: 180	Total: 180	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 10.09 m²)

Aseo / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:30

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	12	5.77	19	0.489
Suelo	20	8.14	5.22	10	0.641
Techo	70	10	4.08	38	0.403
Paredes (4)	77	10	3.12	193	/

Plano útil:

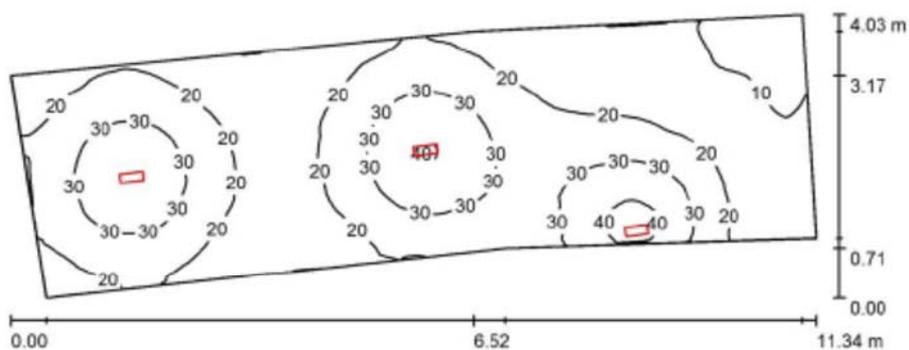
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	NORMALUX VPL-60 VPL-60 (1.000)	100	100	0.0
			Total: 100	Total: 100	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 3.21 m²)

Cocina / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:82

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	22	7.95	43	0.357
Suelo	20	19	9.21	26	0.477
Techo	70	7.98	5.08	83	0.637
Paredes (6)	77	13	5.14	560	/

Plano útil:

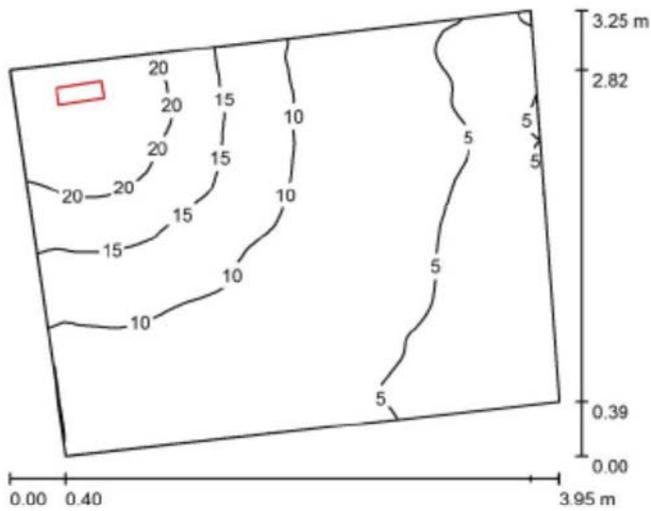
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	NORMALUX VT-300L VT-300L (1.000)	349	350	0.0
			Total: 1048	Total: 1050	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/lx (Base: 34.77 m²)

Despacho 2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:42

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	9.56	3.96	25	0.414
Suelo	20	7.83	4.15	13	0.530
Techo	70	5.80	2.81	43	0.484
Paredes (4)	77	7.82	2.67	237	/

Plano útil:

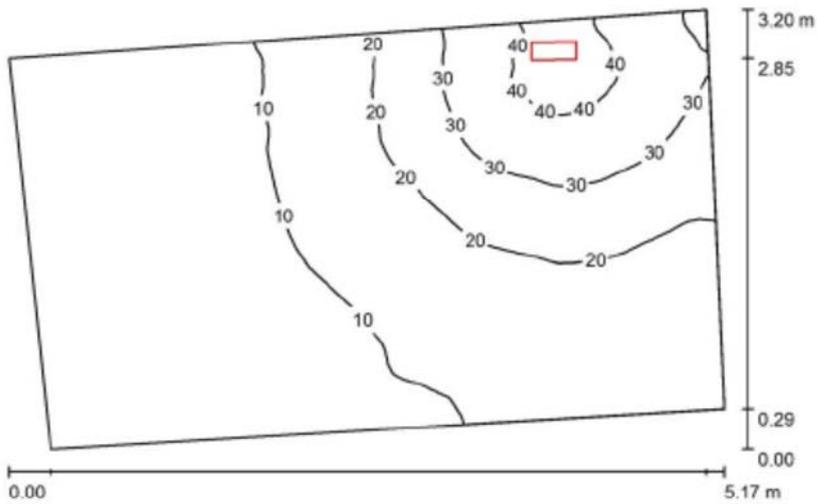
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	NORMALUX VTL-200 VTL-200 (1.000)	180	180	0.0
			Total: 180	Total: 180	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/lx (Base: 10.48 m²)

Despacho 3 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:42

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	15	4.77	44	0.314
Suelo	20	13	5.52	24	0.436
Techo	70	7.81	3.33	72	0.426
Paredes (4)	77	11	3.44	463	/

Plano útil:

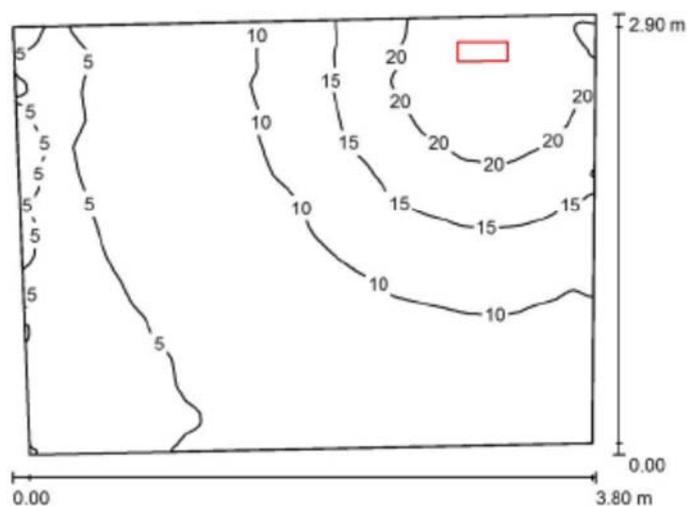
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	NORMALUX VT-300L VT-300L (1.000)	349	350	0.0
Total:			349	Total: 350	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 14.32 m²)

Despacho 4 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:38

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	9.96	4.01	25	0.403
Suelo	20	8.11	4.24	13	0.523
Techo	70	5.62	2.82	37	0.502
Paredes (4)	77	7.60	2.70	227	/

Plano útil:

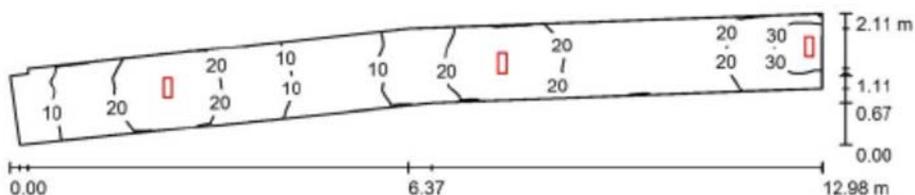
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	NORMALUX VTL-200 VTL-200 (1.000)	180	180	0.0
			Total: 180	Total: 180	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 10.56 m²)

Pasillo despachos / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:93

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	17	7.69	33	0.440
Suelo	20	13	7.43	20	0.557
Techo	70	10	4.55	55	0.439
Paredes (8)	77	13	4.62	279	/

Plano útil:

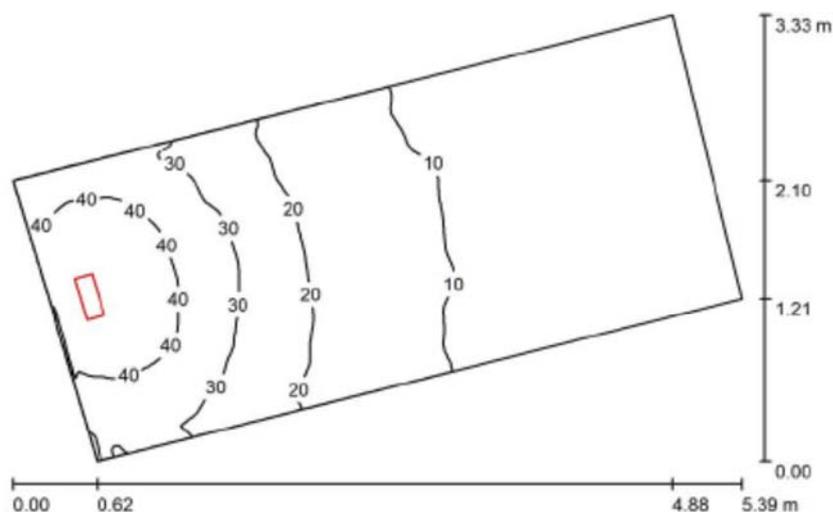
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	NORMALUX VTL-200 VTL-200 (1.000)	180	180	0.0
			Total: 539	Total: 540	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 15.76 m²)

Office / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.60

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	18	4.96	48	0.270
Suelo	20	15	5.31	29	0.363
Techo	70	10	3.88	51	0.393
Paredes (4)	77	14	3.87	283	/

Plano útil:

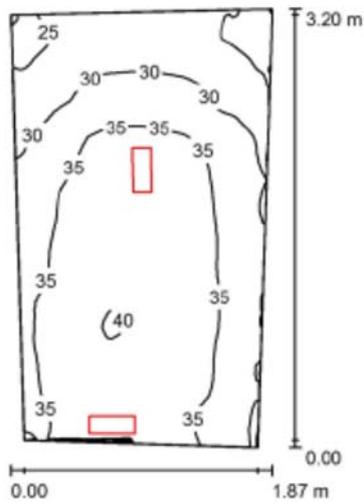
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	NORMALUX VT-300L VT-300L (1.000)	349	350	0.0
Total:			349	350	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 10.86 m²)

Cuarto instalaciones / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:42

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	34	22	41	0.656
Suelo	20	25	18	29	0.730
Techo	70	19	12	79	0.605
Paredes (4)	77	24	12	532	/

Plano útil:

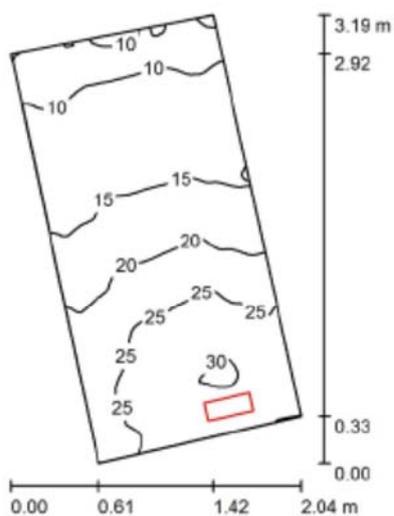
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	NORMALUX VTL-200 VTL-200 (1.000)	180	180	0.0
			Total: 359	Total: 360	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 5.59 m²)

Personal cocina / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:41

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	18	8.96	31	0.484
Suelo	20	13	8.15	18	0.610
Techo	70	14	6.18	65	0.443
Paredes (4)	77	15	5.29	331	/

Plano útil:

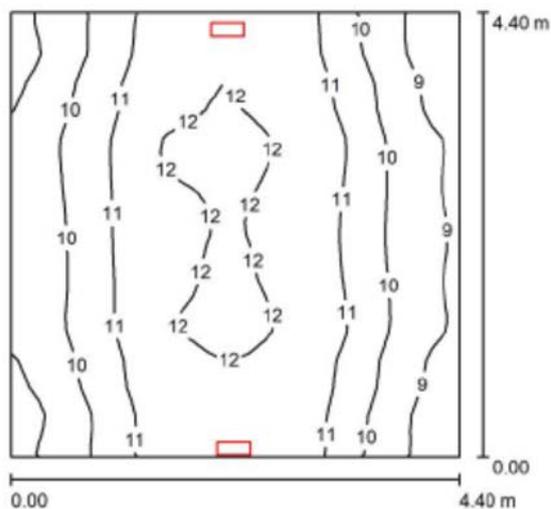
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	NORMALUX VTL-200 VTL-200 (1.000)	180	180	0.0
			Total: 180	Total: 180	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 4.29 m²)

Almacen / Resumen



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:57

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	11	8.09	12	0.757
Suelo	20	8.93	7.31	10.00	0.819
Techo	70	5.63	2.51	165	0.445
Paredes (4)	50	8.79	3.35	1847	/

Plano útil:

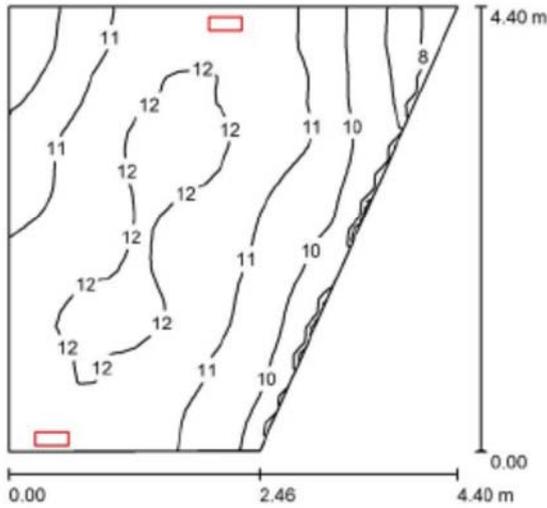
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	NORMALUX VT-300L VT-300L (1.000)	349	350	0.0
			Total: 699	Total: 700	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/lx (Base: 19.36 m²)

Congeladores/Tanques / Resumen



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:57

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	11	7.48	12	0.676
Suelo	20	9.12	6.75	10	0.739
Techo	70	7.14	2.79	101	0.390
Paredes (4)	50	10	3.05	1066	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	NORMALUX VT-300L VT-300L (1.000)	349	350	0.0
			Total: 699	Total: 700	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/lx (Base: 15.07 m²)

2.5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS: ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ

2.5.1. Cálculo de la sección de los conductores y diámetro de los tubos de canalización a utilizar en la línea de alimentación al cuadro general y secundarios

Esquemas	P Calc	f.d.p	Longitud	Línea	Iz	I	c.d.t	c.d.t Acum
	(kW)							
Acometida a CGBT	150.00	1.00	10.0	RZ1 0.6/1 kV 4 x 185 + 1 G 95	272.8	216.5	0.13	0.13
Esquemas	P Calc	f.d.p	Longitud	Línea	Iz	I	c.d.t	c.d.t Acum
	(kW)		(m)		(A)	(A)	(%)	(%)
AR.1-Alumbrado Despachos 1	0.47	0.90	32.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	2.3	0.89	1.03
ER.1-Emergencias	0.10	1.00	32.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.19	0.33
AR.2-Alumbrado Despachos 2	1.03	0.90	26.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	5.0	1.6	1.73
ER.2-Emergencias	0.10	1.00	26.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.16	0.29
AR.3-Alumbrado Despachos 3	0.95	0.90	29.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	4.6	1.64	1.78
ER.3-Emergencias	0.10	1.00	29.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.17	0.31
AR.4-Alumbrado Despachos 4	0.95	0.90	22.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	4.6	1.25	1.38
ER.4-Emergencias	0.10	1.00	22.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.13	0.27
TR.1-TC RED - despachos 1	2.50	1.00	32.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.86	3.00
TR.2-TC RED - despachos 2	2.50	1.00	28.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.51	2.64
TR.3-TC RED - despachos 3	2.50	1.00	30.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.69	2.82
TR.4-TC RED - despachos 4	2.50	1.00	28.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.51	2.64
TR.5-TC RED - despachos 5	2.50	1.00	29.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.6	2.73
TR.6-TC RED - despachos 6	2.50	1.00	24.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.15	2.28
TR.7-TC RED - despachos 7	2.50	1.00	24.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.15	2.28
TR.8-TC RED - despachos 8	2.50	1.00	18.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	1.61	1.75
TR.9-TC RED - despachos 9	2.50	1.00	19.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	1.7	1.84
TR.10-TC RED - despachos 10	2.50	1.00	19.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	1.7	1.84
TR.11-TC RED - despachos 11	2.50	1.00	19.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	1.7	1.84
TR.12-TC RED - despachos 12	2.50	1.00	15.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	1.34	1.48
FR.1-Persianas 1	3.75	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 4	28.8	20.3	2.7	2.84
FR.2-Persianas 2	3.75	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 4	28.8	20.3	2.7	2.84
FR.3-Persianas 3	3.75	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 4	28.8	20.3	2.7	2.84
FR.4-Persianas 4	3.75	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 4	28.8	20.3	2.7	2.84
FR.5-Clima despachos UI-1	2.50	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 2.5	21.2	13.5	2.89	3.03
FR.6-Clima despachos UI-2	2.50	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 2.5	21.2	13.5	2.89	3.03
FR.7-Clima despachos UI-3	3.75	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 4	28.8	20.3	2.7	2.84
FR.8-Clima despachos UI-4	3.75	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 4	28.8	20.3	2.7	2.84
FR.9-Clima despachos UE-1	13.13	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 6	32.0	23.7	1.06	1.20
CS1-Almacen	12.00	1.00	30.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 6	40.0	17.3	0.95	1.08
AG.1-Al. Grupo Zona riesgo 1	0.28	0.90	45.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	1.4	0.75	0.90
EG.1-Emergencias	0.10	1.00	45.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.27	0.42
AG.6-Al. Grupo Zona riesgo 2	0.28	0.90	45.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	1.4	0.75	0.90
EG.6-Emergencias	0.10	1.00	45.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.27	0.42
AG.9-Al. Grupo Zona riesgo 3	0.23	0.90	45.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	1.1	0.63	0.77
EG.9-Emergencias	0.10	1.00	43.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.26	0.40

TG.1-TC Grupo - Separador	2.50	1.00	19.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	1.7	1.85
TG.20-TC Grupo - exclusas	2.50	1.00	18.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	1.61	1.76
TG.21-TC Grupo - pasillo	2.50	1.00	40.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	3.58	3.73
TG.22-TC Grupo - pasillo	2.50	1.00	40.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	3.58	3.73
AG.2-Al. Grupo Sala virus	0.44	0.90	22.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	2.1	0.58	0.72
EG.2-Emergencias	0.10	1.00	22.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.13	0.27
TG.2-TC Grupo - Sala Virus Incubador, nevera, bomb	2.50	1.00	23.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.06	2.20
TG.3-TC Grupo - Sala Virus PC	2.50	1.00	23.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.06	2.20
S1	2.50	1.00	23.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.06	2.20
AG.3-Al. Grupo Sala hipoxia	0.48	0.90	28.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	2.3	0.79	0.94
EG.3-Emergencias	0.10	1.00	28.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.17	0.31
TG.4-TC Grupo - Sala Hipoxia PC	2.50	1.00	28.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.51	2.65
TG.5-TC Grupo - Sala Hipoxia Central	2.50	1.00	28.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.51	2.65
TG.6-TC Grupo - Sala Hipoxia Hipoxycool	2.50	1.00	28.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.51	2.65
S2	5.00	1.00	15.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 6	36.8	21.7	0.68	1.18
AG.4-Al. Grupo Sala cultivos 1	0.79	0.90	32.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	3.8	1.51	1.66
EG.4-Emergencias	0.10	1.00	32.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.19	0.34
AG.5-Al. Grupo Sala cultivos 2	0.63	0.90	39.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	3.0	1.47	1.62
EG.5-Emergencias	0.10	1.00	39.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.23	0.38
TG.7-TC Grupo - Sala Cultivos izq PC	2.50	1.00	30.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.69	2.83
TG.8-TC Grupo - Sala Cultivos izq bombas	2.50	1.00	30.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.69	2.83
TG.9-TC Grupo - Sala Cultivos izq incubadores	2.50	1.00	30.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.69	2.83
TG.10-TC Grupo - Sala Cultivos izq neveras, congel	2.50	1.00	30.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.69	2.83
TG.11-TC Grupo - Sala Cultivos drcha PC	2.50	1.00	38.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	3.4	3.55
TG.12-TC Grupo - Sala Cultivos drcha bombas	2.50	1.00	38.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	3.4	3.55
TG.13-TC Grupo - Sala Cultivos drcha incubadores	2.50	1.00	38.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	3.4	3.55
TG.14-TC Grupo - Sala Cultivos drcha centrifugas	2.50	1.00	38.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	3.4	3.55
S3	22.50	1.00	15.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 16	47.5	32.5	0.33	0.47
AG.7-Al. Grupo Sala primarios	0.48	0.90	43.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	2.3	1.22	1.37
EG.7-Emergencias	0.10	1.00	43.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.26	0.41
TG.17-TC Grupo - Sala Primarios PC	2.50	1.00	44.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	3.94	4.09
TG.18-TC Grupo - Sala Primarios Bombas	2.50	1.00	44.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	3.94	4.09
TG.19-TC Grupo - Sala Primarios Incubador, nevera	2.50	1.00	44.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	3.94	4.09
S4	7.50	1.00	15.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 4	24.8	10.8	0.44	0.59
AG.8-Al. Grupo Sala cocina	0.48	0.90	45.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	2.3	1.28	1.42
EG.8-Emergencias	0.10	1.00	43.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.26	0.40
TG.15-TC Grupo - Sala Cocina PC	2.50	1.00	45.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	4.03	4.18
TG.16-TC Grupo - Sala Cocina	2.50	1.00	45.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	4.03	4.18
S5	5.00	1.00	15.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 10	65.0	21.7	0.68	0.83
S6	15.00	1.00	15.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 10	35.1	21.7	0.34	0.48
FG.1-Clima virus UTA 1	2.19	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 2.5	21.2	11.8	2.53	2.68
FG.2-Clima virus UTA 2	2.19	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 2.5	21.2	11.8	2.53	2.68
FG.3-Clima hipoxia UTA 1	2.19	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 2.5	21.2	11.8	2.53	2.68
FG.4-Clima hipoxia UTA 2	2.19	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 2.5	21.2	11.8	2.53	2.68

FG.5-Clima Cultivos UTA 1	3.13	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 4	28.8	16.9	2.25	2.40
FG.6-Clima Cultivos UTA 2	3.13	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 4	28.8	16.9	2.25	2.40
FG.7-Clima Primarios UTA 1	2.19	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 2.5	21.2	11.8	2.53	2.68
FG.8-Clima Primarios UTA 2	2.19	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 2.5	21.2	11.8	2.53	2.68
FG.9-Clima Cocina UTA 1	2.19	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 2.5	21.2	11.8	2.53	2.68
FG.10-Clima Cocina UTA 2	2.19	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 2.5	21.2	11.8	2.53	2.68
FG.13-Enfriadora laboratorios	22.50	0.85	30.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 10	43.2	38.2	1.05	1.21
FG.14-Caldera gas	2.19	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 2.5	21.2	11.8	2.53	2.68
FG.15-Recirculación 1	3.13	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 4	28.8	16.9	2.25	2.40
FG.16-Recirculación 2	3.13	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 4	28.8	16.9	2.25	2.40
FG.17-Recirculación 3	3.13	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 4	28.8	16.9	2.25	2.40
<u>CS1-Almacen</u>								
Esquemas	P Calc	f.d.p	Longitud	Línea	Iz	I	c.d.t	c.d.t Acum
	(kW)							
AR1.1-AI. Almacén	0.47	0.90	32.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	2.3	0.89	1.98
AR1.2-AI. Congeladores y tanques	0.47	0.90	32.0	ES07Z1 3 G 1.5	15.0	2.3	0.89	1.98
TR1.1-TC Almacen 1	2.50	1.00	32.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.86	3.95
TR1.2-TC Almacen 2	2.50	1.00	28.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.51	3.59
TR1.3-TC Almacen 3	2.50	1.00	30.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.69	3.77
TR1.4-TC Congeladores 1	2.50	1.00	28.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.51	3.59
TR1.5-TC Congeladores 2	2.50	1.00	29.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.6	3.68
TR1.6-TC Congeladores 3	2.50	1.00	24.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.15	3.23
TR1.7-TC Congeladores 4	2.50	1.00	24.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.15	3.23
TR1.8-TC Congeladores 5	2.50	1.00	18.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	1.61	2.70
TR1.9-TC Congeladores 6	2.50	1.00	19.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	1.7	2.79
F1.1-Polipasto	2.50	0.80	15.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 2.5	21.2	13.5	1.44	2.53
F1.2-Ventilación	1.25	0.80	15.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 2.5	21.2	6.8	0.72	1.81
S1								
<u>TS.10-TC SAI - Sala Virus PC y cabina</u>								
Esquemas	P Calc	f.d.p	Longitud	Línea	Iz	I	c.d.t	c.d.t Acum
	(kW)							
TS.10-TC SAI - Sala Virus PC y cabina	2.50	1.00	15.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	1.34	3.54
<u>S2</u>								
Esquemas	P Calc	f.d.p	Longitud	Línea	Iz	I	c.d.t	c.d.t Acum
	(kW)							
TS.11-TC SAI - Sala Hipoxia PC	2.50	1.00	28.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.51	3.34
TS.12-TC SAI - Sala Hipoxia Central	2.50	1.00	28.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.51	3.34
<u>S3</u>								
Esquemas	P Calc	f.d.p	Longitud	Línea	Iz	I	c.d.t	c.d.t Acum
	(kW)							

TS.13-TC SAI - Sala Cultivos izq PC	2.50	1.00	30.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.69	3.16
TS.14-TC SAI - Sala Cultivos izq Cabina 1	2.50	1.00	30.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.69	3.16
TS.15-TC SAI - Sala Cultivos izq Cabina 2	2.50	1.00	30.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.69	3.16
TS.16-TC SAI - Sala Cultivos izq Cabina 3	2.50	1.00	30.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.69	3.16
TS.17-TC SAI - Sala Cultivos drcha PC	2.50	1.00	38.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	3.4	3.88
TS.18-TC SAI - Sala Cultivos drcha Cabina 1	2.50	1.00	38.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	3.4	3.88
TS.19-TC SAI - Sala Cultivos drcha Cabina 2	2.50	1.00	38.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	3.4	3.88
TS.20-TC SAI - Sala Cultivos drcha Cabina 3	2.50	1.00	38.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	3.4	3.88
TS.21-TC SAI - Sala Cultivos drcha micros	2.50	1.00	38.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	3.4	3.88
<u>47</u>								
Esquemas	P Calc	f.d.p	Longitud	Línea	Iz	I	c.d.t	c.d.t
	(kW)		(m)		(A)	(A)	(%)	Acum (%)
TS.24-TC SAI - Sala Primarios PC	2.50	1.00	44.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	3.94	4.53
TS.25-TC SAI - Sala Primarios Cabina 1	2.50	1.00	44.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	3.94	4.53
TS.26-TC SAI - Sala Primarios Cabina 2	2.50	1.00	44.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	3.94	4.53
<u>S5</u>								
Esquemas	P Calc	f.d.p	Longitud	Línea	Iz	I	c.d.t	c.d.t
	(kW)		(m)		(A)	(A)	(%)	Acum (%)
TS.22-TC SAI - Sala Cocina PC	2.50	1.00	45.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	4.03	4.86
TS.23-TC SAI - Sala Cocina cabina	2.50	1.00	45.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	4.03	4.86
<u>S6</u>								
Esquemas	P Calc	f.d.p	Longitud	Línea	Iz	I	c.d.t	c.d.t
	(kW)		(m)		(A)	(A)	(%)	Acum (%)
TS.1-TC SAI - Despachos 1	2.50	1.00	28.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.51	2.99
TS.2-TC SAI - Despachos 2	2.50	1.00	29.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.6	3.08
TS.3-TC SAI - Despachos 3	2.50	1.00	24.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.15	2.63
TS.4-TC SAI - Despachos 4	2.50	1.00	24.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	2.15	2.63
TS.5-TC SAI - Despachos 5	2.50	1.00	18.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	1.61	2.10
TS.6-TC SAI - Despachos 6	2.50	1.00	19.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	1.7	2.19
TS.7-TC SAI - Despachos 7	2.50	1.00	19.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	1.7	2.19
TS.8-TC SAI - Despachos 8	2.50	1.00	19.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	1.7	2.19
TS.9-TC SAI - Despachos bomba y cabina	2.50	1.00	15.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	1.34	1.83
TS.27-ANTENAS DEC	2.50	1.00	15.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	1.34	1.83
TS.28-CONTROL	2.50	1.00	15.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	1.34	1.83
TS.29-INCENDIOS	2.50	1.00	15.0	ES07Z1 3 G 2.5	21.0	10.8	1.34	1.83

2.5.2. Cálculo de las protecciones a instalar en las diferentes líneas generales y derivadas

Sobrecargas

Con el fin de evitar la sobrecarga en los circuitos eléctricos se instalará interruptores automáticos. Para

determinar los parámetros eléctricos de un interruptor automático, tenemos en cuenta los siguientes valores:

- I_u = corriente de trabajo.
- I_c = corriente máxima del conductor según su clase y forma de instalación.
- $I_{m\acute{a}x}$ = corriente máxima demandada por el receptor asociado a la línea.
- $t_{m\acute{a}x}$ = duración de esa intensidad máxima.

Elegida de esta forma la protección cuando por un conducto circula una intensidad superior a la nominal de sus condiciones, la protección térmica asociada a esa línea actúa abriendo la totalidad de sus polos, liberando a la línea de toda carga e impidiendo que un sobrecalentamiento del conductor deteriore los aislamientos.

Cuando la sobre intensidad es debida a un cortocircuito la actuación de la protección magnética abre el interruptor cortando la corriente de la línea y aislando el cortocircuito.

En los planos se da relación de los disyuntores escogidos, su calibrado y capacidad de corte necesaria.

Cortocircuitos

Las protecciones contra cortocircuitos deben interrumpir la corriente antes de que la temperatura del conductor alcance valores que puedan dañar el aislamiento, el conductor, sus soportes o las conexiones.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito se han seguido las directrices de la VDE 0102, partes 1/11.71 y 2/11.75.

Entre fases

$$I_{cc} = \frac{U_1}{\sqrt{3}} \cdot Z_t$$

Fase y neutro

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- U_1 : Tensión compuesta en V
- U_f : Tensión simple en V
- Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm
- I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en kA

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla esta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

para $0,01 \leq 0,1$ s y donde:

- I : Intensidad permanente de cortocircuito en A.
- t : Tiempo de desconexión en s.
- C : Constante que depende del tipo de material.

- ΔT : Sobretemperatura máxima del cable en °C.
- S: Sección en mm²

Se tendrá también en cuenta la intensidad mínima de cortocircuito determinada por un cortocircuito fase - neutro y al final de la línea o circuito en estudio.

Dicho valor se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a cortocircuito, ya que es condición imprescindible que dicha intensidad sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético. En el caso de usar fusibles para la protección del cortocircuito, su intensidad de fusión debe ser menor que la intensidad soportada por el cable sin dañarse, en el tiempo que tarde en saltar. En todo caso, este tiempo siempre será inferior a 5 seg.

Los valores de la corriente de cortocircuito se dan en las siguientes tablas

Esquemas	Icu	Ics	Icc	Tcable	Tp
	(kA)	(kA)	máx	CC máx	CC máx
			mín	CC mín	CC mín
			(kA)	(s)	(s)
Acometida a CGBT	100.0	100.0	12.0	4.86	0.02
			5.5	>= 5	0.02
Esquemas	Icu	Ics	Icc	Tcable	Tp
	(kA)	(kA)	máx	CC máx	CC máx
			mín	CC mín	CC mín
			(kA)	(s)	(s)
Esquema eléctrico	36.0	36.0	11.1	>= 5	0.02
			5.5	>= 5	0.02
RED	15.0	7.5	11.0	0.42	0.02
			5.5	1.72	0.02
AR.1-Alumbrado Despachos 1	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.2	0.67	0.02
ER.1-Emergencias	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.2	0.67	0.02
AR.2-Alumbrado Despachos 2	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.3	0.45	0.02
ER.2-Emergencias	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.3	0.45	0.02
AR.3-Alumbrado Despachos 3	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.2	0.56	0.02
ER.3-Emergencias	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.2	0.56	0.02
AR.4-Alumbrado Despachos 4	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.3	0.33	0.02
ER.4-Emergencias	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.3	0.33	0.02
TR.1-TC RED - despachos 1	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.3	0.70	0.02
TR.2-TC RED - despachos 2	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.4	0.55	0.02
TR.3-TC RED - despachos 3	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-

			0.4	0.62	0.02
TR.4-TC RED - despachos 4	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.4	0.55	0.02
TR.5-TC RED - despachos 5	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.4	0.58	0.02
TR.6-TC RED - despachos 6	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.4	0.41	0.02
TR.7-TC RED - despachos 7	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.4	0.41	0.02
TR.8-TC RED - despachos 8	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.6	0.24	0.02
TR.9-TC RED - despachos 9	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.6	0.27	0.02
TR.10-TC RED - despachos 10	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.6	0.27	0.02
TR.11-TC RED - despachos 11	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.6	0.27	0.02
TR.12-TC RED - despachos 12	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.7	0.17	0.02
Persianas	10.0	7.5	10.9	0.11	-
			5.3	0.45	0.02
FR.1-Persianas 1	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.6	1.02	0.02
FR.2-Persianas 2	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.6	1.02	0.02
FR.3-Persianas 3	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.6	1.02	0.02
FR.4-Persianas 4	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.6	1.02	0.02
Clima	10.0	7.5	10.9	0.11	-
			5.3	0.45	0.02
FR.5-Clima despachos UI-1	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.4	0.97	0.02
FR.6-Clima despachos UI-2	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.4	0.97	0.02
FR.7-Clima despachos UI-3	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.6	1.02	0.02
FR.8-Clima despachos UI-4	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.6	1.02	0.02
FR.9-Clima despachos UE-1	15.0	7.5	10.7	< 0.1	-
			0.8	1.12	0.02
CS1-Almacen	15.0	7.5	10.9	< 0.1	-
			0.8	1.11	0.02
GRUPO/SAI	10.0	7.5	11.0	0.42	-

			5.5	1.72	0.02
aL	15.0	7.5	10.9	< 0.1	-
			5.3	0.19	0.02
AG.1-Al. Grupo Zona riesgo 1	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.2	1.31	0.02
EG.1-Emergencias	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.2	1.31	0.02
AG.6-Al. Grupo Zona riesgo 2	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.2	1.31	0.02
EG.6-Emergencias	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.2	1.31	0.02
AG.9-Al. Grupo Zona riesgo 3	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.2	1.31	0.02
EG.9-Emergencias	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.2	1.20	0.02
TG.1-TC Grupo - Separador	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.6	0.27	0.02
TG.20-TC Grupo - exclusas	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.6	0.24	0.02
TG.21-TC Grupo - pasillo	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.3	1.08	0.02
TG.22-TC Grupo - pasillo	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.3	1.08	0.02
VIRUS	15.0	7.5	10.9	< 0.1	-
			5.3	0.19	0.02
AG.2-Al. Grupo Sala virus	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.3	0.33	0.02
EG.2-Emergencias	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.3	0.33	0.02
TG.2-TC Grupo - Sala Virus Incubador, nevera, bomb	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.5	0.38	0.02
TG.3-TC Grupo - Sala Virus PC	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.5	0.38	0.02
S1	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.5	0.38	0.02
HIPOXIA	15.0	7.5	10.9	< 0.1	-
			5.3	0.19	0.02
AG.3-Al. Grupo Sala hipoxia	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.2	0.52	0.02
EG.3-Emergencias	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.2	0.52	0.02
TG.4-TC Grupo - Sala Hipoxia PC	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.4	0.55	0.02
TG.5-TC Grupo - Sala Hipoxia Central	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-

			0.4	0.55	0.02
TG.6-TC Grupo - Sala Hipoxia Hipoxycool	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.4	0.55	0.02
S2	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			2.1	0.48	0.02
CULTIVOS	15.0	7.5	10.9	0.43	0.02
			5.4	1.76	0.02
AG.4-AI. Grupo Sala cultivos 1	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.2	0.67	0.02
EG.4-Emergencias	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.2	0.67	0.02
AG.5-AI. Grupo Sala cultivos 2	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.2	0.99	0.02
EG.5-Emergencias	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.2	0.99	0.02
TG.7-TC Grupo - Sala Cultivos izq PC	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.4	0.62	0.02
TG.8-TC Grupo - Sala Cultivos izq bombas	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.4	0.62	0.02
TG.9-TC Grupo - Sala Cultivos izq incubadores	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.4	0.62	0.02
TG.10-TC Grupo - Sala Cultivos izq neveras, congel	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.4	0.62	0.02
TG.11-TC Grupo - Sala Cultivos drcha PC	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.3	0.98	0.02
TG.12-TC Grupo - Sala Cultivos drcha bombas	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.3	0.98	0.02
TG.13-TC Grupo - Sala Cultivos drcha incubadores	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.3	0.98	0.02
TG.14-TC Grupo - Sala Cultivos drcha centrifugas	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.3	0.98	0.02
S3	15.0	7.5	10.8	< 0.1	-
			2.7	0.71	0.02
PRIMARIOS	15.0	7.5	10.9	< 0.1	-
			5.3	0.19	0.02
AG.7-AI. Grupo Sala primarios	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.2	1.20	0.02
EG.7-Emergencias	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.2	1.20	0.02
TG.17-TC Grupo - Sala Primarios PC	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.3	1.30	0.02
TG.18-TC Grupo - Sala Primarios Bombas	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.3	1.30	0.02
TG.19-TC Grupo - Sala Primarios Incubador, nevera	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-

			0.3	1.30	0.02
S4	10.0	7.5	10.6	< 0.1	-
			1.0	0.31	0.02
COCINA	15.0	7.5	10.9	< 0.1	-
			5.3	0.19	0.02
AG.8-Al. Grupo Sala cocina	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.2	1.31	0.02
EG.8-Emergencias	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.2	1.20	0.02
TG.15-TC Grupo - Sala Cocina PC	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.2	1.35	0.02
TG.16-TC Grupo - Sala Cocina	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			0.2	1.35	0.02
S5	20.0	15.0	5.3	< 0.1	-
			2.1	0.48	0.02
S6	15.0	7.5	10.9	< 0.1	-
			2.1	0.46	0.02
Clima	15.0	11.3	10.9	0.21	0.02
			5.4	0.87	0.02
FG.1-Clima virus UTA 1	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.4	0.97	0.02
FG.2-Clima virus UTA 2	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.4	0.97	0.02
FG.3-Clima hipoxia UTA 1	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.4	0.97	0.02
FG.4-Clima hipoxia UTA 2	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.4	0.97	0.02
FG.5-Clima Cultivos UTA 1	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.6	1.02	0.02
FG.6-Clima Cultivos UTA 2	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.6	1.02	0.02
FG.7-Clima Primarios UTA 1	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.4	0.97	0.02
FG.8-Clima Primarios UTA 2	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.4	0.97	0.02
FG.9-Clima Cocina UTA 1	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.4	0.97	0.02
FG.10-Clima Cocina UTA 2	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.4	0.97	0.02
FG.13-Enfriadora laboratorios	15.0	7.5	10.8	< 0.1	-
			1.3	1.26	0.02
FG.14-Caldera gas	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.4	0.97	0.02
FG.15-Recirculación 1	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.6	1.02	0.02
FG.16-Recirculación 2	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-
			0.6	1.02	0.02
FG.17-Recirculación 3	20.0	15.0	5.4	< 0.1	-

			0.6	1.02	0.02
CS1-Almacen					
Esquemas	Icu	Ics	Icc	Tcable	Tp
	(kA)	(kA)	máx	CC máx	CC máx
			mín	CC mín	CC mín
			(kA)	(s)	(s)
RED	15.0	7.5	1.6	>= 5	0.02
			0.8	>= 5	0.02
AR1.1-AI. Almacén	20.0	15.0	0.8	< 0.1	-
			0.2	1.01	0.02
AR1.2-AI. Congeladores y tanques	20.0	15.0	0.8	< 0.1	-
			0.2	1.01	0.02
TR1.1-TC Almacen 1	20.0	15.0	0.8	0.13	0.02
			0.3	1.32	0.02
TR1.2-TC Almacen 2	20.0	15.0	0.8	0.13	0.02
			0.3	1.10	0.02
TR1.3-TC Almacen 3	20.0	15.0	0.8	0.13	0.02
			0.3	1.21	0.02
TR1.4-TC Congeladores 1	20.0	15.0	0.8	0.13	0.02
			0.3	1.10	0.02
TR1.5-TC Congeladores 2	20.0	15.0	0.8	0.13	0.02
			0.3	1.15	0.02
TR1.6-TC Congeladores 3	20.0	15.0	0.8	0.13	0.02
			0.3	0.90	0.02
TR1.7-TC Congeladores 4	20.0	15.0	0.8	0.13	0.02
			0.3	0.90	0.02
TR1.8-TC Congeladores 5	20.0	15.0	0.8	0.13	0.02
			0.4	0.64	0.02
TR1.9-TC Congeladores 6	20.0	15.0	0.8	0.13	0.02
			0.3	0.68	0.02
F1.1-Polipasto	20.0	15.0	0.8	0.19	0.02
			0.4	0.81	0.02
F1.2-Ventilación	20.0	15.0	0.8	0.19	0.02
			0.4	0.81	0.02
S1					
Esquemas	Icu	Ics	Icc	Tcable	Tp
	(kA)	(kA)	máx	CC máx	CC máx
			mín	CC mín	CC mín
			(kA)	(s)	(s)
TS.10-TC SAI - Sala Virus PC y cabina	20.0	15.0	0.5	0.38	0.02
			0.3	0.98	0.02
S2					
Esquemas	Icu	Ics	Icc	Tcable	Tp
	(kA)	(kA)	máx	CC máx	CC máx
			mín	CC mín	CC mín
			(kA)	(s)	(s)
TS.11-TC SAI - Sala Hipoxia PC	20.0	15.0	2.1	< 0.1	-
			0.3	0.69	0.02

TS.12-TC SAI - Sala Hipoxia Central	20.0	15.0	2.1	< 0.1	-
			0.3	0.69	0.02
<u>S3</u>					
Esquemas	Icu	Ics	Icc	Tcable	Tp
	(kA)	(kA)	máx	CC máx	CC máx
			mín	CC mín	CC mín
			(kA)	(s)	(s)
TS.13-TC SAI - Sala Cultivos izq PC	20.0	15.0	2.7	< 0.1	-
			0.3	0.72	0.02
TS.14-TC SAI - Sala Cultivos izq Cabina 1	20.0	15.0	2.7	< 0.1	-
			0.3	0.72	0.02
TS.15-TC SAI - Sala Cultivos izq Cabina 2	20.0	15.0	2.7	< 0.1	-
			0.3	0.72	0.02
TS.16-TC SAI - Sala Cultivos izq Cabina 3	20.0	15.0	2.7	< 0.1	-
			0.3	0.72	0.02
TS.17-TC SAI - Sala Cultivos drcha PC	20.0	15.0	2.7	< 0.1	-
			0.3	1.09	0.02
TS.18-TC SAI - Sala Cultivos drcha Cabina 1	20.0	15.0	2.7	< 0.1	-
			0.3	1.09	0.02
TS.19-TC SAI - Sala Cultivos drcha Cabina 2	20.0	15.0	2.7	< 0.1	-
			0.3	1.09	0.02
TS.20-TC SAI - Sala Cultivos drcha Cabina 3	20.0	15.0	2.7	< 0.1	-
			0.3	1.09	0.02
TS.21-TC SAI - Sala Cultivos drcha micros	20.0	15.0	2.7	< 0.1	-
			0.3	1.09	0.02
<u>S4</u>					
Esquemas	Icu	Ics	Icc	Tcable	Tp
	(kA)	(kA)	máx	CC máx	CC máx
			mín	CC mín	CC mín
			(kA)	(s)	(s)
47	10.0	7.5	2.1	>= 5	0.02
			1.0	>= 5	0.02
TS.24-TC SAI - Sala Primarios PC	20.0	15.0	1.0	< 0.1	-
			0.2	1.88	0.02
TS.25-TC SAI - Sala Primarios Cabina 1	20.0	15.0	1.0	< 0.1	-
			0.2	1.88	0.02
TS.26-TC SAI - Sala Primarios Cabina 2	20.0	15.0	1.0	< 0.1	-
			0.2	1.88	0.02
<u>S5</u>					
Esquemas	Icu	Ics	Icc	Tcable	Tp
	(kA)	(kA)	máx	CC máx	CC máx
			mín	CC mín	CC mín
			(kA)	(s)	(s)
S5	20.0	15.0	2.1	>= 5	0.02
			2.1	>= 5	0.02
TS.22-TC SAI - Sala Cocina PC	20.0	15.0	2.1	< 0.1	-
			0.2	1.57	0.02
TS.23-TC SAI - Sala Cocina cabina	20.0	15.0	2.1	< 0.1	-

			0.2	1.57	0.02
<u>S6</u>					
Esquemas	Icu	Ics	Icc	Tcable	Tp
	(kA)	(kA)	máx	CC máx	CC máx
			mín	CC mín	CC mín
			(kA)	(s)	(s)
S6	15.0	7.5	4.2	2.89	0.02
			2.1	>= 5	0.02
TS.1-TC SAI - Despachos 1	20.0	15.0	2.1	< 0.1	-
			0.3	0.69	0.02
TS.2-TC SAI - Despachos 2	20.0	15.0	2.1	< 0.1	-
			0.3	0.73	0.02
TS.3-TC SAI - Despachos 3	20.0	15.0	2.1	< 0.1	-
			0.4	0.53	0.02
TS.4-TC SAI - Despachos 4	20.0	15.0	2.1	< 0.1	-
			0.4	0.53	0.02
TS.5-TC SAI - Despachos 5	20.0	15.0	2.1	< 0.1	-
			0.5	0.34	0.02
TS.6-TC SAI - Despachos 6	20.0	15.0	2.1	< 0.1	-
			0.5	0.37	0.02
TS.7-TC SAI - Despachos 7	20.0	15.0	2.1	< 0.1	-
			0.5	0.37	0.02
TS.8-TC SAI - Despachos 8	20.0	15.0	2.1	< 0.1	-
			0.5	0.37	0.02
TS.9-TC SAI - Despachos bomba y cabina	20.0	15.0	2.1	< 0.1	-
			0.6	0.26	0.02
TS.27-ANTENAS DEC	20.0	15.0	2.1	< 0.1	-
			0.6	0.26	0.02
TS.28-CONTROL	20.0	15.0	2.1	< 0.1	-
			0.6	0.26	0.02
TS.29-INCENDIOS	20.0	15.0	2.1	< 0.1	-
			0.6	0.26	0.02

Armónicos

No se efectuará especial protección contra armónicos puesto que el número de aparatos a conectar susceptibles de introducir en la red esta clase de corrientes es relativamente bajo (variadores de frecuencia, arrancadores), por lo que el nivel esperado no supera el 5% de la Tasa de Distorsión Armónica de la corriente (THDi).

Sobretensiones

Como se ha comentado anteriormente, se instalarán elementos para la protección de las sobretensiones según se indican en los esquemas unifilares.

2.6. CÁLCULO DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

2.6.1. Cálculo de la puesta a tierra

No procede al ser exostente pero se comprobará que los valores son adecuados.

2.7. CÁLCULO DEL AFORO DEL LOCAL EN RELACIÓN CON LA ITC BT28 (SÓLO EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA)

Local de pública concurrencia con un aforo de 184 personas (230*0,8)

3. PLIEGO

3.1. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

3.1.1. Condiciones generales de materiales y equipos

Las características de los equipos serán según se especifica en los documentos del proyecto. En caso de discrepancia entre los distintos documentos del proyecto, prevalecerán las indicaciones dadas por la Dirección Facultativa.

Los equipos y materiales se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante correspondiente, siempre que no contradigan las de estos documentos.

Todos los materiales y equipos empleados en esta instalación serán nuevos y del diseño más reciente del fabricante. Si algún material especificado en proyecto se hubiera dejado de fabricar, será sustituido por el nuevo modelo de la misma marca que lo sustituya con las mismas prestaciones o superiores, siendo aprobado previamente por la Dirección Facultativa.

Todos los materiales que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca del fabricante, modelo y número de serie.

Los materiales a instalar serán los especificados en los documentos de este proyecto o equivalentes previamente aprobados por la Dirección Facultativa.

El Contratista presentará a requerimiento de la Dirección Facultativa si así se le exigiese, albaranes de entrega de todos o parte de los materiales que constituyen la instalación, así como las muestras que estime oportunas.

Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en el proyecto al especificar el material o equipo, pero que sea necesario a juicio de la Dirección Facultativa para el funcionamiento y montaje correcto de la instalación, se considera que será suministrado y montado por el Contratista sin coste adicional alguno para la Propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

En caso de que así lo solicite la Dirección Facultativa el Contratista deberá presentar catálogos y/o muestras de los materiales que se indiquen, relacionados con el proyecto. Asimismo, deberá presentar muestras técnicas de montaje y dibujos de puntos críticos de la instalación, para determinarlos previamente a la ejecución si así se le exigiera.

Los materiales pedidos o trabajos realizados que no sean aceptados por la Dirección Facultativa, será por cuenta y riesgo del Contratista, siendo el coste de sustitución de los mismos o rectificación del trabajo que se considere insatisfactorio por cualquier motivo a cargo del Contratista.

3.1.2. Instalación eléctrica de baja tensión

1.1.1.1. Cables eléctricos

Los cables serán del tipo y denominación que se fije en el proyecto y para cada particular, pudiéndose sustituir por otros de diferente denominación, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido y lo autorice expresamente la Dirección Facultativa.

Los cables con conductores de tipo rígido serán clase 2 y los de tipo flexible serán clase 5 según la norma UNE 21022.

Los cables estarán certificados por AENOR.

Características

Cables para redes subterráneas de distribución de energía

Los conductores serán aislados de tensión asignada no inferior a 0,6/1kV y deberán cumplir los requisitos especificados en la parte correspondiente de la norma UNE-HD 603:

- HD 603-3: Cables aislados con PVC, no armados.
- HD 603-4: Cables aislados con PVC, armados.
- HD 603-5: Cables aislados con XLPE, no armados.
- HD 603-6: Cables aislados con XLPE, armados.
- HD 603-7: Cables aislados con EPR, no armados.
- HD 603-8: Cables aislados con EPR, armados.

Cables para instalación interior de edificios

Los cables a emplear serán de las características que se indican en proyecto.

Los cables de tensión nominal 0,6/1kV cumplirán según el tipo de aislamiento con la norma UNE 21123:

- Parte 1: cables con aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo.
- Parte 2: cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.
- Parte 3: cables con aislamiento de etileno propileno y cubierta de policloruro de vinilo.
- Parte 4: cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina.
- Parte 5: cables con aislamiento de etileno propileno y cubierta de poliolefina.

Los cables de tensión nominal 450/750V cumplirán según el tipo de aislamiento y tipo de instalación con la norma UNE 21031.

Los cables cumplirán las siguientes normas de comportamiento frente al fuego:

- UNE-EN 50265-2-1: no propagación de la llama.

- UNE-EN 50266-2-4: no propagación del incendio.
- UNE-EN 50267-2-1: reducida emisión de halógenos. (Emisión CIH<20% para cables con aislamiento de 450/750V y CIH<14% para cables con aislamiento de 0,6/1kV).

Los cables libres de halógenos cumplirán con las siguientes normas de comportamiento frente al fuego:

- Construidos según la norma UNE 21.123 partes 4 o 5 (para aislamiento de 0,6/1kV), y según la norma UNE 211002 (para aislamiento de 450/750V).
- UNE-EN 50265-2-1: no propagación de la llama.
- UNE-EN 50266-2-4: no propagación del incendio.
- UNE-EN 50267-2-1: libre de halógenos.
- NES 713; NFC 20454: reducida emisión de gases tóxicos ($It \leq 1,5$).
- UNE-EN 50268: baja emisión de humos opacos .
- UNE-EN 50267-2-3: nula emisión de gases corrosivos ($pH \geq 4,3$ y $C \leq 10 \mu S/mm$).

Los cables resistentes al fuego cumplirán con las siguientes normas de comportamiento frente al fuego:

- Construidos según la norma UNE 21.123 partes 4 o 5.
- UNE-EN 50265-2-1: no propagación de la llama.
- UNE-EN 50266-2-4: no propagación del incendio.
- UNE 20431: resistencia al fuego.
- UNE-EN 50267-2-1: libre de halógenos.
- NES 713; NFC 20454: reducida emisión de gases tóxicos ($It \leq 1,5$).
- UNE-EN 50268: baja emisión de humos opacos.
- UNE-EN 50267-2-3: nula emisión de gases corrosivos ($pH \geq 4,3$ y $C \leq 10 \mu S/mm$).

Cables para sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad

Sin perjuicio de los requisitos que los fabricantes de nodos, actuadores o dispositivos de entrada establezcan para la instalación, cuando el circuito que transmite la señal transcurre por la misma canalización que otro de baja tensión, el nivel de aislamiento de los cables del circuito de señal será equivalente a la de los cables del circuito de baja tensión adyacente, bien en un único o en varios aislamientos.

Los cables coaxiales y los pares trenzados usados en la instalación serán de características equivalentes a los cables de las normas de la serie EN 61196 y CEI 60189-2.

Ensayos

El CONTRATISTA está obligado a presentar, con la debida antelación en el inicio de la unidad de obra, información técnica, muestras y certificados de ensayos de las características de los materiales empleados, para que la DIRECCIÓN FACULTATIVA acepte los adecuados o rechace los inadecuados. En caso de no presentar estos Certificados, y a criterio de la DIRECCIÓN FACULTATIVA, se tendrán que hacer los ensayos necesarios, a cargo del CONTRATISTA.

Una vez hecha la correspondiente selección y elección del material adecuado, la comprobación de las partidas que lleguen a obra se realizará solo comprobándose las características aparentes, con las tolerancias establecidas, siempre que lleguen a obra acompañadas del correspondiente Certificado de Origen Industrial.

1.1.1.2. Canalizaciones eléctricas prefabricadas

Las canalizaciones prefabricadas serán de las características especificadas en proyecto. Tendrán un grado de protección adecuado a las características del local por el que discurran.

Las canalizaciones prefabricadas para alumbrado cumplirán con la norma UNE-EN 60570.

Las canalizaciones prefabricadas para uso general cumplirán con la norma UNE-EN 60439-2.

1.1.1.3. Conductores en tomas de tierra y conductores de protección

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21022.

Los conductores de protección serán del mismo material que los conductores activos, y su sección se podrá obtener de la tabla 2 de la ITC-BT-18, o se podrá obtener mediante cálculo de la UNE 20460-5-54 apartado 543.1.1.

1.1.1.4. Identificación de los conductores

El aislamiento exterior de los conductores de 750 V será de color, según el siguiente código:

- Fase R negro
- Fase S..... marrón
- Fase Tgris
- Neutro azul
- Tierra amarillo-verde

Los conductores de 1.000V que disponen de cubierta de un único color, tendrán identificados sus extremos mediante una cinta o terminal con los colores indicados anteriormente.

1.1.1.5. Tubos y canales protectoras

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos
- UNE-EN 50086 -2-2: Sistemas de tubos curvables
- UNE-EN 50086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles
- UNE-EN 50086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados

Los cables eléctricos únicamente se podrán introducir por tracción y no por inserción lateral.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no perforadas, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable, según se indica en la ITC-BT-01 "Terminología".

Las canales serán conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE-EN 50085 y se clasificarán según lo establecido en la misma. Las características de protección deben mantenerse en todo el sistema. Para garantizar éstas, la instalación debe realizarse siguiendo las instrucciones del fabricante.

Características de los tubos

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50086-2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE)

Los ángulos o curvas sobre los que los cables son susceptibles, de ser arrastrados no deben dañar el aislamiento de los mismos.

Los conductos estarán marcados como se especifica en su norma correspondiente.

Las características mínimas de los tubos, en función del tipo de instalación, así como los diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los cables a conducir, serán las indicadas en la ITC-BT-21 del RBT:

- Tablas 1 y 2: Tubos en canalizaciones fijas en superficie.
- Tablas 3, 4 y 5: Tubos en canalizaciones empotradas.
- Tablas 6 y 7: Tubos al aire.
- Tablas 8 y 9: Tubos en canalizaciones enterradas.

Los accesorios y piezas para la sujeción de los tubos deberán ser de acero galvanizado y en cualquier caso deberán ser mostrados para su aceptación al director de la obra.

Características de las canales

Las características mínimas de las canales serán las indicadas en la tabla 11 de la ITC-BT-21.

1.1.1.6. Cajas de empalme y derivación

Características

Las cajas serán de material adecuado al tubo empleado. Las cajas de materiales plásticos serán autoextinguibles.

Las cajas para instalación en superficie serán estancas y tendrán un grado de protección mínimo IP55 e IK07 según UNE 20324 y UNE-EN 50102 respectivamente. Irán provistas de múltiples entradas (en todos sus laterales) pretaladradas con conos pasacables, rácores o prensaestopas. La tapa se fijará mediante tornillos. La fijación de este tipo de cajas se realiza mediante tornillos.

Para instalaciones en el exterior o locales que requieran un IPX4 o superior, no se admitirá la entrada a las cajas de derivación a través de conos, debiendo emplearse rácores o prensaestopas según el tipo de canalización eléctrica adoptada.

Las cajas empotradas en la instalación serán de material plástico con gran resistencia dieléctrica y no se quemarán ni se ablandarán con el calor. Estas cajas han de ir provistas de una pestaña que contornea la boca de la caja; impide que, si han sido empotradas, salgan fuera de la pared cuando se manipulen. Las tapas tendrán un

sistema de fijación mediante tornillos.

1.1.1.7. Aparamenta de baja tensión

La aparamenta de baja tensión será conforme a las normas:

- UNE-EN 60947-2: Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60947-3: Interruptores, seccionadores, Interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- UNE-EN 60947-4: Contactores y arrancadores de motor.
- UNE-EN 60947-5: Aparatos y elementos de conmutación para circuitos de mando.
- UNE-EN 60947-6: Equipos de funciones múltiples.
- UNE-EN 60947-7: Equipos accesorios.

Para instalaciones domésticas y análogas, se cumplirán las siguientes normas:

- UNE-EN 60898: Interruptores automáticos.
- UNE-EN 61008: Interruptores diferenciales.
- UNE-EN 61009-1: Bloques diferenciales.

La aparamenta deberá estar construida para una tensión mínima de empleo de 230/400 V, a menos que en proyecto se especifique una diferente.

La aparamenta será del tipo y denominación que se fije en el proyecto, pudiéndose sustituir por otros de diferente denominación, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido y haya sido dada la conformidad por parte de la DIRECCIÓN FACULTATIVA.

La aparamenta estará certificada por AENOR.

Cortacircuitos fusibles

Todos los fusibles serán calibrados y de alto poder de ruptura (APR). La intensidad nominal del fusible será la indicada en los esquemas o la nominal que circule por el circuito en carga.

La tensión nominal de los fusibles y bases será como mínimo la nominal de la instalación, a menos que en proyecto se especifique otra diferente.

Los fusibles para usos principalmente industriales cumplirán con la norma UNE-EN 60269-2, y los destinados a usos domésticos y análogos con la UNE-EN 60269-3. Los fusibles miniatura cumplirán con la norma UNE-EN 60127.

Los cortacircuitos fusibles seccionables para usos industriales cumplirán con las normas UNE-EN 60269-2 y UNE-EN 60947-3, y los destinados a usos domésticos con la UNE-EN 60269-3 y UNE-EN 60947-3. Serán de material aislante autoextinguible de alta resistencia a la temperatura con contactos plateados, y llevarán grabados de manera visible la tensión e intensidad nominal y la marca del fabricante.

Las bases portafusibles cumplirán con la norma UNE-EN 60269-2. El zócalo será de material aislante cerámico o de termoplástico autoextinguible y de alta resistencia a la temperatura con contactos fuertemente plateados con muelles de gran presión de contacto. El tamaño 4 asegurará la presión de contacto mediante una tuerca especial. En bases multipolares se colocarán placas de separación entre fusibles.

En el zócalo irán grabadas de forma bien visible la tensión e intensidad nominal y la marca del fabricante, no debiendo salir del zócalo las cabezas de los tornillos de fijación.

1.1.1.8. Protecciones frente a corrientes de rayo y sobretensiones

Las protecciones frente a corrientes de rayos serán conforme a las normas:

- UNE 21 185: "Protección de las estructuras contra el rayo y principios generales".
- UNE 21 186: Resolución de 24 de julio de 1996 de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, "Protección de estructuras, edificaciones y zonas abiertas mediante pararrayos con dispositivo de cebado".
- NTE-IPP 73: Orden de 1 de marzo de 1973 del Ministerio de la Vivienda, "Instalaciones de protección. Pararrayos".
- Documento Básico SU 8 "Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo" del Código Técnico de Edificación (CTE).
- Instrucción ITC-BT 23 del RBT: "Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobretensiones y sobretensiones"
- Instrucción ITC-BT-18 del RBT: "Puestas a Tierra".

1.1.1.9. Envolventes

Norma UNE-EN 60439-1, -2, -3, -4

3.1.3. Grupo electrógeno

3.1.3.1. Características generales

Las características principales que debe reunir el grupo electrógeno de emergencia son las siguientes:

- Arranque totalmente automático, a partir de una orden exterior por fallo de la red o variaciones de tensión fuera de límites.
- Alta fiabilidad en el arranque.
- Corto tiempo de arranque desde la orden exterior hasta la consecución de los valores nominales de la tensión en bornas del generador, tiempo regulable entre 7 y 14 segundos.
- Funcionamiento sin vigilancia, con una autonomía mínima de 24 horas a plena carga.
- Alta estabilidad en el funcionamiento, tanto en estado estable como en variaciones de la carga conectada, en los valores indicados a continuación:
 - En condiciones estables sin cambio de carga, la oscilación del voltaje deberá ser menor del 0,5%.
 - En bloques de cargas de golpe, el tiempo de recuperación, tanto de voltaje como de frecuencia a sus valores nominales, no debe ser superior a 5 segundos.
 - La máxima variación de tensión en bornas de generador en conexiones bruscas de los distintos bloques de cargas, deberá ser inferior o igual al 10 %.
 - La máxima variación de frecuencia en conexiones bruscas de los distintos bloques de carga deberá ser inferior o igual al 5%.

Sistema de admisión

- 2 filtros de aire modulares de tipo seco, con tambor autocentrable de alto rendimiento de filtrado. Incorporan carcasa metálica de alojamiento.
- Indicador de servicio para cambio de filtro.

Sistema de refrigeración

- Radiador de doble cuerpo para refrigeración de circuitos de camisas y postenfriador, solidario a bancada de grupo, incorporando tanques de expansión. Suministrado con rejilla de protección en descarga de aire.
- Ventilador soplante con protecciones accionado por el motor diesel a través de correas.
- Bomba de agua centrífuga accionada por el motor diesel mediante engranajes, para el circuito de refrigeración de camisas.
- Bomba de agua de tipo centrífuga accionada por el motor diesel a través de engranajes, para el circuito de refrigeración de postenfriador.

- Tubería de drenaje de refrigerante con válvula de corte.
- Dispositivo de alarma y parada de motor por bajo nivel de refrigerante, montado en tanque de expansión.
- Anticongelante de larga duración Caterpillar ELC para primer llenado de circuito.
- Resistencia de calefacción del agua de refrigeración de 9 kW, incorporando válvulas de aislamiento, termostato para desconexión, y bomba de circulación (control interno).

Sistema de escape

- 2 flexibles de escape en acero inoxidable con contrabrida para soldar (suministro suelto).
- Adaptador en Y para unión de las 2 salidas de escape. Suministrado con bridas de entrada y salida, contrabridas, juntas de grafito y tornillería (suministro suelto).
- Silenciador de escape del tipo de absorción de atenuación 30 dB(A). Suministrado con bridas de conexión, contrabridas, juntas de grafito y tornillería (suministro suelto).

Sistema de combustible

- Filtro primario de combustible con decantador de agua.
- Filtro secundario de combustible.
- Bomba manual de cebado de combustible.
- Refrigerador de combustible.
- Depósito de combustible de 3.000 litros de capacidad, de doble pared, fabricado en chapa de acero con patas de apoyo para instalación en superficie, según UNE 62351-2. Pintura color RAL 8008. Diámetro 1.270 mm, longitud 2.840 mm y altura con patas 1.500 mm. Boca de carga normalizada.
- Indicador analógico de nivel para montaje en parte superior del depósito de gasóleo.
- Sistema de detección de fugas por medio de presostato instalado en cámara intermedia del depósito, que detecta la despresurización en caso de perforación de cualquiera de las dos paredes.
- Sonda interruptor de nivel para tanque de gasóleo de 3.000 litros. Proporciona los contactos libres de tensión para señalización de alarmas por bajo y alto nivel.

Sistema de lubricación

- Cáster de aceite.
- Enfriador de aceite de lubricación con válvula de derivación.
- Filtro de aceite.
- Bomba de circulación de aceite de engranajes accionada por el motor.
- Aceite lubricante para primer llenado.
- Tuberías de drenaje de aceite.
- Eliminación de gases.
- Válvulas de seguridad ante explosión en cárter.
- Bomba eléctrica para vaciado de cárter (suministro suelto, el mando de la bomba está incluido en el cuadro de automatismo).

Sistema de arranque

- Motor de arranque de 24 Vcc.
- Juego de 2 baterías de arranque con soporte, cables y botellas de ácido para llenado.
- Llave para desconexión de baterías.
- Alternador de carga de 45 Amp.
- Cargador de baterías de 10 Amp.

Sistema de control

- Control electrónico de velocidad de motor modelo Caterpillar ADEM II.

Instrumentación

Panel de control EMCP II (Electronic Modular Control Panel II) montado en la caja de terminales del generador, incluyendo:

- Multimetro digital de corriente alterna trifásica del generador, con indicación de:
 - Intensidad.
 - Tensión de generación.
 - Frecuencia.
- Indicador digital con representación de:
 - RPM de motor.
 - Horas de funcionamiento de motor.
 - Presión de aceite.
 - Temperatura del agua de refrigeración.
 - Tensión corriente continua.
 - Códigos de diagnóstico.
- Conmutador de selección de fase para visualización.
- Potenciómetro de ajuste de tensión.
- Potenciómetro de ajuste de RPM de motor.
- Conmutador de arranque con 4 posiciones para:
 - Arranque manual.
 - Arranque/parada automático.
 - Parada manual.
 - Reseteo.
- Pulsador de parada de emergencia.
- Pulsador de test de luces de panel.
- Programación de nº de intentos de arranque.
- Programación de ciclo de enfriamiento.
- 3 canales de reserva programables.
- Alarmas con parada con indicadores por:
 - Baja presión aceite.
 - Alta temperatura agua de refrigerante.
 - Sobrevelocidad.
 - Parada de emergencia.
 - Fallo de arranque.
 - Parada por bajo nivel de refrigerante.
- Luces de panel.

Generador

- Generador de imán permanente sin escobillas, modelo SR4B, incluyendo regulador digital de tensión Caterpillar CDVR.
- Aislamiento clase H.
- Elevación de temperatura clase F.
- Resistencia anticóndensación de 500 W con alimentación a 220 Vac (control interno).
- 6 sensores de temperatura termopar tipo J en devanados del estátor (1 de medida + 1 de reserva por fase).
- Interruptor automático tetrapolar con bobina de disparo, homologado IEC.

Cuadro de automatismo

El cuadro de automatismo completa las funciones de mando y protección de los paneles de control

instalados en el propio grupo electrógeno.

Su principal función es la de vigilar la tensión trifásica de red de la compañía eléctrica, con el fin de arrancar el grupo electrógeno, para poder realizar el suministro de energía a los consumidores, gracias al control que se realiza sobre los interruptores de la transferencia de red/generador.

Otra de sus funciones, es realizar la gestión de las alarmas que no son controladas por el panel de control del propio grupo.

El cuadro de automatismo incluye: el mando y protección de la bomba de vaciado de aceite, el mando y protección de la bomba eléctrica de trasiego de combustible, y la señalización centralizada (aviso y disparo) del regulador de tensión CDVR así como su reseteo.

Posibilidades de modo de funcionamiento

El funcionamiento del grupo electrógeno es controlado por el automatismo de control NDC1, y es posible seleccionarlo mediante pulsadores en varios modos:

- **Automático:** arranque automático del grupo al producirse el fallo de la red eléctrica, desconexión del interruptor de red y conexión del interruptor del generador. Transcurrido el tiempo de retardo para estabilización de red tras su vuelta, desconexión del interruptor del generador y conexión del interruptor de red, funcionamiento en vacío del grupo para estabilización de temperaturas y posterior parada.
- **Test:** arranque automático del grupo al seleccionar esta modalidad, funcionando este en vacío, las teclas de conexión y desconexión de los interruptores quedan operativas. Si estando seleccionado en test se produjese un fallo de la red, el automatismo realiza automáticamente la transferencia red/generador para realizar el suministro de energía a consumidores. Al retorno de red el cambio ha de ser manualmente.
- **Manual:** control del motor a través de los pulsadores de arranque y parada, lo mismo ocurre con la transferencia, control manual con los pulsadores de conexión y desconexión de cada interruptor.
- **Desconectado:** con el grupo parado, no es posible el arranque del mismo en caso de fallo de la red de compañía, si por el contrario el grupo estuviese en marcha se produciría el paro inmediato. En cualquier caso el interruptor de red permanecerá conectado. En esta posición las teclas de conexión y desconexión del interruptor quedan operativas.

En modo automático también es posible el arranque del grupo, programable por calendario, en fecha y duración para realizar pruebas.

Es posible la programación de avisos para mantenimiento.

Dispone de una pantalla de cristal líquido para visualización y programación de todos los ajustes posibles.

También es configurable vía PC, con el software de configuración apropiado.

Sistema de protecciones (gestión de alarmas)

Las alarmas que el automatismo es capaz de gestionar pueden ser internas (la vigilancia la realiza el automatismo) o externas (la vigilancia la realizan componentes externos y son recibidas mediante contactos). Estas alarmas son:

- Fallo de arranque (interna).
- Aviso en control de grupo (externa).
- Paro en control de grupo (externa).
- Bajo nivel de combustible (externa).

- Parada de emergencia (externa).
- Sobrecarga y/o disparo interruptor generador (externa).
- Alarma reserva (externa).
- Alta/baja tensión de baterías (27dc, 59dc).
- Máxima/mínima tensión de generador y red (27,59).
- Máxima/mínima frecuencia de generador y red (81M, 81m).
- Asimetría de tensión de generador (47).
- Secuencia de fases de generador y red (47).
- Sobreintensidad fases (requiere señal de trafos de intensidad, opcional) (50,51).
- Sobreintensidad neutro (requiere señal de trafos de intensidad, opcional) (64G).
- Desequilibrio de cargas (requiere señal de trafos de intensidad, opcional) (46).

Cualquier alarma producida, además de señalar el correspondiente led, producirá una señal acústica.

Existen también 2 entradas analógicas configurables, que pueden ser: VDO, 0/4-20mA o Pt100.

Este automatismo admite también opcionalmente hasta 2 módulos de ampliación de 8 entradas y 8 salidas, para recepción y/o transmisión a distancia de otras señales.

Adicionalmente al automatismo, el cuadro dispone de 3 relés trifásicos vigilantes de tensión alterna y asimetría BU1A1, para detectar el fallo en cada una de las 3 redes.

Señalizaciones y pulsadores

Además en la pantalla LCD del automatismo se muestran:

- Tensión y frecuencia de red y generador.
- Intensidad, potencia, $\cos\phi$, energías, etc., de generador (requiere señal de trafos de intensidad, opcional).
- Tensión de red.
- Secuencia de funcionamiento (fallo de red, precalentamiento, refrigeración, etc).
- Contador de horas de funcionamiento, arranques, etc.
- Eventos, se almacenan los últimos 300 eventos.

Además la unidad cuenta con los siguientes pulsadores en su frontal:

- Reset/paro de bocina.
- Reconocimiento de alarmas.
- Teclas para cambio de parámetros
- Arranque/paro de grupo.

El cuadro de control está dotado de una parada de emergencia del grupo, que además de actuar en el automatismo señala en el panel de control de grupo dicha parada y también de los botones pulsadores para cada una de las transferencias de:

- Cierre/apertura interruptor generador.
- Cierre/apertura interruptor red.

Parámetros ajustables

En el automatismo, es posible realizar los siguientes ajustes:

- Pausa entre intentos de arranque.
- Retardo reconexión vuelta de red.

- Retardo arranque por fallo de red.
- Duración marcha en vacío.
- Retardo alarma generador.

Además de los anteriores parámetros, es posible ajustar una gran cantidad de parámetros vía software, (necesario indicarlo al realizar el pedido para modificación por personal autorizado).

Otros datos técnicos

Además de las características reseñadas, el automatismo cumple entre otros con los siguientes datos técnicos:

- Alimentación: 12/24 Vcc (6,5-40 Vcc)
- Consumo: 15 W
- Temperatura: -20/+70 °C
- Tensión: 277/480 Vca
- Frecuencia: 50/60 Hz (40-70 Hz)
- Normativas: De acuerdo a normas EN.
- Comunicaciones: CAN bus.
- Opcionalmente: Modbus, Profibus.

Mando de transferencia de interruptores red/generador

El mando de la transferencia de los interruptores de red/generador, se realizará por contactos libres de potencial cableados a bornas.

Para realizar dicho mando será necesario, por parte del cliente, hacer llegar hasta el cuadro de control la señal de estado de cada uno de los interruptores, mediante contactos libres de potencial.

Como información para el cliente, se suministra por contactos libres de potencias cableados hasta bornas las señales de:

- Motor en marcha.
- Alarma general.

Carpintería metálica

Todos los equipos estarán alojados en un armario metálico de fijación mural, en color gris, RAL 7032, con grado de protección IP66, y cuyas dimensiones variarán según el número y tipo de los opcionales con los se complemente el estándar. Las dimensiones del cuadro que forma parte de este alcance de suministro son 800 × 600 × 200 mm (alto × ancho × fondo).

Generalidades

Todo el cableado del cuadro de control, será realizado con cable flexible no propagador de la llama, libre de halógenos, y será conducido por dentro de canaletas. Todos los equipos y cables irán señalizados de acuerdo a la numeración de los esquemas de cableado.

Las órdenes a todos los equipos externos serán comandadas por relés intermedios, de manera que el desgaste producido por el uso o consumo no provoquen la avería del equipo principal, sino que lo hagan sobre dichos relés. Todas esas órdenes, exceptuando a las que no actúen sobre el conjunto motor/generador/auxiliares, serán realizadas mediante contactos libres de potencial.

Señales necesarias para el funcionamiento

Para el correcto funcionamiento del sistema, el cliente hará llegar hasta el cuadro de control las siguientes señales:

- Tensión de red: 3F+N, 400 Vca. 50-60 Hz.
- Tensión de generador: 3F+N, 400 Vca. 50-60 Hz.
- Tensión sistemas auxiliares: 3F+N 400/230 Vca. 50 Hz.
- Estado interruptores de red y generador (contactos libres de potencial) y órdenes de conexión/desconexión interruptor de red y generador (una por cada uno de ellos, que serán accionadas desde el cuadro por contactos libres de potencial).
- Tensión alimentación: 24 Vcc
- Señales de control/alarmas del grupo electrógeno y auxiliares, de acuerdo con los esquemas eléctricos de cableado que se entregan con el equipo.

Otras tensiones y/o señales pueden ser necesarias en función de que se eligiera algún opcional con los que el cuadro de control puede ser complementado. Serían necesarios trafos de intensidad (x/5A, clase 5P10) para medidas y protecciones eléctricas de intensidad.

General

Juego de tacos antivibratorios para amortiguación de vibraciones lineales, para ubicación entre conjunto radiador-motor-generador y bancada de hormigón (suministro suelto).

Su garantía será de 24 meses desde su puesta en marcha o de 30 meses desde que les comuniquemos que el mismo está a su disposición para proceder a su instalación, lo que antes se produzca, no siéndole de aplicación lo establecido a este respecto en la Ley 23/2003, de 10 de julio, de Garantías en la venta de bienes de consumo que desarrolla la Directiva de la Unión Europea 1999/44/CE, de 25 de mayo de 1999.

Certificado Conformidad UE.

Pintura amarilla en motor y generador, bancada en negro.

Puesta en marcha tres días, dos viajes, una vez que nos sea comunicado que la instalación está realizada.

Transporte a pie de obra sobre camión.

Documentación

Con la entrega física del grupo electrógeno se suministrará la siguiente documentación:

- Plano de conexiones eléctricas del motor.
- Manual de operación de mantenimiento de motor y generador.
- Manual de especificación de fluidos a utilizar.
- Libro de despiece motor y generador.
- Hoja original de garantía.

3.1.3.2. Datos técnicos

Generador de 63 kVA de potencia de emergencia y 59 kVA de potencia de servicio con motor diesel refrigerado por agua y con tensión de salida trifásica (400/230V) y una frecuencia de 50 Hz, incluso cuadro de control automático, interruptor general de 4x125 A, acometida eléctrica de 3x50+2x25mm², un netro y herrajes o carcasa.

Normativa

El grupo electrógeno cumple o excede las siguientes normas internacionales:

- ABGSM TM³, AS1359, AS2789, BS4999, BS5000, BS5514, DIN6271, DIN6280, EGSA101P, IEC 34/1, ISO3046/1, ISO8528, JEM1359, NEMA MG1-22, VDE0530, 89/392/EEC, 89/336/EEC.
- La potencia en emergencia especificada para el grupo electrógeno se define como la disponible con cargas conectadas variables, para la duración de una interrupción de la fuente normal de potencia. Está especificada de acuerdo con ISO 8528. La potencia de limitación de combustible de acuerdo con ISO3046/1, AS2789, DIN6271 y BS5514.
- La potencia especificada está basada en las condiciones estándar SAE J1349. Dicha especificación también aplica a las condiciones estándar según ISO3046/1, DIN6271 y BS5514.
- El consumo de combustible está basado en un gasóleo de densidad API 35º a 16ºC, cuyo PCI es de 42780 kJ/kg y su densidad de 838,9 kg/m³ cuando es utilizado a 29ºC.

3.1.4. Sistema de alimentación ininterrumpida

3.1.4.1. SAI

Características relevantes del sistema

- Se va a tratar de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida para 10000 VA de potencia, utilizando tecnología para baja frecuencia de cortes en la red, equipo de gama alta con entrada trifásica de 400 V y salida monofásica de hasta 230 V, incluso software para el cierre de aplicaciones.
- Diseñado y fabricado en conformidad con las normas de protección y seguridad (IEC950/ EN50091-1, UL1778, CE) de compatibilidad electromagnética (EN55022-B, VDE0160, EN50082-1) norma de calidad ISO 9001 y es el único fabricante de Sistemas de Alimentación Ininterrumpida con certificado de protección medioambiental ISO 14001.

Especificaciones de baterías

Baterías de plomo, electrolito absorbido, herméticas de recombinación de gases, sin mantenimiento, en configuración de 192 elementos en serie por cada semiciclo.

Calculadas para asegurar una autonomía a plena carga de salida de 10 minutos.

Instaladas internamente en bandejas practicables de fácil mantenimiento en armario metálico externo o en bancada metálica según se especifica y protegidas mediante doble interruptor magnetotérmico y diodos.

Especificaciones

Sai modelo SLC60-EL-P-10M 60KVA con 10 minutos de autonomía, rectificador-cargador con tecnología IGBT, inversor trifásico a transistores con tecnología PWM, By pass manual para servicio y mantenimiento, contactor estático de transferencia sin paso por cero, filtro CEM, baterías de plomo estanco sin mantenimiento, transformador de aislamiento galvánico para asegurar la continuidad del neutro en la actuación de la conmutación red grupo, tarjeta web/snmp 10-100mb para telegestión y supervisión, software, totalmente instalado, puesta en marcha

3.1.5. Alumbrado interior

Los valores de iluminación media, reproducción cromática, deslumbramiento, etc, serán como mínimo los indicados en la norma UNE-EN 12464-1.

3.1.5.1. Lámparas eléctricas

Las lámparas a utilizar (a no ser que la Dirección Facultativa indique alguna alternativa), serán alguna de las que se indican a continuación y cuyas características técnicas mínimas se indican más adelante:

- Lámparas incandescentes:
 - No halógenas.

- Halógenas.
- Lámparas de descarga:
 - Lámparas de vapor de mercurio:
 - Baja presión:
 - Lámparas fluorescentes.
 - Lámparas fluorescentes compactas.
 - Alta presión:
 - Lámparas con vapor de mercurio a alta presión.
 - Lámparas de luz de mezcla.
 - Lámparas con halogenuros metálicos.
 - Lámparas de vapor de sodio:
 - Lámparas de vapor de sodio a baja presión.
 - Lámparas de vapor de sodio a alta presión.

Los casquillos a emplear para cualquier tipo de lámpara deberán ser de alguno de los tipos, formas y dimensiones especificadas en la norma UNE-EN 60061-1 y 60061-2, asimismo se admitirán, siempre que cumplan con la Normativa vigente y previa aceptación de la Dirección Facultativa, otros casquillos diferentes.

La temperatura de color de cualquier lámpara a emplear será la más adecuada para la actividad a desarrollar en cada local, la Dirección Facultativa deberá estar de acuerdo en la temperatura de color a instalar, y ante desacuerdos, se adoptará el criterio de la Dirección Facultativa.

Lámparas incandescentes

Éste tipo de lámparas cumplirán las normas que les sean de aplicación, así como las partes que les puedan afectar de las normas que se especifican a continuación:

- UNE-EN 60064 y 60357 (Requisitos de funcionamiento).
- UNE-EN 60432 (Requisitos seguridad).
- UNE-EN 60630 (Dimensiones máximas, ensayos calentamiento casquillos).

No halógenas

- Características:
 - Vida media no inferior a 1.000 horas.
 - Eficiencia luminosa alrededor de 13 lm/W.
 - Índice de reproducción cromática: 100.

Los valores de referencia mínimos para éste tipo de lámparas serán:

Tipo	Potencia (W)	Tipo de casquillo	Tensión lámpara (V)	Flujo luminoso (lm)
Clara	25	E27	230	220
	40	E27	230	415
	60	E27	230	710
	75	E27	230	930
	100	E27	230	1.340
	150	E27	230	2.160
	25	E14	230	215
	40	E14	230	405
	60	E14	230	650

- El tipo de casquillo para éste tipo de lámparas será:
 - E14 según IEC 7004-13.

- E27 según IEC 7004-21.

Halógenas

A continuación se especifican los valores de referencia mínimos para lámparas halógenas de 230V:

Tipo de Lámpara	Potencia (W)	Tensión (V)	Casquillo	Intensidad luminosa (lm)	Tª de color (°K)	I.R.C.	Vida Media (h)
Lineal Doble Casquillo QT-DE12	60	230	R7s	828	2.900	100	2.000
	100	230	R7s	1.550	2.900	100	2.000
	150	230	R7s	2.250	2.900	100	2.000
	200	230	R7s	3.520	2.900	100	2.000
	300	230	R7s	5.600	2.900	100	2.000
	500	230	R7s	9.900	2.900	100	2.000
	1000	230	R7s	24.200	2.900	100	2.000
	1500	230	R7s	36.300	2.900	100	2.000

A continuación se especifican los valores de referencia mínimos para lámparas halógenas de 12V:

Tipo de Lámpara	Potencia (W)	Tensión (V)	Casquillo	Int luminosa (lm)	Tª color (°K)	I.R.C.	Vida Media (h)
Baja Presión QT-ax12	20	12	GY6.35	300	3.000	100	3.000
	35	12	GY6.35	600	3.000	100	3.000
	50	12	GY6.35	950	3.000	100	3.000
	75	12	GY6.35	1.575	3.000	100	3.000
	100	12	GY6.35	2.200	3.000	100	3.000

Tipo de Lámpara	Potencia (W)	Tensión (V)	Casquillo	Int. luminosa (cd)	Apertura del haz (°)	Tª color (°K)	I.R.C.	Vida media (h)
Dicroica QR- CBC35	20	12	GU4	4.800	10	3.000	100	4.000
				690	30			
	35	12	GU4	7.000	10	3.000	100	4.000
				1.300	30			
Dicroica QR- CBC51	20	12	GU5.3	5.000	10	3.200	100	4.000
				1.300	24			
				780	36			
				350	60			
	35	12	GU5.3	8.000	10	3.200	100	4.000
				3.100	24			
				1.500	36			
				700	60			
50	12	GU5.3	13.000	10	3.200	100	4.000	
			4.400	24				
			2.200	36				
			1.100	60				

El tipo de casquillo para éste tipo de lámparas será:

- E27 según IEC 7004-21.

- R7s según IEC 7004-92.
- B15d según IEC 7004-11.
- GY6.35 según IEC 7004-59.
- GU4 según IEC 7004-108.
- GU5.3 según IEC 7004-109.
- G53 según IEC 7004-134.

Lámparas de descarga

Éste tipo de lámparas cumplirán las normas que les sean de aplicación, así como las partes que les puedan afectar de las normas que se especifican a continuación:

- UNE-EN 60901 (Lámparas fluorescentes casquillo único. Requisitos de funcionamiento).
- UNE-EN 61199 (Lámparas fluorescentes casquillo único. Requisitos de seguridad).
- UNE-EN 60081 (Lámparas fluorescentes casquillo doble. Requisitos de funcionamiento).
- UNE-EN 61195 (Lámparas fluorescentes casquillo doble. Requisitos de seguridad).
- UNE 20354 (Vapor de mercurio a alta presión).
- UNE-EN 60188 (Vapor de mercurio a alta presión. Requisitos de funcionamiento).
- UNE-EN 61167 (Lámparas de halogenuros metálicos).
- UNE-EN 60192 (Vapor de sodio a baja presión).
- UNE-EN 60662 (Vapor de sodio a alta presión).
- UNE-EN 61549 (Lámparas diversas).
- UNE-EN 60155 (Arrancadores para lámparas fluorescentes).
- UNE-EN 60920 (Balastos lámparas fluorescentes tubulares. Prescrip. gene. y de seguridad).
- UNE-EN 60921 (Balastos lámparas fluorescentes tubulares. Prescrip. de funcionamiento).
- UNE-EN 60929 (Balastos electrón. lámp. fluorescentes tubulares. Prescrip. de funcionam).
- UNE-EN 60969 (Lámparas con balasto propio. Prescripciones de funcionamiento).
- UNE-EN 60968 (Lámparas con balasto propio. Requisitos de seguridad).
- UNE 208001-30 (Métodos de ensayo para balastos electrónicos).
- UNE-EN 60400 (Portalámparas para lámparas fluorescentes tubulares y portacebadores)
- UNE-EN 60922, 60923, 60926, 60927, 60928, 61048 (Aparatos auxiliares para lámparas).
- UNE-EN 62035 (Lámparas de Descarga. Requisitos de seguridad).
- UNE-EN 61347 (Dispositivos de control de lámpara).

Lámparas fluorescentes compactas

A no ser que la Dirección Facultativa especifique lo contrario, todos los tubos fluorescentes compactos serán con balasto electrónico con precaldeo.

Las características de referencia mínimas de lámparas fluorescentes compactas se dan a continuación:

Tipo de Lámpara	Potencia (W)	Casquillo	Int. luminosa (lm)	Tª color (ºK)	I.R.C.	Vida media (h)
TC-D	13	G24d-1	900	2.700-3.000-4.000	>80	13.000
	18	G24d-2	1.200	2.700-3.000-4.000	>80	13.000
	26	G24d-3	1.800	2.700-3.000-4.000	>80	13.000
TC-DEL	13	GX24Q-1	900	2.700-3.000-4.000	>80	13.000
	18	GX24Q-2	1.200	2.700-3.000-4.000	>80	13.000
	26	GX24Q-3	1.800	2.700-3.000-4.000	>80	13.000
	32	GX24Q-3	2.400	2.700-3.000-4.000	>80	13.000

	42	GX24Q-4	3.200	2.700-3.000-4.000	>80	13.000
	57	GX24Q-5	4.300	2.700-3.000-4.000	>80	13.000
TC-L	18	2G11	950	3.000-4.000-5.000	>90	20.000
	24	2G11	1.500	3.000-4.000-5.000	>90	20.000
	36	2G11	2.350	3.000-4.000-5.000	>90	20.000
	40	2G11	3.500	3.000-4.000	>80	20.000
	55	2G11	3.650	3.000-4.000-5.000	>90	20.000

El tipo de casquillo para éste tipo de lámparas será:

- Para funcionamiento balasto/cebador:
 - G24d-1, 2, 3 según IEC 7004-78.
- Para funcionamiento a alta frecuencia:
 - GX24q-1, 2, 3, 4, 5 según IEC 7004-78.
 - 2G11 según IEC 7004-82.

Alta presión

Lámparas con halogenuros metálicos

Características de las lámparas:

- Tiempo de encendido: 180 segundos.
- Tiempo de reencendido: 15 minutos (20 minutos en la de 2.000W, 400V).

Las características de referencia mínimas para éste tipo de lámparas se dan en la tabla:

Tipo de Lámpara	Potencia (W)	Tensión (V)	Casquillo	Int. Luminosa (lm)	Tª color (°K)	I.R.C.	Vida media (h)
Tubular	250	230	E40	19.000	4.500	>70	20.000
	400	230	E40	35.000	4.300	>70	20.000
	1.000	230	E40	85.000	4.300	65	13.000
	2.000	230	E40	189.000	4.600	65	13.000
	2.000	400	E40	210.000	4.200	65	10.000

Tipo de Lámpara	Potencia (W)	Casquillo	Int. luminosa (lm)	Tª color (°K)	I.R.C.	Vida media (h)
Ovoide	250	E40	18.000	4.300	>70	20.000
	400	E40	32.500	4.300	>70	20.000

El tipo de casquillo para éste tipo de lámparas será:

- E27 según IEC 7004-21.
- E40 según IEC 7004-24.

Lámparas con halogenuros metálicos cerámicos.

Características de las lámparas:

- Tiempo de encendido: 30 segundos.
- Tiempo de reencendido: 15 minutos.

Las características de referencia mínimas para éste tipo de lámparas se dan en la tabla:

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Casquillo	Int. luminosa (lm)	Tª de color (°K)	I.R.C.	Vida media (h)
Un terminal	35	G12	3.300	3.000	>80	12.000
	70	G12	6.600	3.000	>80	12.000
		G12	6.600	4.200	>90	12.000
	150	G12	14.000	3.000	>80	12.000
		G12	12.700	4.200	>90	12.000
Doble terminal	70	RX7s	6.500	3.000	>80	16.000
		RX7s	6.000	4.200	>90	16.000
	150	RX7s	13.250	3.000	>80	16.000
		RX7s	14.200	4.200	>90	16.000

El tipo de casquillo para éste tipo de lámparas será:

- G12 según IEC 7004-63.
- RX7s según IEC 7004-92 A.

Lámparas de halogenuros metálicos y tubo de descarga cerámico

Características de las lámparas:

- Bulbo exterior igual al de las lámparas de vapor de sodio a alta presión.
- Funcionan con equipos de sodio.

Las características de referencia mínimas para éstas lámparas se dan en el siguiente cuadro:

Tipo de Lámpara	Potencia (W)	Casquillo	Int. luminosa (lm)	Tª de color (°K)	I.R.C.	Vida media (h)
Tubular sodio blanco	70	E27	6.300	2.800	>80	14.000
	100	E40	8.700	2.800	>80	14.000
	150	E40	13.500	2.800	>80	14.000
Ovoide sodio blanco	70	E27	5.600	2.800	>80	14.000
	100	E40	8.300	2.800	>80	14.000
	150	E40	12.500	2.800	>80	14.000

El tipo de casquillo para éste tipo de lámparas será:

- E27 según IEC 7004-21.
- E40 según IEC 7004-24.

3.1.5.2. Luminarias para interiores

A nivel de óptica, la luminaria es la responsable del control y la distribución de la luz emitida por la lámpara. Por ello todas las luminarias empleadas deberán cumplir una serie de requisitos:

- El diseño del sistema óptico debe de cuidar la forma y distribución de la luz, el rendimiento del conjunto lámpara-luminaria y el deslumbramiento que pueda provocar.
- Ser de fácil instalación y mantenimiento.
- Resistir el ambiente donde deba de trabajar la luminaria.
- Mantener la temperatura de la lámpara dentro de los límites de funcionamiento.

Condiciones exigibles a cualquier luminaria utilizada en el proyecto aunque no se especifique explícitamente en la memoria u otro documento:

Todas las luminarias colocadas en locales clasificados como con riesgo de incendio o explosión cumplirán lo que se especifique en la ITC-BT 29.

Las luminarias que se instalen en locales clasificados como locales húmedos cuando no se utilicen muy bajas tensiones de seguridad, estarán protegidos contra la caída vertical de agua, IPX1 y no serán de clase 0. Los aparatos de alumbrado portátiles serán de clase II, según la ITC-BT 43.

Las luminarias que se instalen en locales clasificados como locales mojados cuando no se utilicen muy bajas tensiones de seguridad, estarán protegidos contra las proyecciones de agua, IPX4 y no serán de clase 0.

Cualquier luminaria que se instala en algún local clasificado como local de características especiales según la ITC-BT 30 cumplirá las condiciones particulares expuestas en dicha instrucción.

Asimismo se adoptará cualquier medida o norma aplicable a las luminarias especificadas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Las luminarias cumplirán las normas que les sean de aplicación, así como las partes que les puedan afectar de las normas que se especifican a continuación:

- Serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.
- UNE 20062 (Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de incandescencia. Prescripciones de funcionamiento).
- UNE 20392 (Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento).
- UNE 21031 (Cables 450/750V para luminarias).
- UNE-EN 12464 (Iluminación en los lugares de trabajo).
- UNE-EN 50281 (Aparatos destinados a utilizarse en presencia de polvos combustibles).
- UNE-EN 55015 (Límites de perturbación para los equipos de iluminación).
- UNE-EN 60570 (Sistemas de alimentación eléctrica por carril para luminarias).
- UNE-EN 60598 (Luminarias. Requisitos generales y ensayo, etc.).
- UNE-EN 61547 (Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad-CEM).
- UNE-EN 62094 (Unidades de luz indicadoras en uso doméstico y análogo. Requisitos generales).
- UNE-EN 50107 (Rótulos e instalaciones de tubos luminosos de descarga con tensiones de salida en vacío >1kV y <10kV).

Iluminación de emergencia

En la iluminación de emergencia o de señalización y emergencia se aplicarán aparatos autónomos incandescentes o fluorescentes.

Los aparatos autónomos incandescentes de emergencia cumplirán la normativa técnica y características siguientes:

- UNE-EN 60.598-2-22
- UNE 20.392 en el caso de luminarias para lámparas fluorescentes.
- UNE 20.062 en el caso de luminarias para lámparas incandescentes.
- Tensión de alimentación: 230 Vc.a.
- Flujo luminoso mínimo: 30 lm
- Duración mínima sin carga: 1 h
- Tipo de mando: Individual.

Datos a facilitar sobre las luminarias instaladas

De todas las luminarias que se instalen, el Contratista facilitará y documentará los datos siguientes:

- Clase de calidad de la luminaria
- Rendimiento luminoso
- Ángulo de protección (apantallamiento)
- Número de lámparas/luminaria
- Potencia/lámpara – Ra – Temperatura de color y color aparente
- Balasto (indicar tipo, si lo lleva)
- Potencia consumida por el balasto (si lo lleva)
- Condensador (indicar tipo, si lo lleva)
- Cebador (indicar tipo, si lo lleva)
- Norma de fabricación de la luminaria
- Norma de fabricación de las lámparas
- Tipo y norma de fabricación de portalámparas
- Tipo y norma de fabricación de casquillos

3.1.6. Alumbrado exterior

Soportes (báculos)

Los soportes cumplirán con la normativa vigente que les sea de aplicación, así como a las normas que se describen a continuación:

- Soportes de acero: RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89.
- UNE-EN 40-3-1, 40-3-2 y 40-3-3 (Columnas y báculos de alumbrado. Características exigibles).
- UNE-EN 40-5 (Requisitos para las columnas y báculos de acero).
- UNE-EN 40-6 (Requisitos para las columnas y báculos de aluminio).
- UNE-EN 40-7 (Requisitos para las columnas y báculos de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra).

Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia no la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5, considerando las luminarias completas instaladas en el soporte.

Los soportes que lo requieran, deberán poseer una abertura de dimensiones adecuadas al equipo eléctrico para acceder a los elementos de protección y maniobra; la parte inferior de dicha abertura estará situada, como mínimo, a 0,3 m de la rasante y estará dotada e puerta o trampilla con grado de protección IP44 según UNE 20324 e IK10 según UNE-EN 50102. Dicha puerta o trampilla solamente se podrá abrir mediante el empleo de útiles especiales y dispondrá de un borne de tierra cuando sea metálica.

Los soportes de luminarias y las partes metálicas accesibles de los éstos estarán conectados a tierra.

Tomas de tierra

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos podrán ser:

- Desnudos, de cobre. En cuyo caso los conductores serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21022.

- Aislados, cables de 450/750V, recubrimiento de color verde-amarillo. Serán del tipo ES07Z1, H07V-U, H07V-R ó H07V-K según a Norma UNE 21031-3.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

Cajas de acometida y empalmes

Cajas de plástico

Las cajas de conexión serán estancas y de cierre hermético por tornillos y estarán dotadas de sus correspondientes bornas de derivación y conexión. En la entrada y salida de cables se acoplarán a criterio de la Dirección Facultativa, conos y prensaestopas para la perfecta estanqueidad.

Las cajas de derivación a los puntos de luz, llevarán los fusibles incorporados.

Estarán fabricadas en materiales que cumplan las siguientes especificaciones:

- Grado de Protección mínimo IP-437 según NORMA UNE 20324
- Autoextinguible - según NORMA UNE 53315.
- Inalterable a las temperaturas extremas entre -25º y 120º a los agentes atmosféricos.
- Resistencia a la corrosión, álcalis, calor, higroscopicidad, rigidez eléctrica, según NORMA UNE 21095.
- Aislamiento de clase térmica A, según NORMA UNE 21305.
- Calentamientos en montaje equivalente al de servicio según NORMA UNE 21095 y 21103.

Cables

Cables conductores

Los conductores a emplear serán monopolares, en conducción subterránea y multipolares en conducción aérea o claveteada sobre paredes.

Serán de clase 1.000 voltios, especificación VV 0,6/1 kV, para tensión de prueba de 4.000 voltios, según norma UNE 21.029, constituidos por cuerda de cobre electrolítico de 98 % de conductividad, según norma UNE 21022 con capa de aislamiento de PVC y cubierta de PVC, según norma UNE 21117, estabilizado a la humedad e intemperie, en color negro, de acuerdo a las recomendaciones CIE.

En las instalaciones que el proyecto determine los conductores en instalación subterránea serán multipolares, para tensión de prueba de 4.000 V, constituidos por cuerda de cobre electrolítico de 98 % de conductividad, según Norma UNE 21123, aislamiento de PVC, cubierta estanca de PVC, según ITC-BT 09, armadura de alambre de hierro y cubierta de PVC de color negro, de acuerdo a las recomendaciones C.I.E.

En líneas trenzadas los cables a emplear serán trenzados en haz, tipo Polirret, con neutro fiador de Almelec de 54,6 mm², con conductores de cobre o aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) para tensiones de servicio hasta 1 kV, que cumplan las especificaciones de la norma UNE 21030.

Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina y todos los cables que presenten defectos superficiales u otros particularmente visibles serán rechazados.

Cables de comunicación

Estarán formados por pares de conductores de cobre electrolítico de 0,90 mm ϕ y conductividad de un 100 % con carga de rotura mínima de 20 Kg/cm² según UNE 20003 y 21011.

La formación del conductor será:

Sección mm ²	Nº hilos · ϕ hilos mm	Diámetro mm	Resistencia OHM/KM A 20º
0,63	1 · 0,90	0,90	28,60

Cada conductor estará aislado por una capa de polietileno baja densidad y alto peso molecular y de espesor radial de 0,35 mm, torsionándose de dos en dos para formar un par, siendo el paso de torsión inferior a 135 mm y distinto para cada par.

La identificación de cada par se realizará mediante un código de colores que se especificará en cada proyecto en particular.

El conjunto de pares se reunirán entre sí formando capas concéntricas, estando todos ellos rodeados por un separador de cinta de poliéster no higroscópica de espesor 0,23 mm colocada en hélice, recubierta a su vez por una capa de polietileno de 0,50 mm de espesor.

Todo el conjunto estará a su vez envuelto por una pantalla electrostática constituida por una cinta de aluminio/poliéster de espesor 0,023 + 0,009 mm, colocada en hélice, solapada con un solape mínimo del 25 %, con hilo de drenaje de cobre estañado de 7 hilos de 0,25 mm ϕ en continuo contacto con la pantalla.

La cubierta interna o asiento de la armadura, será de polietileno de espesor 0,80 mm, estando la citada armadura formada por dos flejes de acero galvanizado de espesor 0,20 mm, colocados en hélice solapada. Como cubierta protectora final, se dispondrá una capa de PVC según UNE 21.123-81, de espesor adecuado al tamaño del cable, de color negro.

Equipos auxiliares

Los equipos auxiliares para funcionamiento de las lámparas, se entienden como un conjunto único con la lámpara, las características de funcionamiento son interdependientes, por lo que en caso de suministro de algún componente aislado, deberá tomarse en consideración no sólo las exigencias del pliego para ese componente, sino además, las concernientes a los demás componentes del equipo completo.

Para la alimentación de las lámparas se instalarán el equipo correspondiente, compuesto de:

Condensadores

Serán estancos, llevarán una inscripción en la que se indique el nombre o marca del fabricante, el número del catálogo, la tensión en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios y la capacidad en microfaradios capaz de corregir el factor de potencia del conjunto eléctrico hasta un valor de 0,95 como mínimo.

Reactancias

Serán abiertas o estancas según se instalen en el interior de luminarias o a la intemperie B.F. o A.F., según proyecto.

Llevarán una inscripción en la que se indique el nombre o marca del fabricante, el número de catálogo, la tensión nominal en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios, el esquema de conexión, el factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara para la que ha sido prevista.

Los balastos para lámparas de Vapor de Mercurio cumplirán en lo no especificado en este pliego a la Norma UNE 20-395-76 y UNE 20.010. Los balastos para lámparas de vapor de sodio se adaptarán a las recomendaciones de la Publicación C.I.E. nº 662/1980.

Dimensionamiento de los equipos:

Tipo de lámpara	Potencia W	Capacidad condensador μ F	Pérdidas del balastro W + 10%	Fusibles (A)
VMCC	80	10	12	2
	125	12	14	2
	250	20	19	3
	400	35	26	6
	700	45	34	6
	1.000	60	42	10
VSAP	70	14	13	2
	100	18	16	2
	150	25	18	4
	250	36	28	4
	400	50	35	6
	600	65	45	6
VSBP	18	Incluido	7	2
	35	7	9	2
	55	7	9	2
	90	30	26	2
	135	45	35	4

Caso de no estar prevista la instalación de una regulación de flujo centralizado, los balastos serán para dos niveles de potencia, sistema conmutado. Los tipos de balastos a emplear serán los siguientes:

Tipo de lámpara	Tipo de balastro	Tipo de arrancador
vapor mercurio color corregido	serie (choque)	-----
vapor de sodio alta presión	serie (choque)	indep superposición impulsos
vapor de sodio baja presión		
18	circuito semirresonante	-----
35	choque con arrancador	independiente dos hilos
55	" "	indep superposición impulsos
90	autotransformador de dispersión	-----
135	" "	-----
180	" "	-----

Lámparas

Las lámparas podrán ser tubulares u ovoides según las especificaciones del proyecto y cumplirán como mínimo las siguientes especificaciones:

Lámpara	Lúmenes iniciales		% de flujo luminoso a las 12:00 h funcionamiento	% supervivencia a las 12:00 h de funcionamiento	
	ovoide	tubular			
V.M.C.C.	80 W	3.800	---	80 %	95 %
	125 W	6.300	---	80 %	95 %
	250 W	13.500	---	80 %	95 %
	400 W	23.000	---	80 %	95 %
	1.000 W	58.000	---	80 %	95 %
V.S.B.P.	18 W	---	1.800	80 %	80 %
	35 W	---	4.800	80 %	80 %
	55 W	---	8.000	80 %	80 %
	90 W	---	13.500	80 %	80 %

	135 W	---	22.500	80 %	80 %
	180 W	---	33.000	80 %	80 %
V.S.A.P.	100 W	9.500	10.000	90 %	95 %
	150 W	15.500	17.000	90 %	95 %
	250 W	30.000	33.000	90 %	95 %
	400 W	51.500	55.000	90 %	95 %
	600 W		90.000	90 %	95 %
	1.000 W	120.000	125.000	90 %	95 %

El contratista deberá aportar las curvas características de supervivencia y variación de flujo luminoso de las lámparas, emitidas por un Organismo Oficial.

Las lámparas de VMCC cumplirán la Norma UNE 20354/76.

Además, las luminarias para alumbrado exterior que empleen lámparas descritas en el apartado anterior sobre lámparas de interiores, deberán cumplir las especificaciones indicadas mostradas en dicho apartado.

Tubos de plástico

Los tubos de plástico serán de sección circular, lisos, del diámetro que se determine y como mínimo de 75 mm de diámetro y 1,8 mm de espesor tal que ofrezca la debida resistencia para soportar las presiones exteriores (PR mínima 4 atmósferas).

Deberán ser completamente estancos al agua y a la humedad no presentando fisuras ni poros. En uno de sus extremos presentará una embocadura para su unión por encolado.

Los tubos responderán en todas sus características a la Norma UNE 53.112.

Acero para anclajes

El acero será de clase F.111 que cumple las especificaciones de la norma UNE 36011, dotado de rosca triangular ISO-M 22 x 2,5 según norma UNE 17.704, de las dimensiones y características indicadas en los planos.

Zanjas

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 metros del nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

En las zonas ajardinadas los tubos se instalarán en el fondo de zanjas de 55 cm de profundidad mínima, sobre un lecho de 5 cm de espesor de arena, cubriéndolos luego por otra capa de arena, hasta los 10 cm por encima de la cara superior del tubo, posteriormente se rellenará y compactará la zanja de tierra procedente de la propia excavación, si a juicio de la Dirección Facultativa es adecuada.

En los cruces y calzadas, los tubos de plástico se colocarán en el fondo de zanjas de 55 cm de profundidad mínima, sobre un lecho de hormigón HM-15 de 5 cm de espesor. Una vez tendidos los tubos, se procede a rellenar hasta una cota de 10 cm por encima de la cara superior del tubo con el mismo hormigón en masa. Y por último se rellenará hasta el nivel de reposición de los pavimentos, con tierra compactada procedente de la excavación. Para finalizar se repondrá el pavimento original, en caso de existir.

Se dispondrán dos tubos por zanja.

Arquetas de registro

Estarán construidas por fábrica de ladrillo macizo de 24 x 11.5 x 5 cm, con juntas de mortero de cemento de 1 cm de espesor, sobre solera de 10 cm de grava de tamaño máximo 3 cm, enfoscada y bruñida con mortero

de cemento M-40a (1:6). En ella penetrarán los tubos en que se alojarán los conductores.

Dispondrán de marco y tapa de registro metálico, de hormigón armado o poliéster y dimensiones según proyecto, que responderán al tipo normalizado por el Ayuntamiento y llevarán grabado el pertinente anagrama.

En las metálicas, el hierro fundido que se emplee será de segunda fundición y de superior calidad y habrá de presentar en su fractura un grano fino y homogéneo, sin grietas ni falla alguna que pueda alterar la resistencia o la buena forma de la pieza que deberá estar bien moldeada.

En las de hormigón armado las características serán las de cada proyecto en particular.

Las de poliéster estarán constituidas por poliéster reforzado con fibra de vidrio, con junta de neopreno y cierre mediante cuatro tornillos "ALLEN", grado de protección 7 según UNE 20-324-78 y de las siguientes características:

Dimensiones (mm)	Sección (cm ²)	Coeficiente de rotura		Peso (Kg)
		Total (kg)	Unitario (kg/cm ²)	
400 x 400 x 28	9,62	4.700	488	3.500

Las arquetas, caso de instalarse en la calzada, se construirán mediante ladrillo cerámico macizo, tomado con mortero 1:6 y enfoscado y bruñido con mortero de cemento 1:3 dotándosele de marco y tapa fundido que deberá ser capaz de resistirlas cargas a las que pueda estar solicitada, debiendo en cada caso ser aprobada por la Dirección Facultativa.

Cuando la Dirección Facultativa lo estime pertinente, inmediatamente debajo de la tapa y por encima de los cables se colocará una protección de material plástico, tipo MAKROLON SDP o equivalente con espesor mínimo de 8 mm, capaz de trabajar a temperaturas de 115 °C, difícilmente inflamable, B-T según DIN 4102, aprobado por la Dirección Facultativa.

Hormigones

Antes de dar comienzo a las obras, por el Director Facultativo se fijarán, a la vista de la granulometría de los áridos, la proporción y tamaño de los mismos a mezclar para conseguir la curva granulométrica más conveniente del hormigón. A los distintos hormigones a emplear se les exigirá como mínimo la siguiente carga de rotura por compresión a veintiocho días de edad y referidas a probetas cilíndricas de 15 · 30 cm.

Tipo	Resistencia característica N/mm ²	Tipo de elemento empleado
HM-15	15	P-350

Dosificación por m³:

Áridos tamaño máximo	20 mm
Cemento P-350	270 Kg
Arena	650 Kg
Grava	1.305 Kg
Agua	170 l

La consistencia media en el cono de Abrams estará comprendida entre 2 y 6 m.

En ningún caso se permitirá aumentar la cantidad de agua establecida en la dosificación para aumentar la docilidad.

Las características de los componentes serán:

Arena

Puede proceder de ríos, canteras, etc. Debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas u orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando la de procedencia de terrenos que contengan mica o feldespato.

Grava

Podrá proceder de canteras o de graveras de río. Siempre se suministrará limpia. Sus dimensiones podrán ser de entre 1 y 5 cm.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea piedra y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

Cemento

Se utilizará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento.

Agua

Será de manantial, río o de la red de agua potable quedando prohibido el uso de la procedente de las ciénagas, alcantarillados o albañales.

Empalmes

Líneas subterráneas

Los empalmes se realizarán mediante manguitos de cobre de sección adecuada a la de los cables, y tubos termorretráctiles, con adhesivo negro, tipo SRH 2 o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa y de dimensiones mínimas siguientes:

Sección cable (mm²)	Longitud tubo termorretráctil (mm)
4-16	150
25-35	
50-70	250
65-150	250
125-240	300

Soldaduras aluminotérmicas

La conexión del cable de toma de tierra del báculo al conductor de la "tierra corrida" y la piqueta, se ejecutará mediante soldadura aluminotérmica tipo CADWELD con molde modelo CYV y cartucho GSF20.

3.2. PARARRAYOS

La instalación de pararrayos debe seguir la Norma UNE 21186 (Protección de estructuras, edificaciones y zonas abiertas mediante pararrayos con dispositivo de cebado), respetando las distancias de seguridad, utilizando los materiales adecuados y buscando siempre el camino más rápido, directo y seguro para la conducción de la corriente de rayo desde el pararrayos hasta la toma de tierra. Esta última debe ser capaz de disipar rápidamente las altas corrientes asociadas al rayo, por lo que su resistencia debe ser baja y sus características deben mantenerse a los largo del tiempo.

El pararrayos con dispositivo de cebado electropulsante DAT CONTROLER PLUS, dispone de:

- Certificación de productor AENOR nº 058/000003 de conformidad con la norma UNE 21186, que comprende:
 - Corriente soportada certificada de 100 kA. Aplicación directa de 10 impulsos de corriente con onda tipo rayo de 10/350µs, corriente de pico superior a 100kA y energía específica superior a 2,5 MJ/Ω, según normas IEC60-1 e IEC-1083-1.
Ensayos de corriente soportada realizados previamente a los ensayos para la determinación del tiempo de avance en el cebado con el fin de garantizar el funcionamiento del pararrayos después de haber sufrido descargas repetitivas de corriente simulando el rayo.
 - Tiempo de avance en el cebado certificado: después de aplicar un factor de seguridad igual al doble de la incertidumbre registrada en el ensayo: Ensayos realizados por el Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia LCOE (Ministerio de Ciencia y Tecnología), cumpliendo lo establecido en las normas UNE 21186 y NF C 17-102 (Anexo C “Ensayo de evaluación de un PDC – Pararrayos con dispositivo de cebado”).
 - Tiempo de avance obtenido en el ensayo86 µs
 - Incertidumbre de ensayo (i).....± 12 µs
 - Factor de seguridad 2 x i
 - Tiempo de avance certificado.....60 µs
- Certificado de funcionamiento inalterable en condiciones de lluvia de acuerdo con la norma UNE 21308. Aislamiento superior al 95%
 - Ensayos comparativos seco/lluvia con impulsos tipo maniobra (simulando la aproximación del trazador descendente).
 - Ensayo comparativos seco/lluvia con tensión continua (simulando el campo eléctrico durante la tormenta).
- Certificado de radio de protección y cumplimiento de la normas UNE 21186
 - Certificado de radio de protección calculado según la norma UNE 21186, considerando el tiempo de avance certificado por AENOR con doble factor de seguridad, mástil de 6 m y nivel I de protección.

3.3. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

3.3.1. *Instalación eléctrica de baja tensión*

La instalación cumplirá con todos los artículos e Instrucciones Técnicas Complementarias contenidos en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión que le sean aplicables.

Los equipos y materiales cumplirán en cuanto a su fabricación y ensayos, con la última edición de la norma UNE publicada por AENOR, referente al equipo o material especificado. A falta de norma UNE para un equipo concreto se aplicará la norma europea más exigente.

Además de estas normas mencionadas se cumplirán las normas exigidas en la memoria del proyecto, y con carácter particular las relacionadas directamente con las unidades de ejecución, materiales o equipos, mencionados en el pliego o en la memoria del proyecto.

Líneas eléctricas de gran potencia

En lo que respecta a las líneas eléctricas que transporten grandes potencias en baja o alta tensión, se llevará especial cuidado en el tendido de cables, para evitar en todo lo posible: torsión, doblado, tracción excesiva, presión y curvaturas muy pronunciadas.

El radio mínimo de curvatura será 12 veces el diámetro de la sección del conductor.

Las líneas se instalarán de alguna de las siguientes maneras:

a) Intemperie:

Directamente enterrado en tierra, dentro de tubo de acero, cemento o PVC, en el aire en rasa de hormigón o en conducto adecuado para su protección mecánica.

b) Interior:

Enterrado en tubo de acero, cemento o PVC, en el aire en rasa de hormigón, en tubo sobre o bajo rebozado, en el aire sobre canal o conducción equivalente.

Para el tendido enterrado directamente en tierra, enterrado en tuberías o en el aire, en zanja, de cables de potencia, se respetarán las medidas mínimas indicadas, así como las disposiciones reflejadas. Para la instalación enterrada si la distancia entre cables es más pequeña que la indicada, es necesario separarlos con ladrillos calcinados u otra protección equivalente.

El recubrimiento de arena de río y tierra vegetal será convenientemente compactado, asegurándose previamente la inexistencia de piedras.

Para el tendido de cables en puentes, atravesando muros o en cruces con calles o con otros cables o tubos, se utilizarán siempre cables protectores.

Para la instalación en el aire con cables fijados a paredes, se utilizarán abrazaderas abiertas de hierro galvanizado separadas como máximo 0,5 m. En canales se preferirá la instalación en un plano horizontal sobre canal o en el fondo, con separadores de madera cada 5 m como máximo.

En instalación enterrada en tubo, se preverán arquetas para la colocación del cable y empalme cada 15m como máximo, y en cada cambio de dirección. Los tubulares tendrán una pequeña pendiente regular para evitar la acumulación de agua. Su superficie interior será lisa y el tendido de cables por tracción que efectuará por la cuerda de cobre con cuidado de no propasar el esfuerzo de 6 Kg/mm².

En el tendido de cables en medios diferentes, se calculará la sección para el medio más favorable.

En el tendido a lo largo de edificios, el cable (o cables) de distribución será el más próximo a la pared, para facilitar el montaje de derivaciones.

Se evitará extender cables en períodos de heladas o almacenarlos en ambiente frío. Si esto no puede evitarse, se entibiará un poco el cable antes de colocarlo.

En caso de terreno o ambiente corrosivo, se aplicarán las protecciones necesarias.

En las tiradas de cable, no se admitirán entroncamientos, aunque sean manguitos, ni derivaciones intermedias, motivadas por errores en las mediciones u otras causas. Para ello, se utilizarán siempre alojamientos y materiales adecuados al tipo de cable y previamente determinados (cajas de entroncamientos o derivación en cable B.T., arquetas, celdas de distribución, etc.).

Cualquier circunstancia que impida respetar estas normas de instalación, deberá ser admitida por la dirección facultativa.

Instalaciones eléctricas

Forman parte de la instalación eléctrica aquí considerada, los cuadros eléctricos y cableado de conexión entre ellos, los elementos eléctricos incluidos en el proyecto, y la instalación de alumbrado.

Todas las instalaciones eléctricas se realizarán de manera que no supongan ningún riesgo para las personas, haciendo que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V, en local o emplazamiento conductor, y 50 V en los demás casos.

Para conseguir estas condiciones mínimas de seguridad, es absolutamente necesario cumplir una de estas tres condiciones:

1. Puesta en tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.
2. Puesta en tierra de las masas y dispositivos de corte por tensión de defecto.
3. Puesta en neutro de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

En este último punto también se especifica que el conductor neutro estará eficazmente unido a tierra, de tal manera que la resistencia global de las puestas en tierra sea igual o inferior a 2Ω .

Deberán hacerse las pruebas necesarias para la comprobación eficaz de la puesta a tierra.

Si la puesta a tierra se hace a través de picas, éstas serán de acero recubiertas de cobre, si no se especifica lo contrario en otros documentos del proyecto.

La configuración de esta pica ha de ser redonda en acero que, con el carbono de alta resistencia, asegura una máxima rigidez para una fácil penetración en el terreno, evitando así que la pica quede rota en la punta debido a la fuerza de los golpes, para su introducción.

Todas las picas tendrán un diámetro mínimo de 15 mm y una longitud mínima de 1,5 m.

El flagelo que forma la puesta a tierra será de cobre con una sección mínima de $35 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$.

Para la conexión de los dispositivos de los circuitos de puesta a tierra, será necesario disponer de bornes o elementos de conexión que garanticen y den seguridad de una unión perfecta, teniendo en cuenta que los esfuerzos dinámicos y térmicos en caso de cortocircuito son muy elevados.

Los bornes de conexión deberán colocarse en los aparatos en el momento de realizar la instalación y quedarán fijos permanentemente en los aparatos a poner en tierra. A estos aparatos se les podrá colocar en cualquier momento el circuito de puesta a tierra, mediante terminales especiales que se enrollen en los bornes.

Los conductores que constituyan las líneas de enlace con el suelo, las líneas principales de puesta a tierra serán de cobre o de otro metal de elevado punto de fusión y su sección no podrá ser nunca inferior a 16 mm^2 , para las líneas principales del suelo, ni a 35 mm^2 para las líneas de enlace con tierra, si son de cobre.

Los conductores de enlace con tierra, desnudos, enterrados en tierra, se considerará que forman parte del electrodo de puesta a tierra.

Si en una instalación existen tomas de tierra independientes se mantendrá entre los conductores de tierra un aislamiento apropiado a las tensiones susceptibles de aparecer entre estos conductores en caso de falta.

El recorrido de los conductores será el más corto posible, y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a los esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no se podrá incluir ni masa ni elementos metálicos cualesquiera que éstos sean. Siempre las conexiones a masa y elementos metálicos, se efectuarán por derivaciones de éste.

Estos conductores tendrán un buen contacto eléctrico, tanto en las partes metálicas y masas, como con el electrodo.

En este sentido se dispondrá que las conexiones de los conductores de los circuitos se efectúen con mucho cuidado, mediante piezas de conexión adecuada, asegurando la superficie de contacto de manera que la conexión sea efectiva, mediante tornillos, elementos de compresión, roblones o soldaduras de elevado punto de fusión.

Se prohíbe la utilización de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como estaño, plata, etc.

Todas las piezas o elementos metálicos constituyentes de la instalación eléctrica estarán conectados a tierra individualmente sin admitirse puentes metálicos entre ellos.

Conductores

Los conductores serán de aluminio del 99,99% o de cobre electrolítico puro, según se prescribe en cada caso. Las uniones bimetálicas se realizarán de manera que no puedan quedar aceptadas por efecto de dilatación.

Las líneas que necesariamente tengan que discurrir por el exterior a la intemperie, se podrán realizar de las siguientes maneras:

- a) Cable con aislamiento, tensión 1.000 V, según UNE, en el interior de tubo de acero galvanizado, si queda a la intemperie con posibilidad de ser sometido a esfuerzos dinámicos.
- b) El mismo cable armado con círculos y con la armadura puesta a tierra, si queda libre de acciones mecánicas y de posible acceso de roedores.
- c) El mismo cable sin armar, bajo tubo o canalización de fibrocemento o similar, enterrado en una profundidad mínima de 70 cm en la zona de jardinería, y de 1 m en viales de paso de vehículos.

Los tramos subterráneos serán rectos, sin más desviaciones que las indispensables, practicando, en este caso, arquetas de registro para el manejo de conductores.

No se admitirán empalmes de hilos en el interior de los tubos, y, si estuvieran las derivaciones deberían hacerse en las cajas de la misma denominación y en las cajas de derivación, siendo éstas con bornes de conexión.

Los cables multipolares de alimentación a motores y líneas generales serán con aislamiento según UNE 0,6/1kV, excepto si se especificasen otros tipos determinados o diferentes particularmente en lo que respecta al material aislador del conductor, relleno o cubierta.

Los cables unipolares a utilizar en derivaciones serán rígidos, correspondientes a la designación UNE de 750 V de tensión de aislamiento, excepto que análogamente se fije expresamente de otro tipo.

El adjudicatario podrá optar por cables unipolares o tripolares más neutro, según le convenga en cada caso, y siempre que lo acepte la DIRECCIÓN FACULTATIVA. En el caso en que se sustituya el cable tripolar por cables unipolares, éstos llevarán una terna triangular y de tal manera que estén permanentemente en contacto sus cubiertas. Se interpretará por sección equivalente la que tenga la misma sección física, no la que admita la misma densidad de corriente.

Los cables de 1.000 V de tensión de trabajo tendrán el aislamiento o cubierta de color negro, todos iguales. Los conductores se marcarán con la letra de fase, tanto a la entrada como a la salida de los interruptores automáticos de cualquier aparato de corte, y en las cajas de conexión.

El aislamiento exterior de los conductores de 750 V será de color, según el siguiente código.

- Fase R negro
- Fase S.....marrón
- Fase T..... gris
- Neutroazul
- Tierra.....amarillo-verde

Por tanto, y de acuerdo con las prescripciones anteriores, los conductores a emplear según el RBT serán:

- Cables de tensión de servicio 600/1.000 V y de tensión de ensayo 3.500 V. Este tipo de cables será no propagador del incendio, libre de halógenos, de reducida toxicidad y baja emisión de humos (Marcado RZ1-K 0,6/1kV).
- Cables de tensión de servicio 600/1.000 V y de tensión de ensayo 3.500 V. Este tipo de cables será no propagador del incendio, libre de halógenos, de reducida toxicidad y baja emisión de humos y resistencia al fuego categoría PH 90 (Marcado SZ1-K 0,6/1kV).
- Cables de tensión de servicio 450/750 V y tensión de ensayo de 2.500 V que deben estar homologados según la norma UNE. Estos cables serán libres de halógenos de baja emisión de humos y baja toxicidad en caso de incendio (Marcado ES07Z1-K).

El diámetro de los tubos protectores para conductores será el especificado en la ITC-BT-21.

Planteamiento del recorrido

El recorrido de los tubos y bandejas se indicará previamente sobre los muros y tabiques, y se someterá a la aprobación de la DIRECCIÓN FACULTATIVA, antes de proceder a la sujeción definitiva. Se hará un replanteo racional y coordinado con otras instalaciones, de manera que no esté sometido a interferencia y evitar, en lo que sea posible, las obras auxiliares de albañilería, regatas, etc. Las instalaciones eléctricas deberán respetar la distancia adecuada con otras instalaciones de agua fría, caliente, calefacción, gas, etc.

En caso de tener que variar alguna situación por coincidir con otras instalaciones, la DIRECCIÓN se reserva el derecho de decidir cual de ellas ha de modificarse.

En las alineaciones rectas no se permitirán desviaciones superiores a 5 mm con relación a la recta geométrica que une el punto inicial y final. Los tramos rectos contiguos a una curva serán tangentes a la misma.

En las canalizaciones que atraviesen juntas de dilatación del edificio, deberá preverse esta circunstancia, utilizándose los dispositivos de expansión adecuados y de forma aprobada.

Los finales de todos los cables tendrán terminales del tipo de presión, soldados u otro tipo, según se requiera.

En los conductos verticales de un largo recorrido, los cables se sujetarán a las abrazaderas, cuya única misión será la de evitar que el peso del cable grave en el pie de la vertical. Estas abrazaderas o bridas de fijación deberán ser de material aislante y blando, que no dañe el aislamiento del conductor.

Las líneas generales, independientemente del código de colores de los conductores, se marcarán con etiquetas imperdibles o procedimiento análogo, de manera que quede perfectamente señalado el circuito al cual pertenece el cable. Estas etiquetas serán visibles en todas las cajas por donde pase el conductor.

Se señalarán todos los cables en los puntos más estratégicos, al acceder o abandonar la bandeja, a entrada o salida de cajas, subcuadros y otros mecanismos, en cualquier caso independiente de lo anteriormente dicho, cada 10 m.

Al atravesar muros, paredes, formatos u otras obras de fábrica, se colocará un tubo protector, además del propio de la instalación.

Derivaciones

Todos los empalmes de conductores se harán en las correspondientes cajas. Todas las regletas de bornes irán selladas en el fondo de la caja sin perforarla, no admitiéndose empalmes entre conductores por doblegadura y posterior encintado.

Los cables de las cajas se peinarán para presentar una apariencia correcta. No se admitirá que los cables pasen rectos por las cajas, de manera que se disponga de cable suficiente para entroncamientos, conexiones,

etc., que puedan precisarse en el futuro.

No se admitirán las cajas que presenten defecto o lleguen rotas, bien sea por origen, transporte u ocasionado durante el montaje.

Las entradas y salidas de cables a cajas de derivación o de otro tipo, se realizarán mediante prensaestopas de alojamiento cónico, no admitiéndose los de alojamiento plano.

Montaje

Todas las conducciones para galerías de servicio irán soportadas por bandejas metálicas y conectadas a tierra en diversos puntos de su recorrido.

Los montajes verticales se realizarán con canales de chapa, en los cuales se graparán las mangas de los montantes. Estos canales irán puestos en tierra y anclados a las paredes de los patinetes, mediante tiros spit, excepto que se especificase, contrariamente, que fuese por tornillos y tacos.

La distancia entre los puntos de fijación será como máximo de 0,60 m

Por regla general se estimará más la utilización de bandejas perforadas con el fin de evitar la acumulación de polvo y favorecer, al mismo tiempo, la refrigeración de los conductores. También será factible la utilización de bandejas tipo "escalera" siempre y cuando se evite la formación de lazadas en el tendido de los conductores.

Las bandejas se dimensionarán de acuerdo con el número de cables a instalar, siendo de carácter obligatorio el prever un espacio de reserva del 30% de la amplitud total, para futuras ampliaciones. Por otra parte, deberán respetarse las cargas máximas por metro lineal, de manera que en cualquier momento se respeten y no se proponen las características dadas por el correspondiente suministrador de la bandeja.

Los soportes, tanto sean de techo como de pared, se situarán a una distancia entre ellos que nunca podrá exceder de 1 m. Por regla general, se utilizarán los recomendados por el fabricante, si bien se aceptará la colocación de otro tipo de soporte, siempre y cuando la DIRECCIÓN FACULTATIVA considere que reúnen las condiciones adecuadas para el servicio al cual son destinados.

Por regla general, se instalarán las bandejas según los planos horizontales, evitando en la medida de lo posible, la colocación de bandejas según planos verticales. No se aceptarán cambios de dirección o de plano que presenten aristas vivas, con el fin de evitar daños en la cubierta de los conductores.

A este efecto se realizarán los cambios de dirección y de plano adaptando la forma de las bandejas en los tramos correspondientes, a arcos de circunferencia o a la forma de líneas rotas con ángulos máximos 45°.

La utilización de bandejas con tapa será opcional, según sea la instalación a realizar, o según sean las condiciones de trabajo, dependiendo todo ello del criterio a seguir en el momento de proyectar las instalaciones. Contrariamente, será de uso obligatorio la bandeja con tapa en aquellos tramos de la instalación en los que se realicen bajantes con bandejas a motores o cuadros de maniobra. En estos tramos será obligatorio colocar tapa, como mínimo hasta una altura de 3 m sobre el suelo, con el fin de proteger los conductores.

Si por necesidad del montaje se han de colocar unas bandejas encima de las otras, se situarán de manera que entre ellas quede una distancia suficiente para poder trabajar cómodamente en la que ocupa la posición inferior.

Las bandejas portacables estarán conectadas a la red de tierras mediante mecanismos a presión, garantizándose el contacto en cada una de las piezas y protegiéndolo posteriormente con pasta.

Las bandejas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones no eléctricas, excepto en el caso en que se tomen medidas para protegerlas contra posibles corrosiones, condensaciones o inundaciones. En cualquier caso, la separación de las bandejas con otras canalizaciones no será inferior a 20 cm o la distancia necesaria para evitar temperaturas peligrosas, si fuese el caso.

Las instalaciones, cuando no discurran por bandeja o canalización equivalente, se realizarán con tubo aislador rígido o flexible, o bien según sea la instalación con tubo metálico galvanizado en ejecución normal o blindada.

Nunca se admitirán instalaciones no empotradas con tubos de plástico semirrígido o flexible.

Todas las uniones se realizarán con manguitos roscados o a presión, u otra disposición a lo largo de la generatriz que garantice el continuado contacto máximo sin ninguna rebaba.

El interior de los tubos de plástico estará totalmente pulido y se le reforzarán los extremos de manera que al tender los cables no puedan sufrir deterioro en lo que respecta al aislamiento. Las roscas de los tubos se harán cuidadosamente y los radios de curvatura de los codos tendrán siempre el valor mínimo en función del diámetro del tubo exigido en la ITC-BT 021.

Los tubos se fijarán en obra utilizando elementos de fijación convenientemente tratados contra la corrosión. Todas las uniones roscadas de los tubos se harán herméticas empleando una pasta selladora adecuada. No se admitirán empalmes, siendo la instalación de caja a caja.

Todo el material auxiliar, codos, manguitos de empalmes y derivación, etc., que se utilicen en estas instalaciones de tubo rígido tendrá las mismas características exigidas para los tubos. Las roscas estarán perfectamente acopladas y la unión se hará sin utilizar estopa, sino sellamiento adecuado, asegurando la total estanqueidad de toda la instalación.

Las cajas de derivación serán de material aislador e incombustibles, garantizando la clase de protección especificada.

Se utilizarán en montaje de superficie. Las cajas serán de superficie no admitiéndose cajas con tapa a presión. Sus dimensiones mínimas serán, según el diámetro nominal del tubo más grande que pase, las siguientes:

Díámetro nominal tubo máximo	Dimensiones mínimas (mm)
11	98 · 90 · 40
13	110 · 110 · 48
16	110 · 110 · 48
21	130 · 130 · 48
29	150 · 150 · 48
36	150 · 150 · 68
48	215 · 110 · 77

Todas las cajas de derivación, incluso las empotradas más pequeñas, incluirán regleta de bornes de conexión.

Nunca se permitirán derivaciones sin utilizar cajas de derivación. En su montaje, se tendrá cuidado de mantener el grado de protección general para toda la instalación eléctrica, evitando deterioro de juntas, prensaestopas, etc.

En las entradas de los tubos a las cajas se emplearán tuercas en la parte exterior e interior, así como protector de hilos en la parte interior. Todo ello será de material plástico aislador del mismo tipo que el tubo y

de manera que el conducto quede firmemente fijado a la caja, sin posibles soluciones, de acuerdo con el tipo de caja utilizado en cada caso.

Todos los cortes se practicarán en ángulo recto. No se permitirá que queden hilos de rosca al descubierto. Los codos, doblados o desviaciones se evitarán siempre que sea posible. Cuando sean imprescindibles se realizarán con herramientas apropiadas (muelles espirales de acero, etc.), sin que en ningún tramo de la curva se deforme la sección del tubo.

En los recorridos paralelos a tuberías de agua, calefacción, etc., la distancia mínima a las mismas será de 200 mm.

Si se tratase de propano o butano, se atenderá al más estricto cumplimiento de las vigentes reglamentaciones de G.L.P.

Se tendrá en cuenta la suficiente separación con los tubos posibles de calefacción y agua caliente, a fin de evitar un recalentamiento excesivo de las canalizaciones eléctricas.

Del mismo modo, se dejará suficiente separación en las canalizaciones al lado de chimeneas, evitando un recalentamiento en las conducciones que pueda ocasionar que quemen.

En caso que deban discurrir superpuestas, y en los cruces, la instalación eléctrica irá por el nivel superior.

Los soportes de los tubos se efectuarán con clavos de cabeza roscada, fijados con carga impulsora y abrazadera roscada a ellos, no habiendo entre ellos una distancia superior a 0,75 cm o bien si su fijación es en hormigón con taco de nylon y tornillo adecuado al diámetro previa consulta con la dirección Técnica. El adjudicatario adoptará por su cuenta las medidas necesarias para que en el transcurso de la obra no se acumule el polvo, yeso o basuras en los tubos, accesorios y cajas.

Los alambres fiadores para el paso de cables, nunca se colocarán antes de situar el tubo.

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin ningún tipo de deformación, 70 °C permanentes.

El tirado de las conducciones se hará siguiendo líneas horizontales y verticales paralelas a la edificación.

Las cajas o registros para la introducción de conductores no estarán separados entre ellos más de 15 m y entre dos consecutivos no habrá más de 2 codos.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar condensaciones interiores (tirajes en pendiente ligera, ventilación, etc.).

Los tubos vistos se dispondrán a una altura mínima de 3 m sobre el suelo, si no se indica lo contrario por parte de la DIRECCIÓN FACULTATIVA

El número máximo de conductores dentro del tubo, tanto si son del tipo 0,6/1 kV como del 750 V, se ajustará en cualquier momento al que se prescribe en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, ITC-BT 21.

Las derivaciones de estos circuitos, que en general vayan empotradas por estética o decoración, fuera de que se tratara de naves o zonas de servicio e industriales, laboratorios, etc. , donde fuera más conveniente su registrabilidad, no se permitirá en ningún caso que se empotren directamente sin tubo de protección. Este podrá responder a las características del tubo de plástico flexible o semirrígido, aceptándose igualmente la instalación con tubo de plástico rígido.

Las cajas de derivación y mecanismos como enchufes e interruptores serán también empotradas,

disponiéndose de manera que queden perfectamente enrasados con el revestimiento de paredes o techos.

Si la instalación de este tubo flexible se hace por el suelo del forjado por alimentación de la planta inferior o de la misma planta, se tendrá que proteger con yeso toda la tubería para que esté protegido de todas las presiones externas motivadas por golpes, pisadas, etc.

Interruptores

Los conductores interceptarán el circuito en que estén colocados sin formar arco permanente ni derivación a tierra de la instalación. Abrirán y cerrarán el circuito sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán de tipo cerrado para evitar contactos accidentales. Las dimensiones de las piezas de contacto y conductores del interruptor serán suficientes para que la temperatura no pueda exceder, en ninguna de ellas, 60 °C, después de funcionar durante 1 h a la intensidad máxima de la corriente que haya de interrumpir.

Los pulsadores serán del mismo tipo que los interruptores.

Protecciones

Todos los elementos seccionadores de los subcuadros serán maniobrables en carga.

La aparamenta para protección contra sobrecorrientes llevarán marcada la intensidad nominal de intervención, la tensión de trabajo, el tipo y la capacidad de ruptura en kiloamperios (kA). Irán colocados sobre material aislador e incombustible. Estarán protegidos de manera que no puedan proyectar el metal fundido y que se pueda efectuar el recambio bajo tensión, sin ningún peligro.

Fusibles

Todos los corta circuitos fusibles serán calibrados y de alto poder de ruptura (APR). La intensidad nominal del fusible será la que normalmente circula por el circuito en carga.

Los orificios y conductos de entrada de conductores habrán de tener suficiente amplitud para que se pueda introducir fácilmente el conductor con la envoltura de protección. Los contactos han de ser amplios y resistir sin calentamiento anormal las temperaturas que originen las sobrecargas.

Todos los tornillos que formen contactos se atornillarán en rosca metálica. La conexión entre partes conductoras de corriente se han de efectuar de manera que no se pueda aflojar por el calentamiento natural del servicio, ni por la alteración de materiales aisladores.

Las cubiertas o tapas han de ser tales que eviten completamente la proyección del metal en caso de fusión, protejan absolutamente la manipulación de los cartuchos, resistan las temperaturas de fusión y eviten, en servicio normal, que puedan ser accesibles las partes en tensión.

Las distancias mínimas entre partes bajo tensión o entre éstas y el suelo, serán fijadas por las reglamentaciones vigentes.

Relés diferenciales

A fin de detectar averías se preverá el montaje de relés diferenciales de la sensibilidad que se especifique, que cierren un circuito de alarma acústica y óptica, entendiéndose que en ambos casos la señal será intermitente. Se instalarán sobre grupos de elementos eléctricos que, si se diera el caso, se pueda poner fuera de servicio sin perjudicar el buen funcionamiento de las instalaciones. En cualquier caso, queda al parecer de la DIRECCIÓN FACULTATIVA la aceptación de la propuesta del instalador o el indicarle que grupos de elementos han de quedar bajo la detección de cada relé diferencial.

Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales han de garantizar una capacidad de maniobra en caso de cortocircuito y simultánea derivación a tierra, que produzca una desconexión perfecta. Si diera señales de que su funcionamiento a través de sus contactos no ofrecieran seguridad, se haría la sustitución por otro interruptor diferencial totalmente nuevo.

Por él han de pasar todos los conductores que sirvan de alimentación a los aparatos receptores, es decir, también el neutro, porque en caso contrario, el interruptor desconectaría al mismo tiempo que se desconectara un consumidor.

A fin de comprobar la eficacia de la conexión de protección, se han de hacer las siguientes maniobras:

1. Conectar el interruptor de prueba. El interruptor ha de disparar.
2. Comprobar que no se ha ultrapasado la resistencia a tierra máxima admisible.

Las conexiones se realizarán mediante bloques de bornes. Las piezas bajo tensión, desnudas, estarán separadas entre ellas y con respecto a las paredes, por una distancia no inferior a 1,5 cm.

Los cuadros generales serán de mando por una cara y revisables por la otra. Serán plafones apoyados en el suelo por una bancada de 20 cm de altura como mínimo, a fin de permitir el paso inferior de todos los cables que llegan o salen.

Cada equipo dispondrá en forma visible de un rótulo con letras no inferiores a 6 mm, pensado para su identificación, donde figurará su intensidad nominal.

Los conductores que constituyen el conexionado interno de cada equipo serán de cobre flexible de sección apropiada a la corriente nominal o de servicio, de acuerdo con el vigente Reglamento Electrotécnico BT, admitiéndose como sección mínima la de 2,5 mm². El tipo de aislamiento de los citados conductores, será de PVC especial o equivalente no propagador de la llama, y por una tensión de servicio no inferior a 750 V

Las regletas de borne serán, cuando sea posible, de esteatita o material plástico autoextinguible, de dimensiones apropiadas a la sección de los conductores y provista de rótulo indicador numérico de cada uno de los bornes, ordenada según el correspondiente esquema.

Los conductores de protección, de sección apropiada a la de la sección de las líneas de salida, vendrán identificadas por el color de su cubierta, a base de franjas verdes y amarillas, de acuerdo con el vigente Reglamento RBT. Estos conductores irán conectando todas las partes metálicas de la salida de los equipos (chasis, etc.).

Cuando el interruptor haya de proteger la distribución metálica en que esté montado, habrá de proveer la parte de entrada del interruptor de aislamiento protector.

Por lo tanto, se haya especificado o no en cualquier otro documento del proyecto, se colocarán interruptores automáticos diferenciales, tanto para la protección de las personas como para posibles puestas a tierra o neutro de tipo accidental.

Cuadros eléctricos

Los cuadros, fuera de que se explicitara otra cosa en otro de los documentos de este proyecto, se realizarán con chapa de 5 mm de grosor, de chapa plegada de acero, protegidos con pintura plástica antioxidante y pintada al martelé gris. Todos tendrán puerta, en la que se situarán los elementos de mando. Siempre que sea posible y así se indicará serán registrables y accesibles por detrás.

Los componentes de cada equipo se montarán, así como su conexionado interno, sobre una placa base especial aisladora, procurando que el conjunto presente una ordenada, visible y racional disposición de todos sus elementos, así como un fácil desmontaje del mismo, en el eventual supuesto de que por avería u otras razones, se haya de intercambiar por otro equipo de iguales o equivalentes características nominales.

Los aparatos propiamente dichos irán situados sobre bastidores metálicos. El cableado se realizará ordenadamente con recorridos claros, de tal manera que sean fácilmente identificables los circuitos. El cableado de unión entre los aparatos de puertas y los situados en bastidor, se realizará de manera, que se pueda abrir el cuadro fácilmente y sin deterioro de los cables de unión.

Los tornillos en general que se hayan de emplear para el montaje interno de los equipos o de fijación de éstos en los fondos de los correspondientes cofres donde vayan ubicados, serán de acero inoxidable 8/18/2 ó equivalente.

Una vez acabado el montaje de cada equipo sobre su placa base, se someterá a una prueba de aislamiento y a otra de sobretensión (TP 4.000 V, 1 minuto a 50 Hz) entre conductores activos. A continuación se hará un ensayo de funcionamiento del equipo para simulación de carga y eventualidades.

Los interruptores generales automáticos magnetotérmicos serán tetrapolares de ruptura al aire, en caja modelada aisladora, tensión de servicio superior a 500 V y poder de corte simétrico mínimo según especificaciones particulares a 380 V, 50 Hz. Habrán de probar el corte omnipolar en caso de sobreintensidad en una única fase, imposibilitando el funcionamiento en monofásico. La maniobra de conexión-desconexión será independiente de la velocidad del operador. El tiempo total de interrupción será inferior a 25 ms y su poder de corte no inferior a 70 kA.

Los cuadros estarán completamente rotulados, indicando debajo de cada aparato el circuito que protege. Los rótulos serán indelebles de tipo baquelita o similar.

El cuadro dispondrá en la puerta una placa de baquelita o similar con su nombre, así como un triángulo de riesgo eléctrico en cada puerta.

En el interior del cuadro se colocará una bolsa portaplanos con su esquema unifilar.

El tipo de puerta podrá ser plena o transparente y podrá dotarse de cerradura.

Las envolventes cumplirán con las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3 y tendrán un grado de protección mínimo IP30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

Puntos de luz, enchufes e interruptores

El adjudicatario realizará el replanteo de toda la instalación fijando la situación exacta de los puntos de luz, cajas de derivación, enchufes, interruptores y pulsadores conforme a las indicaciones de los planos y/o de la DIRECCIÓN FACULTATIVA.

En los grupos de interruptores, éstos se harán coincidir en la misma línea vertical u horizontal.

Antes de iniciar el montaje, el adjudicatario requerirá de la DIRECCIÓN la aprobación del replanteo por él efectuado.

En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos, tal y como es indicado en el RBT en su ITC-BT 28. Esto se realizará mediante la distribución de la carga entre las tres fases y el neutro cada vez.

Aparatos y mecanismos

Todas las carcasas de motores, cuadros, bandejas, enchufes, etc., tendrán su correspondiente toma de tierra.

Los aparatos de alumbrado se anclarán fuertemente al techo mediante tacos tipo spit rock, y tornillos o volanderas, independientemente de lo que se exija en otros documentos de este proyecto.

La parte accesible de los portalámparas se conectará al neutro.

Las cajas para mecanismos empotrados, que comprenden este apartado, serán las construidas para una tensión de 250 V, con intensidades normales de 10,25 y 60 A, si en otros documentos del proyecto no se indicara lo contrario.

Todas las partes de la caja y del mecanismo accesibles al contacto normal serán de material aislador. Las partes metálicas bajo tensión habrán de estar fijadas sobre piezas aisladoras suficientemente del fuego, el calor y la humedad, teniendo además la resistencia mecánica necesaria.

Para la conexión de los conductores se habrán de emplear bornes de tornillos, disponiendo de espacio suficiente para que la conexión se pueda hacer fácilmente.

Se permite el arranque directo de motores hasta 5 CV. Para potencias superiores se habrá de hacer el arranque estrella-triángulo, o utilizando otros sistemas que, de manera análoga, limite la intensidad de arranque.

Siempre que las máquinas accionadas arranquen en vacío se podrá proponer un tipo de arranque que no cumpla lo que se especifica aquí justificando las ventajas. Queda a criterio de la DIRECCIÓN el aceptarlo o rechazarlo.

Caídas de tensión

Las caídas de tensión que se han admitido en esta instalación están basadas en el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico RBT.

Compensación del factor de potencia

El bajo factor de potencia producido en cualquier punto de la red por la presencia de corriente reactiva de las reactancias, motores, etc., se habrá de compensar obligatoriamente hasta un valor no inferior a 0,95 mediante condensadores acoplados individualmente a los diferentes aparatos que puedan producir de la citada energía reactiva en alumbrado y de 0,92 en f.e.m.

Alumbrado

A fin de proporcionar un cierto nivel de sobreseguridad de funcionamiento de las instalaciones, se han considerado las siguientes previsiones:

Alumbrado de emergencia

Consistirá en un sistema de puntos de luz auxiliares, de tipo autoenergético, de reducida potencia, los cuales estarán conectados permanentemente (a fin de conseguir su carga de mantenimiento) a las líneas generales de instalación de alumbrado normal a que se dirigen.

En caso de falta de tensión en la citada instalación, originada, por ejemplo, por la desconexión controlada por el sistema de relés del correspondiente equipo de protección del sector, a causa de una eventual sobrecarga, cortocircuito o toma de tierra, un sistema electrónico incorporado a cada unidad de emergencia conectará su luz instantáneamente, cada unidad dispondrá de su propia batería de acumuladores con capacidad suficiente para 1 h de servicio como mínimo.

La misión de estos puntos de luz, considerados como alumbrado de emergencia, consiste en proporcionar

un nivel de iluminación suficiente, a fin de que el personal pueda continuar evolucionando en el sector afectado y disponga de las señalizaciones oportunas indicadoras de “salida”, “escalera” y “ascensor”, etc.

Protección contra derivaciones a tierra

En previsión de eventuales tomas de tierra, por efecto de humedad u otras causas, en las diversas partes de la instalación, se ha previsto en cada equipo de protección de sector, un relé diferencial con niveles de actuación de 30 y 300 mA, en función de las características del sector, de manera que en el supuesto de corriente de fuga con valor superior al citado nivel, este relé provoque la desconexión de la alimentación del sector en cuestión, al mismo tiempo que señala la falta mediante piloto apropiado.

Esta señalización tendrá lugar simultáneamente en el propio cofre del equipo y en el plafón centralizado de control.

Protección contra sobrecargas

Cada uno de los equipos de control y protección de sector situado en el correspondiente cuadro general, dispone de un interruptor automático, de intensidad nominal apropiada a la corriente de servicio del citado sector

Este interruptor con su dispositivo de tiro bimetálico (elemento con imagen térmica adecuada a la del conductor que constituye la línea de salida) ofrece la protección contra eventuales sobrecargas de la instalación.

El citado interruptor automático, de acuerdo con el reglamento vigente, es del tipo omipolar, es decir, conecta y desconecta simultáneamente las tres fases y neutro de la línea de salida y dispone de relés en cada uno de los polos activos.

Protección contra eventuales cortocircuitos

Las faltas debidas a posibles cortocircuitos pueden ofrecer dos niveles que conviene diferenciar desde el punto de vista de protección:

1. Cortocircuitos no francos, que acostumbran a presentarse con más gran probabilidad, dando lugar a faltas de intensidad relativamente elevadas, pero por debajo del que correspondería a la capacidad de cortocircuito en el punto de la instalación en que tiene lugar.

En este caso el dispositivo de tiro térmico del interruptor es el que ofrece protección contra dicha falta de tiro y desconexión.

En la mayor parte de este tipo de faltas, el poder de corte del interruptor es apropiado al nivel de intensidad de cortocircuito, por lo cual, dimensionados convenientemente los cortocircuitos fusibles de acompañamiento del mismo, éstos no intervienen y se presenta selectividad de actuación, es decir, actúa el interruptor automático y no actúan los citados cortocircuitos fusibles.

2. Cortocircuitos francos, que se presentan con menor probabilidad y suelen originarse por contacto directo entre los conductores activos en un punto determinado de la instalación.

En este caso, las intensidades de falta pueden conseguir el nivel de la capacidad de cortocircuito del punto de la instalación en que tienen lugar, y en el supuesto de que la distancia del equipo de protección sea relativamente corta, el valor de las intensidades puede sobrepasar el poder de corte del interruptor automático correspondiente, en cuyo caso se fundirían los cartuchos fusibles ACR de acompañamiento, que protegerán la instalación en un tiempo por lo general inferior al requerido para la actuación del interruptor automático, proporcionando así al conjunto la capacidad de ruptura apropiada para hacer frente a la falta.

Para que se cumplan adecuadamente las citadas condiciones de protección, se requiere una acertada coordinación de calibres entre el interruptor automático y los cartuchos fusibles ACR concordes ambos también con la capacidad térmica y electrodinámica de los conductores de línea.

Batería de condensadores

Para preservar la duración de vida de los contactores y de los condensadores, la limitación de corrientes de conexión se efectuará mediante una inductancia de choque con un cable que una el contactor con el embarrado del equipo (batería automática) o de red (batería unitaria). La inductancia se realizará mediante el cable que une el contactor al embarrado haciendo una espira de 14 cm de diámetro, $L = 0,90$ m, en caso de existir un contactor para la maniobra. Si no se prevé la instalación del contactor, se realizarán 5 espiras de las mismas características citadas.

Para la protección de la batería de condensadores se empleará o un disyuntor tarado a $1,3 I_n$, o fusibles tarados a $1,6 I_n$.

Pruebas y ensayos

Pruebas de la instalación

Independientemente de las pruebas de aislamiento que se especifican en las Reglamentaciones vigentes y las que prescriban los Organismos Competentes al efecto, la DIRECCIÓN se reserva el derecho a realizar las pruebas que estime oportunas, tanto en los receptores como en la instalación, a fin de asegurar que los materiales instalados correspondan exactamente a los especificados en el proyecto, o, cuando menos, a los aprobados posteriormente por la DIRECCIÓN.

Incluso podrá exigir que se descubran tubos empotrados o que se saquen conductores ya introducidos en los tubos, a fin de efectuar su comprobación.

Al final de la obra, independientemente de las pruebas que pueda efectuar el personal técnico de la Delegación de Industria, se llevarán a cabo las siguientes comprobaciones:

- Prueba de aislamiento
Con el Megger, y a la tensión mínima de 500 V, se tendrá que conseguir que en las líneas principales, en los conductores hasta el cuadro o plafón correspondiente, la resistencia de aislamiento entre conductores no sea inferior a $10 M\Omega$.
Entre conductores y tierra habrá de ser la misma.
- Comprobación de circuitos y fase
Se comprobará que se han seguido los colores de código especificados. Los receptores que habrán de funcionar corresponderán a los circuitos indicados en los planos, y el color de los conductores habrá de coincidir con lo previsto, en todas las cajas, revocos, plafones, etc.
- Comprobación de las protecciones
Todos los interruptores automáticos se comprobarán, provocando su disparo por cortocircuito y sobreintensidad. El adjudicatario habrá de facilitar los dispositivos adecuados para estas pruebas, sin que se dañe la instalación, responsabilizándose de los perjuicios si esto llegará a ocurrir.
Todos los cartuchos fusibles se comprobarán a fin de asegurar que su calibre corresponde a la sección de línea a proteger.
Se comprobará también que el grado de protección conseguido es el que se prescribe en este pliego.
- Comprobación de la resistencia de tierra
Todas las tierras se comprobarán con el medidor de tierras adecuado. La resistencia óhmica no habrá de ser superior a la indicada en las especificaciones. Al final de las pruebas se habrá de librar un certificado con estas mediciones.
- Comprobación de la puesta a tierra de equipos
Se comprobará que todo el equipo sea puesto a tierra adecuadamente, mediante la continuidad

eléctrica eficaz de las partes metálicas.

Pruebas de funcionamiento

Se comprobará el buen funcionamiento de todos los puntos de luz, enchufes, sistemas, etc., de manera que se cumplan las condiciones del proyecto.

Además se controlará la ejecución de acuerdo con lo especificado en este apartado y que se complementa con la correspondiente NTE-IE; los criterios de aceptación y número de controles a realizar serán los mismos que se especifican en estas normas.

Equipos de alumbrado

Los equipos de iluminación incluidos en este apartado serán los conjuntos formados por una combinación de:

- luminaria
- lámpara
- aparellaje y pequeño material
- elementos de fijación o sustentación alimentados por energía eléctrica

Condiciones de instalación

La instalación de los equipos de alumbrado se realizará de acuerdo a lo establecido en el presente pliego y/o planos.

Las luminarias habrán de montarse en el lugar especificado por la dirección, así como la fijación de los elementos necesarios para dejar el equipo de alumbrado en su posición estable y sin posibles peligros de caída.

Las lámparas y accesorios de reposición para realizar el mantenimiento, así como los elementos de cierre de las luminarias, habrán de estar montados de tal manera que estas operaciones no sean excesivamente complicadas y verifiquen las condiciones funcionales y estéticas.

Controles de la instalación

Se comprobará que la instalación se realice de acuerdo con el presente pliego, llevando a cabo como mínimo, los controles y pruebas especificados en la NTE-IEI.

3.3.2. Grupo electrógeno

Los grupos electrógenos se instalarán según se indica en planos, con las dimensiones y condiciones necesarias para permitir:

- accesos de los equipos
- pesos
- admisión de aire de refrigeración
- salida de aire de refrigeración
- trazado de tuberías de gases
- trazado de alimentación de combustible
- interconexiones eléctricas
- aislamiento de ruidos y vibraciones

Bancada

La función que debe tener es la de soportar el peso total del grupo electrógeno, mantener la alineación entre el motor, generador y equipo accesorio y aislar la vibración procedente del grupo electrógeno de las instalaciones que existen alrededor.

Se debe considerar el peso total del grupo incluido todo su equipo accesorio y el de los líquidos refrigerante, aceite y combustible, así como analizar la resistencia del terreno o material que soportará el grupo. Si es necesario una bancada de hormigón se debe considerar:

- la longitud y anchura deben sobrepasar la longitud y anchura del grupo electrógeno, un mínimo de 30 cm por todos los lados
- la profundidad de la bancada debe ser suficiente para conseguir un peso mínimo igual al peso con líquidos del grupo electrógeno. Si no se utilizaran aisladores, el suelo debe diseñarse para soportar el 125% del peso del grupo

Escape

El diámetro de la tubería de los gases de escape debe ser el que corresponda para que no supere la contrapresión máxima permisible para el grupo electrógeno que se instala.

Se tendrá en cuenta el trazado de la tubería, número de codos, silenciador empleado y tipo de chimenea para el cálculo correspondiente.

La tubería se instalará calorifugada y recubierta de aluminio o de acero inoxidable.

Se debe incluir un colector para que la humedad sea drenada de los tubos instalándose en el punto más bajo de la conducción, lo más cerca posible de la salida del escape del motor de forma que el agua no llegue al silenciador.

El silenciador de los gases de escape debe colocarse muy cerca del motor para aumentar al máximo su eficacia.

Debe instalarse un flexible de escape a la salida del colector del motor para aislar el peso de la tubería de escape, permitir desplazamientos laterales y longitudinales como consecuencia de dilataciones y reacciones de par.

Los recorridos largos de la tubería de escape deben dividirse en secciones que lleven juntas de dilatación entre ellas. Cada sección debe estar fija en un extremo y permitir que se dilate el otro.

Ventilación

Las elevadas temperaturas resultantes en la sala del grupo electrógeno pueden afectar adversamente al personal de mantenimiento, al cuadro de control y al rendimiento del grupo electrógeno. En consecuencia, se tendrá en cuenta la ventilación de la sala, necesaria para la combustión del motor diesel y la no elevación de temperatura de la sala por encima de la permisible.

En los casos de refrigeración del motor por intercambiador y torre, se necesitará un extractor y en los casos de refrigeración del motor por radiador y ventilación, este servirá de extractor.

Idealmente, el aire limpio frío y seco circulará alrededor del cuadro de control, después fluirá a través de la parte posterior del generador, a través del motor y descargará por el radiador.

Refrigeración

Dependiendo de las condiciones de la sala, la refrigeración del motor diesel se efectuará por radiador y ventilador o por intercambiador, tanque de expansión y torre de refrigeración.

Por radiador y ventilador se instalará un fuelle o conducto metálico de salida del aire de ventilación, entre el radiador y la abertura de salida en la pared.

Por intercambiador, tanque de expansión y torre, es necesario realizar el trazado de tuberías entre grupo electrógeno intercambiador de calor - electrobomba de circulación de agua - torre de refrigeración.

Se instalarán las válvulas correspondientes a la entrada y salida del intercambiador y torre de refrigeración.

El diámetro de las tuberías será el necesario para proporcionar el caudal que requiera la refrigeración del motor diesel.

Interconexiones eléctricas

En los casos en que el cuadro de control del grupo no forme parte de la unidad compacta del grupo motor-generador, y se instale en la sala pero por separado del grupo, debe preverse y se realizará la interconexión eléctrica, tanto de fuerza como de mando, bien por zanja, bien por bandeja, de las secciones reglamentadas, entre grupo electrógeno y cuadro eléctrico de control del mismo.

El neutro del generador se pondrá rígidamente a tierra a través del cable de cobre desnudo aislado, que finalizarán en una pica o electrodo de acero cobrizado para puesta a tierra, instalado generalmente en la sala donde se instala el grupo, dentro de arqueta registrable.

Ruidos

En función de las condiciones del local y si se requiere amortiguación de ruidos al existir locales de oficinas o viviendas próximas, se instalarán silenciosos de relajación a la entrada y salida del aire de refrigeración de la sala, así como el aislamiento de paredes, de tal forma que en los puntos exigidos cumpla con los niveles de dB de la Reglamentación.

Combustible

Se instalarán las tuberías de conexión del diámetro indicado por el fabricante del grupo electrógeno, entre grupo depósito de uso diario – depósito de almacenamiento, teniendo en cuenta los requisitos marcados en este pliego.

Obras auxiliares

Las obras auxiliares necesarias para la instalación del generador de emergencia, comprenden:

- zanjas para el tendido de cables y tuberías con sus drenajes
- bancada para sustentación del grupo electrógeno y bombas auxiliares
- huecos en techos y paredes para dar paso a tubo de escape, tuberías de combustibles o agua de refrigeración y los necesarios para la instalación de ventiladores – extractores o salida de aire caliente del radiador del motor
- colocación de soportes y elementos de suspensión
- arqueta con tapa para el hincado de la pica de tierra

3.3.3. Sistema de alimentación ininterrumpida

Normas constructivas y de acabado

Mecánicas

Los equipos que constituyen el SAI irán alojados en armarios metálicos realizados con chapa de acero de

2 mm, como mínimo.

Los armarios serán autosoportados, no necesitándose cimentación ni anclaje al suelo.

Estarán provistos de puertas frontales, conjuntas de neopreno y sistema de cierre mecánico.

En la parte posterior, se dispondrán de tapas fácilmente desmontables a menos que vaya adosado a la pared, en cuyo caso, se dispondrán de tapas desmontables en otras posiciones.

Ventilación

Si fuese necesaria ventilación forzada, los ventiladores serán redundantes y de las siguientes características:

- Se alimentarán de tensión segura
- Se protegerán individualmente y estarán dimensionados de forma que cada uno de ellos pueda disipar la carga térmica
- Se dispondrá de la correspondiente alarma y señalización del fallo de los ventiladores
- La entrada del aire será por parte inferior y se dispondrá de filtro contra polvo, fácilmente recambiable

Si las baterías fuesen montadas en armario la ventilación será por convención natural.

Entrada/Salida de cables

La entrada y salida de cables será por la parte inferior a través de prensaestopas o por la parte superior, dependiendo de la ubicación del equipo.

Cableado interno

Irá debidamente identificado mediante anillas de plástico imperdible y con rotulación indeleble.

Discurrirá por canaleta o irá debidamente sujeto.

Identificación

Todos los componentes irán identificados de acuerdo con los planos, por medio de etiquetas rotuladas.

Los elementos de mando, medida señalización, etc., irán provistos de sus respectivas etiquetas rotuladas para identificar su función.

Las placas de identificación serán de plástico laminado.

Acabado y pintura

El acabado de los armarios se realizará con un tratamiento antióxido y anticorrosivo de la chapa de acero y el acabado final del color de la pintura será la normalizada del fabricante.

Todas las piezas que no sean de acero inoxidable, así como las piezas de acero, serán cadmiadas, cromadas o, en todo caso, tratadas de manera que estén protegidas contra la corrosión.

Interferencias RF

Los equipos SAI deberán cumplir las normas UPE 0875 grado N, contra la generación de interferencias de radiofrecuencia (RF).

Montaje

Las baterías normalmente se suministrarán cargadas en húmedo e individualmente embaladas en cajas, agrupando varios vasos en un embalaje de madera.

Al recibir las baterías, se deberá comprobar, en primer lugar, el embalaje, por si ha sufrido algún daño durante el transporte.

Al posicionar los racks de la batería, se deberá de tener en cuenta el disponer de un fácil acceso a cada célula. La mayoría de los fabricantes de baterías recomiendan para el mantenimiento, un espacio de 50 cm por encima de las células.

Para permitir una fácil instalación y mantenimiento, se recomienda un pasillo 90 cm entre las filas de baterías.

Cuando se hayan conectado adecuadamente todos los vasos entre sí y al SAI, se deberá dar a las baterías su carga inicial.

Esta carga reemplazar cualquier pérdida de carga que se haya producido durante el transporte o mientras hayan estado en vacío, antes de su instalación y uso.

En baterías abiertas de plomo y Ni-Cd se comprobará mensualmente la densidad del electrolito, según el valor recomendado por el fabricante.

3.3.4. Alumbrado interior

Equipos y materiales

Se comprobará que el equipo y sus elementos han sido construidos y probados de acuerdo con las normas que le sean aplicables.

Se comprobarán los siguientes puntos:

- Las superficies de las luminarias que estén en contacto directo con la atmósfera no retendrán, fácilmente, el polvo ni la suciedad.
- Todas las superficies ópticamente activas serán lavables sin requerir un complicado proceso de desarmado. El acabado de las superficies ópticamente activas, después de ser lavadas diez veces con los medios y productos recomendados por el fabricante, no ha de presentar alteraciones de brillo. El brillo de las superficies después de la prueba no será inferior al 90% del brillo original.
- Todas las luminarias utilizadas en el sistema general de alumbrado serán del mismo tipo y de idénticas dimensiones, permitiendo el intercambio de ellas. Los equipos auxiliares serán también intercambiables y de los modelos normalizados más comunes existentes en el mercado.
- Los balastos están construidos de modo que no produzcan ruido por vibraciones de las láminas de hierro (chapas) y montados de forma que no se transmitan las vibraciones. El nivel de ruido máximo admitido en la instalación completa será inferior a 40 dB.
- Las luminarias serán fácilmente accesibles para la sustitución de las lámparas. Se seguirá el criterio de que un solo hombre pueda sustituir una lámpara y dejar la luminaria en condiciones de servicio en un tiempo máximo de 5 minutos.
- Todos los componentes del sistema de alumbrado (armaduras, lámparas, balastos, etc.) estarán sujetos con sistemas de fijación que impidan su caída sobre los ocupantes del local.

Luminarias con recubrimientos pintados y superficies plásticas

Se comprobarán los siguientes puntos:

- En las superficies de recubrimientos plásticos o de pinturas, las partes de las luminarias que tienen como misión el reflejar o difundir la luz, no cambiarán su color a lo largo del tiempo.
- Para ello, se mantendrá una pieza análoga en la oscuridad y sin utilizarla durante seis meses, la cual se utilizará como patrón
- A los seis meses de funcionamiento, las piezas equivalentes de la luminaria tendrán una diferencia de color con respecto a la pieza patrón inferior a cinco unidades CIELAB. Se admitirá el lavado de la pieza en unas condiciones equivalentes a las del mantenimiento. Los elementos transparentes o translúcidos no presentarán un índice de amarilleamiento superior a tres unidades, medido según las normas ASTM-G23 y ASTM-D1925, para una exposición a la luz de la propia luminaria durante quinientas horas.

Reflectores de aluminio anodizado

Los reflectores de aluminio anodizado deberán estar perfectamente sellados y dar un grado de cero a dos, según el método de la huella de colorante, expresado en la norma UNE 38017-82 (1R): Evaluación de la calidad del sellado de la capa de óxido de aluminio anodizado. Método de la gota colorante.

3.3.5. Alumbrado exterior

Tomas de tierra

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.

La máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 voltios, en las partes metálicas accesibles de la instalación. Se realizará según ITC-BT-09 e ITC-BT018.

Se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos:

- Desnudos, de cobre 35 mm² si forman parte de la misma red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- Aislados, cables de 450/750V, recubrimiento de color verde-amarillo, 16 mm² para redes subterráneas y $S_{Tierra}=S_{Fase}$ para redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

Todas las conexiones se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

Red subterránea

En la red subterránea los conductores se alojarán en el interior de tubos de plástico rígido liso en el interior de zanjas, en alineaciones perfectamente rectilíneas para que puedan ser instalados, sustituidos y reparados los conductores. En los cambios de alineación, al pie de cada columna y en todos los sitios que se indiquen, se instalarán arquetas de registro con el fin de posibilitar el tendido de los cables y su sustitución.

Una vez instalados los conductores las entradas de los tubos serán cerradas con mortero de cemento y fibra de vidrio dispuesto de modo que no quede adherido al tubo con la finalidad de impedir la entrada de roedores.

Los tubos se dispondrán con la pendiente adecuada de forma que en caso de entrada de agua tienda ésta

a dirigirse hacia las arquetas.

Los empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de las cajas de fusibles y otras colocadas expreso en el interior de las columnas.

A criterio de la Dirección Facultativa, podrán realizarse empalmes y derivaciones en el interior de las arquetas.

Los empalmes se realizarán mediante crimpits y manguitos termorretráctiles.

Apertura de zanjas

Las zanjas serán de las dimensiones correspondientes a cada clase de obra y especificadas en planos. Se abrirán normalmente en terrenos de dominio público siendo su trazado rectilíneo y paralelo al bordillo o fachadas. Se marcará el trazado sobre el terreno, dejándose los pasos precisos para vehículos y peatones, así mismo se dejarán un pasillo de 50 cm de ancho a ambos lados de la zanja, para facilitar el paso a los obreros y evitar que se viertan escombros en la misma.

La apertura de zanjas en las calzadas se efectuará por partes, de forma que en ningún momento quede interrumpida la circulación de vehículos y personas por las mismas. Todas las zanjas quedarán perfectamente señalizadas tanto de día como de noche, en evitación de cualquier posible accidente.

Las tierras sobrantes y escombros resultantes de la apertura de las zanjas o calas, deberán retirarse diariamente, dejándolas entretanto debidamente amontonados de modo que no entorpezcan la circulación de peatones ni de vehículos.

En los casos en que se produzcan cantidades de escombros superiores a 1 m³, y la Dirección lo estime pertinente, la Contrata vendrá obligada a utilizar para su almacenamiento en la vía pública contenedores adecuados y con sistema de cierre que impida su visibilidad.

El tapado y apasionado de la zanja se realizará en capas de 10 cm usando para la compactación pisón manual o mecánico, siendo humectadas si fuese necesario. Se evitará realizar los rellenos con bolos o escombros. Las tierras sobrantes serán retiradas a vertedero o a los lugares que indique la Dirección Facultativa.

El Contratista a su conveniencia o si la Dirección Facultativa lo estima oportuno, vendrá obligado a su cargo a la apertura de catas de reconocimiento del subsuelo para localización de servicios ya establecidos, si se localizasen, tanto sean particulares como de otras sociedades, el Contratista avisará al titular de los mismos, tomando las medidas de seguridad pertinentes para que no se produzcan averías o accidentes. Los cruces con otros Servicios se realizarán en un plano inferior a los mismos o adaptando cualquier sistema de protección que apruebe la Dirección Facultativa tal, que al manipular los otros servicios no se puedan producir averías en las canalizaciones y cables.

Disposición de los tubos

Los tubos de plástico, se instalarán en el interior de zanjas a la profundidad que se indica en el correspondiente plano. Así mismo y a lo largo trazado que lo requiera, será envuelta por hormigón en masa de HM-15, de tal forma que impida el acceso a los roedores.

Tendido de red subterránea

El cable en todo su recorrido irá en el interior de tubos de plástico de superficie interna lisa.

El cable se suministrará en bobinas, realizándose la carga y descarga de los camiones mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina, no permitiéndose bajo ningún concepto retener la bobina con cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado. Así mismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola habrá de hacerlo en el sentido de rotación del cable,

con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma, así mismo la bobina no se debe almacenar sobre suelo blando.

Para el tendido del cable, la bobina estará siempre elevada sujeta por barra y gatos adecuados.

El tendido de los cables se hará de forma manual, empleando para ello los fiadores que previamente se habrán instalado en los tubos, todo el tendido se realizará de modo que el cable eléctrico no sufra acciones mecánicas en ningún tramo ni se vea dañado el aislamiento exterior. Si fuera necesario se emplearán rodillos auxiliares que impidan la torsión del cable y el rozamiento con el suelo, conectándose todos los cables en las cajas de fusibles ubicadas en el interior de los báculos, a excepción de aquellos casos en que a criterio de la Dirección Facultativa, fuesen convenientes otras soluciones.

Las bocas de los tubos, que estarán enrasadas con las paredes de las arquetas, una vez pasados los cables, se taponarán con mortero de cemento y fibra de vidrio dispuesto de modo que no quede adherido al tubo, para impedir el acceso de los roedores.

Fabricación de hormigón

Preparación y medición de los materiales

Tanto el cemento como los áridos se medirán en peso. Los aparatos suministrados para pesar los áridos y el cemento estarán adecuadamente diseñados y contruidos para tal finalidad. Cada tamaño de árido, así como el cemento serán pesados por separado.

El cemento contenido en sacos normales y procedentes de fábricas de reconocida fama, no precisarán ser pesados, pero el cemento a granel y los sacos fraccionados deberán ser pesados.

El agua para la mezcla podrá ser medida por volumen y peso.

Mezcla y amasado

El hormigón se hará forzosamente en máquinas, pudiendo el contratista efectuarlo en el tajo o transportarlo desde estaciones centralizadas, siempre que se cumplan cuantas condiciones se fijan en este pliego.

Los materiales se verterán en la hormigonera en el siguiente orden:

1. Una parte de la dosis de agua requerida no superior a la mitad de la requerida para el amasijo.
2. El cemento y la arena simultáneamente.
3. La grava.
4. El resto del agua.

La temperatura del agua no podrá exceder de 40 °C.

Los productos de adición, se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua amasado.

Antes de volver a cargar otra vez la hormigonera se vaciará totalmente su contenido. No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de 30 minutos, se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella. Así mismo, se limpiará igualmente antes de comenzar la fabricación del hormigón con nuevo tipo de conglomerante.

Demolición y reposiciones

Las demoliciones de muros, cimentaciones o servicios que por necesidades del trazado de la red tengan que realizarse se efectuarán de modo que no causen deterioros y de acuerdo a los esfuerzos que soporten,

siempre de acuerdo con las instrucciones del propietario o del Director Facultativo.

En la rotura de pavimentos está prohibida la utilización de la maza, debiendo hacerse con martillo compresor para conseguir un corte limpio.

Todos los pavimentos en calzadas y aceras deberán ser reconstruidos, conservando la clase y rasante de los primitivos. No se podrán abrir zanjas sin antes tener preparado el material necesario para su cubrimiento en el menor tiempo posible, no pudiendo estar abiertas más de dos días las zanjas ni 10 días sin estar por reconstruir los pavimentos.

3.4. PRUEBAS REGLAMENTARIAS

Al término de la ejecución de la instalación, y previo a su puesta en servicio, el instalador realizará las verificaciones y ensayos indicados en la norma UNE 20.460-6-61, así como todos los que determine la Dirección Facultativa.

Las instalaciones eléctricas en baja tensión contempladas en este documento, deberán ser objeto de inspección por un Organismo de Control Autorizado, tal y como indica la ITC-BT-05, en su apartado 4.

3.4.1. Instalación eléctrica de baja tensión

Se realizarán las pruebas y ensayos que se especifiquen en las reglamentaciones, normas, instrucciones, etc., vigentes, así como las que la dirección crea oportunas.

Pruebas de la instalación

Independientemente de las pruebas de aislamiento que se especifican en las Reglamentaciones vigentes y las que prescriban los Organismos Competentes al efecto, la DIRECCIÓN se reserva el derecho a realizar las pruebas que estime oportunas, tanto en los receptores como en la instalación, a fin de asegurar que los materiales instalados correspondan exactamente a los especificados en el proyecto, o, cuando menos, a los aprobados posteriormente por la DIRECCIÓN.

Incluso podrá exigir que se descubran tubos empotrados o que se saquen conductores ya introducidos en los tubos, a fin de efectuar su comprobación.

Al final de la obra, independientemente de las pruebas que pueda efectuar el personal técnico de la Delegación de Industria, se llevarán a cabo las siguientes comprobaciones:

- Continuidad de los conductores de protección y de las uniones equipotenciales principales y suplementarias.
- Resistencia de aislamiento de la instalación eléctrica
- Protección por separación de circuitos en MBTS y MBTP y en el caso de protección por separación eléctrica.
- Resistencia de suelos y paredes
- Corte automático de la alimentación.
- Ensayos de polaridad.
- Ensayo dieléctrico
- Ensayos funcionales
- Efectos térmicos
- Caídas de tensión.
- Comprobación de las protecciones
- Comprobación de la resistencia de la puesta a tierra
- Comprobación de la puesta a tierra de equipos

Pruebas de funcionamiento

Se comprobará el buen funcionamiento de todos los puntos de luz, enchufes, sistemas, etc., de manera que se cumplan las condiciones del proyecto.

3.4.2. Grupo electrógeno

El fabricante realizará la instalación y puesta en marcha del grupo electrógeno, de acuerdo con los requisitos de esta especificación, planos y planning entregados.

Una vez finalizada la instalación, se realizarán las pruebas de funcionamiento con las cargas reales de utilización enseñando el manejo del grupo electrógeno y comprobando potencia, tensión, respuesta, con la carga máxima así como las alarmas especificadas.

Se realizarán como mínimo las siguientes pruebas:

- Rodaje del grupo electrógeno durante 2 horas
- Comprobación de tensión, intensidad y frecuencia al 25%, 50% 75% y 100% de carga. Los valores de tensión, intensidad y frecuencia deberán estar dentro de los valores indicados en este pliego.
- Comprobación del tiempo de arranque. Deberá estar entre 7 y 14 segundos.
- Comprobación de temperaturas de motor y generador.
- Simulación de maniobras y operación de los diferentes dispositivos, alarmas y señalizaciones, no aceptándose diferencias de funcionamiento sobre lo indicado en este pliego.

El fabricante facilitará los protocolos de las pruebas debidamente cumplimentados.

3.4.3. Sistema de alimentación ininterrumpida

El fabricante realizará la instalación y puesta en marcha del sistema de alimentación ininterrumpida (SAI), de acuerdo con los requisitos de esta especificación, planos y planning entregados.

Una vez finalizada la instalación, se realizarán las pruebas de funcionamiento con las cargas reales de utilización enseñando el manejo del SAI y comprobando la tensión de salida, con la carga máxima así como las alarmas especificadas.

Se realizarán como mínimo las siguientes pruebas:

- Funcionamiento del by-pass
- Comprobación de la autonomía a plena carga
- Simulación de maniobras y operación de los diferentes dispositivos, alarmas y señalizaciones, no aceptándose diferencias de funcionamiento sobre lo indicado en este pliego.

3.4.4. Pruebas de iluminación

Dada la magnitud y complejidad del proyecto, es necesaria la realización de una serie de pruebas de iluminación para comprobar que se consigue el efecto esperado por el cliente, operador y resto del equipo.

El coste de estas pruebas estará incluido en el precio de la oferta y el contratista facilitará un programa de pruebas y aprobaciones.

3.5. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTOS Y SEGURIDAD

Instalación eléctrica de baja tensión

Según la instrucción ITC-BT-05 del RBT, todas las instalaciones que han sido objeto de una inspección inicial, serán objeto de inspecciones periódicas cada 5 años (o inferior si así lo indica el Servicio Territorial de Industria correspondiente).

Sin perjuicio de lo anterior, y con objeto de mantener en buen estado la instalación, se recomienda que al menos una vez por año, se comprueben los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos.

Se comprobará del mismo modo, el aislamiento de la instalación entre cada conductor y tierra.

Donde exista red equipotencial, se comprobará la continuidad de las conexiones equipotenciales entre masas y elementos conductores.

Se medirá la resistencia a tierra en la época en que el terreno esté más seco, y se comprobará que no sobrepase el valor prefijado.

Visualmente se comprobará el estado frente a la corrosión de las líneas eléctricas, línea de tierra y sus canalizaciones.

Se observarán las siguientes normas en el mantenimiento de las líneas de distribución:

- Antes de iniciar cualquier trabajo en baja tensión, se procederá a identificar el conductor o instalación en donde se tiene que efectuar el mismo. Toda instalación será considerada bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto. Además del equipo de protección personal (casco, gafas, calzado etc.) se empleará en cada caso el material de seguridad más adecuado entre los siguientes:
 - a) Guantes aislantes.
 - b) Banquetas o alfombras aislantes.
 - c) Vainas o caperuzas aislantes.
 - d) Comprobadores de tensión.
 - e) Herramientas aislantes.
 - f) Transformadores de seguridad.
 - g) Transformadores separadores.

Sistema de alimentación ininterrumpida

Se deberá prever el equipo de forma que se pueda ajustar y probar sin necesidad de extraer ningún componente.

Las tarjetas de control serán desconectables, de forma que se puedan reemplazar fácilmente y en las mismas se preverán juntas de ajuste y de test.

Se deberán poder hacer todas las pruebas con el empleo de voltiamperímetro y osciloscopio y no serán necesarias herramientas especiales.

La batería y el SAI se colocarán en un sitio donde haya poco tráfico, preferiblemente con una puerta de acceso. Aunque los armarios del SAI están cerrados, las baterías tiene bornas de tensión accesibles y se recomienda, por tanto, disponer de una puerta separada de acceso.

Durante el ciclo de carga, las baterías abiertas y ácidas expiden algunos gases potencialmente peligrosos.

Estará prohibido fumar en la sala donde se encuentren baterías ácidas.

La batería deberá colocarse en un lugar limpio, seco y fresco, cerca del SAI si es posible. Las células estarán protegidas contra las fuentes de calor radiante, tales como calentadores o la luz directa del sol. Se deberá disponer de suficiente ventilación.

Las paredes y el techo de la sala donde se instale el equipo SAI serán de material no combustible. Se deberá disponer de un extintor de dióxido carbónico de 6,8 kg de capacidad.

Si se utiliza un sistema de riego, debe ser del tipo de prerreacción para reducir las posibles descargas accidentales.

3.5.1. Obligaciones del usuario

El usuario deberá mantener en buen estado de funcionamiento sus instalaciones, utilizándolas de acuerdo con sus características y absteniéndose de intervenir en las mismas para modificarlas. Si son necesarias modificaciones, éstas deberán ser efectuadas por un instalador autorizado.

3.5.2. Obligaciones de la empresa mantenedora

Todos los trabajos de mantenimiento y conservación que deban realizarse durante el proceso de explotación del edificio se someterán a la normativa y reglamentación vigente en cada momento de ámbito estatal, autonómico y local.

En el momento de la programación periódica de las actividades de conservación y mantenimiento, el responsable encargado de la Propiedad comprobará la vigencia de las previsiones y actualizará, si es posible, aquellos aspectos que hubieran sido innovados o modificados por la autoridad competente, por modificación o ampliación de la legislación aquí recogida.

La empresa mantenedora observará las siguientes precauciones:

1. Evitar modificaciones en la instalación.
 2. Desconectar el suministro de electricidad antes de manipular la red.
 3. Desconectar la red en ausencias prolongadas.
 4. No aumentar el potencial de la red por encima de las previsiones.
 5. Evitar humedades perniciosas permanentes o habituales.
- Cuidados de la instalación de toma de tierra
 - Comprobación, cada año, de la continuidad eléctrica en los puntos de puesta a tierra.
 - Cuidados de la instalación de electricidad
 - Comprobación, la resistencia de puesta a tierra, y el estado frente a la corrosión
 - Comprobación, del cuadro general y cuadro de protección
 - Comprobación, del aislamiento de la instalación interior.
 - Comprobación, de la continuidad de las conexiones equipotenciales.

3.6. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Salvo especificación documentada en contrario, el director técnico de la obra será el técnico autor del proyecto correspondiente.

El director técnico de la obra, deberá velar por el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y el cumplimiento de la normativa vigente, tanto en cuanto a la calidad de los materiales, como en cuanto a los métodos de ejecución de las instalaciones, de modo que a la finalización de las mismas, se hallen en adecuadas condiciones de recepción, cumpliendo, por consiguiente, las garantías adecuadas de seguridad que establecen las leyes.

Mediante la emisión de la certificación de dirección y terminación de obra, el director técnico quedará responsabilizado del cumplimiento, en el momento de la recepción, de los extremos anteriormente indicados.

El instalador autorizado o en su caso la empresa instaladora correspondiente, quedarán como responsables subsidiarios de las instalaciones por causas tales como vicios ocultos, modificaciones no comunicadas y difícilmente observables, etc.

Las empresas instaladoras deberán estar en posesión del documento de calificación empresarial (DCE) debidamente renovado, otorgado por órgano competente.

El personal responsable al cargo de la dirección de ejecución de las instalaciones deberá estar en posesión del título de grado superior o medio y en su defecto, el de instalador autorizado, con el alcance que a cada título le sea aplicable, según la normativa oficial vigente: ITC-BT-03.

El instalador aportará el correspondiente Certificado de Instalador Autorizado en Baja Tensión, en vigor, expedido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, indicando la categoría o categorías que comprenda, y en el caso de estar en posesión de la categoría especialista (IBTE) las modalidades en las que haya sido autorizado. El instalador estará inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales.

3.7. LIBRO DE ÓRDENES

A los efectos del buen desarrollo de la obra e instalaciones, la dirección técnica cumplimentará, a pie de obra, un libro de órdenes, en donde se recogerán todas las notas, modificaciones, observaciones, etc., que se estimen oportunas. Estas notas irán firmadas por el director de obra y por el receptor de la información, quedando constancia de ello en su calco matriz.

4. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

La Seguridad y Salud de la instalación objeto del presente proyecto se halla incluida en el correspondiente Proyecto de Ejecución.

ANEXO DE INSTALACIÓN DE GASES MEDICINALES DE LOS LABORATORIOS DE CULTIVOS CELULARES EN PLANTA SEMISÓTANO, SÓTANO Y QUINTA DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN JERÓNIMO MUÑOZ, CAMPUS DE BURJASSOT (VALENCIA)

LISTADO DE PLANOS

Nº	Designación plano	Escala
IGG01	Instalación de Gases medicinales y detección de fugas. Plantas Sótano, Semisótano y Quinta	1/50

ÍNDICE

Memoria

1. Antecedentes
2. Objeto
3. Descripción del edificio
 - 3.1. Usos del edificio
 - 3.2. Ocupación máxima según SI vigente
 - 3.3. Legislación Aplicable
4. Dotaciones
5. Centralización de botellas y red de distribución
 - 5.1. Equipos para los diferentes gases
 - 5.2. Canalizaciones a puntos de consumo
6. Central de detección de gases
 - 6.1. Alarmas
 - 6.2. Integración del sistema de alarmas con el sistema de gestión integral del edificio
7. Instalación Eléctrica

Pliego de Condiciones Técnicas

MEMORIA

Valencia, Julio de 2016

EL INGENIERO INDUSTRIAL

Antonio Carratalá López
Col.1303

1. Antecedentes.

Este documento es parte integrante del Proyecto de Adecuación de Espacios para Laboratorios de Cultivos Celulares en planta sótano, semisótano y quinta del Edificio de Investigación Jerónimo Muñoz, Campus de Burjassot de la Universidad de Valencia

2. Objeto.

En el presente documento se definen las características de la Instalación de Redes de Distribución de Gases CO₂, N₂ y O₂ así como las Centrales de Almacenamiento de los citados gases para el Laboratorio de Cultivos Celulares del Edificio de Investigación Jerónimo Muñoz de la Universidad de Valencia.

3. Descripción del edificio

El edificio y sus características se describen en el proyecto de edificación.

3.1. Uso del edificio.

Centro de Investigación y Laboratorios

3.2. Ocupación máxima según SI vigente.

En los planos específicos del proyecto de edificación están grafiados los valores de la ocupación de cada recinto.

3.3. Legislación Aplicable.

Para la redacción del proyecto de instalaciones de gases medicinales, se ha tenido en cuenta la normativa siguiente:

- UNE-EN 737-1. Unidades terminales para gases medicinales comprimidos y vacío.
- UNE-EN 737-2. Sistemas finales de evacuación de gases anestésicos. Requisitos básicos.
- UNE-EN 737-3. Sistemas de distribución canalizada de gases medicinales, Parte 3: Redes para gases medicinales comprimido y vacío.
- UNE-EN 737-4. Sistemas de distribución canalizada de gases medicinales, Parte 4: Unidades terminales para sistemas de evacuación de gases anestésicos.
- Norma Española sobre las Instalaciones de Gases Medicinales No Inflamables, UNE 110-013-91. Publicada en Junio de 1991.
- NF S 90-155. Redes de distribución de gases médicos no inflamables.

- NOTA: Para garantizar una presión constante en la toma de utilización, se ha diseñado la instalación con un sistema de segunda reducción de acuerdo con la
- Norma (NF S 90-155) donde la presión en la toma permanece inalterable y en su justa medida de trabajo.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo según Decreto 432/1971 de 11 de Marzo y Orden de 9 de Marzo de 1971 por la cual se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias según Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002.
- RD 1800/2003 de 26 de Diciembre, por el que se regulan los gases medicinales
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- ITC EP-4 Instrucción Técnica Complementaria referente a Depósitos Criogénicos.
- ITC EP-6 Instrucción Técnica Complementaria referente al almacenamiento de botellas.

4. Dotaciones

La instalación proyectada tiene la capacidad de atender los diferentes puntos de consumo de gases previstos, para abastecer dichos suministros se realiza una distribución general por el techo de la planta quinta desde la centralización de gases hasta los puntos de consumo.

Las dotaciones previstas son las siguientes:

LABORATORIO	CO2	N2	O2
Virus (NCB2+)	X		
Hipoxia	X	X	X
Cultivos	X		
Primarios	X		
Núm. tomas	8	2	2

En función de los consumos de gas previstos, se instala una centralización de botellas tipo F50L con central automática CSLA1 240-10-50 para 1+1 botellas con las dotaciones siguientes:

CO2	1 botella + 1 reserva
O2	1 botella + 1 reserva
N2	4 botellas (en 2 grupos de 2 botellas)

5. Centralización de botellas y red de distribución

Las botellas se instalarán en baterías 1+1, unidas a los colectores mediante latiguillos flexibles. La longitud del latiguillo será tal que permita una holgura para facilitar el recambio de las botellas. En la unión de cada botella al colector se intercalará una válvula de seccionamiento.

La estación de control de gas reduce la presión variable de las botellas, en 2 etapas (1 etapa en la central y 1 etapa en el regulador instalado en cada laboratorio), hasta conseguir la presión constante de trabajo

Los colectores irán fijados a la pared mediante grapas de acero galvanizado cada metro e interponiendo anillos de goma para evitar el contacto directo con los elementos estructurales. Cada colector ira equipado de un purgador en el extremo, una válvula de seccionamiento antes de su conexión al cuadro de inversión y un filtro para retener las impurezas contenidas en las botellas de almacenamiento.

La conexión de las botellas a los colectores se realizará en todos los casos mediante latiguillos contruidos en acero inoxidable AISI-316 con bucles realizados en los mismos para evitar los esfuerzos de torsión que

puedan producirse en el apriete de los rácores a las baterías. Los acoplamientos a las botellas serán de acuerdo con el gas y según la Norma 3 de la ITC-MIE-AP-7.

En todos los colectores existirá después de la conexión del latiguillo, un filtro y una válvula anti retorno, incorporando un manómetro para la medida de la presión cada botella, una válvula de corte y una válvula para purgas. El regulador de presión estará ubicado en el panel de control. En el caso de las rampas con cambio automático además de los elementos mencionados existirá una unidad automática encargada de efectuar el cambio de un ramal a otro cuando el primero se haya agotado a la vez que obtenemos el aviso luminoso y sonoro de la existencia de un ramal de botellas vacías.

En el caso de los gases combustibles se colocará, antes de la salida a la red, unos elementos corta-llamas como elemento de seguridad y estos mismos elementos se utilizarán en la línea de purga de estos gases antes de salir a la atmósfera. Para estos gases las válvulas de seguridad serán siempre del tipo conducido para permitir el venteo de los mismos a un lugar seguro.

Las centrales de descompresión son las siguientes:

ALPHAGAZ CM CLSA1



Modelo	Presión de entrada máxima (Bar)	Presión de salida regulada (Bar)	Caudal Nominal en N2 (m ³ /h)	ΔP en la inversión
CLSA1 250-10-70	250	10	70	3
CLSA1 250-10-10	250	10	10	3

Temperatura de funcionamiento: -20 °C a +50 °C.

Las centrales de botellas se instalarán en locales destinados exclusivamente para este uso, en lugar fácilmente accesible, con puerta metálica con cerradura y rejas de ventilación. El local dispondrá de medios para la lucha contra incendios y carteles indicadores de la naturaleza del gas acumulado.

Las tuberías previstas para la instalación serán de acero inox. 316L sin soldadura a fin de evitar corrosiones, según norma UNE-EN 13348, con uniones a base de accesorios con soldadura fuerte exenta de cadmio. Para el montaje de las tuberías se seguirán todas las normas de limpieza y de instalación que se indique en la norma UNE 737-3.

A la vez que se realiza la instalación, se limpiará y marcarán las tuberías según indica la norma UNE 737-3, utilizando pegatinas que indican el tipo de gas, sentido del flujo y una codificación de colores exclusiva de cada gas

5.1. Equipos para los diferentes gases.

El criterio a seguir para la selección de los diferentes equipos de Gases Especiales, se basará en los siguientes puntos:

- Características de cada gas.
- Pureza
- Peligrosidad potencial de los mismos
- Facilidad de manipulación
- Continuidad de suministro

La instalación cuenta con un cuadro de alarmas para avisar del vaciado de botellas. Se instalarán presostatos adecuados para cada rampa, que emiten una señal. Esta señal se llevará hasta una central de alarmas que se instalará dentro del laboratorio donde se activará la alarma acústica y luminosa cuando las botellas estén próximas a agotarse.

En el caso de gases inflamables se le añadirá al equipo estándar una barrera de separación galvánica en serie con el cuadro de alarmas como seguridad intrínseca.

Los Puntos de consumo para gas estarán compuestos por:

- Manorreductor BS 20-8-3 con salida 1/4"
- Soporte de entrada antiobturante

A la salida de la batería de botellas se instalará un colector general a partir del cual saldrán las tuberías de los diferentes circuitos previstos en el edificio; cada circuito dispondrá de válvula de corte y de manómetro indicador de la presión disponible para poder recoger estos datos en el sistema de control

- presión mínima en la fuente principal.
- presión mínima en la rampa derecha botellas.
- presión mínima en la rampa izquierda botellas.
- presión mínima en el colector de impulsión a red de distribución.

5.2. Canalizaciones a puntos de consumo.

Se consideran canalizaciones a las conducciones de los diferentes gases desde las centrales de almacenamiento hasta la entrada a cada laboratorio. Las canalizaciones de los gases CO₂, N₂ y O₂, serán realizadas en tubería de Acero inoxidable AISI-316 L, sin soldadura con tubo calibrado tipo Sandvik o similar.

Se evitará en lo posible, la utilización de codos en toda la instalación, realizando las curvas por doblado. En caso necesario se utilizarán curvas como accesorios. Todos los accesorios de unión empleados serán racores para tubo tipo Swagelok o similar.

La soportación de las tuberías irán aproximadamente cada 1,5 m. mediante sistema de abrazadera tipo STAUFF o similar. El trazado de la instalación irá por zonas visibles y de fácil accesibilidad, especialmente

en juntas, válvulas y elementos revisables. Todos los espacios por donde se realizan los trazados de tubería deben estar bien ventilados.

En los cruces de paredes y zonas no accesibles cada tubo irá protegido por un conducto enfundado.

Las canalizaciones estarán apartadas o protegidas de cualquier posible fuente de calor o cualquier golpe mecánico.

Se evitará que las canalizaciones pasen a menos de 20 cm. de conducciones eléctricas, aumentando esta distancia a 50 cm. para el caso de los gases combustibles. Igualmente se guardará una distancia suficiente de otras instalaciones.

Todos los accesorios y tuberías serán limpiados y desengrasados antes de su colocación.

Todas las pruebas de presión y purga de la instalación se realizarán con gas inerte (Nitrógeno).

Las canalizaciones estarán claramente señalizadas mediante un código de colores y etiquetas, especialmente en los puntos de cruce.

Para las canalizaciones de Aire Comprimido se propone la ejecución con tubo de cobre duro estirado, no arsenical, desengrasado, unido con accesorios soldados mediante soldadura fuerte a la plata y acabado con doble capa de esmalte sintético.

6. Central de detección de gases

Se proyecta la instalación de un sistema fijo de detección de gases para la protección de las personas frente a posibles fugas de gas tanto fortuitas como controladas, y que nos permita actuar según el protocolo de emergencia aprobado.

El proyecto contempla por una parte el aprovechamiento de las instalaciones actualmente existentes y por otra parte la futura integración con un sistema central de gestión de alarmas del conjunto del edificio.

Los equipos disponibles en la actualidad (y que se pretende reutilizar) son los siguientes:

Sala de almacenaje de botellas

- 1 Central de detección de gases Oldham MX32 con 2 canales activados
- 1 detector/transmisor de CO2 0-5% vol.
- 1 detector/transmisor de O2 0-30% vol
- 1 Avisador acústico/luminoso

Hipoxia

- 1 Central de detección de gases Oldham MX32 con 2 canales activados
- 1 detector/transmisor de CO2 0-5% vol.
- 1 detector/transmisor de O2 0-30% vol
- 2 Avisadores acústico/luminosos

Sala de depósitos de Nitrógeno

- Central de detección de gases Oldham MX15 con 1 canal activado
- 1 detector/transmisor de O2 0-30% vol
- 1 Avisador acústico/luminoso

El equipamiento propuesto para la nueva instalación es el siguiente:

Sala de Virus

- 1 Central de detección de gases Oldham MX32 con 1 canal habilitado
- 1 detector de gases Oldham CTX300 para CO2 IR 0-5% vol
- 1 avisador acústico luminoso de instalación en superficie en el pasillo ante el acceso a la esclusa de la sala de virus
- 1 avisador luminoso de instalación en superficie, montado en el interior de la esclusa de la sala de virus
- 1 avisador acústico/luminoso en el interior de la sala de virus

Sala de Hipoxia, se aprovecha el equipamiento de la ubicación actual

- 1 Central de detección de gases Oldham MX32 con 2 canales activados
- 1 detector/transmisor Oldham CTX300 de CO2 IR 0-5% vol.
- 1 detector/transmisor Oldham CTX300 de O2 0-30% vol
- 1 avisador acústico/luminoso instalado en el pasillo sobre la puerta de acceso a la sala de Hipoxia
- 1 avisador acústico luminoso instalado en el interior de la sala

Sala de Cultivos, se aprovecha la central con dos canales habilitados, 1 detector de CO2 y 1 avisador acústico/luminoso de la actual sala de botellas, la dotación final será la siguiente:

- 1 Central de detección de gases Oldham MX32 con 2 canales activados
- 2 detector/transmisor Oldham CTX300 de CO2 IR 0-5% vol. uno en cada una de las áreas
- 2 avisador acústico/luminoso instalados en el interior de la sala
- 1 avisador acústico luminoso instalado en el pasillo sobre el acceso a la sala de cultivos

Sala de primarios

- 1 Central de detección de gases Oldham MX32 con 1 canal activado
- 1 detector/transmisor Oldham CTX300 de CO2 IR 0-5% vol.
- 1 avisador acústico/luminoso instalado en la esclusa sobre la puerta de acceso a la sala
- 1 avisador acústico luminoso instalado en el interior de la sala

Sala de Depósitos, se aprovechará el equipamiento actualmente existente

- 1 Central de detección de gases Oldham MX15 con 1 canal activado
- 1 detector/transmisor Oldham CTX300 de O2 IR 0-30% vol.
- 1 avisador acústico/luminoso instalado sobre la puerta de acceso a la sala
- 1 avisador acústico luminoso instalado en el interior de la sala

6.1. Alarmas

Las centrales dispondrán de alarmas configurables con 2 umbrales independientes por canal y definibles por el usuario, con borrado manual y automático, creciente o decreciente por programación y visualización mediante un piloto rojo.

Cada una de estas alarmas lleva asociada una salida por relés por canal y nivel de alarma. Actualmente con las alarmas de nivel 1, se están activando los distintos avisadores de cada central, independientemente de cual sea el canal de la central que ha entrado en alarma1. Las alarmas del nivel 2 están sin asignar a ninguna maniobra o actuación.

Teniendo en cuenta este modo de funcionamiento, se ha previsto continuar con el mismo operativo, pero además se ha añadido un sistema de avisos por correo electrónico para información del personal que se designe del estado de alarma e identificación de sala, independientemente del canal que ha producido la señal.

Este sistema de mensajes se puede asignar al nivel 1 o al nivel 2 de alarma según se determine en el protocolo de actuación.

También está previsto la activación de un sistema de alarmas para el caso de fallo en el suministro eléctrico, o para el caso de activación o desactivación de los sistemas de climatización y ventilación.

6.2. Integración del sistema de alarmas con el sistema de gestión integral del edificio

Las centrales de alarma deben permitir la instalación de una pasarela de comunicación e integración con el sistema de gestión de alarmas del edificio.

7. Instalación Eléctrica

Se prevé la alimentación en baja tensión a los cuadros de señalización de alarmas.

La puesta a tierra de los elementos que constituyen la instalación eléctrica partirá desde el cuadro eléctrico, que a la vez estará unido a la red principal de puesta a tierra existente en el edificio.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

Valencia, Julio 2016

EL INGENIERO INDUSTRIAL

Antonio Carratalá López
Col.1303

Este documento recoge las especificaciones técnicas y condiciones de instalación de los materiales habitualmente utilizados en cada una de las diferentes instalaciones, y no de forma exclusiva los empleados en el presente proyecto.

1. REDES PARA GASES MEDICINALES COMPRIMIDOS

Requisitos generales

Las tuberías serán de cobre con estado de tratamiento R290 (duro), deberán cumplir con la norma UNE-EN13348 y las uniones estarán soldadas con aleación de plata.

Los tubos deben estar marcados a distancias de 600 mm como máximo que se repitan sobre toda su longitud, con la siguiente información: número de la norma (EN 13348); medidas nominales de la sección transversal: diámetro exterior x espesor de pared; identificación del estado de tratamiento R290 (duro) por el símbolo siguiente:

|—|—|;

Marca de identificación del fabricante; fecha de fabricación: año y trimestre (I a IV) o año y mes (1 a 12)
Las características geométricas del tubo están definidas por el diámetro exterior, el espesor de pared y la longitud.

Diámetro exterior nominal d	Espesores de pared nominal e						
	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,5	2,0
8	-	R	-	R	-	-	-
10	-	R	-	R	-	-	-
12	-	X	-	R	-	-	-
14	-	-	-	X	-	-	-
15	R	-	-	R	X	-	-
16	-	-	-	X	-	-	-
18	-	-	-	R	X	-	-
22	-	-	R	R	X	R	-
28	-	-	R	R	X	R	-
35	-	-	-	-	R	R	X
42	-	-	-	-	R	R	X
54	-	-	-	-	R	R	R

R indica las medidas europeas recomendadas.
X indica otras medidas europeas.

La forma recomendada para el suministro de tubos será en longitudes rectas.

Forma de suministro	Longitud del tubo (m)	Estado de tratamiento
Longitudes rectas	4, 5 y 6	R290 (duro)

Cada tubo debe estar tapado, taponado o cerrado de otra forma en ambos extremos para mantener la limpieza interior del tubo en condiciones normales de manipulación y almacenamiento.

Las superficies interior y exterior de los tubos deben estar limpias y lisas.

Redes de distribución

Todos los tramos de los sistemas de distribución canalizada de gases medicinales, excepto para sistemas de vacío, deberán soportar una presión de 1,2 veces la presión máxima que pueda aplicarse a tal tramo de la red en una condición primer fallo.

La presión nominal de distribución deberá estar comprendida dentro del intervalo especificado en la tabla siguiente (según UNE-EN 737-3)

Gas	Presión nominal de distribución (kPa)
Gases medicinales comprimidos	400 ₀ ⁺⁴⁰⁰ 1)
Aire y nitrógeno para accionamiento de equipos quirúrgicos	800 ₀ ⁺²⁰⁰ 1)
Vacío	≤40 ²⁾

1) presión superior a la atmosférica
2) presión absoluta

La presión máxima de distribución y la presión mínima deberán estar comprendidas dentro de los límites especificados en la tabla anterior.

Válvulas de corte

Deberá resultar obvio por observación si la válvula está totalmente cerrada o abierta.

Todas las válvulas de corte deberán identificarse para indicar el nombre o el símbolo del gas en servicio y para indicar de forma apropiada a su clasificación, la zona o la sección de la red en la que están acopladas o el fin a que se destinan.

Cada ascendente de la red deberá ser dotada de una válvula de aislamiento de tal ascendente.

Exceptuando los sistemas de vacío, deberá dotarse de una válvula de corte de zona en las redes de cada gas que alimente a cada quirófano, zona de cuidados críticos, zona de cuidados intensivos y zona general del servicio hospitalario de que se trate. Todas las válvulas de corte de zona deberán estar situadas en cajas dotadas de cubiertas o puertas.

Todas las cajas deberán ventearse a la sala para evitar una acumulación de gas, y deberán disponer de tapas o puertas que puedan ser cerradas convenientemente. Todas las cajas deberán estar situadas a la altura normal de la mano y deberán estar accesibles en todo momento.

Instalación de las redes

Los sistemas de distribución canalizada deberán utilizarse solamente para el cuidado de pacientes, exceptuando el sistema de aire comprimido. Las tuberías no deben pasar junto a cables eléctricos (las redes de gases y los servicios eléctricos deberán instalarse en compartimentos separados o estar separados una distancia superior a 50 mm.), ni tuberías de combustibles líquidos.

Las tuberías no podrán pasar por el interior del hueco de ascensores, ni por la central de calefacción.

Las tuberías deberán estar conectadas a un Terminal de toma de tierra situado lo más cerca posible del punto por el cual entran en el edificio. Las propias tuberías no deberán utilizarse como toma de tierra para equipos eléctricos.

Las conducciones se instalarán en lugares accesibles para poder realizar de forma periódica cualquier revisión o ampliación a voluntad del usuario o según necesidades.

Una válvula de corte no deberá instalarse donde una fuga pueda posiblemente causar una acumulación de gas.

Las tuberías de gases medicinales deberán sujetarse a intervalos determinados para impedir la formación de flecha o la distorsión mediante soportes adecuados.

Diámetro exterior (mm)	Intervalos máximos entre elementos de sujeción (m)
Hasta 15	1,5
22 a 28	2,0
35 a 54	2,5
>54	3,0

Cuando una tubería de cobre salga de la pared o del techo debe estar provista de un casquillo de acero o PVC de tal forma que el casquillo sobresalga aproximadamente 5 mm de la superficie de la pared o techo. Las derivaciones y uniones de los tubos deberán efectuarse por medio de soldadura fuerte según el método capilar, aproximadamente 600°C en atmósfera fuerte de CO₂ o nitrógeno. Todas las uniones de los tubos se realizarán por soldadura.

Después de la instalación de las tuberías, pero antes del montaje de las tomas, la canalización será soplada con nitrógeno o aire exento de aceite.

Marcado y código de colores

Las redes deberán señalizarse de forma duradera con el nombre del gas (y/o su símbolo) en un lugar adyacente a las válvulas de desconexión, a las uniones y cambios de dirección de la canalización, antes y después de las paredes y tabiques de partición, etc., a intervalos no superiores a 10m y adyacentes a las tomas.

Tal marcado puede realizarse, con etiquetas metálicas, mediante estarcido, troquelado o utilizando marcadores adhesivos.

Las válvulas de corte deberán marcarse de forma duradera indicando el modo de funcionamiento.

El marcado deberá utilizar letras de altura no inferior a 6 mm, aplicarse con el nombre y/o el símbolo del gas que pueda leerse longitudinalmente sobre la canalización e incluir flechas que indiquen la dirección del flujo.

Si se utiliza un código de colores para las redes de tuberías, en toda o parte de su longitud, deberá cumplir la Norma EN 739 y deberá ser duradero.

Gas	Identificación	Colores
Oxígeno	O ₂	Blanco
Oxido nitroso	N ₂ O	Azul
Mezcla 50% oxígeno y 50% óxido nitroso	O ₂ /N ₂ O	Blanco-Azul
Aire para respiración	Aire	Negro-Blanco
Dióxido de carbono	CO ₂	Gris
Aire Motriz	Air-800	Negro-Blanco
Nitrógeno Motriz	N ₂ -800	Negro
Vacío	Vacío	Amarillo

Pruebas, puesta en servicio y certificación

Después de finalizada la instalación, las pruebas deberían ser realizadas por el fabricante y supervisadas por una persona autorizada cualificada en la homologación de sistemas de distribución centralizada de gases médicos, quien debería certificar los resultados de los ensayos al dueño o al cliente. La autorización puede emitirse dentro de un sistema de calidad certificado que cumpla con las partes apropiadas de las Normas EN ISO 9000 y en 46000 o ser concedida por un Organismo Notificado.

Los resultados de las pruebas mostrando detalladamente los servicios y las zonas que han sido objeto de la prueba, deberían formar parte del registro permanente del hospital.

Pruebas e inspecciones a realizar después de la instalación de las redes con al menos las bases de todas las unidades terminales conectadas, pero antes de empotrar las tuberías:

Prueba de resistencia mecánica: Se determina la presión máxima que puede aplicarse a la canalización en una condición de primer fallo, en un punto aguas abajo respecto a cada regulador de presión. Se aplica el valor de 1,2 veces la presión máxima a cada sección de la red durante 15 minutos. Se comprueba que no se ha producido la ruptura de la canalización.

a) *Prueba de fugas:* El descenso de presión durante un período de ensayo comprendido entre 2h y 24h deberá ser inferior a 0,025%/h. La presión de ensayo deberá ser un valor no inferior a 1,5 veces la presión nominal de distribución para canalizaciones de gases medicinales comprimidos, y 500 kPa para canalizaciones de vacío.

b) Prueba para detectar conexiones cruzadas y obstrucciones: No deberá existir conexión cruzada ni obstrucción.

c) *Inspección del marcado y sujeción de las redes.* Se deberá cumplir con lo descrito en esta especificación.

d) *Verificación visual de que todos los elementos instalados hasta este momento cumplen la especificación del diseño.* Antes de empotrar las canalizaciones, todos los elementos deberán demostrar que cumplen la especificación del diseño (dimensiones de canalizaciones, situación de las unidades terminales, reguladores y válvulas de corte) Pruebas y procedimientos después de terminar la instalación y antes de utilizarla

- a) Pruebas de fugas.
- b) Prueba de fugas y verificación de las válvulas de corte para comprobación del cierre, de la localización de zonas y de la identificación.
- c) Prueba de ausencia de conexiones cruzadas.
- d) Prueba de ausencia de obstrucciones
- e) Verificación de unidades terminales y conectores NIST para comprobación del funcionamiento mecánico, selectividad de gas e identificación. Para cada unidad terminal, deberá comprobarse que el gas se libera solamente cuando se inserta y queda retenido el conector correcto, y que no queda retenido ni se libera ningún gas cuando se insertan los conectores para todos los demás gases no apropiados para tal unidad terminal.
- f) Verificación de los parámetros de funcionamiento del sistema.
- g) Prueba de las válvulas de seguridad
- h) Pruebas funcionales de todas las fuentes de suministro
- i) Prueba de los sistemas de control, monitorización y alarma.
- j) Barrido de redes con el gas de prueba.
- k) Prueba de ausencia de partículas contaminantes en las redes.
- l) Llenado con el gas específico.
- m) Verificación de la pureza del aire producido por los sistemas compresores.
- n) Prueba de la identidad del gas.

Información a suministrar por el fabricante

El fabricante deberá proporcionar al dueño de la instalación las instrucciones de uso del sistema completo (manuales de instrucciones), especialmente de los sistemas de suministro, los sistemas de monitorización y alarma y en el peligro de incendio o explosión debido a la utilización de aceite y grasa con sistemas de distribución y suministro de oxígeno.

El fabricante también deberá proporcionar al dueño de la instalación instrucciones con las tareas de mantenimiento recomendadas y la frecuencia de las mismas (programas de mantenimiento), y una lista de los repuestos recomendados.

l *Planos* completos donde se muestre la localización real y los diámetros de los sistemas de canalización. Se deberá cumplir:

- UNE-EN 13348:2002 Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para gases medicinales o vacío.
- UNE-EN 13221:2000 Conexiones flexibles de alta presión para utilización con gases medicinales.
- UNE 110013:1991. Instalación de gases medicinales no inflamables.
- UNE-EN 737-1:1998 Sistema de distribución canalizado de gases medicinales. Parte 1: Unidades terminales para gases medicinales comprimidos y de vacío.
- UNE-EN 737-2/A1:2001 Sistema de distribución canalizado de gases medicinales. Parte 2: Sistemas finales de evacuación de gases anestésicos. Requisitos básicos.
- UNE-EN 737-2:1998 Sistema de distribución canalizado de gases medicinales. Parte 2: Sistemas finales de evacuación de gases anestésicos. Requisitos básicos.
- UNE-EN 737-3/A1:2001. Sistema de distribución canalizada de gases medicinales. Parte 3: Redes para gases medicinales comprimidos y vacío.
- UNE-EN 737-3:1999. Sistema de distribución canalizado de gases medicinales. Parte 3: Redes para gases medicinales comprimidos y vacío.
- UNE-EN 737-4:1998 Sistema de distribución canalizado de gases medicinales. Parte 4: Unidades terminales para sistemas de evacuación de gases anestésicos.
- UNE-EN 739/A1:2002. Latiguillos de baja presión para utilización con gases medicinales.
- UNE-EN 739:1998 Latiguillos de baja presión para utilización con gases medicinales.

2. VALVULAS DE BOLA INSTALACION GASES MEDICINALES

Las válvulas serán del tipo bola de acero inoxidable, de cierre rápido por acción de un cuarto de vuelta.

Deberán admitir una presión de prueba de un 50 % superior a la de trabajo y como mínimo 10 kg/cm² sin que se produzcan fugas durante la prueba.

Todas las válvulas se instalarán en lugares accesibles en el interior de los patinejos de montantes de gases medicinales.

A una distancia máxima de 15 cm se colocará antes y después de la válvula, un soporte para impedir todo movimiento de la tubería.

3. SONDA DE PRESION ABSOLUTA DE INMERSION PARA GASES

Sonda para la medición de la presión de gas, formada por rosca de conexión, equipo captador, convertidor neumático electrónico y caja de conexionado.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 4 y 20 mA con variación lineal positiva con la presión. El rango de medida será de 0 a 1 bar.

La sonda puede ser montada en conducciones de gas a baja presión e irá roscada al conducto. La rosca debe soldarse al conducto e irá precedida por una válvula de paso, para su cierre en caso de avería de la sonda de presión.

4. CENTRALES DE BOTELLAS

Las botellas se instalarán en batería, unidas a los dos colectores mediante latiguillos flexibles. La longitud del latiguillo será tal que permita una holgura para facilitar el recambio de las botellas. En la unión de cada botella al colector se intercalará una válvula de seccionamiento.

Los colectores irán fijados a la pared mediante grapas de acero galvanizado cada metro e interponiendo anillos de goma para evitar el contacto directo con los elementos estructurales. Cada colector ira equipado de un purgador en el extremo, una válvula de seccionamiento antes de su conexión al cuadro de inversión y un filtro para retener las impurezas contenidas en las botellas de almacenamiento.

Los colectores conectarán al cuadro de regulación, inversión y alarma que contiene: manómetros de alta y baja presión, regulador de presión para efectuar la primera reducción, inversor automático para poner en funcionamiento la batería que se encuentre en reserva y alarma acústica y óptica de falta de presión en una de las baterías.

Las centrales de botellas se instalarán en locales destinados exclusivamente para este uso, en lugar fácilmente accesible, con puerta metálica con cerradura y rejas de ventilación. El local dispondrá de medios para la lucha contraincendios y carteles indicadores de la naturaleza del gas acumulado.

5. TOMAS DE GASES MEDICINALES

Sobre las tuberías de gases medicinales se acoplarán válvulas de cierre colocadas empotradas en la pared de las salas de tratamiento o de operaciones. A estas tomas se conectan los aparatos de dosificación de gas.

Las válvulas deben tener un cierre automático para impedir escapes de gas y solamente se abren cuando se conectan los equipos de dosificación de gas, cerrándose automáticamente cuando se desconectan.

Las válvulas deben estar construidas con acoplamiento inconfundible y no intercambiable, para oxígeno, protóxido de nitrógeno, aire comprimido y vacío, con rótulo indicativo del gas a que corresponden.

6. CONDUCTORES DE COBRE Y ALUMINIO B.T.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES HASTA 450/750 V.

La designación de los cables eléctricos aislados de tensión nominal hasta 450/750 V se designará según las especificaciones de la norma UNE 20.434, que corresponden a un sistema armonizado (Documento de armonización HD-361 de CENELEC) y por tanto son de aplicación en todos los países de Europa Occidental.

El sistema utilizado en la designación es una secuencia de símbolos ordenados, que tienen los siguientes significados:

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
1	Correspondencia con la normalización	H A ES-N	Cable según normas armonizadas Cable nacional autorizado por CENELEC Cable nacional (sin norma armonizada)
2	Tensión nominal ¹	01 03 05 07	100/100 V 300/300 V 300/500 V 450/750 V
3	Aislamiento	G N2 R S V V2 V3 Z	Etileno-acetato de vinilo Mezcla especial de policloropreno Goma natural o goma de estireno-butadieno Goma de silicona PVC Mezcla de PVC (servicio de 90 °C) Mezcla de PVC (servicio de baja temperatura) Mezcla reticulada a base de poliolefina
4	Revestimientos metálicos	C4	Pantalla de cobre de forma de trenza, sobre el conjunto de conductores aislados reunidos
5	Cubierta y envolvente no metálica	J N Q4 R T T6 V V5	Trenza de fibra de vidrio Policloropreno Poliamida (sobre un conductor) Goma natural o goma de estireno-butadieno Trenza textil (impregnada o no) sobre conductores aislados reunidos Trenza textil (impregnada o no) sobre 1 conductor PVC Mezcla de PVC (resistente al aceite)
6	Elementos constitutivos y construcciones especiales	D3 D5 Ninguno H H2 H6 H7 H8	Elemento portador constituido por uno o varios componentes (metálicos o textiles) situados en el centro de un cable redondo o repartidos en el interior de un cable plano. Relleno central Cable redondo Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados pueden separarse Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados no pueden separarse Cables planos de 3 ó más conductores aislados Doble capa de aislamiento extruída Cable extensible
7	Forma del conductor	-D -E -F -H -K -R -U -Y	Flexible para uso en máquinas de soldar Muy flexible para uso en máquinas de soldar Flexible (clase 5 de la UNE 21.022) para servicio móvil Extraflexible (clase 6 de la UNE 21.022) para servicio móvil Flexible de 1 conductor para instalaciones fijas Rígido de sección circular, de varios alambres cableados Rígido circular de 1 alambre Cintas de cobre arrolladas en hélice alrededor de un soporte textil
8	Nº de conductores	N	Número de conductores

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
9	Signo de multiplicación	x G	Si no existe conductor amarillo/verde Si existe un conductor amarillo/verde
10	Sección nominal	mm ²	Sección nominal ²

1: Indicará los valores de U_o y U en la forma U_o/U expresado en kV, siendo:

U_o = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

2: En los conductores "oropel" no se especifica la sección nominal después del símbolo Y.

En esta tabla se incluyen los símbolos utilizados en la denominación de los tipos constructivos de los cables de uso general en España de las siguientes normas UNE:

UNE 21.031 (HD-21) Cables aislados con PVC de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.

UNE 21.027 (HD-22) Cables aislados con goma de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.

UNE 21.153 (HD-359) Cables flexibles planos con cubierta de PVC.

UNE 21.154 (HD-360) Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores.

UNE 21.031-13 Cables aislados de policloruro de vinilo (PVC) de tensiones asignadas inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 13: Cables de dos o más conductores con cubierta de PVC resistente al aceite.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES ENTRE 1 kV Y 30 Kv

La designación de los cables de tensiones nominales entre 1 y 30 kV se realizará de acuerdo con la norma UNE 21.123. Las siglas de la designación indicarán las siguientes características:

- Tipo constructivo
- Tensión nominal del cable en kV
- Indicaciones relativas a los conductores

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
Tipo constructivo	1	Aislamiento	V E R D	PVC Polietileno Polietileno reticulado Etileno propileno
	2	Pantallas (cables campo radial)	H HO	Pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica individual Pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica sobre el conjunto de los conductores aislados (cables tripolares)
	3	Cubierta de separación	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
	4	Protecciones metálicas	O F FA M M2 MA Q QA P A AW T TA TC	Pantalla sobre el conjunto de los conductores aislados cableados Armadura de flejes de acero Armadura de flejes de aluminio o aleación de aluminio Armadura de alambres de acero Armadura filásticas alambres de acero Armadura de alambres de aluminio o aleación de alum. Armadura de pletinas de acero Armadura de pletinas de aluminio o aleación de alum. Tubo continuo de plomo Tubo liso de aluminio Tubo coarrugado de aluminio Trenza hilos de acero Trenza hilos de aluminio o aleación de aluminio Trenza hilos de cobre
	5	Cubierta exterior	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
Tensión nominal	6	Tensión nominal ¹	U ₀ /U kV	
Conductores	7	Nº conductores	N x	
	8	Sección nominal	S mm ²	
	9	Forma del conductor	K S ninguno	Circular compacta Sectoral Circular no compacto
	10	Naturaleza del	Al	Aluminio

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
		conductor	ninguno	Cobre
	11	Pantalla metálica	+H Sec. +O Sec.	Pantalla individual. Sección en mm ² Pantalla conjunta. Sección en mm ²

1: Indicará los valores de U₀ y U en la forma U₀/U expresado en kV, siendo:

U₀ = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

Tipos de cable a utilizar

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21.031, 21.022 y 21.123.

Los conductores a utilizar serán, salvo que se especifiquen otros distintos en otros documentos del proyecto, los siguientes:

- Los conductores que constituyen las líneas de alimentación a cuadros eléctricos corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los conductores de potencia para la alimentación a motores corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los cables para las líneas de mando y control corresponderán a la designación VV500F.

En las instalaciones en las cuales se especifique que deban colocarse cables no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos (UNE 21031), éstas deberán satisfacer los niveles de seguridad siguientes:

CARACTERISTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
NO PROP. DE LA LLAMA	UNE-EN 50265-2-1	PASAR ENSAYO
NO PROP. DEL INCENDIO	UNE-EN 50266-2 UNE-EN-50266-1	PASAR ENSAYO

CARACTERISTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
SIN EMISION DE HALOGENOS	UNE-EN 50267 BS-6425.1	DESPRECIABLE
SIN CORROSIVIDAD	UNE-EN 50267-2-3	pH > 4,3 c < 10 μS/mm
SIN DESPRENDIMIENTO DE HUMOS OPACOS (Transmitancia luminosa)	UNE-EN 50268	> 60 %

Secciones mínimas

Las secciones mínimas utilizadas serán de 1,5 mm² en las líneas de mando y control y de 2,5 mm² en las líneas de potencia.

Colores

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089, y serán los de la siguiente tabla:

COLOR CONDUCTOR

Amarillo-verde Protección

Azul claro Neutro

Negro Fase

Marrón Fase

Gris Fase

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción ITCBT- 20.

Identificación

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato. Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

7. VARIOS

1. Documentos del proyecto

Se recuerda al contratista/instalador que toda la información del proyecto descrita en el pliego de condiciones técnicas se completa con los otros documentos del mismo (Memorias, cálculos, estado de mediciones, presupuesto y planos).

2. Documentación complementaria

Además de los documentos anteriores e independientemente de los mismos, serán de obligado cumplimiento todas las órdenes y documentación complementaria o aclaratoria, facilitadas por la Dirección Facultativa y la Propiedad.

Igualmente tendrán carácter de documentación contractual, con carácter de obligatorias, e independientemente de los documentos citados, todas las normas, disposiciones y reglamentos que por su carácter puedan ser de obligada aplicación.

El Contratista deberá seguir la normativa propia de las compañías suministradoras de fluidos, energía y combustibles y deberá solicitar los informes e inspecciones preceptivos y necesarios para dejar los trabajos en perfecta consonancia con las exigencias de las compañías de suministro externo.

La interpretación del Proyecto y documentación contractual corresponderá a la Dirección Facultativa.

El contratista/instalador confirmará a la mayor brevedad posible con la empresa suministradora correspondiente, el lugar exacto de la acometida (fachada o límite de parcela) para alojar los armarios y/o arquetas correspondientes.

Se presentará a la Dirección Facultativa las dimensiones de los mismos indicando necesidades de espacios, ventilaciones, distancias mínimas a otras instalaciones, etc. Se procederá de la misma forma para cuartos de instalaciones y recorridos de las mismas.

3. Muestra de materiales

Los materiales objeto de contratación son los indicados en la oferta obligatoriamente.

El Instalador/Contratista dispondrá en obra de muestras de cada uno de los materiales y equipos que se van a instalar para su aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

Si en alguna partida del Proyecto aparece el "o equivalente" se entiende que el tipo y marca objeto de contrato es el indicado como modelo en el Proyecto, es decir, de las mismas características, siempre a juicio de la Propiedad y la Dirección Facultativa.

A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista presentará las muestras de los materiales que se soliciten, siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

Cualquier cambio que efectúe el Contratista sin tenerlo aprobado por escrito y de la forma que le indique la Dirección Facultativa, representará en el momento de su advertencia su inmediata sustitución, con todo lo que ello lleve consigo de trabajos, coste y responsabilidades. De no hacerlo, podrá la Dirección Facultativa buscar soluciones alternativas con cargo al Presupuesto de contrato y/o garantía.

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de obra definitivas, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionalmente como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en el Pliego de

Condiciones Técnicas de los materiales.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso.

4. Control de calidad de los materiales

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa una lista de materiales que considere definitiva dentro de los 30 días después de haberse firmado el Contrato de Ejecución. Se incluirán los nombres de fabricantes, de la marca, referencia, tipo, características técnicas y plazo de entrega. Cuando algún elemento sea distinto de los que se exponen en el Proyecto, se expresará claramente en dicha descripción. El Contratista informará fehacientemente a la Dirección Facultativa de las fechas en que estarán preparados los diferentes materiales que componen la instalación, para su envío a obra.

De aquellos materiales que estime la Dirección Facultativa oportuno y de los materiales que presente el Contratista como variante, la Dirección Facultativa procederá a realizar, en el lugar de fabricación, las pruebas y ensayos de control de calidad, para comprobar que cumplen las especificaciones indicadas en el Proyecto, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo Contratista. Aquellos materiales que no cumplan alguna de las especificaciones indicadas en Proyecto no serán autorizados para montaje en obra. Los elementos o máquinas mandados a obra sin estos requisitos podrán ser rechazados sin ulteriores pruebas.

5. Planos de montaje

Los planos de montaje son los que complementan a los planos del Proyecto en aquellos aspectos propios de la ejecución de la instalación, y que permiten detectar y resolver problemas de ejecución y coordinación con otras instalaciones antes de que se presenten en la obra.

El Contratista presentará al inicio de la obra una lista de los planos de montaje que va a realizar, que será aprobada por la Dirección Facultativa. También presentará un programa de producción de estos planos de acuerdo con el programa general de la obra.

El Contratista presentará los planos de montaje a la Dirección Facultativa, que los revisará en un plazo no superior a dos semanas. El contratista/Instalador presentará planos de coordinación entre las diferentes instalaciones “previos al inicio de los trabajos” con el fin de detectar posibles interferencias o cruces que a posteriori perjudique la estética o el futuro mantenimiento de las instalaciones.

Se realizarán especialmente planos de montantes en patio de instalaciones con detalles de salida de los mismos: recorrido por falsos techos, falsos suelos, recorridos vistos en techos, salas de máquinas, etc.,... estos planos serán aprobados previamente a su ejecución por la Dirección Facultativa.

En la instalación eléctrica se indicará: reparto de fases, situación de cajas de derivación y registro, dimensionado de tubos, bandejas y cables.

6. Replanteo

De acuerdo con los planos de montaje conformados y en el momento oportuno según el plan de obra, el Contratista marcará de forma visible la instalación con puntos de anclaje, rozas, taladros, etc. lo cual deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa antes de empezar su ejecución.

7. Pruebas

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Contratista/instalador está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas pertinentes y dejará la instalación completamente acabada y en perfecto funcionamiento, así como garantizarlo durante el tiempo que marque el pliego de condiciones generales del proyecto (mínimo 1 año). El Contratista cumplimentará las fichas del Protocolo de Pruebas de proyecto en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación).

En un plazo de 15 días laborables, la Dirección Facultativa o el Control de Calidad según el caso, comprobará la documentación entregada descrita anteriormente y emitirá un plan de comprobaciones y pruebas que deberán ser realizadas por el Contratista en presencia de la Dirección Facultativa o personal de la empresa de Control de Calidad.

Caso de resultar negativas, aunque sea en parte, se propondrá otro día para efectuar las pruebas, cuando el Contratista considere pueda tener resueltas las anomalías observadas y corregidos los Planos no concordantes.

Si en esta segunda revisión se observan de nuevo anomalías que impidan a juicio de la Dirección Facultativa proceder a la Recepción Provisional, los gastos ocasionados por las siguientes revisiones correrán por cuenta del Contratista, con cargo a la liquidación.

El Contratista/instalador se responsabilizará en todo momento que la instalación por el ejecutada sea correcta tanto en normativa como en su funcionamiento.

8. Documentación final de obra

El Contratista preparará la siguiente documentación final de obra de la instalación según el pliego de condiciones generales e instrucciones de la Dirección Facultativa comprendiendo:

1. Planos de detalle y montaje.
2. Planos final de obra de la instalación realmente ejecutada.
3. Memorias, bases de cálculo y cálculos, especificaciones técnicas, estado de mediciones finales y presupuesto según lo realmente ejecutado
4. Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el protocolo de Proyecto y/o Reglamento vigente.
5. Manual de instrucciones de la instalación.
6. Libro de mantenimiento.
7. Lista de materiales empleados y catálogos.
8. Relación de suministradores y teléfonos.
9. Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (Boletines de la instalación, libro de mantenimiento, etc.).

De la documentación anterior se entregará una primera copia sin aprobar a la Dirección Facultativa o a la empresa de control de Calidad.

Una vez aprobada esta documentación por la Dirección Facultativa se entregarán 3 copias de toda la documentación debidamente encuadernada.

Al mismo tiempo el Contratista aclarará a los Servicios de Mantenimiento cuantas dudas encuentren.

9. Legalizaciones

El Contratista/instalador realizará la legalización de todas las instalaciones que se vean afectadas, incluyendo la preparación y visados de proyectos en el Colegio Profesional correspondiente, la presentación y seguimiento hasta el buen fin de los expedientes ante los Servicios de Industria y Entidades Colaboradoras, incluso en abono de tasas correspondientes. Se incluyen todos los trámites administrativos que haya que realizar con cualquier organismo oficial para llevar a buen término las instalaciones.5.2.

ANEXO DE INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS, MEGAFONIA Y CONTRAINTRUSIÓN DE LOS LABORATORIOS DE CULTIVOS CELULARES EN PLANTA SEMISÓTANO, SÓTANO Y QUINTA DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN JERÓNIMO MUÑOZ, CAMPUS DE BURJASSOT (VALENCIA)

ÍNDICE

	Página
1. MEMORIA	3
1.1. Objeto	3
1.2. Normativa aplicada	3
1.3. Instalación de sonido/megafonía	3
1.4. Instalación de informática/telefonía	4
2. PLIEGO	14
2.1. Generalidades	14
2.2. Instalación de datos	14
2.3. Características generales	14
2.4. Subsistemas de cableado	14
2.5. Normativa aplicable	15
2.6. Rendimientos de transmisión	15
2.7. Método de ejecución	25
2.8. Normas de rotulación	33
2.9. Método de certificación	33
2.10. Garantía	35
2.11. certificados y documentación	35
2.12. Instalación de telefonía	36
2.13. Instalación de megafonía	52
2.14. Instalación Contraintrusión	57
2.15. Documentación	67
2.16. Obligaciones del usuario	67
2.17. Obligaciones de la empresa mantenedora	67
2.18. Libro de órdenes	67
3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	68
4. PLANOS.	69
2.19. Plano VOZ Y DATOS Planta Sotano	¡Error! Marcador no definido.
2.20. Plano VOZ Y DATOS Planta Baja	69
2.21. Plano VOZ Y DATOS Planta Primera	¡Error! Marcador no definido.
2.22. Plano VOZ Y DATOS Planta Segunda	¡Error! Marcador no definido.
2.23. Plano MEGAFONIA Planta Sotano	¡Error! Marcador no definido.
2.24. Plano MEGAFONIA Planta Baja	¡Error! Marcador no definido.
2.25. Plano MEGAFONIA Planta Primera	¡Error! Marcador no definido.
2.26. Plano MEGAFONIA Planta Segunda	¡Error! Marcador no definido.
5. PRESUPUESTO.	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.27. Mediciones auxiliares.	¡Error! Marcador no definido.
2.28. Mediciones de proyecto.	¡Error! Marcador no definido.
2.29. Precio de las unidades de obra.	¡Error! Marcador no definido.
2.30. Precios descompuestos.	¡Error! Marcador no definido.
2.31. Precios auxiliares.	¡Error! Marcador no definido.
2.32. Presupuestos parciales.	¡Error! Marcador no definido.
2.33. Resumen de mediciones.	¡Error! Marcador no definido.
2.34. Resumen de presupuesto.	¡Error! Marcador no definido.

1. MEMORIA

1.1. OBJETO

El objeto del anexo es describir la instalación de la adecuación de espacios para Laboratorios de Cultivos Celulares en planta semisótano, sótano y quinta del edificio de investigación Jerónimo Muñoz, Campus de Burjassot:

- Red de telefonía e informática (cableado estructurado).
- Sonido/megafonía.

1.2. NORMATIVA APLICADA

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente reglamentación:

- Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de Telecomunicación.
- Delimitación del Servicio Telefónico Básico. Real Decreto 1647/1994, de 22 de julio, del Ministerio de Obras Públicas.
- Especificaciones Técnicas del Punto de conexión de Red e Instalaciones Privadas. Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre, del Ministerio de Obras Públicas.
- Antenas parabólicas. Real Decreto 1201/1986, de 6 de junio del Ministerio de Trabajo, Turismo y Comunicaciones.
- Normas ISO/IEC 11 801.
- Norma EIA/TIA 568.
- Recomendaciones de la AES, del ICE y de la UNE aplicables.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

1.3. INSTALACIÓN DE SONIDO/MEGAFONÍA

El edificio dispondrá una instalación de megafonía por todas las zonas con el fin de emitir mensajes que seguridad.

1.3.1. *Diseño de la instalación*

Se situará en una de las oficinas el rack de megafonía desde el donde saldrán todas las conexiones con los altavoces. También se situará en ese hueco los reproductores y el amplificador proyectados. En la mesa encima de la tarima se situarán los pupitres microfónicos

La agrupación de los difusores, proyectores y cajas acústicas en los diferentes circuitos de la instalación, serán tal que aseguren unas pérdidas máximas de señal hasta el punto más desfavorable de un 10%.

Central de megafonía

Todos los elementos que están albergados en el rack serán de 19".

La central de megafonía estará equipada con sintonizadores, reproductores de CD/DVD/MP3.

Altavoces

Los altavoces serán principalmente empotrados bicono con rejilla metálica integrados en la decoración. El sistema de instalación será empotrado rápido mediante garras y muelles.

Cableado

El cableado utilizado en la instalación de megafonía será de 1.5mm² de sección y será distribuido por bandejas metálicas perforadas.

Las bandejas también serán utilizadas para albergar el cableado de la instalación de voz y datos

Se instalarán los siguientes aparatos ubicados en la sala del rack en la planta baja del edificio:

Reproductor CD profesional

Reproductor de CD en rack, conexión a amplificador o mezclador mediante 2m de cable de 2 pares y conectores RCA en ambos extremos, soldado de conectores "in situ" y embriado del cable.

Reproductor cassette profesional

Reproductor/grabador de cassette en rack, conexión a amplificador o mezclador mediante cable de 2 pares y conectores RCA en ambos extremos, para grabación y reproducción de audio estéreo.

Reproductor/grabador mensajes digital

Reproductor/grabador de mensajes digitalizados en rack, conexión a amplificador o mezclador mediante cable de 1 par y conector RCA en ambos extremos, audio mono, una bandeja para enracar, soldado de conectores "in situ" y embriado de cables.

1.4. INSTALACIÓN DE INFORMÁTICA/TELEFONÍA

1.4.1. Red de cableado estructurado

Los puestos de trabajo estarán compuestos por cuatro tomas RJ45; tres tomas RJ45 para datos, una toma RJ45 para voz (todas intercambiables entre si). Las tomas iran alojadas en cajas portamecanismos de 10 módulos junto con seis tomas de corriente Schucko de 2000W y 16A. En los laboratorios y salas donde se instalen cabinas se prevee 2 tomas de datos RJ45 para cada cabina en una caja junto con dos tomas de corriente de SAI.

La instalación de telefonía e informática de todo el local parte de los rack del cuarto eléctrico que se encuentra a la entrada de la zona de despachos. En este local está instalado el rack (armario de distribución), y la centralita telefónica y desde el mismo se enlaza con todos los puestos de trabajo. Este rack estará conectado al rack de planta ó de edificio correspondiente mediante cable de fibra óptica.

Todo el material utilizado en la instalación será de categoría 6 del tipo UTP y la cubierta de todos los cables será de tipo libre de halógenos.

Para telefonía (de centralita a racks) se utilizará cable de cobre multipar de categoría 3. Las mangueras multipares serán de 50 y 100 pares.

El armario de distribución de 19" y 42 U contendrá toda la electrónica, paneles de usuario y paneles telefónicos.

Los latiguillos serán de diferente colores para identificar Voz y Datos en el parcheo. Los latiguillos que parcheen tomas de datos serán de color gris, en cambio los que parcheen tomas de voz serán de color rojo.

Paneles distribuidores

Los paneles distribuidores de voz y datos serán de 24 puertos RJ-45 UTP de categoría 6.

Paneles telefónicos

Los paneles telefónicos de 24 puertos RJ-45 UTP de categoría 6.

Bandejas de distribución

Las bandejas de distribución albergarán además de los cables de la instalación de voz y datos, las mangueras telefónicas multipares necesarias para conectar la centralita telefónica con los armarios de distribución y los cables de fibra óptica que permiten la conexión con el CPD.

La bandeja de distribución utilizada será metálica y perforada.

La bandeja utilizada para acometer a los racks de distribución tendrá tapa.

1.4.2. Instalación telefónica

Número de extensiones

Las extensiones necesarias en función de las necesidades del usuario.

Cables telefónicos

Las mangueras telefónicas que se utilizarán para la conexión entre la central y el rack será de 50 o 100 pares.

Las mangueras telefónicas tendrán la cubierta de material libre de halógenos.

Terminales telefónicos

Los terminales telefónicos que se utilizarán en el complejo serán alquilados por la propiedad.

Central telefónica

La central de telefonía, sera suministrada por la propiedad y será de tipo ToIP con terminales de usuario IP.

Los puntos a conectar mediante cableado estructurado son los siguientes:

ZONA	TOMA DE DATOS
Despachos-citometría	D1
Despachos-citometría	D2
Despachos-citometría	D3
Despachos-citometría	D4
Despachos-citometría	D5
Despachos-citometría	D6

ZONA	TOMA DE DATOS
Despachos-citometría	D7
Despachos-citometría	D8
Despachos-citometría	D9
Despachos-citometría	D10
Despachos-citometría	D11
Despachos-citometría	D12
Despachos-citometría	D13
Despachos-citometría	D14
Despachos-citometría	D15
Despachos-citometría	D16
Despachos-citometría	D17
Despachos-citometría	D18
Despachos-citometría	D19
Despachos-citometría	D20
Despachos-citometría	D21
Despachos-citometría	D22
Despachos-citometría	D23
Despachos-citometría	D24
Despachos-instalaciones	D25
Despachos-instalaciones	D26
Despachos-instalaciones	D27
Despachos-pasillo	D28
Despachos-pasillo	D29
Despachos-reuniones/personal	D30
Despachos-reuniones/personal	D31
Despachos-reuniones/personal	D32
Despachos-reuniones/personal	D33
Despachos-reuniones/personal	D34
Despachos-reuniones/personal	D35
Despachos-despacho 2	D36
Despachos-despacho 2	D37
Despachos-despacho 2	D38
Despachos-despacho 2	D39
Despachos-despacho 2	D40
Despachos-despacho 2	D41
Despachos-despacho 2	D42
Despachos-despacho 2	D43

ZONA	TOMA DE DATOS
Despachos-despacho 2	D44
Despachos-despacho 2	D45
Despachos-despacho 2	D46
Despachos-despacho 2	D47
Despachos-despacho 2	D48
Despachos-despacho 2	D49
Despachos-despacho 2	D50
Despachos-despacho 2	D51
Despachos-despacho 2	D52
Despachos-despacho 1	D53
Despachos-despacho 1	D54
Despachos-despacho 1	D55
Despachos-despacho 1	D56
Despachos-despacho 1	D57
Despachos-despacho 1	D58
Despachos-despacho Moflo	D59
Despachos-despacho Moflo	D60
Despachos-despacho Moflo	D61
Despachos-despacho Moflo	D62
Despachos-despacho Moflo	D63
Despachos-despacho Moflo	D64
Despachos-despacho Moflo	D65
Despachos-despacho Moflo	D66
Despachos-despacho consultas	D67
Despachos-despacho consultas	D68
Despachos-despacho consultas	D69
Despachos-despacho consultas	D70
Despachos-despacho consultas	D71
Despachos-despacho consultas	D72
Despachos-despacho consultas	D73
Despachos-despacho consultas	D74

ZONA	TOMA DE DATOS
Despachos-despacho consultas	D75
Despachos-despacho consultas	D76
Despachos-despacho consultas	D77
Despachos-despacho consultas	D78
Despachos-despacho consultas	D79
Despachos-despacho consultas	D80
Despachos-despacho FacsAria	D81
Despachos-despacho FacsAria	D82
Despachos-despacho FacsAria	D83
Despachos-despacho FacsAria	D84
Despachos-despacho FacsAria	D85
Despachos-despacho FacsAria	D86
Despachos-despacho FacsAria	D87
Despachos-despacho FacsAria	D88
Despachos-despacho FacsAria	D89
Despachos-despacho FacsAria	D90
Despachos-despacho FacsAria	D91
Despachos-despacho FacsAria	D92
Laboratorios-exclusas, pasillos	D93
Laboratorios-exclusas, pasillos	D94
Laboratorios-exclusas, pasillos	D95
Laboratorios-exclusas, pasillos	D96
Laboratorios-exclusas, pasillos	D97
Laboratorios- Sala virus	D98
Laboratorios- Sala virus	D99
Laboratorios- Sala virus	D100
Laboratorios- Sala virus	D101

ZONA	TOMA DE DATOS
Laboratorios- Sala virus	D102
Laboratorios- Sala virus	D103
Laboratorios- Sala virus	D104
Laboratorios- Sala virus	D105
Laboratorios- Sala hipoxia	D106
Laboratorios- Sala hipoxia	D107
Laboratorios- Sala hipoxia	D108
Laboratorios- Sala hipoxia	D109
Laboratorios- Sala hipoxia	D110
Laboratorios- Sala hipoxia	D111
Laboratorios- Sala hipoxia	D112
Laboratorios- Sala hipoxia	D113
Laboratorios- Sala hipoxia	D114
Laboratorios- Sala hipoxia	D115
Laboratorios- Sala hipoxia	D116
Laboratorios- Sala hipoxia	D117
Laboratorios- Sala cultivos	D118
Laboratorios- Sala cultivos	D119
Laboratorios- Sala cultivos	D120
Laboratorios- Sala cultivos	D121
Laboratorios- Sala cultivos	D122
Laboratorios- Sala cultivos	D123
Laboratorios- Sala cultivos	D124
Laboratorios- Sala cultivos	D125
Laboratorios- Sala cultivos	D126
Laboratorios- Sala cultivos	D127
Laboratorios- Sala cultivos	D128
Laboratorios- Sala cultivos	D129
Laboratorios- Sala cultivos	D130
Laboratorios- Sala cultivos	D131
Laboratorios- Sala cultivos	D132
Laboratorios- Sala cultivos	D133
Laboratorios- Sala cultivos	D134
Laboratorios- Sala cultivos	D135
Laboratorios- Sala cultivos	D136
Laboratorios- Sala cultivos	D137
Laboratorios- Sala cultivos	D138
Laboratorios- Sala cultivos	D139
Laboratorios- Sala cultivos	D140
Laboratorios- Sala cultivos	D141
Laboratorios- Sala cultivos	D142

ZONA	TOMA DE DATOS
Laboratorios- Sala cultivos	D143
Laboratorios- Sala cultivos	D144
Laboratorios- Sala cultivos	D145
Laboratorios- Sala cultivos	D146
Laboratorios- Sala cultivos	D147
Laboratorios- Sala primarios	D148
Laboratorios- Sala primarios	D149
Laboratorios- Sala primarios	D150
Laboratorios- Sala primarios	D151
Laboratorios- Sala primarios	D152
Laboratorios- Sala primarios	D153
Laboratorios- Sala cocina	D154
Laboratorios- Sala cocina	D155
Laboratorios- Sala cocina	D156
Laboratorios- Sala cocina	D157
Laboratorios- Sala cocina	D158
Laboratorios- Sala cocina	D159
Laboratorios- Sala cocina	D160
Laboratorios- Sala cocina	D161
Laboratorios- Sala cocina	D162
Laboratorios- Sala cocina	D163
Laboratorios- Sala cocina	D164
Sotano- Almacén	D165
Sotano- Almacén	D166
Sotano- Almacén	D167

ZONA	TOMA DE VOZ
Despachos-citometría	T1
Despachos-citometría	T2
Despachos-citometría	T3
Despachos-citometría	T4
Despachos-citometría	T5
Despachos-citometría	T6
Despachos-citometría	T7
Despachos-citometría	T8
Despachos-reuniones/personal	T9

ZONA	TOMA DE VOZ
Despachos-reuniones/personal	T10
Despachos-despacho 2	T11
Despachos-despacho 2	T12
Despachos-despacho 2	T13
Despachos-despacho 2	T14
Despachos-despacho 1	T15
Despachos-despacho 1	T16
Despachos-despacho Moflo	T17
Despachos-despacho Moflo	T18
Despachos-despacho consultas	T19
Despachos-despacho consultas	T20
Despachos-despacho consultas	T21
Despachos-despacho consultas	T22
Despachos-despacho FacsAria	T23
Despachos-despacho FacsAria	T24
Despachos-despacho FacsAria	T25
Despachos-despacho FacsAria	T26
Laboratorios- Sala virus	T27
Laboratorios- Sala virus	T28
Laboratorios- Sala hipoxia	T29
Laboratorios- Sala hipoxia	T30
Laboratorios- Sala hipoxia	T31
Laboratorios- Sala hipoxia	T32
Laboratorios- Sala cultivos	T33
Laboratorios- Sala cultivos	T34
Laboratorios- Sala cultivos	T35
Laboratorios- Sala cultivos	T36
Laboratorios- Sala cultivos	T37
Laboratorios- Sala cultivos	T38
Laboratorios- Sala primarios	T39
Laboratorios- Sala primarios	T40
Laboratorios- Sala cocina	T41
Laboratorios- Sala cocina	T42
Sotano- Almacén	T43

El rack será de 19" y 42 U

	Ports	Altura	Cantidad	Reserva		
				Rack		Instalación
SWITCH	24	1U	7	1	1%	1%
Regleta 6 schucko		1U	1			
Panel Voz / Datos	24	1U	9	6	3%	3%
Panel Telefonía	25	1U	2	7	14%	16%

ARMARIO DISTRIBUCIÓN

1	Unidad 4 vent.
2	Ethernet Core
3	Pasahilos
4	Bandeja F.O
5	Pasahilos
6	Regleta 6 schuko
7	SWITCH 24 RJ45
8	Pasahilos
9	SWITCH 24 RJ45
10	SWITCH 24 RJ45
11	Pasahilos
12	SWITCH 24 RJ45
13	SWITCH 24 RJ45
14	Pasahilos
15	SWITCH 24 RJ45
16	SWITCH 24 RJ45
17	Pasahilos
18	Panel 24RJ45
19	Pasahilos
20	Panel 24RJ45
21	Panel 24RJ45
22	Pasahilos
23	Panel 24RJ45
24	Panel 24RJ45
25	Pasahilos
26	Panel 24RJ45
27	Panel 24RJ45
28	Pasahilos
29	Panel 24RJ45
30	Panel 24RJ45
31	Pasahilos
32	Panel 24RJ45
33	
34	Panel 25RJ45 Cat3

35	Pasahilos
36	Panel 25RJ45 Cat3
37	Pasahilos
38	
39	
40	
41	
42	

2. PLIEGO

2.1. GENERALIDADES

Las instalaciones de voz y datos se desarrollan para poder alcanzar la cobertura global de las necesidades de comunicaciones, contempladas como objetivo en la descripción de la instalación. Atendiendo a un sistema basado en 2 redes de cableado paralelas y complementarias en el caso de informática y telefonía.

La instalación de megafonía se desarrolla para alcanzar la cobertura global en la difusión de avisos prioritarios y de música ambiental.

Este pliego define las normas y especificaciones generales a seguir en su diseño e instalación, de no mediar otras especificaciones más detalladas en el pliego de condiciones generales.

Todas las instalaciones se realizarán bajo los pliegos, prescripciones, normativas, reglamentaciones, calidades y acabados solicitados por la Consellería de Agricultura y Alimentación.

2.2. INSTALACIÓN DE DATOS

2.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

La instalación de datos vendrá a cubrir las necesidades de comunicación en el ámbito informático de los equipos que precisen de este tipo de comunicación en el edificio.

2.4. SUBSISTEMAS DE CABLEADO

Para que una instalación de cableado sea conforme a la norma internacional ISO/IEC 11801 Ed2 (septiembre 2002), su configuración debe satisfacer lo siguiente:

Los esquemas de cableado genérico comprenden tres subsistemas de cableado:

- columna vertebral de edificio
- cableado horizontal.

Esta perspectiva general tratará solo del elemento horizontal, aunque tomará en debida consideración los otros elementos.

Los subsistemas de cableado son conectados juntos para crear una estructura de cableado genérica. Los distribuidores proporcionan los medios para configurar el cableado de modo que soporte distintas topologías tales como bus (ISDN), estrella (Ethernet) y anillo (Token Ring).

2.4.1. *Subsistema de cableado troncal de edificio*

El subsistema de cableado troncal de edificio va desde el (los) distribuidor(es) al (a los) distribuidor(es) de suelo. El subsistema incluye los cables del cableado troncal del edificio, la terminación mecánica de los cables del cableado troncal del edificio y las conexiones cruzadas al distribuidor del edificio. Los cables del cableado troncal del edificio no deben tener puntos de transición y los cables de cobre no deben tener empalmes.

2.4.2. *Subsistema de cableado horizontal*

El Subsistema de cableado horizontal se extiende desde un distribuidor de suelo hasta la(s) salida(s) de telecomunicaciones que le están conectadas. El subsistema incluye los cables horizontales, la terminación mecánica de los cables horizontales y el distribuidor de suelo, las conexiones cruzadas al distribuidor de suelo y las salidas de telecomunicaciones. Los cables horizontales deben ser continuos desde el distribuidor de suelo hasta las salidas de telecomunicaciones. Si es necesario, se permite un punto de transición entre un distribuidor de suelo y cualquier salida de telecomunicaciones.

Las características de transmisión del cableado horizontal deben mantenerse. El punto de consolidación no debe utilizarse como punto de administración (es decir, no utilizarse como conexión cruzada) y los equipos activos no deberán colocarse allí.

2.4.3. *Cableado zona de trabajo*

El cableado de la zona de trabajo conecta la salida de telecomunicaciones a los equipos terminales.

2.4.4. *Salidas de comunicaciones*

Las salidas de telecomunicaciones suelen estar situadas en la pared, suelo o cualquier otra parte de la zona de trabajo. Las salidas de telecomunicaciones pueden ser únicas o en grupos, pero cada zona de trabajo individual será servida por un mínimo de dos. Las salidas de telecomunicaciones deben llevar una etiqueta permanente visible para el usuario. La reasignación por pares debe hacerse mediante adaptadores externos.

2.4.5. *Armarios de telecomunicaciones y salas de equipos*

Un armario de telecomunicaciones debe proporcionar todas las facultades (espacio, potencia, control medioambiental, etc.) para los componentes pasivos, los dispositivos activos, y los interfaces con la red pública que se alojan en él. Cada armario de telecomunicaciones debe tener acceso directo a la columna vertebral.

2.5. **NORMATIVA APLICABLE**

Para el sistema completo de cableado estructurado se deberá exigir el cumplimiento de las siguientes normativas:

Cableado categoría 6

- ISO/IEC 11801:2002
- ISO/IEC 61156-5
- EN 50173-1:2002
- EN 50288-6-1
- ANSI/TIA/EIA 568B.2.1:2002
- IEC 60603-7-4/5 (Conectores RJ45 cat.6)

Para cables libres de halógenos y de baja emisión de humos (LSFOH), se debe exigir el cumplimiento de las siguientes normativas:

- IEC 60754-1 Emisión de gases halógenos.
- IEC 60754-2 Corrosividad del humo.
- IEC 61034 Densidad y evolución del humo.
- CENELEC HD624.7
- BS 7878 parte 2
- BS 7655 sección 6.1

El rendimiento en cuanto a propagación del fuego debe cumplir como mínimo la norma IEC 60332-1. Opcionalmente, se puede exigir el cumplimiento de la norma IEC 60332-3-c.

- IEC 60332-1 Inflamabilidad de un cable vertical único
- IEC 60332-3-c Inflamabilidad de un haz de cables verticales

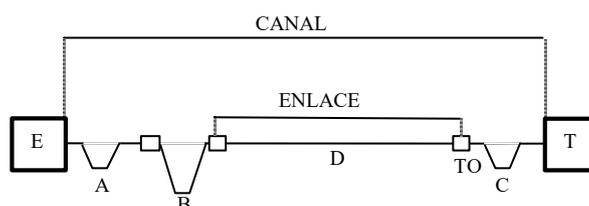
2.6. **RENDIMIENTOS DE TRANSMISIÓN**

La norma define dos configuraciones para evaluar los rendimientos de transmisión, el canal (Channel Link) y el enlace (Permanent Link).

El canal corresponde al enlace completo incluyendo los latiguillos (latiguillos A, B et C) de la figura adjunta. Los extremos de los latiguillos A y C son insertados en el cabezal del certificador para realizar las medidas de los parámetros especificados por la norma.

El enlace permanente es un subconjunto del enlace canal. Describe la parte fija de la instalación partiendo desde la toma mural del puesto de trabajo hasta el primer conector del panel del armario técnico. En este caso son los latiguillos del fabricante del certificador los que deben ser insertados en los conectores hembra del enlace permanente para realizar la medición.

Enlace y canal en un cableado de cobre (ejemplo configuración Crossconnect)



- A = CABLE DEL EQUIPO
- B = LATIGUILLO DE PARCHEO < 5 m
- C = LATIGUILLO TERMINAL
- D = CABLE HORIZONTAL < 90 m
- E = EQUIPO ACTIVO
- T = TERMINAL

2.6.1. Cableado de categoría 6

Todo sistema de comunicaciones diseñado para ser utilizado en un sistema de cableado de clase E con una impedancia característica de 100 ohmios debe funcionar satisfactoriamente en el sistema de cableado instalado. "Satisfactoriamente" significa que será mejor que uno en 10 al poder en el ratio de 10 errores bit en presencia de una interferencia externa de hasta 3 V/m a 250MHz durante un mínimo de treinta minutos.

La tabla de valores que se exigirá para los distintos parámetros de transmisión será:

Rendimiento del canal clase E													
Frecuencia (MHz)	1	4	10	16	20	31,2	62,5	100	125	155,5	175	200	250
Atenuación máx. (dB)	2,2	4,2	6,5	8,3	9,3	11,7	16,9	21,7	24,5	27,6	29,5	31,7	36,0
NEXT mín. (dB)	72,7	63,0	56,6	53,2	51,6	48,4	43,4	39,9	38,3	36,7	35,8	34,8	33,1
ACR mín. (dB)	70,4	58,9	50,0	44,9	42,3	36,7	26,5	18,2	13,8	9,0	6,3	3,0	-2,8
PS-NEXT mín. (dB)	70,3	60,5	54,0	50,6	49,0	45,7	40,6	37,1	35,4	33,8	32,9	31,9	30,2
PS-ACR mín. (dB)	68,1	56,4	47,5	42,3	39,7	34,0	23,7	15,4	10,9	6,1	3,4	0,1	-5,8
ELFEXT mín. (dB)	63,2	51,2	43,2	39,1	37,2	33,3	27,3	23,2	21,3	19,4	18,4	17,2	15,3
PS-ELFEXT mín. (dB)	60,2	48,2	40,2	36,1	24,2	30,3	24,3	20,2	18,3	16,4	15,4	14,2	12,3
RETURN LOSS mín. (dB)	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	17,1	14,1	12,0	11,0	10,1	9,6	9,0	8,0
DELAY máx. (ns)	580	562	555	553	552	550	549	548	547	547	547	547	546
DELAY SKEW máx. (ns)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Rendimiento del enlace permanente clase E													
Frecuencia (MHz)	1	4	10	16	20	31,2	62,5	100	125	155,5	175	200	250
Atenuación máx. (dB)	1,9	3,5	5,6	7,1	7,9	10,0	14,4	18,5	20,9	23,6	25,2	27,1	30,7
NEXT mín. (dB)	72,7	63,0	56,6	53,2	51,6	48,4	43,4	39,9	38,3	36,7	35,8	34,8	33,1
ACR mín. (dB)	70,8	59,5	51,0	46,1	43,7	38,4	29,0	21,4	17,4	13,1	10,6	7,7	2,4
PS-NEXT mín. (dB)	70,3	60,5	54,0	50,6	49,0	45,7	40,6	37,1	35,4	33,8	32,9	31,9	30,2

PS-ACR mín. (dB)	68,4	57,0	48,4	43,5	41,0	35,7	26,2	18,6	14,5	10,2	7,7	4,8	-0,5
ELFEXT mín. (dB)	64,2	52,1	44,2	40,1	38,1	34,3	28,2	24,2	22,2	20,3	19,3	18,1	16,2
PS-ELFEXT mín. (dB)	61,2	49,1	41,2	37,1	25,1	31,3	25,2	21,2	19,2	17,3	16,3	15,1	13,2
RETURN LOSS mín. (dB)	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	17,6	15,5	14,1	13,4	12,8	12,4	12,0	11,3
DELAY máx. (ns)	522	504	497	495	494	492	491	490	489	489	489	489	488
DELAY SKEW máx. (ns)	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43

La tabla de valores que se exigirá para los distintos parámetros de transmisión en función de la distancia será:

Características de transmisión en dB (para 100 metros de cable)						
Frecuencia	Atenuación	NEXT	PSNEXT	ELFEXT	PSELFEXT	RETURN LOSS
1,00	2,1	66,0	64,0	66,0	64,0	20,0
4,00	3,8	65,3	63,3	58,0	55,0	23,0
10,00	6,0	59,3	57,3	50,0	47,0	25,0
16,00	7,6	56,2	54,2	45,9	43,0	25,0
20,00	8,5	54,8	52,8	44,0	41,0	25,0
31,25	10,7	51,9	49,9	40,1	37,1	23,6
62,50	15,5	47,4	45,4	34,1	31,1	21,5
100,00	19,9	44,3	42,3	30,0	27,0	20,1
155,00	25,3	41,4	39,4	26,2	23,2	18,8
200,00	29,2	39,8	37,8	24,0	21,0	18,0
250,00	33,0	38,3	36,3	22,0	19,0	17,3

En cuanto a la certificación, el enlace permanente deberá ser medido de acuerdo a IEC 61935 con un equipo de medida de Nivel III configurado para Enlace Permanente de Clase E en referencia a las normas de rendimiento de Enlace Permanente detalladas para la Clase E en la segunda edición de ISO 11801. Es necesaria la utilización en el equipo de medida de un interfaz genérico de Categoría 6, o específico del fabricante para Categoría 6.

especificaciones de los materiales

La instalación cubrirá el servicio de comunicación informática utilizando para ello, el sistema de cableado estructurado y electrónica de red de datos.

2.6.2. Acometida

Se realizarán las acometidas de la red de datos desde los sistemas de distribución hasta el armario de conexiones del edificio. Estas acometidas irán alojadas en un tubo de PVC de 110 mm de diámetro y se dejará otro, de iguales dimensiones, vacío y con guías dispuestas para emplearlo en futuras ampliaciones. Si la acometida se realiza por galería de servicios se dispondrá una bandeja de, al menos, 400 mm de ancho por 60 de alto lo más alejada posible de las conducciones de electricidad (mínimo 500 mm) y al menos 50 mm por encima de las conducciones de agua y gas.

El armario de conexiones al cual lleguen las acometidas anteriores, se denominará en lo sucesivo armario principal del edificio, y su ubicación será elegida estratégicamente.

A continuación se detallan las normas y especificaciones a seguir en el diseño e instalación de cada uno de los componentes del sistema descrito.

2.6.3. Rosetas

Es el elemento común en los puestos de trabajo con el fin de conectar los equipos informáticos (ordenadores, impresoras, etc.) a la red de datos local. Utiliza un conector RJ-45-ATT 110 (uso regulado por la ISO 8877).

Cada roseta cumplirá las especificaciones de la categoría 6 tal y como se describe en la norma EIA/TIA 568B, y estará cableada a ocho hilos siguiendo las especificaciones que se detallan en ella con un cable que cumpla también dicha norma. Se cumplirá, además, todo lo exigido en la norma ISO/IEC 11801.

Los conjuntos de rosetas a utilizar se compondrán de dos o cuatro conectores RJ-45 tipo ATT, bien sean en un único soporte físico o en dos colocados lateralmente.

Se instalará un conjunto de rosetas indicadas en proyecto con un mínimo de dos, por cada puesto de trabajo proyectado.

En aquellos puestos donde coexistan tomas de Voz y datos con tomas de corriente (cajas porta mecanismos), existirá una separación física entre ambos tipos. Así mismo, la canalización no podrá ser común bajo ningún concepto.

Características físicas

Jack modular RJ-45 de Categoría 6

Tipo de toma	Sin apantallar, con conector RJ45
Material de la carcasa	PPO modificado autoextinguible de gran resistencia a los golpes, hasta 94V-0
Contactos de clavija	Bronce fosforoso
Chapado	50 micropulgadas de oro sobre 100 micropulgadas de níquel
IDC	Conectores de desplazamiento de aislamiento (IDC) de tipo 110
Contactos IDC	Bronce fosforoso

2.6.4. Cables de cobre de par trenzado

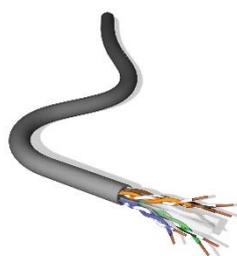
En el cableado desde los armarios hasta las rosetas (cableado de distribución) se utilizará cable 23 AWG UTP del tipo ATT 1061 nivel 6 o de características equivalentes, apto para transmisiones a 1 Gb/s. Las características de los cables, la asignación de colores a los pares y demás detalles acerca de la instalación y conexionado se encuentran recogidos en la norma ISO/IEC 11801, dentro del apartado correspondiente a la aplicación Clase E.

Los cables serán LSZH (libres de halógenos y de baja emisión de humos).

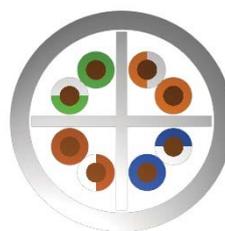
Categoría 6

Cable U/UTP

Es un cable trenzado de 4 pares no apantallado. Es apto para instalaciones sin polución electromagnética.



- Cable Cat.6 U/UTP



- Sección cable

Características físicas

Núcleo	
Conductor	Cobre desnudo compacto de 23 AWG
Aislamiento	Poliiolefinas
Diámetro	1 mm nominales
Construcción del cable	4 pares trenzados de conductores situados helicoidalmente sobre un separador central con una sección de cruz
Código colores de los pares	Azul/blanco-azul, naranja/blanco-naranja verde/blanco-verde, marrón/blanco-marrón
Color estándar de la cubierta	RAL 4005 VIOLETA
Material de la cubierta	Termoplástico libre de halógenos
Calificación Ignífuga	IEC 332-1 (HF-1) o IEC332-3c (HF-3)
Índice de humos tóxicos	IEC 61034 (HF-1, HF-3)
Emisiones de gas ácido	IEC 60754-1 (HF-1, HF-3)
Radio de curvatura mínimo	8 x diámetro de la cubierta (instalación)
	4 x diámetro de la cubierta (funcionamiento)

Características eléctricas a 20 °C		
	Especificación	Funcionamiento típico
Resistencia DC	19 ohmios/100 m máximo	14Ω /100 m máximo
Desequilibrio de resistencia	2% máximo	0.5 %
Desequilibrio de capacidad:	1600 pF/km máximo de par a tierra	100 pF/km
Impedancia característica:	100 Ω ± 5Ω @ 100 MHz	100 Ω ± 3Ω @ 100 MHz
Velocidad de propagación	<534 nsec/100@ 100 MHz	490 nsec/100@ 100 MHz

Características de transmisión típicas (para 100 metros de cable)						
Frecuencia	Atenuación	NEXT	PSNEXT	ELFEXT	PSELFEXT	RETURN LOSS
1	1,9	86,5	84,5	85,0	82,0	27,0
4	3,5	77,5	75,5	73,0	70,0	30,0
10	5,5	71,5	69,5	65,0	62,0	30,0
16	7,0	68,4	66,4	60,9	57,9	30,0
20	7,8	67,0	65,0	59,0	56,0	30,0
31,25	9,9	64,1	62,1	55,1	52,1	28,6
62,5	14,1	59,6	57,6	49,1	46,4	26,5
100	18,0	56,5	54,5	45,0	42,0	25,1
155	22,7	53,6	51,6	41,2	38,2	23,8
200	26,1	52,0	50,0	39,0	36,0	23,0
250	29,4	50,5	48,5	37,0	34,0	22,3

2.6.5. Bandejas de distribución

Elemento de canalización para conductores, de sección rectangular, adecuado para la colocación o sustitución de cables.

Características

Las bandejas por regla general, salvo que se especifique lo contrario, serán perforadas y con cubierta, con el fin de facilitar la aireación de los conductores y evitar la acumulación de polvo.

Las dimensiones de las bandejas serán tales que con las líneas proyectadas se ocupará aproximadamente 70% de la capacidad de la bandeja, el ala de la bandeja será como mínimo de 30 mm, en cualquier caso se deben respetar las dimensiones de las bandejas definidas en el proyecto.

El fabricante de la bandeja suministrará: piezas de unión, tornillería, soportes, cubiertas, bisagras, piezas curvas, piezas para derivaciones, tabiques separadores y todos los elementos apropiados realizados con el mismo

material necesario para la realización de la bandeja según se especifica en el proyecto. No se admitirán manipulaciones o adaptaciones del material para que desempeñe un fin distinto del original.

El grado de protección contra penetración de cuerpos extraños, contra líquidos y mecánica, será el que se exija en proyecto y como mínimo IP009.

Las bandejas de PVC (policloruro de vinilo) deben cumplir las siguientes características:

- Con una reacción ante el fuego clase M1 (no inflamable) según UNE 23727 y no propagador de incendios según UNE 20432.
- Resistente a ambientes húmedos, salinos o químicamente agresivos, inocuo y no precisará ningún tipo de mantenimiento.

Las bandejas metálicas deberán estar fabricadas con materiales que no se oxiden o con protección superficial contra la corrosión.

Las bandejas de acero deberán estar tratadas con uno de los siguientes procedimientos industriales:

- Zincado electrolítico blanco, entre 8 y 12 micras según UNE 37-552-73.
- Zincado electrolítico bicromatado entre 12 y 15 micras según UNE 37-552-73.
- Galvanizado en caliente superior a 70 micras según UNE 37-508-88 y UNE 37-501-88.
- Galvanizado en continuo, aproximadamente 20 micras, según UNE 36-130.
- Otras protecciones con recubrimientos plásticos deberán ser consultadas con el director del proyecto.

Se admitirá la utilización de bandejas de poliéster reforzado con fibras de vidrios, pero se deberá consultar con el director del proyecto y en cualquier caso deberán ser de clase M1.

En cualquier caso, deberá ser respetado el tipo, la forma y el tamaño de las bandejas que se especifiquen en algún documento del proyecto.

Las bandejas deberán poder identificarse por el nombre del fabricante, la marca de fabricación.

2.6.6. Conductos

Elemento de canalización cerrado, de sección recta circular, adecuado para la colocación y para la sustitución de los cables por tracción.

Los cables eléctricos únicamente se podrán introducir por tracción y no por inserción lateral.

- Clasificación de los diversos tipos de conductos:
 - conductos metálicos
 - conductos aislantes
 - conductos compuestos
- Según el modo de conexión:
 - conductos roscables
 - conductos no roscables:
 1. lisos
 2. corrugados

Características

La superficie interna y externa de los conductos deben estar exentas de rebabas, de asperezas o defectos similares.

Los ángulos o curvas sobre los que los cables son susceptibles, de ser arrastrados no deben dañar el aislamiento de los mismos.

Los conductos estarán marcados como se especifica en la norma UNE 20-334-87/1.

Los conductos según su tipo y grado de protección, cuando se curven o se aplasten o se sometan a choque o a temperaturas extremas especificadas según los tipos, no deberán deteriorarse de tal forma que se dificulte la introducción de los cables por tracción. Se exigirá la comprobación según UNE 20-334-87/1.

Se prohíbe el uso de cualquier elemento de plástico o de cualquier otro material que pueda ser propagador de incendio, se exigirán certificados y pruebas en este aspecto.

Los conductos deben mantener sus propiedades en las temperaturas que se especifiquen. Tendrán las características eléctricas especificadas en UNE 20-334-87/1.

Los conductos de PVC deben:

- Con relación al fuego ser de clave M1 según UNE 23727 y no propagador de incendios según UNE 20432.
- Resistente a ambientes húmedos salinos o químicamente agresivos, inocuo y no precisará mantenimiento.
- De pared gruesa, resistente al impacto y al punzonamiento.

Los conductos de acero tendrán protección contra la corrosión tanto interior como exterior:

- Protegido exteriormente galvanizado electrolítico.
- Pintado interiormente con pintura anticorrosiva.

Los accesorios y piezas para la sujeción de los tubos deberán ser de tipo adecuado a cada ambiente para evitar su deterioro y en cualquier caso deberán ser mostrados para su aceptación al director de la obra.

En las siguientes tablas se establecen las características de los distintos tubos según UNE-20-333-87. No se admitirá ningún conducto que no esté normalizado.

TUBO RÍGIDO DE ACERO			
Medida nominal del conducto	Diámetro exterior D (mm)	Tolerancias (mm)	Diámetro interior d (mm)
9,0	15,2	±0,2	13,2
11,0	18,6	±0,2	16,4
13,5	20,4	±0,2	18,0
16,0	22,5	±0,2	19,9
21,0	28,3	±0,2	25,6
29,0	37,0	±0,3	34,3
36,0	47,0	±0,3	44,0
42,0	54,0	±0,3	51,0
48,0	59,3	±0,3	55,3

TUBO METÁLICO FLEXIBLE			
Medida nominal del conducto	Diámetro exterior D(mm)	Tolerancias (mm)	Diámetro interior d(mm)
7,0	13,0	±0,2	10,0
9,0	15,0	±0,2	12,0
11,0	18,5	±0,2	15,5

13,5	20,5	±0,2	17,0
16,0	22,5	±0,2	19,0
21,0	28,5	±0,3	24,5
29,0	37,0	±0,3	33,0
36,0	47,0	±0,4	42,5
48,0	60,0	±0,5	54,0

TUBO FLEXIBLE DE PVC			
Medida nominal del conducto	Diámetro exterior D(mm)	Tolerancias (mm)	Diámetro interior d (mm)
7,0	13,0	+0,0 -0,4	10,0
9,0	15,5	+0,0 -0,4	12,0
11,0	19,0	+0,0 -0,4	15,0
13,5	21,0	+0,0 -0,4	17,0
16,0	22,3	+0,0 -0,5	18,3
21,0	29,0	+0,0 -0,5	23,8
29,0	37,3	+0,0 -0,8	31,3
36,0	47,7	+0,0 -0,8	40,2
48,0	61,0	+0,0 -1,0	54,0

TUBO FLEXIBLE CORRUGADO					
Medida nominal del conducto	Diámetro exterior D(mm)	Tolerancias (mm)	Peso Kg/m (min)		Diámetro interior d(mm)
			Medio	Ligero	
9,0	13,0	+0,10 -	0,026	0,022	9,6
11,0	15,8	+0,10 -	0,042	0,030	11,3
13,5	18,7	+0,10 -	0,052	0,037	14,3
16,0	21,2	+0,15 -	0,059	0,049	16,5
23,0	28,5	+0,15 -	0,105	0,080	23,3
29,0	34,5	+0,15 -	0,130	0,100	29,0
36,0	42,5	+0,20 -	0,184	0,160	36,2
48,0	54,5	+0,20 -	0,260	0,240	47,7

TUBO LISO FLEXIBLE DE PVC		
Diámetro exterior D(mm)	Tolerancias (mm)	Diámetro interior d(mm)
16	±0,10	12
21	±0,15	15
26	±0,15	20

34	±0,15	27
43	±0,15	36

2.6.7. Armarios de distribución

Los armarios de distribución serán metálicos, aptos para rack de 19" ampliado que permita trabajar cómodamente (800 x 800x 2000mm), tendrán paneles laterales que se abran con facilidad para un acceso lateral, puertas batientes en ambos sentidos y serán accesibles para los cables tanto por la parte posterior como por la base del armario. Tendrán una profundidad de 800 mm, e irán provistos de toma de tierra y cerradura en las puertas y tendrá alojado en su interior como mínimo tres bandejas.

El armario principal de edificio será, como mínimo, de 42 unidades de altura. La altura mínima de los armarios secundarios será lo más cercana posible al doble de la necesaria para albergar los elementos de la instalación y la electrónica básica de red inicialmente prevista según el esquema que se detalla más adelante teniendo siempre una reserva mínima del 40%.

Los armarios dispondrán de pasacables en forma de anillas de plástico en los laterales y de regletas pasacables horizontales que permitan una colocación ordenada de los latiguillos. El armario principal será a su vez armario de distribución si el número de armarios secundarios lo permite (deberán quedar como mínimo 3 unidades libres para futuras ampliaciones), si no, deberá dedicarse sólo a interconexión entre los armarios secundarios.

La entrada de tensión será por zona distinta a la de datos, junto al armario principal, habrá un puesto de trabajo completo formado por tres tomas de corriente, tres de SAI, tomas de Datos y una de Voz. La instalación del armario se realizará de tal forma que se tenga acceso físico a los mismos por la parte delantera y trasera con una distancia de 1 metro.

2.6.8. Paneles repartidores

Los paneles repartidores serán apantallados de categoría 6, de una unidad de altura, poseerán 24 conectores RJ45 en grupos de 8, con conectores de desplazamiento de aislamiento (IDC) de tipo 110.

Características físicas

Panel repartidor RJ-45 no apantallado para rack de 19" de Categoría 6

Tipo de panel	Unidad montable en rack de 483 mm (19")
Altura	1 U (44,5 mm)
Fondo	132 mm
Color	NEGRO
Número de puertos	16 ó 24, en grupos de 8
Tipo de conector	RJ45
Contactos de conectores	Bronce fosforoso
Chapado	50 micropulgadas de oro sobre 100 micropulgadas de níquel
IDC	Conectores de desplazamiento de aislamiento (IDC) de tipo 110
Contactos IDC	Bronce fosforoso
Norma de cableado	EIA/TIA 568 A o B

Panel repartidor RJ-45 apantallado para rack de 19" de Categoría 6

Tipo de panel	Unidad montable en rack de 483 mm (19") con administración de cables
Altura	1 U (44,5 mm)
Fondo	132 mm

Color	NEGRO
Número de puertos	16 ó 24, en grupos de 8
Tipo de conector	RJ45
Contactos de conectores	Bronce fosforoso
Chapado	50 micropulgadas de oro sobre 100 micropulgadas de níquel
IDC	Conectores de desplazamiento de aislamiento (IDC) de tipo LSA
Contactos IDC	Bronce fosforoso
Norma de cableado	EIA/TIA 568 A o B

2.6.9. *Latiguillos*

Los latiguillos del sistema serán de categoría 6 y del mismo fabricante del sistema de precableado, de forma que se asegure la compatibilidad entre los distintos componentes, maximizando el rendimiento de los enlaces. El rendimiento de un enlace siempre viene dado por el peor de sus componentes.

Se suministrarán por cada puesto de trabajo dos latiguillos de 3 metros y tres para el parcheo en el rack.

Latiguillos categoría 6 UTP

Para la categoría 6 es especialmente importante conservar las características y rendimientos de los componentes del enlace para que este sea clase E; con el fin de evitar problemas de incompatibilidad diafónica se colocarán latiguillos del fabricante del sistema.

Latiguillo trenzado de 24 AWG con una guía transversal. El conector presenta unas clavijas escalonadas que permiten mejorar el rendimiento NEXT gracias a la separación física de los pares.

Los latiguillos deberán ser “staged mirror” sin pantalla y mantendrán la impedancia del sistema (100 Ohm) con el objetivo de minimizar el RL (pérdidas de retorno) El saliente de los contactos del conector RJ45 macho deberá estar comprendido entre 5,89 y 6,15 mm (tolerancias según norma ISO 8877). Se recomienda que los latiguillos sean de una distancia máxima de 2 metros. Siempre que sea posible serán lo más cortos posible (guardando su funcionalidad) con el objetivo de no molestar en los armarios de distribución.

2.6.10. *Equipos electrónicos*

Electrónica de planta

Suministrados por la propiedad.

2.6.11. *Ensayos*

El CONTRATISTA está obligado a presentar, con la debida antelación en el inicio de la unidad de obra, información técnica, muestras y certificados de ensayos de las características de los materiales empleados, para que la DIRECCIÓN FACULTATIVA acepte los adecuados o rechace los inadecuados. En caso de no presentar estos Certificados, y a criterio de la DIRECCIÓN FACULTATIVA, se tendrán que hacer los ensayos necesarios, a cargo del CONTRATISTA.

Una vez hecha la correspondiente selección y elección del material adecuado, la comprobación de las partidas que lleguen a obra se realizará solo comprobándose las características aparentes, con las tolerancias establecidas, siempre que lleguen a obra acompañadas del correspondiente Certificado de Origen Industrial.

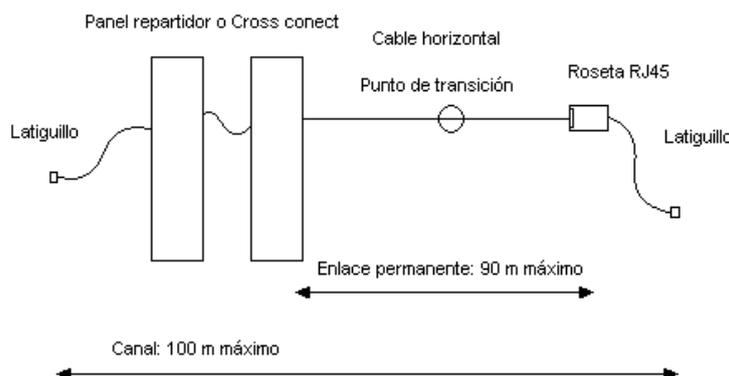
Para todos los cables se llevará a cabo las pruebas de conformidad a la norma ISO/IEC 11801, (longitud, atenuación, impedancia característica, pérdidas de retorno, diafonía, ACR resistencia óhmica en continua, retardo de propagación, ruido, pares cruzados, etc.) debiendo cumplir todos los enlaces la especificación “enlaces de clase E”.

2.7. MÉTODO DE EJECUCIÓN

La empresa contratista, antes de realizar la instalación, deberá replantear y comprobar en el lugar donde se realizará la instalación, las condiciones favorables para su ejecución, comunicando a la dirección facultativa el resultado de dicha comprobación.

2.7.1. Límites de distancia

De acuerdo con la norma ISO/IEC 11801, la longitud máxima de una conexión en par trenzado en enlace permanente es de 90 metros.



La máxima longitud permitida por la norma ISO 11801 en función de la clase de aplicación y el tipo de cables, se muestra en la siguiente tabla:

Clase de aplicación	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Clase F
Frecuencia	100 kHz	1 MHz	16 MHz	100 MHz	250 MHz	600 MHz
Máx. distancia con cable Cat. 3 *	2000	200 m	90 m **	-	-	-
Máx. distancia con cable Cat. 5	2000	250-FX	170-FX	105-FX**	-	-
Máx. distancia con cable Cat. 6	2000	260-FX	185-FX	111-FX	102-FX**	-
Máx. distancia con cable Cat. 7	2000	260-FX	190-FX	115-FX	104-FX**	102-FX
F: Suma de las longitudes de los latiguillos en el canal						
X: Ratio de atenuación extra en los latiguillos. 1.2 para latiguillos UTP y 1.5 para latiguillos FTP.						
* Los componentes Cat.3 ya no aparecen en la norma ISO 11801:2002.						
** La distancia máxima del canal es 100 metros. (En enlace permanente la distancia máxima es de 90 metros máximo)						

2.7.2. Rosetas

Se instalará un conjunto de rosetas indicadas en proyecto con un mínimo de dos, por cada puesto de trabajo proyectado.

El conjunto de tomas del puesto de trabajo será de la misma categoría y tipo sin realizar diferenciación en función de los equipos a conectar en un futuro, precisamente para dar mayor flexibilidad a las futuras configuraciones de las instalaciones.

Los conjuntos de rosetas a utilizar se compondrán de dos, tres o cuatro conectores RJ-45 (según el criterio expresado anteriormente), bien sean en un único soporte físico o en dos colocados lateralmente.

Las rosetas estarán provistas de ventanillas para proteger a los conectores de la acumulación de polvo.

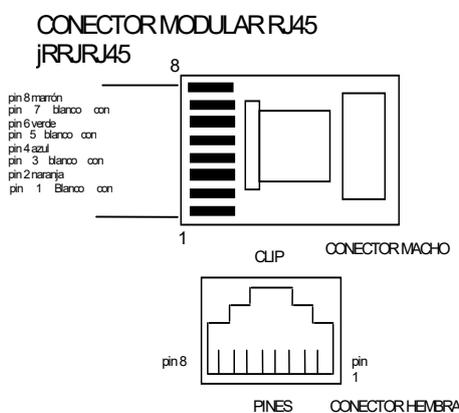
Las rosetas estarán cableadas hasta el armario de distribución correspondiente con el cable descrito en el apartado de cables para enlace. Estos cables discurrirán por bandejas metálicas en las zonas que tengan falso techo y bajo tubos o canaleta de material plástico donde no sea posible.

Dicho cableado será de tipo estructurado de manera que permita identificar, reubicar y cambiar en todo momento con facilidad y de forma racional, los diversos equipos que se conectan al mismo, en base a una normativa completa de identificación de cables y componentes, así como el empleo de cables, conectores, de las mismas características para todos los equipos.

2.7.3. Conectores (conector macho)

Elementos utilizados para el enlace, serán del tipo RJ-45 (8 pares). Las prestaciones del conector será categoría 6, al igual que la red de área local.

El código de colores a seguir en el conexionado a las rosetas y conectores es el siguiente (T568B):



2.7.4. Cables para enlace

Los cables de enlace se instalarán por bandejas metálicas de distribución, preferentemente perforadas.

En las bajadas a las tomas de usuario, siempre que sea posible se instalarán bajo tubo empotrado. En caso contrario, se instalarán en tubos rígidos de superficie.

En las acometidas a los armarios de distribución los cables irán por bandejas metálicas con tapa.

Cables de cobre de par trenzado

Durante la instalación de los cables de par trenzado, se cuidarán los aspectos que a continuación se detallan:

- No sobrepasar la tensión de tracción máxima recomendada por el fabricante.
- Respetar el radio de curvatura mínimo de los cables.
- Proteger las aristas afiladas que puedan dañar la cubierta de los cables durante su instalación.
- No sobrecargar las canalizaciones. Como norma general, estas nunca deben superar el 70% de su capacidad.
- No es recomendable la utilización de bandejas de rejilla metálica para la distribución del cableado.
- Las bridas de fijación deberán permitir el desplazamiento longitudinal de los cables a través de ellas, no estrangulando en ningún caso los cables. No se permitirá la utilización de bridas de un tamaño menor de 4 mm.

- Cuando se realice el conexionado de los cables de las tomas con los conectores de los paneles repartidores del armario de distribución, se dejará previsto para cada cable, una longitud aproximada de 1.5 metros, para poder permitir futuros movimientos del armario en el local.
- Para el crimpado de los cables sobre los conectores IDC, se procederá a eliminar la mínima longitud de cubierta posible, pero evitando que alguno de los pares sufra una curvatura de más de 90°.
- El destrenzado de los cables para el crimpado o insertado de conectores debe ser lo más corto posible y nunca sobrepasará en cable de categoría 5 los 13 mm desde el conector, 6 mm en cable de categoría 6 y 3 mm en cable de categoría 7.
- El crimpado de los cables sobre los conectores IDC se realizará mediante una herramienta específica para tal fin, prohibiéndose utilizar otro tipo.

2.7.5. Separación cables de transmisión / cables eléctricos, trazado de los cables:

Una regla fundamental en CEM dice que es recomendable acercar los cables de un mismo sistema para evitar superficies de bucles de masa. Es por lo cual se recomienda aproximar los cables de datos (siempre que estén apantallados) de los de la alimentación eléctrica de la misma red local informática, sin embargo, no se debe aproximar los cables de datos de los de alimentación eléctrica que no tengan nada que ver con la red de alimentación local informática, sobretodo de las alimentaciones eléctricas de maquinaria electrotécnica.

En la práctica se recomienda:

- Separar el trazado de los cables de datos de los cables eléctricos alrededor de 50 cm.
- En las instalaciones por canaleta dejar unos 5 cm en un compartimiento central que separe las tomas de datos de las tomas eléctricas.
- Alejar al menos 50 cm los cables de datos de todo aparato eléctrico perturbador (por ejemplo: puestos de transformación, maquinaria de ascensores, motores eléctricos, cebadores de tubos fluorescentes...).
- Se permiten los trazados paralelos adyacentes de cables de datos y eléctricos en cortas distancias o pequeños cruces (por ejemplo en las cajas de las tomas, en las columnas de distribución, etc.)

2.7.6. Enlace entre el cableado estructurado y la central telefónica

Se instalará el cableado necesario para conectar la centralita del edificio, descrita en el apartado correspondiente, con el sistema de cableado estructurado del edificio. Éste constará de una manguera (o mangueras) de pares de 0,5 mm de calibre con capacidad para todas las extensiones instaladas más un 30 %, que unirá el repartidor de salida de la central con el armario principal del sistema de cableado, en el que terminará en un bloque de conectores ATT-110 o similar.

Además, se instalará una manguera de cable multipar entre cada armario secundario y el principal, que se encargará de llevar el servicio telefónico a dichos armarios. Estas mangueras tendrán un número de pares (de calibre 0,5 mm) igual al número de grupos de rosetas que dependan del armario al que alimenten más un 30 % para averías y ampliaciones, y terminarán en ambos armarios en bloques de conectores ATT-110 o similar.

El código de colores a seguir en la conexión de los pares de estas mangueras es el siguiente:

Número de par	Conduc. 1	Conduc. 2	Número de par	Conduc. 1	Conduc. 2
1	Negro	Azul	26	Blanco	Amarillo
2	Negro	Naranja	27	Blanco	Violeta
3	Negro	Verde	28	Azul	Rojo
4	Negro	Marrón	29	Azul	Amarillo
5	Negro	Gris	30	Azul	Violeta
6	Azul	Blanco	31	Verde	Rojo
7	Azul	Naranja	32	Verde	Amarillo
8	Azul	Verde	33	Verde	Violeta
9	Azul	Marrón	34	Rojo	Gris
10	Azul	Gris	35	Rojo	Naranja

Número de par	Conduc. 1	Conduc. 2	Número de par	Conduc. 1	Conduc. 2
11	Naranja	Blanco	36	Rojo	Amarillo
12	Naranja	Verde	37	Rojo	Marrón
13	Naranja	Marrón	38	Rojo	Violeta
14	Naranja	Gris	39	Gris	Amarillo
15	Verde	Blanco	40	Gris	Violeta
16	Verde	Marrón	41	Naranja	Amarillo
17	Verde	Gris	42	Naranja	Violeta
18	Marrón	Blanco	43	Amarillo	Marrón
19	Marrón	Gris	44	Amarillo	Violeta
20	Gris	Blanco	45	Marrón	Violeta
21	Negro	Gris	46	Marrón oscuro	Negro
22	Negro	Rojo	47	Marrón oscuro	Azul
23	Negro	Gris	48	Marrón oscuro	Rojo
24	Negro	Violeta	49	Marrón oscuro	Naranja
25	Blanco	Rojo	50	Marrón oscuro	Amarillo

2.7.7. Bandejas y canalizaciones

Toda conducción empleada para el cableado estructurado (ya sean bandejas o tubos) deberá estar situada a más de 50 cm de cualquier conducción eléctrica y 5 cm de cualquier conducción de agua o gas, siempre de forma que una rotura en una de ellas no afecte al sistema de cableado. Es recomendable separar lo más posible las canalizaciones de comunicaciones de las canalizaciones antes mencionadas.

Las bandejas de distribución de la instalación de datos estarán debidamente identificadas para evitar confusiones con las bandejas de otras instalaciones.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa a instalación.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar condensaciones interiores (tirajes en pendiente ligera, ventilación, etc.).

A fin de evitar los efectos del calor emitido por fuentes externas, (distribución de agua caliente, aparatos y luminarias, etc.), las canalizaciones se protegerán utilizando los siguientes métodos eficaces:

- Pantallas de protección calorífica.
- Alejamiento suficiente de las fuentes de calor.
- Elección de la canalización adecuada que soporte los efectos nocivos que se puedan producir.
- Modificación del material aislante a emplear.

En las alineaciones rectas no se permitirán desviaciones superiores al 2% con relación a la recta geométrica que une el punto inicial y final. Los tramos rectos contiguos a una curva serán tangentes a la misma.

El recorrido de los conductos y bandejas se indicará previamente sobre los muros, y se someterá a la aprobación de la DIRECCIÓN, antes de proceder a la sujeción definitiva. Se hará un replanteo racional y coordinado con otras instalaciones, de manera que no esté sometido a interferencia y evitar, en lo que sea posible, las obras auxiliares de albañilería, regatas, etc.

En caso de tener que variar alguna situación por coincidir con otras instalaciones, la DIRECCIÓN se reserva el derecho de decidir cual de ellas ha de modificarse.

Bandejas

La distribución se llevará a cabo, en general, por falso techo mediante bandejas de canalización (preferiblemente metálicas). Sin embargo, en los puntos donde no sea posible hacerlo, o bien en las bajantes de las tomas, se utilizarán canaletas de material plástico.

En las acometidas a los armarios de distribución los cables irán por bandejas metálicas con tapa.

Los montajes verticales se realizarán con bandejas metálicas perforadas. Estos canales irán puestos en tierra y anclados a las paredes de los patinetes, mediante tornillos y tacos. La distancia entre los puntos de fijación será como máximo de 0,60 m.

Las bandejas se dimensionarán de acuerdo con el número de cables a instalar, siendo de carácter obligatorio el prever un espacio de reserva del 30% de la amplitud total, para futuras ampliaciones. Por otra parte, deberán respetarse las cargas máximas por metro lineal, de manera que en cualquier momento se respeten y no se proponen las características dadas por el correspondiente suministrador de la bandeja.

Los soportes, tanto sean de techo como de pared, se situarán a una distancia entre ellos que nunca podrá exceder de 1 m. Por regla general, se utilizarán los recomendados por el fabricante, si bien se aceptará la colocación de otro tipo de soporte, siempre y cuando la DIRECCIÓN FACULTATIVA considere que reúnen las condiciones adecuadas para el servicio al cual son destinados.

Por regla general, se instalarán las bandejas según los planos horizontales, evitando en la medida de lo posible, la colocación de bandejas según planos verticales. No se aceptarán cambios de dirección o de plano que presenten aristas vivas, con el fin de evitar daños en la cubierta de los conductores.

A este efecto se realizarán los cambios de dirección y de plano adaptando la forma de las bandejas en los tramos correspondientes, a arcos de circunferencia o a la forma de líneas rotas con ángulos máximos 45°.

Si por necesidad del montaje se han de colocar unas bandejas encima de las otras, se situarán de manera que entre ellas quede una distancia suficiente para poder trabajar cómodamente en la que ocupa la posición inferior.

Las bandejas portacables metálicas estarán conectadas a la red de tierras mediante mecanismos a presión, garantizándose el contacto en cada una de las piezas y protegiéndolo posteriormente con pasta.

Se señalarán todos los cables en los puntos más estratégicos, al acceder o abandonar la bandeja, a entrada o salida de cajas, en cualquier caso independiente de lo anteriormente dicho, cada 10 m.

Al atravesar muros, paredes, formatos u otras obras de fábrica, se colocará un tubo protector, además del propio de la instalación.

Tubos

Las instalaciones, cuando no discurran por bandeja o canalización similar, se realizarán con tubo aislador rígido o flexible, o bien según sea la instalación con tubo metálico galvanizado en ejecución normal o blindada.

El interior de los tubos de plástico estará totalmente pulido y se le reforzarán los extremos de manera que al tender los cables no puedan sufrir deterioro en lo que respecta al aislamiento. Las roscas de los tubos se harán cuidadosamente y los radios de curvatura de los codos tendrán siempre el valor mínimo en función del diámetro del tubo exigido en la ITC-BT 021.

Todo el material auxiliar, codos, manguitos de empalmes y derivación, etc., que se utilicen en estas instalaciones de tubo rígido tendrá las mismas características exigidas para los tubos. Las roscas estarán perfectamente acopladas y la unión se hará sin utilizar estopa, sino sellamiento adecuado, asegurando la total estanqueidad de toda la instalación.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables.

Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los cables.

Las curvas practicadas a los tubos serán continuas y no originarán reducciones de secciones admisibles. Los radios de curvatura mínimos para cada clase de tubo será lo especificado por el fabricante conforme UNE-EN 50.086-2-2.

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre estas será como máximo de 0,5 m. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm como máximo del suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpiéndose los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre si 5 centímetros aproximadamente y empalmándose mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Durante la instalación de los cables, para que su aislamiento no pueda ser dañado por el roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien estará convenientemente redondeados.

2.7.8. Armario principal y de distribución

Se instalará normalmente un armario de distribución por planta del edificio. En los casos que la distancia a alguna roseta supere los 90 m, se instalará un segundo armario por planta para cumplir las limitaciones impuestas por la norma.

Cabe la posibilidad de que un rack distribuya a las tomas de dos plantas consecutivas, siempre y cuando se cumpla las limitaciones de distancia de la norma. Este método de instalación optimiza los elementos que forman el rack.

En las plantas en que se instalen menos de 20 conexiones y se pueda dar servicio en las condiciones de distancia y de calidad especificadas, se podrá dar servicio desde un armario de otra planta y eliminar el de dicha planta.

El armario principal del edificio se ubicará preferentemente en el interior de la sala telefónica descrita en el apartado correspondiente, y, caso de que no se ubique allí, ambos deberán estar unidos por una bandeja de canalización (preferiblemente metálica) en la que se instalará el cable telefónico multipar de que se describe en el apartado correspondiente.

Se instalará una manguera de cable multipar entre cada armario secundario y el principal, que se encargará de llevar el servicio telefónico a dichos armarios. Estas mangueras tendrán un número de pares (de calibre 0,5 mm) igual al número de grupos de rosetas que dependan del armario al que alimenten más un 30 % para averías y ampliaciones, y terminarán en ambos armarios en bloques de conectores ATT-110 o similar.

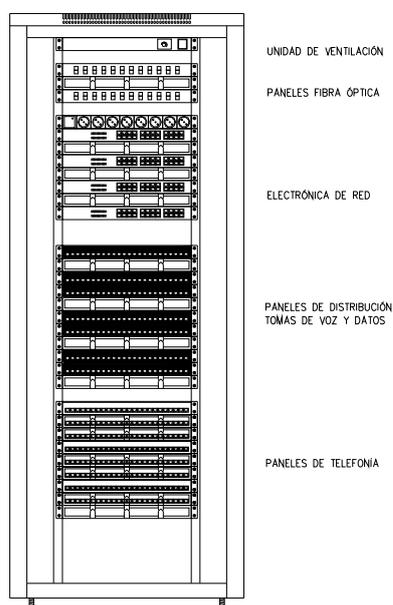
Cada armario de distribución se interconectará con el armario principal con un juego de cables de red, con cantidad igual o superior al número de enlaces requerido.

El armario principal será a su vez armario de distribución si el número de armarios secundarios lo permite (deberán quedar como mínimo 3 unidades libres para futuras ampliaciones), si no, deberá dedicarse sólo a interconexión entre los armarios secundarios.

Conexionado

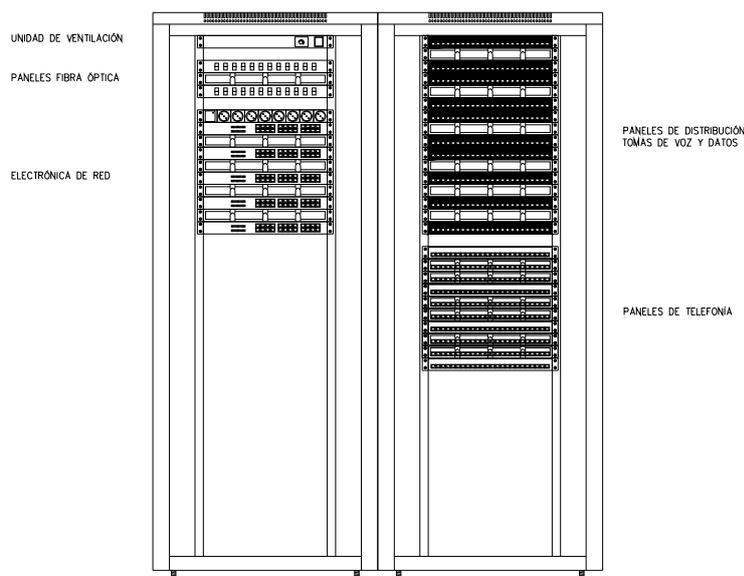
En los armarios de distribución se procederá al conexionado de los cables en la forma siguiente:

- En la parte superior se situará la electrónica de red y la regleta con las tomas de corriente que alimentan a la electrónica del rack, a continuación los paneles repartidores, situando más arriba los que vienen de cablear las tomas y en la parte inferior del armario se situará el panel del cableado de la central telefónica.



Si la cantidad de tomas es tan elevada que no se puede distribuir con un único armario, se colocarán dos con las mismas dimensiones. La distribución de los elementos dentro de cada uno de los armarios será la siguiente:

- En la parte superior del primer armario se situará en el caso que posea, los paneles de fibra óptica, a continuación la electrónica de red y la regleta con las tomas de corriente que alimentan a la electrónica del rack.
- En la parte superior del segundo armario se situará los paneles de telefonía y a continuación los paneles repartidores de las tomas.



Cada toma de voz y datos del sistema, estará cableada en ATT 110 con cada una de las bocas del /los paneles repartidores. A continuación se realizará el consiguiente parcheo a la electrónica de red o a los paneles telefónicos, dependiendo si la toma se desea que sea de datos o telefónica. De esta forma se consigue que cualquier toma de la instalación pueda ser fácilmente modificada en función de las necesidades.

Las tomas que se encuentren cercanas entre sí o en los mismos locales del edificio, serán cableadas correlativamente en los paneles repartidores del armario de distribución. De esta forma se consigue que las tomas que se encuentran cercanas físicamente en el edificio, se encuentren agrupadas en el armario.

Si el número de tomas no es elevada o se prevea que las tomas no varíen de función (datos/telefonía) habitualmente, se permite que tanto las tomas de datos como las de telefonía, sean cableadas agrupadamente en los paneles de distribución. Con esto se consigue que el parcheo sea más ordenado.

En el caso que el armario posea ventilación forzada, la unidad dedicada a tal fin, se colocará en la parte superior del armario.

Las unidades pashilos se colocarán como mínimo cada dos paneles repartidores.

En el caso de utilizar paneles ópticos, estos se situarán en la parte superior del armario de distribución. Se recomienda que los paneles ópticos sean de conectores tipo SC o SC-Duplex.

Cuando se realice el conexionado de los cables de las tomas, con los conectores de los paneles repartidores del armario de distribución, se dejará previsto para cada cable, una longitud aproximada de 1,5 metros, para poder permitir futuros movimientos del armario en el local.

Se incluirá en cada armario una instalación eléctrica compuesta de un magnetotérmico de protección (16 A) y de seis enchufes eléctricos de tipo ordenador con toma de tierra (el armario principal dispondrá de 12). Esta instalación se ubicará en la parte inferior del armario, y será fácilmente accesible desde el frontal o los accesos laterales al armario.

La alimentación del armario principal provendrá de una salida independiente del cuadro eléctrico principal del edificio, y estará convenientemente identificada.

2.7.9. Latiguillos

Los latiguillos que parcheen tomas de datos en los armarios de distribución, serán de color diferente que aquellos que parcheen tomas de voz. En el caso de utilizar latiguillos ópticos en los armarios de distribución, éstos serán de color diferente a los que parcheen las tomas de voz y datos.

Latiguillos de cobre

Para los puestos de trabajo se proveerá tantos latiguillos de 3 metros como puestos existan, más un 20%. Estos latiguillos se emplearán para efectuar la conexión de las rosetas a los ordenadores correspondientes.

Para la realización de los parcheos en los armarios de distribución se utilizarán latiguillos de 2 metros. Se proveerán tantos latiguillos como tomas de voz y datos existan, más un 20% de reserva par futuras ampliaciones.

En el replanteo final de la obra puede solicitarse el cambio de alguno de estos latiguillos de 2 m por unos más cortos para un mejor acabado de la conexión final en los armarios, por lo que deben ser el último elemento en ser entregado.

2.8. NORMAS DE ROTULACIÓN

Cableado estructurado

Los extremos de cada cable y las rosetas o conectores a los que llegan, irán timbrados con un código único, uniforme e inequívoco donde se encuentra crimpado y número de roseta, separados por guiones. Los conectores ATT-110 a los que llega el cable telefónico dispondrán también de las etiquetas de identificación correspondiente (la numeración debe ser consultada).

El timbrado de los cableados se etiquetarán de forma clara y resistente todos los puntos instalados, separando la numeración de los de voz y datos y en particular en los locales con más de una planta se etiquetarán como sigue:

V.numero_de_planta.numero_de_toma
D.numero_de_planta.numero_de_toma
I.numero_de_planta.numero_de_toma

Para todos los cables se llevará a cabo las pruebas de conformidad con la norma ISO/IEC 11801 (longitud, atenuación, impedancia, diafonía, ACR, ruido, pares cruzados, etc.) y los valores deberán estar dentro de la especificación de dicha norma, debiendo cumplir todos los enlaces la especificación "Enlace de clase E".

2.9. MÉTODO DE CERTIFICACIÓN

Cableado de par trenzado

Una vez finalizada la instalación, se procederá a realizar la certificación de la misma. Para ello se utilizará un equipo adecuado, capaz de medir todos los parámetros de Cat6 hasta 250 MHz.

Como mínimo, el equipo deberá medir:

- Longitud
- Mapa de cableado
- Atenuación
- NEXT (en ambos sentidos)
- PS-NEXT (en ambos sentidos)
- ELFEXT (en ambos sentidos)
- PS-ELFEXT (en ambos sentidos)
- Return Loss (en ambos sentidos)
- Retardo
- Retardo diferencial

Las medidas se realizarán sobre el enlace permanente, para lo que el equipo deberá disponer de latiguillos de medida terminados en conectores RJ45 macho.

Categoría 6

El enlace permanente deberá ser medido de acuerdo a IEC 61935 con un equipo de medida de Nivel III configurado para Enlace Permanente de Clase E en referencia a las normas de rendimiento de Enlace Permanente detalladas para la Clase E en la segunda edición de ISO 11801. Es necesaria la utilización en el equipo de medida de un interfaz genérico de Categoría 6, o específico del fabricante para Categoría 6.

Los aparatos de medida homologados para certificar la instalación son los que se muestran en la siguiente tabla:

Aparato	Configuración	Cat.5/ Cat.6	Cat.7
Wiroscope 350	Enlace Permanente	N2604A-101	N/A
	Canal	N2604A-100	N/A
Fluke DSP 4xxx	Enlace Permanente	LIA101 & PM06	N/A
	Canal	LIA012S plus patchcord	N/A
Fluke DTX series	Enlace Permanente	DTX-PLA001	DTA-PLA-011
	Canal	DTX-CHA001	DTA-CHA-011
Ideal LANTEK 6/7/7G	Enlace Permanente	GigaPlus	N/A
	Canal	CAT6Plus cord	N/A
Microtest Omniscanner LT	Enlace Permanente	OMNI-LIA-101&PM-06	N/A
	Canal	8262-02	N/A
Microtest Omniscanner2	Enlace Permanente	OMNI-LIA-101&PM-06	N/A
	Canal	8262-02	N/A

Cuando se realiza la certificación de la instalación de cableado estructurado, el valor de la velocidad nominal de propagación (NVP) que se introducirá en el aparato de certificación en función de la categoría de la instalación y del tipo de cable, se muestra en la siguiente tabla:

	Tipo de cable	NVP cable
Categoría 6	U/UTP	69 %
	F/UTP	71 %
	F/FTP	74 %
	S/FTP	74 %

El cableado debe ser comprobado en ambas direcciones y los resultados deben ser almacenados en una base de datos electrónica compatible con el programa de gestión de cables del fabricante del aparato de comprobación.

Se seleccionará el autotest correspondiente a **CLASS E PERMANETE LINK**, de acuerdo con el último borrador de ISO 11801 2ª edición. En ningún caso se aceptarán autotest específicos del fabricante del sistema de cableado ofertado.

Cada medida se almacenará con un identificador único, que permita su fácil localización. Se entregarán las medidas de todos los enlaces en soporte magnético, en formato de texto y en el formato propio del software del equipo utilizado. Los formatos aceptados en función del aparato certificador se muestran en la siguiente tabla:

Aparato certificador	Formato aceptado
Microtest Ominiscener	.dat
Fluke DSPx00	.fcm
Ideal LT8600, LANTEK 6/7	.dbf .rpt .lrtm .dbt .ntx .inx .cbl .aut
Agilent Wiroscope	.mdb

El fabricante debe analizar y aprobar el 100% de los datos de las comprobaciones antes de expedir el certificado de garantía.

Las medidas obtenidas se presentarán en forma de tabla, comparándolas con las atenuaciones teóricas máximas permitidas que se calcularán para cada enlace de acuerdo con ISO 11801.

2.10. GARANTÍA

Se exigirá una garantía por parte del fabricante de los elementos del sistema de cableado que cubra los siguientes aspectos:

Productos

Garantía contra defectos eléctricos y mecánicos durante veinticinco años.

Rendimiento

Garantía de rendimiento Cat6/Clase E durante 25 años.

Aplicaciones

Que cualquier aplicación diseñada para funcionar sobre enlaces de Clase D funcionará sobre la instalación realizada durante toda su vida útil.

Coste total de sustitución

Los materiales defectuosos serán reparados o sustituidos. Los costes razonables de reinstalación serán sufragados por el fabricante.

2.11. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Salvo especificación documentada en contrario, el director técnico de la obra será el técnico autor del proyecto correspondiente.

El director técnico de la obra, deberá velar por el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y el cumplimiento de la normativa vigente, tanto en cuanto a la calidad de los materiales, como en cuanto a los métodos de ejecución de las instalaciones, de modo que a la finalización de las mismas, se hallen en adecuadas condiciones de recepción, cumpliendo, por consiguiente, las garantías adecuadas de seguridad que establecen las leyes.

Mediante la emisión de la certificación de dirección y terminación de obra, el director técnico quedará responsabilizado del cumplimiento, en el momento de la recepción, de los extremos anteriormente indicados.

El instalador autorizado o en su caso la empresa instaladora correspondiente, quedarán como responsables subsidiarios de las instalaciones por causas tales como vicios ocultos, modificaciones no comunicadas y difícilmente observables, etc.

La empresa instaladora correspondiente, deberá estar en el registro de empresas instaladoras de telecomunicación y tener en posesión el carné que acredite que puede realizar instalaciones de telecomunicación del tipo B.

Se deberá adjuntar un documento en el que se relacionen los equipos de medidas (indicando tipo, marca, modelo, número de serie, y características principales) que se va a utilizar en el proceso de ejecución de la

instalación de telecomunicación o de su mantenimiento. Lo equipos de medida mínimos que deberá incorporar la empresa instaladora son los siguientes:

- Multímetro
- Medidor de tierras
- Medidor de aislamientos
- y analizador/certificador de redes de telecomunicación si se trabajan redes de datos o comprobador de enlaces si se trabajan centralitas privadas de abonado.

Al finalizar la obra el Contratista presentará los planos actualizados en papel y en AutoCAD reflejando en los mismos el estado actual de la obra, así como un manual con las instrucciones de uso y mantenimiento de la instalación incluyendo las características técnicas fundamentales de los equipos.

La documentación a entregar incluirá los diagramas de los armarios, los planos del edificio con la situación de las rosetas, bandejas y armarios; las medidas de atenuación, diafonía, etc., (que deberán mejorar los límites establecidos en la norma ISO/IEC 11 801) de todas las tomas, así como el correspondiente timbrado y las medidas de las pruebas de conformidad tanto en formato digital como en papel.

Las empresas instaladoras deberán aportar antes de realizar la obra un ejemplo de la documentación a entregar, un resumen de características del medidor a emplear para realizar la certificación con una copia del certificado de homologación del mismo y un listado de obras similares realizadas que demuestren su competencia en la materia. También deberá constar en la documentación el tiempo durante el cual se garantiza que la instalación cumple los parámetros certificados, que será como mínimo 25 años.

2.12. INSTALACIÓN DE TELEFONÍA

2.12.1. Generalidades

Las condiciones y especificaciones contenidas, son solamente aplicables a la infraestructura de sistemas telefónicos en edificios, cuando sea precisa su conexión a la red exterior de la Compañía Telefónica (CT).

Cuando el sistema de telefonía privado utiliza equipos y elementos que de ninguna forma inciden ni tienen relación con la red de la CT, se respetarán las recomendaciones específicas del fabricante, siempre que los mismos no deterioren la calidad y funcionalidad que en los Apartados siguientes se exponen.

En este pliego se contempla, ampliamente, la red telefónica, toda vez que los equipos a ella conectados serán contratados con la CT o suministrados por empresas.

Los materiales y equipos a utilizar que por razones de configuración o exigencias técnicas no hayan sido homologados por la CT deberán ser sometidos a la aprobación de esta Compañía.

Todos los equipos utilizados en telefonía, cumplirán, como mínimo, las normas internacionales CCIR (Comité Consultivo Internacional de Radio) y CCITT (Comité Consultivo Internacional de Telégrafos y Teléfonos).

Las normas que deben aplicarse en las redes e instalaciones telefónicas son las impartidas por la Compañía Telefónica en sus boletines de ingeniería, boletines que sólo edita en régimen interior y para cada uno de los equipos y actividades que homologa.

En cuanto a los materiales a emplear en las redes interiores de telefonía, cumplirán con lo especificado en cada uno de los apartados siguientes.

2.12.2. Especificaciones de los materiales

2.12.2.1. Registros de la red de alimentación

Arqueta de entrada

Arqueta de tapa y marco de hormigón armado o fundición con cierre de seguridad mostrando las leyendas “telecomunicaciones”. Será de fábrica de ladrillo macizo R-100 de 12 cm de espesor con juntas de mortero de cemento 1:3. La solera tendrá un espesor de 10 cm de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm². El interior se enfoscará y bruñirá, redondeando ángulos con mortero de cemento 1:1. Sobre la solera se realizarán canales para unión de los tubos que acomenten. Dispondrá de dos puntos para tendido de cables, con resistencia a tracción de 5 KN. Deberá tener un grado de protección IP 55.

Registro de enlace

Se consideran conformes los registros de enlace de características equivalentes a los clasificados según la tabla siguiente, que cumpla con la UNE 20451 o con la UNE EN 50298. Cuando estén en el exterior de los edificios será conforme al ensayo 8.11 de la citada norma.

		Interior	Exterior
UNE EN 60529	1ª Cifra	3	5
	2ª Cifra	X	5
UNE EN 50102	IK	7	10

2.12.2.2. Registros de paso y de terminación de red

Registros de terminación de red

Estarán en el interior de la vivienda, local u oficina y empotrados en la pared, y de manera opcional, podrán ser integrados en un único cuadro. Se ubicarán entre 20 cm y 230 cm del suelo.

Todos los registros de terminación de red dispondrán de toma de corriente o base de enchufe.

Los distintos registros de terminación de red, supondrán de las entradas necesarias para la canalización secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos.

Estos registros, cuando sean independientes para cada servicio, tendrán unas dimensiones mínimas (altura x anchura x profundidad), en mm, de:

- El de TB+RDSI: 100 x 170 x 40
- El de RTV: 200 x 300 x 60.
- El de TLCA y SAFI: 200 x 300 x 40.

Cuando dos servicios de los anteriores descritos se integren en un único registro, las medidas mínimas serán de 300 x 400 x 60 mm, provistos de tapa. Cuando los tres servicios anteriormente descritos se integren en un único registro, las medidas mínimas serán de 300 x 500 x 60 mm.

Si se materializan mediante cajas, se consideran como conforme los productos de características equivalentes a los clasificados a continuación, que cumplan con la UNE-20451. Deberán tener un grado de protección IP33, según EN-60529, y un grado IK.5, según UNE EN 50102.

En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

Registros de paso

Los registros de paso serán cajas cuadradas con entradas laterales preiniciadas e iguales en cuatro paredes, a las que se les podrán acoplar conos ajustables multidímetro para entrada de conductos. Se definen tres tipos:

	Dimensiones (mm) (alt. x anch. x prof)	Nº de entradas en cada lateral	Diámetro máximo del tubo
Tipo A	360 x 360 x 120	6	40 mm
Tipo B	100 x 100 x 40	3	25 mm
Tipo C	100 x 160 x 40	3	25 mm

Se consideran como conforme los productos de características equivalentes a los clasificados a continuación, que cumplan con la UNE 20451 o UNE EN 50298. Deberán tener un grado de protección IP33, según EN 60529, y un grado IK.5, según UNE EN 50102.

En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

Registros de toma

Irán empotrados en pared. Estas cajas o registros deberán disponer para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario)de, al menos, dos orificios para tornillos separados entre sí un mínimo de 60 mm, y tendrán, como mínimo, 42 mm de fondo y 64 mm en cada lado exterior.

Si se materializan mediante cajas, se consideran como conforme los productos de características equivalentes a los clasificados a continuación, que cumplan con la UNE-20451. Deberán tener un grado de protección IP33, según EN-60529, y un grado IK.5, según UNE EN 50102.

Los registros de toma de diferentes servicios deberán estar separados como mínimo 10 cm.

En el entorno de radio 50cm cualquiera de los registros de toma de cada uno de los servicios de telecomunicación, se dispondrá de una toma de corriente.

2.12.2.3. Regletas de conexión

Módulo de conexión tipo “regleta” de 10 pares, de fijación sobre bastidor, con conexión de conductores de desplazamiento de aislante mediante útil de inserción, de corte y prueba, con cuerpo de policarbonato autoextinguible y contactos semirrígidos y protegidos.

Las regletas tendrán un lado preparado para conectar los conductores de cable, y el otro lado estará dispuesto de tal forma que permita el conexionado de los cables de la acometida o de los puentes.

Las regletas de interconexión tendrán la posibilidad de medir hacia ambos lados sin levantar las conexiones. La resistencia de corrosión de los elementos metálicas deberá ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la norma UNE-2050-2-11, equivalente a la norma CEI 68-2-11.

Las regletas también se dotarán de elementos de marcado e identificación de pares, tales como anillos, etiquetas, portaetiquetas...

Las características técnicas de las regletas de conexión son las siguientes:

- Diámetro de conductores a insertar: 0.4-0.8 m.
- Diámetro máximo del aislante: 1.5 mm.
- Rigidez dieléctrica > 1000 Vac.
- Rigidez dieléctrica > 1000 Vdc.
- Resistencia de contacto < 10mΩ
- Aislamiento entre contactos (23°C,%50 H.R.)>1.000.000 MΩ
- Velocidad de transmisión= 100 Mbps

2.12.2.4. Punto de acceso a usuario (P.A.U-TB)

El punto de acceso al usuario de TB realiza la unión entre la red de dispersión y la red interior de usuario. Permite la delimitación de responsabilidades en cuanto a la generación, localización, y reparación de averías entre la propiedad y el usuario final de servicio. En lo relativo a sus características técnicas se ajustará a lo dispuesto en el anexo I del real decreto 2304/1994, y previo acuerdo entre las partes podrá ser suministrado por el operador de servicio.

A la salida del PAU-TB se dispondrá una regleta de 10 pares para la distribución a las tomas BAT-TB con las características anteriormente expuestas.

2.12.2.5. Cables para enlace

Cable acometida interior (1/2 pares)

Cubierta PVC

Está formado por conductores aislados y separados por un puente de plástico que puede rasgarse fácilmente para separar los conductores. La cubierta lleva un pequeño nervio que sirve para identificar los conductores.

Los conductores son de cobre electrolítico Clase 1 recocido de 0,51 mm de diámetro, dispuestos paralelamente y con aislamiento de polietileno. La cubierta exterior es de PVC color crema.

Las características eléctricas son las siguientes:

Parámetro	Unidad	Valor
Resistencia óhmica a 20°C (máx.)	Ω/km	93.0
Desequilibrio resist. Máx.	%	2
Resistencia de aislamiento (min.)	MΩ.km	8000
Capacidad mutua	nF/km	52
Desequilibrio de capacidad par-par	pF/250m	510
Rigidez dieléctrica en c.a entre cond.	V	355
Rigidez dieléctrica en c.c entre cond.	V	500

Las características físicas son las siguientes:

Número de pares	Diámetro del cable	Peso (kg/km)
1	3.7	19
2	4.0	24

Cubierta libre de halógenos

Está formado por conductores aislados y separados por un puente de plástico que puede rasgarse fácilmente para separar los conductores. La cubierta lleva un pequeño nervio que sirve para identificar los conductores.

Los conductores son de cobre electrolítico Clase 1 recocido de 0,51 mm de diámetro, dispuestos paralelamente y con aislamiento de polietileno.

La cubierta exterior de material libre de halógenos e ignífugo.

Las características eléctricas son las siguientes:

Parámetro	Unidad	Valor
Resistencia óhmica a 20°C (máx.)	Ω/km	93.0
Desequilibrio resist. Máx.	%	2
Resistencia de aislamiento (min.)	MΩ.km	8000
Capacidad mutua	nF/km	52
Desequilibrio de capacidad par-par	pF/250m	510
Rigidez dieléctrica en c.a entre cond.	V	355
Rigidez dieléctrica en c.c entre cond.	V	500

Las características físicas son las siguientes:

Número de pares	Diámetro del cable	Peso (kg/km)
1	3,7	19
2	4,0	24

Comportamiento ante el fuego

Características	Normas de cumplimiento
Resistencia a la propagación de la llama	IEC 60332-1

Cable acometida exterior multipar (EAP)

Cubierta polietileno

Los conductores son de cobre electrolítico recocido de 0,51 mm de diámetro, con aislamiento de polietileno sólido.

Cinta dieléctrica longitudinal y solapada.

Los conductores poseen como envolvente una cinta de aluminio recubierta por ambas caras por copolímero de polietileno.

La cubierta exterior es de polietileno.

Las características eléctricas son las siguientes:

Parámetro	Unidad	Valor
Resistencia óhmica (máx.)	Ω/km	91.0
Resistencia de aislamiento (min.)	MΩ.km	20 000
Capacidad mutua 1 kHz	nF/km	52±3
Desequilibrio de capacidad(800 Hz)		250
Par-Par , medio máximo		45
Par-Par , máximo individual	pF/250m	260
Par-Tierra , medio máximo		650
Par-Tierra, máximo individual		2625
Rigidez dieléctrica		
Entre conductores	Vcc	3000
Entre conductores y pantalla		10000

Las características físicas son las siguientes:

Número de pares	Diámetro del cable	Peso (kg/km)
26	12,4	190
51	16,0	330
76	18,6	460
101	21,8	610

Características de transmisión

Parámetro	Unidad	Valor
Atenuación, nominal a 800Hz	dB/km	1.3
Telediafonía, mínimo a 1 MHz	dB/km	57
Paradiafonía, mínimo a 1MHz (pares>51)	dB	65

Cubierta libre de halógenos

Los conductores son de cobre electrolítico recocido de 0,51 mm de diámetro, con aislamiento de polietileno sólido.

Cinta dieléctrica longitudinal y solapada.

Los conductores poseen como envolvente una cinta de aluminio recubierta por ambas caras por copolímero de polietileno.

Cubierta exterior de composición termoplástico ignífuga.

Las características eléctricas son las siguientes:

Parámetro	Unidad	Valor
Resistencia óhmica (máx.)	Ω /km	89,5
Resistencia de aislamiento (min.)	M Ω .km	20.000
Capacidad mutua 1 kHz	nF/km	52±3
Desequilibrio de capacidad(800 Hz)		
Par-Par , medio máximo	pF/250m	145
Par-Par , máximo individual		45
Par-Tierra , medio máximo		574
Par-Tierra, máximo individual		2.625
Desequilibrio de resistencia máx.	%	5
Rigidez dieléctrica		
Entre conductores	Vcc	3000
Entre conductores y pantalla		5000

Las características físicas son las siguientes:

Número de pares	Diámetro del cable	Peso (kg/km)
26	12,4	190
51	16,0	330
76	18,6	460
101	21,8	610

Características de transmisión

Parámetro	Unidad	Valor
-----------	--------	-------

Atenuación, nominal a 800Hz	dB/km	1,3
Telediafonía, mínimo a 1 MHz	dB/km	46,2
Paradiafonía, mínimo a 1MHz (pares>51)	dB	45,2

Comportamiento ante el fuego

Características	Normas de cumplimiento
No propagador de la llama	UNE-EN 50265-2-1 IEC 60332-1
No propagación del incendio	UNE-EN 50266-2-4 IEC 60332-3-24
Baja emisión de humos opacos	UNE-EN 50268-1-2 IEC 61034-1-1
Baja emisión de halógenos	UNE-EN 50267-2-1 IEC 60754-1
Corrosividad	UNE-EN 50267-2-3 IEC 60754-2-3

Cables de distribución multipar apantallados

Cubierta PVC

Los conductores son de cobre electrolítico Clase 1 de 0,51 mm de diámetro, con aislamiento de polietileno. Los conductores poseen una pantalla de cinta de Aluminio/mylar con hilo de drenaje. Cubierta exterior de Policloruro de vinilo (PVC). No propagador de la llama.

Las características eléctricas son las siguientes:

Parámetro	Unidad	Valor
Resistencia óhmica (máx.)	Ω /km	93,8
Resistencia de aislamiento (min.)	M Ω .km	10.000
Capacidad mutua 1 kHz	nF/km	66
Rigidez dieléctrica	Vcc	1.000
Entre conductores		
Entre conductores y pantalla		1.500
Impedancia característica	Ohms(min.-max)	87-117
0.772 MHz		
1-16 MHz	dB(min.)	85-115
Structural return loss (SRL)	dB(min.)	12
1-10 MHz		
10-16 MHz		

Las características físicas son las siguientes:

Número de pares	Diámetro del cable	Peso (kg/km)
25	10.7	169
50	14.5	301
75	16.7	428
100	19.5	560

Características de transmisión

Frecuencia	Atenuación db/100m	Power Sum Near-End Crosstalk dB (min)
0,772	2.2	43
1	2.6	41
4	5.6	32
8	8.5	27
10	9.7	26
16	13.1	23

Comportamiento ante el fuego

Características	Normas de cumplimiento
No propagador de la llama	IEC 60332-1

Cubierta libre de halógenos

Los conductores son de cobre electrolítico Clase 1 de 0,51 mm de diámetro, con aislamiento de polietileno. Los conductores poseen una pantalla de cinta de Aluminio/mylar con hilo de drenaje. Cubierta exterior de material libre de halógenos e ignífugo.

Las características eléctricas son las siguientes:

Parámetro	Unidad	Valor
Resistencia óhmica (máx.)	Ω /km	93.8
Resistencia de aislamiento (min.)	M Ω .km	10 000
Capacidad mutua 1 kHz	nF/km	66
Rigidez dieléctrica Entre conductores Entre conductores y pantalla	Vcc	1000 1500
Impedancia característica 0.772 MHz 1-16 MHz	Ohm(min.-max) dB (min.)	87-117 85-115
Structural return loss (SRL) 1-10 MHz 10-16 MHz	dB (min.) dB (min.)	12 12-10 log (f/10)

Las características físicas son las siguientes:

Número de pares	Diámetro del cable	Peso (kg/km)
25	10.7	169
50	14.5	301
75	16.7	428
100	19.5	560

Características de transmisión

Frecuencia	Atenuación dB/100m	Power Sum Near-End Crosstalk dB (min)
0.772	2.2	43
1	2.6	41
4	5.6	32
8	8.5	27
10	9.7	26
16	13.1	23

Comportamiento ante el fuego

Características	Normas de cumplimiento
No propagador de la llama	IEC 60332-1

Código de colores cable multipar

A continuación se especifica el código de colores norma DIN que deberán seguir las asignaciones de pares de los cables multipares:

Nº Par	Conductor 1	Conductor 2	Nº Par	Conductor 1	Conductor 2	Nº Par	Conductor 1	Conductor 2
1	Negro	Azul	34	Rojo	Gris	67	Rosa	Marrón
2	Negro	Naranja	35	Rojo	Naranja	68	Rosa	Gris
3	Negro	Verde	36	Rojo	Amarillo	69	Rosa	Blanco
4	Negro	Marrón	37	Rojo	Marrón	70	Rosa	Verde oscuro
5	Negro	Gris	38	Rojo	Violeta	71	Rosa	Azul oscuro
6	Azul	Blanco	39	Gris	Amarillo	72	Rosa	Rojo oscuro
7	Azul	Naranja	40	Gris	Violeta	73	Verde oscuro	Negro
8	Azul	Verde	41	Naranja	Amarillo	74	Verde oscuro	Azul
9	Azul	Marrón	42	Naranja	Violeta	75	Verde oscuro	Rojo
10	Azul	Gris	43	Amarillo	Marrón	76	Verde oscuro	Naranja
11	Naranja	Blanco	44	Amarillo	Violeta	77	Verde oscuro	Amarillo
12	Naranja	Verde	45	Marrón	Violeta	78	Verde oscuro	Verde
13	Naranja	Marrón	46	Marrón oscuro	Negro	79	Verde oscuro	Violeta
14	Naranja	Gris	47	Marrón oscuro	Azul	80	Verde oscuro	Marrón
15	Verde	Blanco	48	Marrón oscuro	Rojo	81	Verde oscuro	Gris
16	Verde	Naranja	49	Marrón oscuro	Naranja	82	Verde oscuro	Blanco
17	Verde	Marrón	50	Marrón oscuro	Amarillo	83	Verde oscuro	Azul oscuro
18	Marrón	Gris	51	Marrón oscuro	Verde	84	Verde oscuro	Rojo oscuro
19	Marrón	Blanco	52	Marrón oscuro	Violeta	85	Azul oscuro	Negro
20	Gris	Gris	53	Marrón oscuro	Marrón	86	Azul oscuro	Azul
21	Negro	Blanco	54	Marrón oscuro	Gris	87	Azul oscuro	Rojo
22	Negro	Rojo	55	Marrón oscuro	Blanco	88	Azul oscuro	Naranja
23	Negro	Amarillo	56	Marrón oscuro	Rosa	89	Azul oscuro	Amarillo
24	Negro	Violeta	57	Marrón oscuro	Verde oscuro	90	Azul oscuro	Verde
25	Blanco	Rojo	58	Marrón oscuro	Azul oscuro	91	Azul oscuro	Violeta

Nº Par	Conductor 1	Conductor 2	Nº Par	Conductor 1	Conductor 2	Nº Par	Conductor 1	Conductor 2
26	Blanco	Amarillo	59	Marrón oscuro	Rojo oscuro	92	Azul oscuro	Marrón
27	Blanco	Violeta	60	Rosa	Negro	93	Azul oscuro	Gris
28	Azul	Rojo	61	Rosa	Azul	94	Azul oscuro	Blanco
29	Azul	Amarillo	62	Rosa	Rojo	95	Azul oscuro	Rojo oscuro
30	Azul	Violeta	63	Rosa	Naranja	96	Rojo oscuro	Negro
31	Verde	Rojo	64	Rosa	Amarillo	97	Rojo oscuro	Azul
32	Verde	Amarillo	65	Rosa	Verde	98	Rojo oscuro	Rojo
33	Verde	Violeta	66	Rosa	Violeta	99	Rojo oscuro	Naranja
						100	Rojo oscuro	Amarillo

Cable de cobre de par trenzado. UTP

Características descritas en el apartado correspondiente a cables de enlace en la instalación de datos.

2.12.2.6. Bandejas y tubos

Las canalizaciones deberán estar, como mínimo, a 100 mm de cualquier encuentro entre dos paramentos.

Bandejas

Las bandejas por regla general, salvo que se especifique lo contrario, serán perforadas y con cubierta, con el fin de facilitar la aireación de los conductores y evitar la acumulación de polvo.

Las dimensiones de las bandejas serán tales que con las líneas proyectadas se ocupará aproximadamente 70% de la capacidad de la bandeja, el ala de la bandeja será como mínimo de 30 mm, en cualquier caso se deben respetar las dimensiones de las bandejas definidas en el proyecto.

El fabricante de la bandeja suministrará: piezas de unión, tornillería, soportes, cubiertas, bisagras, piezas curvas, piezas para derivaciones, tabiques separadores y todos los elementos apropiados realizados con el mismo material necesario para la realización de la bandeja según se especifica en el proyecto. No se admitirán manipulaciones o adaptaciones del material para que desempeñe un fin distinto del original.

El grado de protección contra penetración de cuerpos extraños, contra líquidos y mecánica, será el que se exija en proyecto y como mínimo IP009.

Las bandejas de PVC (policloruro de vinilo) deben cumplir las siguientes características:

- Con una reacción ante el fuego clase M1 (no inflamable) según UNE 23727 y no propagador de incendios según UNE 20432.
- Resistente a ambientes húmedos, salinos o químicamente agresivos, inocuo y no precisará ningún tipo de mantenimiento.

Las bandejas metálicas deberán estar fabricadas con materiales que no se oxiden o con protección superficial contra la corrosión.

Las bandejas de acero deberán estar tratadas con uno de los siguientes procedimientos industriales:

- Zincado electrolítico blanco, entre 8 y 12 micras según UNE 37-552-73.
- Zincado electrolítico bicromatado entre 12 y 15 micras según UNE 37-552-73.
- Galvanizado en caliente superior a 70 micras según UNE 37-508-88 y UNE 37-501-88.
- Galvanizado en continuo, aproximadamente 20 micras, según UNE 36-130.
- Otras protecciones con recubrimientos plásticos deberán ser consultadas con el director del proyecto.

Se admitirá la utilización de bandejas de poliéster reforzado con fibras de vidrios, pero se deberá consultar con el director del proyecto y en cualquier caso deberán ser de clase M1.

En cualquier caso, deberá ser respetado el tipo, la forma y el tamaño de las bandejas que se especifiquen en algún documento del proyecto.

Las bandejas deberán poder identificarse por el nombre del fabricante, la marca de fabricación.

Tubos

La superficie interna y externa de los conductos deben estar exentas de rebabas, de asperezas o defectos similares.

Los ángulos o curvas sobre los que los cables son susceptibles, de ser arrastrados no deben dañar el aislamiento de los mismos.

Los conductos estarán marcados como se especifica en la norma UNE 20-334-87/1.

Los conductos según su tipo y grado de protección, cuando se curven o se aplasten o se sometan a choque o a temperaturas extremas especificadas según los tipos, no deberán deteriorarse de tal forma que se dificulte la introducción de los cables por tracción. Se exigirá la comprobación según UNE 20-334-87/1.

Se prohíbe el uso de cualquier elemento de plástico o de cualquier otro material que pueda ser propagador de incendio, se exigirán certificados y pruebas en este aspecto.

Los conductos deben mantener sus propiedades en las temperaturas que se especifiquen.

Los conductos tendrán las características eléctricas especificadas en UNE 20-334-87/1.

Los conductos de PVC deben:

- Con relación al fuego ser de clave M1 según UNE 23727 y no propagador de incendios según UNE 20432.
- Resistente a ambientes húmedos salinos o químicamente agresivos, inocuo y no precisará mantenimiento.
- De pared gruesa, resistente al impacto y al punzonamiento.

Los conductos de acero deberán tener protección contra la corrosión tanto interior como exterior:

- Protegido exteriormente galvanizado electrolítico.
- Pintado interiormente con pintura anticorrosiva.

Los accesorios y piezas para la sujeción de los tubos deberán ser de tipo adecuado a cada ambiente para evitar su deterioro y en cualquier caso deberán ser mostrados para su aceptación al director de la obra.

2.12.2.7. *Ensayos*

El CONTRATISTA está obligado a presentar, con la debida antelación en el inicio de la unidad de obra, información técnica, muestras y certificados de ensayos de las características de los materiales empleados, para que la DIRECCIÓN FACULTATIVA acepte los adecuados o rechace los inadecuados. En caso de no presentar estos Certificados, y a criterio de la DIRECCIÓN FACULTATIVA, se tendrán que hacer los ensayos necesarios, a cargo del CONTRATISTA.

Una vez hecha la correspondiente selección y elección del material adecuado, la comprobación de las partidas que lleguen a obra se realizará solo comprobándose las características aparentes, con las tolerancias establecidas, siempre que lleguen a obra acompañadas del correspondiente Certificado de Origen Industrial.

2.12.3. *Método de ejecución*

La empresa contratista, antes de realizar la instalación, deberá replantear y comprobar en el lugar donde se realizará la instalación, las condiciones favorables para su ejecución, comunicando a la dirección facultativa el resultado de dicha comprobación.

2.12.3.1. *Canalizaciones*

Las canalizaciones de telecomunicación se dispondrán de manera que, en cualquier momento, se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegando el caso, reemplazar los conductores deteriorados.

Las canalizaciones de telecomunicación se dispondrán de manera que, por conveniente disposición de los circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones...

Las canalizaciones pueden considerarse suficientemente diferenciadas una de las otras, bien por la naturaleza o por el tipo de los conductores que la componen, así como por sus dimensiones o por su trazado. Cuando la identificación pueda resultar difícil debe establecerse en el proyecto un plan de etiquetas o señales que permita dicha identificación.

Canalizaciones subterráneas

Se materializarán con tubos de PVC rígido no propagador de la llama, de pared interior lisa, rigidez dieléctrica mínima de 15 kV/mm.

El conjunto de la canalización externa se dispondrá en un prisma de hormigón, disposición ordenada por filas y separación mínima entre tubos de 3 cm. El prisma quedará enterrado a una profundidad de 45 cm.

Al efecto de garantizar la separación mínima de los tubos, podrá hacerse uso de bastidores-separadores del mismo material.

Cuando halla cambios bruscos de dirección o tramos muy largos, se hará uso de arquetas de registro.

Para la realización de esta infraestructura se requerirán ayudas de retroexcavadora, camión basculante y albañilería general.

Por tratarse de infraestructura externa, la separación con otras canalizaciones (agua, electricidad...) estará sujeta a ordenanzas sobre urbanismo.

Así mismo el seguimiento de estas tareas corresponderá a la dirección facultativa de la obra.

Cuando la infraestructura discorra por viales públicos, deberá contarse con la preceptiva autorización municipal.

En casos muy particulares, de pequeños trazados soportando bajas presiones de terreno, se podrá disponer de canalizaciones subterráneas a base de tubos flexibles de forroplast de grado de protección 7, en número no superior a 3, enterrándolos a una profundidad menor.

Canalizaciones superficiales o murales

Se materializarán con tubos de PVC rígidos no propagador de la llama, de pared interior lisa y rigidez dieléctrica mínima de 15 KV/mm.

El conjunto de la canalización se dispondrá en uno o varios planos, con fijaciones a paramento mediante grapas, abrazaderas, bastidores, o algún otro accesorio de fijación. La distancia máxima entre fijaciones será de 1 metro.

En determinadas circunstancias y cuando la dirección facultativa de obra lo crea oportuno y para canalizaciones sobre techo, se podrá utilizar bandejas ignífugas con separadores cerradas con tapa, en sustitución de canalizaciones con tubos.

Canalizaciones empotradas con PVC rígido o semirígido

Se materializarán con tubos de PVC rígidos no propagador de la llama, de pared interior lisa y rigidez dieléctrica mínima de 15 KV/mm.

El conjunto de la canalización se dispondrá en uno o más planos, según la apertura de la roza o galería disponible.

Cuando los tubos no se encuentren embutidos en rozas con pasta de cemento o yeso, sino que discurren por huecos o galerías, se dispondrán sujeciones a paramento a intervalos no superiores a 1 metro.

Cuando halla cambios bruscos de dirección o tramos muy largos no registrados, se hará uso del registro de paso. En el curvado de tubos se tendrá especial cuidado en no alterar la sección circular del tubo.

Una vez tendida la canalización, si esta es vertical, deberán preverse las condiciones de cortafuegos en las mismas para evitar la propagación de fuegos.

En casos particulares, cuando el trazado de la roza o galería para canalizaciones no sea aproximadamente recto, se podrá hacer uso de tubos semirrígidos forroplast reforzados de grado de protección 7. En este caso, en tramos empotrados sin sujeción firme a paramento, deberán preverse sujeciones a intervalos no superiores a 1 metro.

Canalizaciones con PVC flexible

Se materializarán con tubos de PVC rígidos no propagador de la llama, de pared interior lisa y rigidez dieléctrica mínima de 15 KV/mm.

Cuando existan bifurcaciones, cambios bruscos de dirección o tramos largos sin registros, se instalarán registros de paso.

2.12.3.2. Registros

Registros de terminación de red

Estarán en el interior de la vivienda, local u oficina y empotrados en la pared, y de manera opcional, podrán ser integrados en un único cuadro. Se ubicarán entre 20 cm y 230 cm del suelo.

Todos los registros de terminación de red dispondrán de toma de corriente o base de enchufe.

Registros de paso

Los registros de paso serán cajas cuadradas con entradas laterales preiniciadas e iguales en cuatro paredes, a las que se les podrán acoplar conos ajustables multidiámetro para entrada de conductos.

Cuando halla cambios bruscos de dirección o tramos muy largos no registrados, se hará uso del registro de paso.

Registros de toma

Irán empotrados en pared. Estas cajas o registros deberán disponer para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario) de, al menos, dos orificios para tornillos separados entre sí un mínimo de 60 mm, y tendrán, como mínimo, 42 mm de fondo y 64 mm en cada lado exterior.

Los registros de toma de diferentes servicios deberán estar separados como mínimo 10 cm.

En el entorno de radio 50cm cualquiera de los registros de toma de cada uno de los servicios de telecomunicación, se dispondrá de una toma de corriente.

2.12.3.3. Limitación de distancia

- Extensiones analógicas: permite distancias de 6 Km, como valor típico (cable 0,5 mm.)
- Extensiones digitales: conforme a las recomendaciones de la I.430 ITU-T, permiten distancias de hasta 600 m (cable 0,5 mm) para configuraciones punto a multipunto, o 150 m (cable 0,5 mm) para un bus pasivo a multiterminal.

2.12.3.4. Dotación

Se instalará un conjunto de rosetas en cada puesto de trabajo proyectado, de acuerdo con las necesidades especificadas por los usuarios. Las rosetas serán RJ-45 o RJ-11 según los terminales sean digitales o analógicos.

Las rosetas estarán cableadas hasta el armario de distribución correspondiente con el cable descrito en el apartado de cables para enlace. Estos cables discurrirán por bandejas en las zonas que tengan falso techo y bajo tubos o canaleta de material plástico donde no sea posible. Al igual que el cableado de datos con el que compartirán bandeja.

2.12.4. Requisitos de seguridad entre instalaciones

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y el resto de servicios. Los requisitos mínimos serán los siguientes:

- Las canalizaciones deberán estar, como mínimo, a 10 cm de cualquier encuentro entre dos paramentos.
- La separación entre la instalación de telecomunicación y las de otro servicio será como mínimo de 10 cm para trazados paralelos y 3 cm en cruces.
- Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las conducciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo.
- En todos los tubos vacantes se dejará instalado un hilo-guía de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro sobresaliendo 20 cm en cada los extremos de cada tubo y deberá permanecer aún cuando se produzca la primera ocupación de la canalización.

En caso de proximidad de canalizaciones de telecomunicaciones con otras eléctricas o no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos 3cm, que deberá ser:

- De 20 cm como mínimo en caso de cruce con conductores de baja tensión.
- De 20 cm como mínimo en caso de cruce con canalizaciones de agua y gas.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, aire caliente, o de humo, las canalizaciones de telecomunicaciones se establecerán de forma que no puedan alcanzar unas temperaturas peligrosas, y por consiguiente, se mantendrán separadas una distancia conveniente o se instalarán pantallas calóricas.

Las canalizaciones de servicios de telecomunicación no se situaran paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan producir condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, agua... a menos que se tomen las precauciones para protegerlas contra los efectos de las condensaciones.

Las conducciones de telecomunicación, las eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir en el interior de un mismo canal o hueco de la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

1. La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas de clase A, señalados en la instrucción ITC-BT-24 del reglamento electrotécnico de baja tensión, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
2. Las canalizaciones de telecomunicación estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
 - La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con conducciones de fluido caliente.
 - La condensación.
 - La inundación, por avería de una conducción de fluidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones conducentes a asegurar la evacuación de éstos.
 - La corrosión, por avería de una conducción que transporte fluido corrosivo.
 - La explosión, por avería de una conducción que transporte fluido inflamable.

2.12.5. Control de parámetros de calidad de la red interior a usuario

2.12.5.1. Con terminales conectados

Los requisitos siguientes se aplicarán en la entrada de la red interior de usuario, desconectado ésta del punto de acceso al usuario (PAU) y cuando todos los terminales están conectados a ella en estado de reposo:

a) Corriente continua:

La corriente continua medida con 48 Vcc entre los dos conductores de la red interior de usuario, no deberá exceder de 1mA.

b) Capacidad de entrada:

El valor de la componente reactiva de la impedancia compleja, vista entre los dos conductores de la red interior de usuario, deberá ser, en valor absoluto, menor al equivalente a un condensador con pérdidas de valor 3,5 μ F.

Esta medida se realizará aplicando entre los dos conductores, a través de una resistencia de 200 Ω , una señal senoidal de 75 V y 25 Hz de frecuencia.

A efectos de indicativos, los dos requisitos anteriores se cumplen, en la práctica, si el número de terminales, simultáneamente conectados, no es superior a tres.

2.12.5.2. Con terminales desconectados

Los requisitos siguientes se aplicarán en la entrada de la red telefónica de usuario, desde el registro principal y sin ningún equipo terminal conectado:

a) Resistencia óhmica

La resistencia medida entre los dos conductores de la red, cuando se cortocircuitan los dos terminales de una base de acceso terminal, no debe ser mayor de 50 Ω . Esta condición debe efectuarse cortocircuitando todas las bases de acceso terminal.

A efectos de indicativos, el requisito anterior se cumple, en la práctica, si la longitud del cable telefónico o de usuario, desde el registro principal hasta cada una de las bases no es superior a 250 m.

b) Resistencia de aislamiento

La resistencia de aislamiento de todos los pares conectados, medida con 500 V de tensión continua entre los conductores de la red telefónica de usuario desde el registro principal o entre cualquiera de ellos y tierra, no debe ser menor de 100 M Ω .

2.12.6. *Compatibilidad electromagnética*

En punta de cada par de salida del punto de interconexión no deberá aparecer, con el bucle cerrado en una BAT-TB:

- Niveles de ruido "sofométrico" superiores a 58 dB negativos, referidos a 1 mV sobre 600 Ω .
- Tensiones superiores a 50 V (50 Hz) entre cualquiera de los hilos y tierra. Se refiere a situaciones fortuitas o de avería que pudiera aparecer al originarse contactos indirectos con la red eléctrica coexistente.

Aquellos inmuebles sometidos a circunstancias conflictivas excepcionales caen fuera del ámbito de lo escrito, y serán objeto de un estudio específico.

Con el fin de reducir posibles diferencias de potencial entre sus recubrimientos metálicos, la entrada de los cables de telecomunicación y de alimentación de energía se realizará a través de accesos independientes pero próximos entre sí, y próximos también a la entrada del cable o cables de unión a la puesta a tierra del inmueble.

2.12.7. *Certificados y documentación*

Salvo especificación documentada en contrario, el director técnico de la obra será el técnico autor del proyecto correspondiente.

El director técnico de la obra, deberá velar por el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y el cumplimiento de la normativa vigente, tanto en cuanto a la calidad de los materiales, como en cuanto a los métodos de ejecución de las instalaciones, de modo que a la finalización de las mismas, se hallen en adecuadas condiciones de recepción, cumpliendo, por consiguiente, las garantías adecuadas de seguridad que establecen las leyes.

Mediante la emisión de la certificación de dirección y terminación de obra, el director técnico quedará responsabilizado del cumplimiento, en el momento de la recepción, de los extremos anteriormente indicados.

El instalador autorizado o en su caso la empresa instaladora correspondiente, quedarán como responsables subsidiarios de las instalaciones por causas tales como vicios ocultos, modificaciones no comunicadas y difícilmente observables, etc.

La empresa instaladora correspondiente, deberá estar en el registro de empresas instaladoras de telecomunicación y tener en posesión el carné que acredite que puede realizar instalaciones de telecomunicación del tipo B.

Se deberá adjuntar un documento en el que se relacionen los equipos de medidas (indicando tipo, marca, modelo, número de serie, y características principales) que se va a utilizar en el proceso de ejecución de la instalación de telecomunicación o de su mantenimiento. Lo equipos de medida mínimos que deberá incorporar la empresa instaladora son los siguientes:

- Multímetro
- Medidor de tierras

- Medidor de aislamientos
- analizador/certificador de redes de telecomunicación si se trabajan redes de datos o comprobador de enlaces si se trabajan centralitas privadas de abonado.

Al finalizar la obra el Contratista presentará los planos actualizados en papel y en AutoCAD reflejando en los mismos el estado actual de la obra, así como un manual con las instrucciones de uso y mantenimiento de la instalación incluyendo las características técnicas fundamentales de los equipos.

La documentación a entregar incluirá los siguientes listados:

- Listado de cada uno de los pares que componen las distintas mangueras que dan soporte físico al servicio telefónico, indicando en los casos que corresponda, el número de extensión o servicio que está siendo atendido por el par.

Código de manguera	Número de par	Extensión
--------------------	---------------	-----------

- Listado de la conexión de las mangueras a los regleteros ATT110:

Código de armario	Regleta	Código de manguera entrante	Número de conector del primer par de la manguera en la regleta
-------------------	---------	-----------------------------	--

- Listado de los puentes telefónicos tendidos en cada armario:

Código de armario	Regleta 1	Conector regleta 1	Regleta 2	Conector regleta 2
-------------------	-----------	--------------------	-----------	--------------------

2.12.8. Condiciones de aceptación o rechazo

Aceptación

Se comprobará que los materiales, el diseño de la instalación y su montaje satisfacen las características y condiciones exigidas en este pliego.

En general se considerará aceptable aquella instalación que realizada con las técnicas de oficio sancionadas por la práctica diaria en este tipo de instalaciones en ningún caso contravenga lo indicado en este Pliego quedando esta aceptación supeditada a las pruebas de funcionamiento durante el período de garantía acordado.

Rechazo

El incumplimiento de lo indicado, salvo aprobación escrita de la Dirección Facultativa o el incumplimiento con alguna de las condiciones de este Pliego, así como las deficiencias observadas en el funcionamiento durante las pruebas o durante el período de garantía, supone la no aceptación de calidad de la instalación hasta que las deficiencias sean subsanadas por el Contratista.

2.13. INSTALACIÓN DE MEGAFONÍA

El objeto del presente apartado es definir las características técnicas de los equipos que componen el sistema de refuerzo sonoro, así como de la instalación de un sistema de megafonía, para su correcto funcionamiento en cuanto a la captación, la amplificación, y la reproducción de la voz y de la música proveniente de cualquier fuente externa de sonido.

Los equipos utilizados deben ser de última generación, además debe adaptarse a las necesidades del centro comercial y a las últimas tecnologías tanto en software como hardware. Estos equipos serán, por tanto, modulares para facilitar su ampliación y su mantenimiento.....

Tanto los equipos como la instalación, deben de proporcionar megafonía con la claridad y nivel de volumen suficiente para asegurar una audición cómoda y fiel que asegure una total inteligibilidad en todas las zonas del edificio, así como de reproducir la música con gran calidad.

Todo el equipo y material de la instalación necesarios para cumplir con el perfecto funcionamiento del sistema se suministrará e instalará aunque no este enumerado específicamente en este pliego.

Se suministrarán tomas de señal para transmisión de palabra y/o música, distribuidas estratégicamente por el local, de forma independiente, a situar en falso techo.

Los trabajos se harán de acuerdo con las reglas del arte y la tecnología.

El sistema tendrá un período de garantía de 2 años a partir de la fecha de aceptación contra defectos de materiales, de mano de obra y de ajuste defectuoso. Cualquier material defectuoso se reemplazará sin cargo para el propietario, siempre que no se demuestre un mal uso.

El contratista, si es requerido para ello por su personal técnico de obra, deberá estar preparado para demostrar mediante pruebas de cumplimiento de características que el equipo suministrado tiene iguales o mejores características que las indicadas en este pliego.

Esta comprobación deberá hacerse con pruebas efectivas y no con catálogos comerciales. A este fin, el contratista aportará técnicos de audio cualificados y todo el equipo necesario para realizar estas pruebas. El siguiente equipo de pruebas se considerará como un mínimo para el propósito establecido anteriormente: medidor de nivel de sonido, analizadores de onda de 1/3 y de 1/10 de octava, generador de onda senoidal y cuadrada, puente de impedancia (RCL), osciloscopio de audio, analizador de distorsión, registrador gráfico de nivel, micrófono calibrado, analizador de espectro en tiempo real, oscilador de batido de frecuencias, generador de ruido aleatorio, etc. Se consideran como instrumentos válidos para las medidas los fabricados por General Radio, Tektronix, Hewlett-Packard y Brüel & Kjaer. En estas especificaciones no se aceptarán equipos de pruebas no profesionales o de construcción casera.

Todo el equipo, excepto el portátil, deberá estar fijado firmemente en su lugar correspondiente. En esto se incluyen los altavoces, los amplificadores, etc. Los conductores irán siempre bajo canalización realizada únicamente para megafonía. Las fijaciones y los soportes serán los adecuados para soportar las cargas con un factor de seguridad de por lo menos 3. Todos los interruptores, conmutadores, conectores, tomas, etc. Se marcarán durante la instalación de forma lógica, clara y permanente.

El contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias contra los zumbidos electromagnéticos y electrostáticos, para proporcionar la ventilación adecuada y para instalar el equipo de manera que proporcione la máxima seguridad a la persona que lo hace funcionar.

El cableado se realizará de manera que se eviten daños a los cables y al equipo. Todas las conexiones se realizarán de acuerdo con su personal técnico de obra y en estricta concordancia con el nuevo reglamento de telecomunicaciones.

2.13.1. Altavoz de techo

Amplia respuesta en frecuencia y baja distorsión que proporcionan una elevada calidad sonora.

Amplia cobertura, con lo que se consigue un nivel de presión sonora constante en el área a sonorizar.

Equipado con rejilla metálica y chásis de plástico ABS de alta calidad, que asegura una excelente fijación, tanto en techos metálicos como en escayola.

Características técnicas

- Respuesta en frecuencia70 – 20.000 Hz
- Potencia max admisible30 W RMS 60 W Programa

- Sensibilidad 88 dB, 2.8 V/1m
- Ángulo de cobertura > 100° H / V
- Impedancia nominal..... 100V
- Potencia en línea70V: 20W, 10W, 5W
- Frecuencia de corte tweeter 6 kHz 6dB/oct
-

2.13.2. *Altavoz de superficie*

En aquellas zonas en las que no exista falso techo, se instalará altavoz de superficie metálico de doble cono.

Características técnicas

- Respuesta en frecuencia200 – 18.000 Hz
- Potencia 5 W
- Sensibilidad 92 dB (1V/1m)
- Ángulo de cobertura > 100° H / V
- Impedancia nominal..... 100V
- Material Parte frontal de acera y trasera de aluminio

2.13.3. *Caja acústica*

Altavoz con caja de PVC ABS antivandálica e ignífuga y rejilla metálica. Conteniendo dos transductores, uno de 5" con buena respuesta en frecuencia y excelente sensibilidad y un tweeter de 1" de diámetro, especialmente diseñados para cajas acústicas de pequeño tamaño. Direccionalidad apropiada a espacios reverberantes y amplia respuesta en frecuencia. Con soporte especialmente diseñado para su fijación a techos o paredes. Incluye transformador de impedancias, crossover pasivo y manguera de audio de 2 x 1,5 mm de hasta 3 metros para conexionado en caja de paso y derivación.

Características técnicas

- Dimensiones.....160x140x245mm
- Impedancia del secundario 100V
- Potencia admisible 25w RMS
- Potencia máxima:..... 50w
- Sensibilidad (1w/1m):91dB SPL
- Respuesta en frecuencia 60-16000 Hz
- Diámetro del doble cono.....0.8"
- Peso del imán:42 Kg
- Directividad (Q) 8.6
- Crossover: 2800 Hz

2.13.4. *Procesador y controlador de señales de audio*

Se compone de preamplificador mezclador de señales de entrada (reguladores de zonas). Además, incorpora la unidad de control de atenuadores con llamada obligada y atenuadores.

Sistema integrado controlador de audio

Características técnicas

- Alimentación 200-240V CA 50Hz.
- Relación señal ruido Mayor de 80dB con ponderación "A"
- Respuesta en frecuencia 20 Hz-20KHz ± 0,1 dB
- Impedancia salida..... 50 Ohmios balanceada.
- Impedancia de Entrada 10Kohmios balanceada.
- Distorsión armónica total..... THD < 0.1%.
- Conectores

Atenuadores con llamada obligada

- El atenuador será rotativo y de la misma decoración que los mecanismos existentes en la zona.
- Será de 7 pasos de volumen y llegando a cortar totalmente la atenuación infinita.
- Mantendrá en todo momento la impedancia con lo que no se afectará el rendimiento de la línea.
- Si se produjera algún fallo el atenuador dará paso a la prioridad.
- El atenuador obedecerá la señal de control procedente de la central de mando y control con lo que primará siempre la seguridad en el edificio.
- Se utilizará cable trenzado con secciones adecuadas que aseguren el correcto funcionamiento del sistema.

2.13.5. *Pupitre microfónico*

Este pupitre microfónico permitirá direccionar y rutar un mensaje al centro. Incorporará teclado de activación de zona. Su salida codificada junto con la de audio, se conectan a la unidad de control de megafonía.

Se incluye soporte especial de sobremesa y se situará en un lugar de fácil acceso por las operadoras.

Sus funciones son las siguientes:

- Permite la activación de zona con el teclado que incorpora.
- En el caso de que al emitir un mensaje esté la línea ocupada, se podrá configurar el pupitre de manera que se emita el mensaje y cuando el pupitre detecte que se libera la línea, emitirlo automáticamente al sistema.
- El pupitre incorporará preamplificador de audio, y la salida será balanceada.
- Tendrá una tecla dedicada para llamada general.
- Será seleccionable si el micrófono se activa por puerta de ruido o no.

2.13.6. *Armarios metálicos (rack)*

Armario rack 42 u altura 19" con puerta conteniendo: Sistema de recepción de señal de audio vía RDSI con equipo de amplificación, filtros de señal, transformador de señal 1:1, pruebas y adecuación de líneas. Cableado de unión entre sistema de megafonía y sistema de recepción de señal RDSI. Elementos mecánicos de fijación. Panel de 19" alimentación eléctrica con protección magnetotérmica y diferencial 10 Kva sistema industrial de General Electric para cada mueble, con puerta y cerradura, cumpliendo normas ITC. Incluso instalación eléctrica interior.

Armario rack de 19" normalizado con puertas traseras y laterales, profundidad de 60 cm., realizado en metal y aluminio con elementos de fijación, tornillería, soportes guías, paneles de aireación y paneles de señalización de zonas o plantas, serigrafiado según necesidades, y paneles ciegos totalmente mecanizado, cableado, p. material y accesorios, colocado y funcionando.

Se proporcionará como elemento de fijación una base metálica para bancada de batería de rack's de 600x600x150 mm con laterales y trasera desmontables.

2.13.7. *Canalización de megafonía*

Toda la instalación de megafonía se realizará en montaje superficial. En las plantas de venta se alojará en el falso techo.

El tubo empleado para esta instalación será de Plástico, liso, rígido, enchufable con facilidad de acoplamiento. Presentará protección a los choques mecánicos y contra los efectos de inmersión. Será no propagador de la llama, autoextinguible, y libre de halógenos (v. especificación técnica).

Los diámetros empleados, dependerán de las necesidades de la instalación y se señalan en los planos. Se sobredimensionarán las verticales de megafonía en previsión de futuras ampliaciones y/o remodelaciones de los departamentos.

Los tubos se unirán entre sí mediante acoplamientos y manguitos de unión, (v. características de materiales), que aseguran la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Así al final del tubo, se instalarán boquillas totalmente aisladas que proporcionen en dichos finales unas superficies aisladas redondeadas y pulidas que no deterioren a los cables que salgan a través de ellas.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para ello los registros que se consideren necesarios de acuerdo con la configuración de la planta y que en tramos rectos no estén separados entre sí más de 15 metros.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. No se permitirán más de tres curvas seguidas de noventa grados. Cuando la instalación sea superficial, los tubos se fijarán por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será como máximo de 0,80 metros.

Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños metálicos.

Se colocarán cierres herméticos en las canalizaciones que atraviesen los límites verticales u horizontales de los volúmenes definidos como peligrosos.

Disposición e identificación de las canalizaciones

En caso de proximidad de canalizaciones de megafonía con otras, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantengan a una distancia de cinco centímetros. No se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones.

Registro de las canalizaciones

Estos registros serán cajas estancas, con protección IP 56 de dimensiones adecuadas a la instalación, que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Se colocarán siempre a la misma altura y en el caso de cajas de derivación a los distintos equipos, se colocarán verticalmente sobre éstos. El cambio de diámetro de los tubos, según necesidad de instalación, se realizará mediante una caja como la descrita.

Para la entrada de los tubos en las cajas se utilizarán racores (v. características de materiales).

2.13.8. Conductores de megafonía

Todas las líneas de altavoces que forman parte de las plantas están formadas por cable de cobre trenzado de 2 x 1,5 mm. a 2 x 6 mm. (v. características de materiales), con aislamiento no propagador de la llama cumpliendo la norma UNE 20.432.1 y no propagador del incendio según la norma UNE 20.427. El aislamiento del conductor es policloruro de vinilo. Serán flexibles de clase 5.

Ídem de ídem anterior de micros pasivos, cable 2 + malla.

Ídem de ídem anterior de micros sense, cable 6 + malla.

En el rack se emplearán para la distinción de los cables distintos colores normalizados, así para las fases serán los colores gris, marrón, negro, para el neutro azul y el de protección en amarillo-verde.

En la instalación de los conductores activos van en el interior de una envolvente común, se incluirá también dentro de ella el conductor de protección, en cuyo caso presentará el mismo aislamiento que los otros conductores.

La conexión entre conductores se realizará en el interior de las cajas, utilizando bornas de conexión unipolares (v. especificación técnica). No se permitirán conexiones realizadas por torsión de un conductor sobre otro.

Las conexiones de los conductores se realizarán retirando la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el conductor sobresalga de la borna.

2.13.9. Condiciones de aceptación y rechazo

El material eléctrico y de megafonía a emplear deberá poseer un certificado de conformidad extendido por un laboratorio acreditado, de acuerdo con una norma UNE, con una norma europea EN o con una recomendación CE.

En el caso de los cables se preparará por parte del contratista un protocolo de pruebas en el que cada uno estará identificado por su denominación, tipo, sección, número de conductores y longitud.

Después de tendidos los cables y sin conexionar se comprobará que los cables se encuentren correctamente identificados, que presenten continuidad eléctrica, aislamiento correcto entre sí y respecto a masa.

Después de conectados los cables en sus dos extremos se comprobará que el conexionado coincide con planos y esquemas. Todas las fases y neutros presentan continuidad eléctrica. Todas las fases presentan aislamiento correcto respecto al neutro y masa.

2.13.10. Realización de proyecto de detalle y definitivo de la instalación de megafonía y cursos de formación

Se realizará el proyecto de detalle de todas las instalaciones de megafonía del Supercor, previo a la ejecución de las obras, con inclusión de todos los detalles de montaje necesarios para su correcta definición, incluyendo implantación, desarrollo de diagramas y repartidores, canalizaciones, dimensionado y recorrido de circuitos, señales de control, y definición de aplicativos, etc. Completamente definidos.

Se realizará el proyecto definitivo de todas las instalaciones de megafonía, reflejando en los mismos las instalaciones realmente ejecutadas, actualizando planos y documentos de los proyectos de detalle. Incluirá la tramitación para la legalización de las instalaciones y el pago de las tasas correspondientes cuando proceda.

Se realizará un curso de formación completo para dos personas en labores de mantenimiento y explotación de las instalaciones de megafonía del Supercor, conteniendo el aprendizaje sobre los procesos y programas de explotación y mantenimiento. La duración del curso deberá ser presentada al director de obra.

Todos los manuales de operación y mantenimiento se entregarán en español.

2.14. INSTALACIÓN CONTRAINTRUSIÓN

2.14.1. Alcance

Trabajos incluidos

En la ejecución de las obras del presente proyecto, se incluyen los siguientes trabajos:

- El suministro de todos los materiales y la prestación de mano de obra y servicios necesarios para ejecutar las obras descritas en los planos y demás documentos de este proyecto, de acuerdo con los reglamentos y prescripciones vigentes.

- Obtención y abono por parte del instalador de los permisos, visados y certificados de aprobación necesarios en los organismos oficiales con jurisdicción al respecto, sin cargo alguno para la propiedad.
- Planos de obra ejecutada.
- Colaboración con los instaladores de las demás técnicas en general.
- Pruebas de puesta en marcha.
- Reparación de las averías producidas durante el período de puesta en marcha.
- Curso de formación al personal que la Propiedad determine para el manejo de todos los equipos una vez que la instalación está totalmente ajustada y operativa.

2.14.2. *Condiciones generales de materiales y equipos*

La capacidad de los equipos será según se especifica en los documentos del proyecto. En caso de discrepancia entre los distintos documentos del proyecto, prevalecerán las indicaciones dadas por la Dirección Facultativa.

Los equipos y materiales se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante correspondiente, siempre que no contradigan las de estos documentos.

Todos los materiales y equipos empleados en esta instalación serán nuevos y del diseño más reciente del fabricante. Si algún material especificado en proyecto se hubiera dejado de fabricar, será sustituido por el nuevo modelo de la misma marca que lo sustituya con las mismas prestaciones o superiores, siendo aprobado previamente por la Dirección Facultativa.

Todos los materiales que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca del fabricante, modelo y número de serie.

Los equipos o materiales que sean del mismo tipo pertenecerán al mismo fabricante.

Los materiales a instalar serán los especificados en los documentos de este proyecto o equivalentes previamente aprobados por la Dirección Facultativa.

El Contratista presentará a requerimiento de la Dirección Facultativa si así se le exigiese, albaranes de entrega de todos o parte de los materiales que constituyen la instalación, así como las muestras que estime oportunas.

Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en el proyecto al especificar el material o equipo, pero que sea necesario a juicio de la Dirección Facultativa para el funcionamiento y montaje correcto de la instalación, se considera que será suministrado y montado por el Contratista sin coste adicional alguno para la Propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

En caso de que así lo solicite la Dirección Facultativa el Contratista deberá presentar catálogos y/o muestras de los materiales que se indiquen, relacionados con el proyecto. Asimismo, deberá presentar muestras técnicas de montaje y dibujos de puntos críticos de la instalación, para determinarlos previamente a la ejecución si así se le exigiera.

Todos los productos tendrán homologación CE.

Los materiales pedidos o trabajos realizados que no sean aceptados por la Dirección Facultativa, será por cuenta y riesgo del Contratista, siendo el coste de sustitución de los mismos o rectificación del trabajo que se considere insatisfactorio por cualquier motivo a cargo del Contratista.

2.14.3. *Conducciones*

Tubos rígidos

Podrán ser de PVC o de acero e irán provistos de rosca. La superficie interior será lisa y libre de rugosidades.

Los de acero serán con soldadura continua y su acabado será electro-galvanizado.

La unión de los tubos entre sí se hará con manguitos del mismo material y acabado, debiendo quedar los tubos a tope sin que se vea ningún hilo de rosca.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí cinco centímetros y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

La unión de tubos a cajas, cuadros u otros equipos, se hará con tuerca, contratuerca y boquilla de plástico protectora.

La unión de tubos rígidos a tubos flexibles se hará mediante racores especiales a tal fin.

Cuando sea preciso realizar codos en los tubos a lo largo de un recorrido se tendrá presente que como máximo la suma de ángulos entre dos cajas o equipos consecutivos será de 270°.

Los tubos que no vayan enterrados o empotrados, se sujetarán a paredes o techos, alineados o sujetos por abrazaderas a una distancia máxima entre dos consecutivas de 0,50 m. Asimismo, se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de equipos o cajas. En ningún caso existirán menos de dos soportes entre dos cajas o equipos.

El tirado de las conducciones se hará siguiendo líneas horizontales y verticales paralelas a la edificación.

En las alineaciones rectas no se permitirán desviaciones superiores a 5 mm con relación a la recta geométrica que une el punto inicial y final. Los tramos rectos contiguos a una curva serán tangentes a la misma.

Cuando los tubos vayan empotrados en rozas, la profundidad de éstas será la equivalente al diámetro exterior del tubo más un centímetro que será el recubrimiento.

Cables de baja tensión

Los cables serán del tipo y denominación que se fije en el proyecto y para cada particular, pudiéndose sustituir por otros de diferente denominación, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido y lo autorice expresamente la Dirección Facultativa.

Los cables con conductores de tipo rígido serán clase 2 y los de tipo flexible serán clase 5 según la norma UNE 21022.

Los cables estarán certificados por AENOR.

Características

Cables para redes subterráneas de distribución de energía

Los conductores serán aislados de tensión asignada no inferior a 0,6/1kV y deberán cumplir los requisitos especificados en la parte correspondiente de la norma UNE-HD 603:

- HD 603-3: Cables aislados con PVC, no armados.
- HD 603-4: Cables aislados con PVC, armados.
- HD 603-5: Cables aislados con XLPE, no armados.
- HD 603-6: Cables aislados con XLPE, armados.
- HD 603-7: Cables aislados con EPR, no armados.

- HD 603-8: Cables aislados con EPR, armados.

Cables para instalación interior de edificios

Los cables a emplear serán de las características que se indican en proyecto.

Los cables de tensión nominal 0,6/1kV cumplirán según el tipo de aislamiento con la norma UNE 21123:

- Parte 1: cables con aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo.
- Parte 2: cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.
- Parte 3: cables con aislamiento de etileno propileno y cubierta de policloruro de vinilo.
- Parte 4: cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina.
- Parte 5: cables con aislamiento de etileno propileno y cubierta de poliolefina.

Los cables de tensión nominal 450/750V cumplirán según el tipo de aislamiento y tipo de instalación con la norma UNE 21031.

Los cables cumplirán las siguientes normas de comportamiento frente al fuego:

- UNE-EN 50265-2-1: no propagación de la llama.
- UNE-EN 50266-2-4: no propagación del incendio.
- UNE-EN 50267-2-1: reducida emisión de halógenos. (Emisión CIH<20% para cables con aislamiento de 450/750V y CIH<14% para cables con aislamiento de 0,6/1kV).

Los cables libres de halógenos cumplirán con las siguientes normas de comportamiento frente al fuego:

- Construidos según la norma UNE 21.123 partes 4 o 5 (para aislamiento de 0,6/1kV), y según la norma UNE 211002 (para aislamiento de 450/750V).
- UNE-EN 50265-2-1: no propagación de la llama.
- UNE-EN 50266-2-4: no propagación del incendio.
- UNE-EN 50267-2-1: libre de halógenos.
- NES 713; NFC 20454: reducida emisión de gases tóxicos ($I_t \leq 1,5$).
- UNE-EN 50268: baja emisión de humos opacos.
- UNE-EN 50267-2-3: nula emisión de gases corrosivos ($pH \geq 4,3$ y $C \leq 10 \mu S/mm$).

Los cables resistentes al fuego cumplirán con las siguientes normas de comportamiento frente al fuego:

- Construidos según la norma UNE 21.123 partes 4 o 5 (para aislamiento de 0,6/1kV), y según la norma UNE 211002 (para aislamiento de 450/750V).
- UNE-EN 50265-2-1: no propagación de la llama.
- UNE-EN 50266-2-4: no propagación del incendio.
- UNE-20431: resistencia al fuego.
- UNE-EN 50267-2-1: libre de halógenos.
- NES 713; NFC 20454: reducida emisión de gases tóxicos ($I_t \leq 1,5$).
- UNE-EN 50268: baja emisión de humos opacos.
- UNE-EN 50267-2-3: nula emisión de gases corrosivos ($pH \geq 4,3$ y $C \leq 10 \mu S/mm$).

Normas de instalación

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan, se efectuarán las conexiones con terminales de presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a terminales o bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el cable pelado sobresalga de la borna o terminal.

Cada circuito será en una sola tirada de cable, no permitiendo empalmes a lo largo del tendido salvo condiciones excepcionales que juzgará la Dirección Facultativa.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits. No se permitirán empalmes de torsión con aislamiento de cinta.

En los circuitos constituidos por cables tipo 750V bajo tubo que alimente cualquier tipo de equipo, se cuidará que cada conductor tenga su propio color independiente al de los demás. El criterio de colores que se exigirá será el siguiente:

- Las fases en marrón, negro y gris
- El neutro en azul
- El tierra en amarillo-verde

Los cables del tipo 0,6/1 kV que se instalen sobre bandejas o cualquier otro tipo de soportes, se abrazarán como máximo cada 40 cm.

En todos los casos, e independientemente del tipo de cable que constituya un circuito, todos los conductores irán numerados sobre el propio cable para su identificación. La numeración se corresponderá con la denominación que se dé en los planos a dicho circuito.

Los rótulos de numeración serán tipo tarjetero, de letra y número indeleble, en letras tipo imprenta mayúsculas y fácilmente legibles.

Cables de señal

Los cables coaxiales y de pares trenzados serán de los modelos y tipos especificados en los documentos del proyecto.

Los cables estarán fuera del alcance de las personas. Cuando por cualquier motivo puedan estar expuestos (por ej.: contactos magnéticos en superficie), se instalarán en el interior de tubos metálicos rígidos o flexibles.

2.14.4. Registros

Cajas para instalaciones sin protección especial

Si la instalación está realizada con tubos rígidos, las cajas serán de chapa de acero de 1 mm de espesor.

Tendrán taladros troquelados semicortados para las entradas de los tubos en los cuatro costados.

Las tapas serán del mismo material y acabado que las cajas e irán atornilladas a las mismas al menos por dos puntos. Cuando se instalen estas cajas en zona nobles, donde la tapa queda vista, esta última estará tratada con resinas epoxi (plastificada) y acabado color blanco.

Las dimensiones mínimas de caja a utilizar serán 100 x 100 mm. Las cajas que vayan instaladas superficialmente se fijarán a paredes o forjados al menos por dos puntos.

En las cajas empotradas, la tapa quedará enrasada con los paramentos.

Si la instalación está realizada con tubos de PVC semirrígidos, las cajas serán de plástico.

La tapa será de color blanco e irá atornillada al cuerpo de la caja al menos por dos puntos, cuidándose especialmente que quede enrasada con el paramento.

La dimensión mínima a utilizar será 100 x 100 mm.

Los taladros que se realicen en los costados de la caja para la entrada de tubos, se cortarán cuidadosamente de modo que la diferencia entre diámetro de taladro y diámetro de tubo será mínima.

Arquetas de registro

Las arquetas de registro que se utilicen para cualquier servicio, (alumbrado, fuerza, etc.), serán al menos de 50 x 50 cm.

Estarán construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie, sobre solera de hormigón de 10 cm y tapa de registro.

En arqueta al exterior, en terrenos sin pavimentar, se utilizarán tapas a base de hormigón.

En arquetas al exterior, en terreno pavimentado, tal como aceras de circulación de peatones u otros, las tapas serán de fundición de hierro.

En arquetas en sótanos de edificios u otros, donde no se prevean el paso de elementos pesados tales como carretillas u otros, las tapas serán de chapa de acero estriada de 3 mm de espesor. En caso contrario, (Previsión de paso de elementos pesados), las tapas serán estudiadas especialmente en cada caso.

2.14.5. *Materiales de intrusión*

Contactos magnéticos

Los contactos estarán equipados con cable apantallado y estarán protegidos contra humedad e impacto.

Según modelos, el montaje se realizará empotrado o en superficie, estando colocado siempre la parte superior de la puerta

Su funcionamiento normal será NC, de forma que una apertura de los contactos o corte del cable provoque la alarma. En caso de alarma o sabotaje, tanto en la línea como en la caja se abrirá el contacto.

El diseño del contacto magnético será tal, que no permita el cierre del campo magnético por medios ajenos al propio mecanismo.

Serán de tecnología multiplexada autoprogramables.

Detectores

En el proyecto se definen sus características técnicas. Cualquier modificación que se desee introducir deberá cumplir como mínimo las características técnicas fijadas y ser aprobado previamente por la Dirección Facultativa.

Los detectores estarán preparados para dar informaciones distintas y por circuitos separados, según casos.

- Alarma de intrusión.
- Sabotaje en línea, alimentación o caja.

Los detectores se instalarán a una altura comprendida entre 2,1 y 2,3 m y su fijación ha de impedir cualquier tipo de movimiento sea accidental o intencionado a excepción de los detectores de la nave que irán a la altura fijada en obra que no obstaculice ningún objeto.

Serán de tecnología multiplexada autoprogramables.

Central de alarmas

La central de alarmas estará equipada para el número de zonas que se especifica en los demás documentos del proyecto.

La central de alarma será multiplexada y empleará un bucle de 2 hilos para alimentación y control de todos los dispositivos. Estará diseñada para dar los siguientes servicios mínimos:

Calendarios Avanzados

Calendarios con fecha/hora para controlar el acceso mediante códigos de usuario a zonas protegidas, relés/dispositivos X-10, conexión automática (con ventanas de tiempo restringidas para desconexión manual y para supervisión interna de aperturas/cierres por partición con "Informes por Excepción"). Hasta 16 días festivos programables, calendarios diarios y semanales, calendarios temporales de una semana previa, e inhabilitación de calendarios diarios en el mismo día.

Registro de Eventos

Esta característica permite el registro con fecha/hora de todos los eventos del sistema. Las categorías de la información almacenada puede seleccionarse de la siguiente manera:

- Sólo eventos del sistema.
- Todos los eventos
- Alarmas y restablecimientos
- Averías y restablecimientos
- Aperturas/Cierres
- Anulaciones

Pueden mostrarse todos los eventos en las consolas locales, o pueden imprimirse en una impresora serie estándar.

El registro de 224 eventos puede ser visualizado mediante el software de control bidireccional, en la consola, o en una impresora local.

Software de Control Bidireccional

Comunicación en dos direcciones.

Flexibilidad y Control

Tendrá capacidad para controlar hasta 16 distintos dispositivos dentro de una instalación domestica o industrial. Estos dispositivos pueden ser activados mediante:

- Dispositivos vía radio "Supervisado".
- Consolas cableadas.
- Subsistema telefónico interactivo 4285 VIP.
- Eventos del sistema (TOTAL, PARCIAL, CONEXIÓN, etc.).
- Eventos controlados por temporizadores y/o calendarios.
- Anulación manual de cualquier zona independientemente de que el sistema esté conectado o desconectado.

Comunicaciones

La central tendrá posibilidad de comunicación bidireccional mediante:

- Línea telefónica.
- Vía radio.

- Vía GSM.

Los tipos de comunicaciones previstos serán los indicados en el proyecto.

Las comunicaciones tendrán las siguientes características:

- Marcación decádica o multifrecuencia.
- Formatos compatibles
 - Ademco Contact ID
 - Ademco 4+2 Express
 - Ademco Baja Velocidad
 - SESCOA / Radionics
- Informes 3+1, 4+1, 4+2 y 4+9
 - Opciones de informes
 - Dividido
 - Dual
 - Dividido/Dual
- Informes Expandidos
- Compatible con informes hexadecimales.
- Compatible con códigos PABX de hasta 4 dígitos.
- Números de teléfono de hasta 12 dígitos.
- Detección de tono de llamada real.
- Captura de línea de doble polo.
- Informes de baja batería 11,2 – 11,6 VCC
- Compatible con informes de pérdida y restablecimiento de CA

Verificación Audible de Alarmas

La central de alarma podrá facilitar una comunicación de dos direcciones en la misma llamada telefónica utilizada para la transmisión de alarma, silenciando todos los avisos acústicos del teclado y alarma principal, durante la sesión de voz.

Verificación Visual de Alarmas

La central de alarma junto con el transmisor de hasta 8 entradas de cámaras de vídeo, puede transmitir imágenes fijas en blanco y negro de pre-alarma, alarma y posteriores a la alarma (formato NTSC o PAL) a través de la misma línea telefónica y durante la misma llamada telefónica utilizada para la transmisión de informes de alarma. Esta configuración debe utilizarse con la Receptora Digital de Alarmas en el terminal de recepción. La Receptora procesará los datos en formato Contact ID, generando una señal para que el procesador de vídeo capture la línea telefónica y procese las imágenes comprimidas de vídeo transmitidas.

Dispositivos compatibles

La central de alarma será compatible con los siguientes dispositivos:

- Receptores vía radio supervisados.
- Expansores cableados.
- Consolas.
- Subsistema telefónico interactivo.
- Detectores de incendio de dos hilos.
- Detectores de conducto.
- Dispositivos multiplexados a 2 hilos.

Salida de impresora

La central tendrá las siguientes salidas para comunicación con impresora.

- Salida Serie.
- Salida de 300 ó 1200 baudios.
- Módulo Interfaz RS232C 4100SM

Consolas

Las consolas tendrán las características indicadas en proyecto.

Serán de tecnología multiplexada.

Antes de la aceptación de la obra por parte de la Dirección Facultativa, el Contratista tendrá que realizar cuanto se expone a continuación:

- La reconstrucción total o parcial de equipos o elementos deteriorados durante el montaje.
- Limpieza total de canalizaciones, equipos, cuadros y demás elementos de la instalación.
- Evacuación de restos de embalajes, equipos y accesorios utilizados durante la instalación.
- Protección contra posibles oxidaciones en elementos eléctricos o sus accesorios (bandejas portacables, etc.) situados en puntos críticos, o en período de oxidación.
- Ajuste de la regulación de todas las unidades que lo requieran.
- Letreros indicadores, placas, planos de obra ejecutada y demás elementos aclaratorios de funcionamiento.

2.14.6. Pruebas de puesta en marcha

A criterio de la Dirección Facultativa o Propiedad, se inspeccionarán, comprobarán y verificarán, completamente punto por punto o de manera aleatoria lo siguiente:

- Inspección visual de la calidad de la instalación y montaje dispositivos de alarma, y cualquier componente incluido en los documentos de contratación.
- Inspección visual de la calidad y seguridad del cableado de la instalación.
- Verificación de que todos los equipos montados y accesorios corresponden al especificado en los documentos de contratación.
- Verificación del correcto conexionado y funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y cualquier otro equipo incluido en los documentos de contratación
- Verificar el correcto funcionamiento y programación de todas las características relacionadas con el sistema, programación de selección lógica, interfaz, etc.
- Inspeccionar y verificar visualmente todos los sistemas de intrusión y pulsadores de atraco.
- Verificar el funcionamiento de todos los intercomunicadores/audio/playback y que se ajustan a los documentos de contratación.

2.14.7. Certificados y documentación

Salvo especificación documentada en contrario, el Director Técnico de la obra será el técnico autor del proyecto correspondiente.

El Director Técnico de la obra, deberá velar por el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y el cumplimiento de la normativa vigente, tanto en cuanto a la calidad de los materiales, como en cuanto a los métodos de ejecución de las instalaciones, de modo que a la finalización de las mismas, se hallen en adecuadas condiciones de recepción, cumpliendo, por consiguiente, las garantías adecuadas de seguridad que establecen las leyes.

El Instalador Autorizado o en su caso la Empresa Instaladora correspondiente, quedarán como responsables subsidiarios de las instalaciones por causas tales como vicios ocultos, modificaciones no comunicadas y difícilmente observables, etc.

La Empresa Instaladora deberá estar autorizada por la Dirección General de la Policía y dispondrá de Central Receptora de Alarmas.

Certificado del fabricante

El Contratista proporcionará los servicios de ingeniería del fabricante de los equipos para la supervisión de la instalación, conexionado final y pruebas.

El Contratista entregará a la Propiedad o Dirección Facultativa, previo a la recepción final de la instalación, un certificado del fabricante donde indique que cada sistema ha sido certificado por ellos y que está correctamente instalado y funcionando satisfactoriamente.

2.14.8. Ayudas albañilería

Todas y cada una de las ayudas de albañilería, que se precisen para ejecutar las instalaciones, las tendrán que incluir cada concursante, al lote que oferte, dentro de su propuesta económica.

2.14.9. Obligaciones del contratista

El Contratista, antes de realizar la instalación, deberá replantear y comprobar en el lugar donde se realizará la instalación, las condiciones favorables para su ejecución, comunicando a la Dirección Facultativa el resultado de dicha comprobación.

El Contratista será responsable del suministro e instalación de todos los equipos de la sala de seguridad y su programación, comprobación y verificación del correcto funcionamiento.

El Contratista será responsable del conexionado de todos aquellos equipos cuyo cableado sea realizados por otros.

En caso de producirse modificaciones de la instalación, antes o durante la ejecución de la obra, independientemente de la causa que las origine, la Empresa Instaladora deberá presentar una documentación completa, como mínimo planos y cálculos, de dichas modificaciones a la Dirección Facultativa para su aprobación.

Si el Contratista detecta que la especificación de algún material o equipo, o alguna parte de la instalación puede infringir alguna normativa o reglamento, debe avisar a la Dirección Facultativa para adoptar las medidas correctoras oportunas.

Una vez finalizada la ejecución de la instalación, la Empresa Instaladora entregará a la Dirección Facultativa al menos un ejemplar del Proyecto "As Built" en papel y en soporte informático, en el que junto a una descripción de la instalación se incluirán:

- Especificaciones técnicas y manuales de los equipos y materiales instalados.
- Planos definitivos de la instalación ejecutada, incluyendo como mínimo esquemas de principio, planos de trazados de canalizaciones en planta y planos de ubicación de los distintos elementos en planta.

2.14.10. Garantía

La instalación estará garantizada contra todo defecto durante un periodo no inferior a 1 año y para todos los equipos y materiales durante un periodo no inferior a 2 años (u otro superior especificado), contados a partir de la fecha de la recepción final de la instalación.

Cualquier defecto en la instalación o en el funcionamiento de la misma durante el periodo de garantía será subsanado sin coste alguno.

Cualquier material defectuoso o averiado durante el periodo de garantía será reemplazado sin coste alguno.

2.15. DOCUMENTACIÓN

En caso de producirse modificaciones de la instalación, antes o durante la ejecución de la obra, independientemente de la causa que las origine, la empresa instaladora deberá presentar una documentación completa, como mínimo planos y cálculos, de dichas modificaciones a la dirección facultativa para su aprobación.

2.16. OBLIGACIONES DEL USUARIO

El usuario deberá mantener en buen estado de funcionamiento sus instalaciones, utilizándolas de acuerdo con sus características y absteniéndose de intervenir en las mismas para modificarlas. Si son necesarias modificaciones, éstas deberán ser efectuadas por un instalador autorizado.

2.17. OBLIGACIONES DE LA EMPRESA MANTENEDORA

Todos los trabajos de mantenimiento y conservación que deban realizarse durante el proceso de explotación del edificio se someterán a la normativa y reglamentación vigente en cada momento de ámbito estatal, autonómico y local.

En el momento de la programación periódica de las actividades de conservación y mantenimiento, el responsable encargado de la Propiedad comprobará la vigencia de las previsiones y actualizará, si es posible, aquellos aspectos que hubieran sido innovados o modificados por la autoridad competente, por modificación o ampliación de la legislación aquí recogida.

La empresa mantenedora observará las siguientes precauciones:

1. Evitar modificaciones en la instalación.
2. Desconectar la red en ausencias prolongadas.
3. Evitar humedades perniciosas permanentes o habituales.

2.18. LIBRO DE ÓRDENES

A los efectos del buen desarrollo de la obra e instalaciones, la dirección técnica cumplimentará, a pie de obra, un libro de órdenes, en donde se recogerán todas las notas, modificaciones, observaciones, etc., que se estimen oportunas. Estas notas irán firmadas por el director de obra y por el receptor de la información, quedando constancia de ello en su calco matriz.

Valencia, julio de 2016

Por AICEQUIP S.L.
EL INGENIERO INDUSTRIAL

Antonio Carratalá López
Col.1303

3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

La Seguridad y Salud de la instalación objeto del presente proyecto se halla incluida en el correspondiente Proyecto de Ejecución.

4. PLANOS.

IVD01 INSTALACIONES ESPECIALES. VOZ Y DATOS. PLANTAS SÓTANO, SEMISÓTANO Y QUINTA PLANO VOZ Y DATOS PLANTA BAJA.
IVD02 INSTALACIONES ESPECIALES. VOZ Y DATOS. ESQUEMA DE RACK.

ANEXO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE LOS LABORATORIOS DE CULTIVOS CELULARES EN PLANTA SEMISÓTANO, SÓTANO Y QUINTA DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN JERÓNIMO MUÑOZ, CAMPUS DE BURJASSOT (VALENCIA)



ÍNDICE

1. MEMORIA.
 - 1.1. Resumen de características. (D 173/2000).
 - 1.1.1. Titular.
 - 1.1.2. Emplazamiento.
 - 1.1.3. Potencia térmica (nominal o de placa) de los generadores.
 - 1.1.3.1. Frío.
 - 1.1.3.2. Calor.
 - 1.1.3.3. ACS
 - 1.1.4. Potencia eléctrica absorbida.
 - 1.1.4.1. Frío.
 - 1.1.4.2. Calor.
 - 1.1.4.3. ACS
 - 1.1.5. Caudal en m³/h
 - 1.1.6. Capacidad máxima de ocupantes. (aforo según SI)
 - 1.1.7. Actividad a la que se destina.
 - 1.2. Datos identificativos.
 - 1.2.1. Datos de la instalación.
 - 1.2.2. Titular.
 - 1.2.3. Autor del proyecto.
 - 1.2.4. Director de la obra.
 - 1.2.5. Instalador autorizado.
 - 1.2.6. Empresa instaladora.
 - 1.3. Antecedentes.
 - 1.4. Objeto del proyecto.
 - 1.5. Legislación aplicable.
 - 1.6. Descripción del edificio.
 - 1.6.1. Uso del edificio.
 - 1.6.2. Ocupación máxima según CTE-SI Vigente.
 - 1.6.3. Número de plantas y uso de las distintas dependencias.
 - 1.6.4. Superficies a climatizar y volúmenes por planta. Parciales y totales.
 - 1.6.5. Edificaciones colindantes.
 - 1.6.6. Horario de apertura y cierre del edificio.
 - 1.6.7. Orientación.
 - 1.6.8. Locales sin climatizar.
 - 1.6.9. Descripción de los cerramientos arquitectónicos.
 - 1.7. Descripción de la instalación.
 - 1.7.1. Sistema de instalación elegido.
 - 1.7.2. Cumplimiento de la exigencia de bienestar e higiene en cumplimiento de la IT 1.1.
 - 1.7.3. Sistemas empleados para el ahorro, cumplimiento de la IT1.1.2.
 - 1.7.4. Cumplimiento de la Exigencia de seguridad según IT 1.1.3
 - 1.8. Equipos térmicos y fuentes de energía.
 - 1.8.1. Almacenamiento de combustible.
 - 1.8.2. Relación de equipos generadores de energía térmica.
 - 1.9. Elementos integrantes de la instalación.
 - 1.9.1. Equipos generadores de energía térmica.
 - 1.9.2. Unidades terminales.
 - 1.9.3. Sistemas de renovación de aire.
 - 1.9.4. Sistemas de control automático.
 - 1.10. Descripción de los Sistemas de transporte de fluidos calorportadores de energía.
 - 1.10.1. Redes de distribución de aire.
 - 1.10.2. Redes de distribución de agua.

- 1.10.3. Redes de distribución de refrigerante.
 - 1.11. Sala de máquinas según norma UNE aplicable.
 - 1.11.1. Clasificación.
 - 1.11.2. Dimensiones y distancias a elementos estructurales.
 - 1.11.3. Ventilación.
 - 1.11.4. Accesos.
 - 1.11.5. Condiciones de seguridad.
 - 1.11.6. Salida de humos.
 - 1.12. Sistema de producción de agua caliente sanitaria.
 - 1.13. Prevención de ruidos y vibraciones.
 - 1.14. Medidas adoptadas para la prevención de la legionela.
 - 1.15. Protección del medio ambiente.
 - 1.16. Justificación del cumplimiento de la SI en vigor.
 - 1.17. Instalación eléctrica.
 - 1.18. Seguridad y Salud.
2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.
- 2.1. Condiciones interiores de cálculo según IT1.1
 - 2.1.1. Temperaturas.
 - 2.1.2. Humedad relativa.
 - 2.1.3. Intervalos de tolerancia sobre temperaturas y humedades.
 - 2.1.4. Velocidad del aire.
 - 2.1.5. Ventilación.
 - 2.1.6. Ruidos y vibraciones.
 - 2.1.7. Otros
 - 2.2. Condiciones exteriores de cálculo
 - 2.2.1. Situación
 - 2.2.2. Altitud
 - 2.2.3. Temperaturas.
 - 2.2.4. Nivel percentil.
 - 2.2.5. Grados día
 - 2.2.6. Oscilaciones máximas.
 - 2.2.7. Coeficientes empleados por orientaciones.
 - 2.2.8. Coeficientes por intermitencia.
 - 2.2.9. Coeficiente de simultaneidad
 - 2.2.10. Intensidad y dirección de los vientos dominantes.
 - 2.2.11. Otros.
 - 2.3. Coeficientes de transmisión de calor de los distintos elementos constructivos.
 - 2.3.1. Composición de los elementos constructivos.
 - 2.3.2. Coeficientes de conductibilidad.
 - 2.3.3. Coeficiente de transmisión.
 - 2.3.4. Coeficiente global de transmisión del edificio.
 - 2.4. Estimación de los valores de infiltración de aire.
 - 2.5. Caudales de aire interior mínimo de ventilación.
 - 2.6. Cargas térmicas. Con descripción del método utilizado.
 - 2.6.1. Iluminación.
 - 2.6.2. Radiación solar.
 - 2.6.3. Factor de clima
 - 2.6.4. Diferencias equivalentes de temperatura.
 - 2.6.5. Cargas internas.
 - 2.6.5.1. Aportaciones por personas.
 - 2.6.5.2. Aportaciones por aparatos.
 - 2.6.6. Mayoraciones por orientación.

- 2.6.7. Aportación por intermitencia.
- 2.6.8. Mayoraciones por pérdidas en ventiladores y conductos.
- 2.6.9. Resumen de potencias frigoríficas y caloríficas.
- 2.6.10. Potencia térmica.
 - 2.6.10.1. Zona Administrativa y Despachos
 - 2.6.10.2. Laboratorios
 - 2.6.10.3. Coeficiente corrector o de simultaneidad de la instalación
 - 2.6.10.4. Potencias de generadores. Nominal o de placa de máquina.
- 2.7. Cálculo de las redes de tuberías.
 - 2.7.1. Características del fluido. Densidad, composición, viscosidad, etc.
 - 2.7.2. Parámetros de diseño.
 - 2.7.3. Factor de transporte.
 - 2.7.4. Valvulería.
 - 2.7.5. Elementos de regulación.
 - 2.7.6. Sectorización.
 - 2.7.7. Distribución.
- 2.8. Cálculo de las redes de conductos.
 - 2.8.1. Características del fluido.
 - 2.8.2. Parámetros de diseño.
 - 2.8.3. Factor de transporte.
 - 2.8.4. Elementos de regulación.
 - 2.8.5. Sectorización.
 - 2.8.6. Distribución.
- 2.9. Cálculo de las unidades terminales.
 - 2.9.1. Unidades interiores
 - 2.9.2. Radiadores
 - 2.9.3. Radiadores.
- 2.10. Cálculo de los equipos de producción de frío y/o calor.
- 2.11. Agua caliente sanitaria.
- 2.12. Instalación eléctrica.
- 2.13. Conclusiones

ANEXOS DE CÁLCULOS.

1. Cálculo de cargas térmicas.
2. Cálculo de redes de conductos
3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.
 - 3.1. Campo de aplicación.
 - 3.2. Alcance de la instalación
 - 3.3. Conservación de las obras
 - 3.4. Recepción de unidades de obra.
 - 3.5. Normas de ejecución y selección de características para equipos y materiales
 - 3.6. Especificaciones generales.
 - 3.7. Especificaciones mecánicas.
 - 3.8. Especificaciones eléctricas.
 - 3.9. Materiales empleados en la instalación.
 - 3.10. Libro de órdenes.
 - 3.11. Pruebas finales a la certificación final de la obra.
 - 3.12. Operaciones de mantenimiento y documentación.
 - 3.13. Libro de mantenimiento
 - 3.14. Ensayos y recepción
 - 3.15. Recepciones de obra
 - 3.16. Garantías

4. PRESUPUESTO.

PLANOS

LISTADO DE PLANOS

IAA01	Instalación de Climatización y Ventilación. Plantas Sótano, Semisótano y Quinta	1\50
IAA02	Instalación de Climatización y Ventilación. Esquemas de Principio y detalles	Varias

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Valencia, Julio 2016

Por AICEQUIP, S.L.
EL INGENIERO INDUSTRIAL

Antonio Carratalá López
Col.1303

1.1. Resumen de características. D.173/2000.

La instalación proyectada no se considera instalación de riesgo según el art. 2 del D 173/2000 del Gobierno Valenciano al no presentar la instalación aparatos o equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire, tales como torres de refrigeración, condensadores evaporativos, equipos de enfriamiento evaporativo, humectadores.

Se aplicará el Real Decreto 909/2001 al encontrarse la instalación dentro del ámbito de aplicación indicado en el Art. 2, al disponer de conductos de aire acondicionado.

1.1.1. Titular.

UNIVERSITAT DE VALENCIA

1.1.2. Emplazamiento.

Edificio de Investigación Jerónimo Muñoz
Campus de Burjassot

1.1.3. Potencia Térmica (nominal o de placa) de los generadores.

1.1.3.1. Frío.

Bomba de Calor Daikin RXYSQ10TY1*	28,00 kW
Unidad Enfriadora Daikin EWAQ032BAWN	30,90/36,90 kW

1.1.3.2. Calor.

Bomba de Calor Daikin RXYSQ10TY1*	28,00 kW
Caldera Viessman Vitodens 200-W	4,70-31,70 kW

1.1.3.3. A.C.S.

No hay producción de ACS

1.1.4. Potencia Eléctrica absorbida.

1.1.4.1. Frío.

Bomba de Calor Daikin RXYSQ10TY1*	8,24 kW
Unidad Enfriadora Daikin EWAQ032BAWN	13,50 kW

1.1.4.2. Calor.

Bomba de Calor Daikin RXYSQ10TY1*	8,24 kW
Caldera Viessman Vitodens 200-W	0,25 kW

1.1.4.3. A.C.S.

No hay producción

1.1.5. Caudal en m³/h.

Los caudales de ventilación son los requeridos por el DB-HS3 en la zona administrativa, en los laboratorios los caudales exigibles son función del uso específico de 15 a 23 renovaciones por hora

1.1.6. Capacidad máxima de ocupantes. (Aforo según CTE-SI Vigente)

Están indicados en los planos de arquitectura

1.1.7. Actividad a la que se destina.

Edificio de Investigación científica

1.2. Datos Identificativos.

1.2.1. Datos de la Instalación.

1.2.2. Titular: nombre de la persona física o razón social, C.I.F./N.I.F., nombre del gerente o apoderado y de la persona de contacto, domicilio y dirección para notificaciones, teléfono de contacto, fax.

NOMBRE O RAZON SOCIAL:	Universitat de Valencia	N.I.F.: Q-4618001D
GERENTE O APODERADO:	Unitat Tècnica	
PERSONA DE CONTACTO:		
DOMICILIO SOCIAL:	Av. Blasco Ibáñez, 13 46010 Valencia	
DIRECCIÓN PARA NOTIFICACIONES:	Av. Blasco Ibáñez, 13 46010 Valencia	
TFNO: 963 864 100	FAX:	

1.2.3. Autor del Proyecto: nombre y apellidos, NIF, dirección a efecto de notificaciones, (correo electrónico), teléfono, titulación, número de colegiado, Colegio Oficial.

NOMBRE: Antonio Carratalá López		
TITULACIÓN:	Ingeniero Industrial	Nº COLEGIADO: 1303
COLEGIO PROFESIONAL:	Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la C.V.	
DIRECCIÓN PARA NOTIFICACIONES:	C/ Felip Maria Garin 4B 46021 VALENCIA	
CORREO ELECTRÓNICO		
TFNO: 96.315.56.10	FAX: 96.391.68.47	

1.2.4. Director de obra: nombre y apellidos, NIF, dirección a efecto de notificaciones, (correo electrónico), teléfono, titulación, número de colegiado, Colegio Oficial.

NOMBRE: Antonio Carratalá López		
TITULACIÓN:	Ingeniero Industrial	Nº COLEGIADO: 1303
COLEGIO PROFESIONAL:	Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la C.V.	
DIRECCIÓN PARA NOTIFICACIONES:	C/ Felip Maria Garin 4B 46021 VALENCIA	
CORREO ELECTRÓNICO		
TFNO: 96.315.56.10	FAX: 96.391.68.47	

1.2.5. Instalador autorizado: nombre y apellidos, N.I.F., domicilio a efecto de notificaciones, (correo electrónico), población, provincia, teléfono, categoría, fecha y procedencia del carnet.

Pendiente por designar en fecha de elaboración del proyecto.

1.2.6. Empresa instaladora: nombre, C.I.F., domicilio a efecto de notificaciones, (correo electrónico), población, provincia, teléfono, categoría.

Pendiente por designar en fecha de elaboración del proyecto.

1.3. Antecedentes.

Este documento es parte integrante del Proyecto de Adecuación de Espacios para Laboratorios de Cultivos Celulares en planta sótano, semi-sotano y quinta del Edificio de Investigación Jerónimo Muñoz, Campus de Burjassot de la Universidad de Valencia

1.4. Objeto del proyecto.

En el presente documento se definen las características de la Instalación de Climatización para el Laboratorio de Cultivos Celulares del Edificio de Investigación Jerónimo Muñoz de la Universidad de Valencia.

1.5. Legislación aplicable.

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE) según RD. 1027/2007.
- Corrección de errores del R.D. 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios, publicada en el BOE del 28 de febrero de 2008.
- R.D. 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el RITE.
- Corrección de errores del RD 1826/2009 publicada en el BOE del 12 de febrero de 2010
- R.D 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, publicado en el BOE de 18 de marzo del 2010.
- Correcciones de errores del Real Decreto 1826/2000, publicado en BOE de 25 de mayo de 2010
- R.D. 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del RITE, publicado el 13 de abril de 2013
- Corrección de errores al Real Decreto 238/2013, publicado el 5 de septiembre de 2013.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1371/2007 por el que se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación C.T.E.
- Condiciones de protección contra incendios DB-SI.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión de 2 de Agosto de 2002, y las Instrucciones Técnicas Complementarias RD842/2002
- Orden de 12 de abril de 2001, de la Consellería de Industria y Comercio, por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales, publicada en D.O.G.V. Nº 3976 de fecha 09-04-2001.
- DECRETO 173/2000 de 5 de diciembre, del Gobierno Valenciano, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias que deben reunir los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis.
- Real Decreto 909/2001, de 27 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se aprueban los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE 171 de 18 de julio del 2003
- Normas UNE de aplicación.

1.6. Descripción del edificio.

El edificio y sus características se describen en el proyecto de edificación.

1.6.1. Uso del edificio.

Centro de Investigación y Laboratorios

1.6.2. Ocupación máxima según SI vigente.

En los planos específicos del proyecto de edificación están grafiados los valores de la ocupación de cada recinto.

1.6.3. Número de plantas y uso de las distintas dependencias.

PLANTA	USO	SUPERFICIE M2 (climatizada)	Observaciones
Sotano	Congeladores y tanques		Solo ventilacion
	Almacen		Solo ventilacion
Quinta	Esclusa 2	6,90	
	Virus (NCB2+)	14,70	
	Esclusa virus	3,30	
	Hipoxia	20,70	
	Cultivos	58,70	
	Cocina	22,50	
	Esclusa 1	4,30	
	Primarios	15,90	
	Pasillo	35,30	
	Total zona Laboratorios	182,30	Instalacion a 4 tubos
	FACSAria	10,80	
	Despacho	14,30	
	MoFlo	10,60	
	Despacho	21,80	
Despacho	15,40		
Despacho	10,50		
Despacho	42,70		
Pasillo	15,60		
Total zona despachos	126,10	Instalacion a 2 tubos	

1.6.4. Edificaciones colindantes.

No hay edificaciones colindantes

1.6.5. Horario de apertura y cierre del edificio.

Horario dependiente de los ensayos en curso, apertura 24h

1.6.6. Orientación.

El edificio dispone de una fachada norte y otra fachada sur

1.6.7. Locales sin climatizar.

No se climatizarán zonas generales de paso sin ocupación permanente, tales como aseos, pasillos, escaleras y distribuidores.

1.6.8. Descripción de los cerramientos arquitectónicos.

Se indican a continuación los elementos de cerramiento determinados en fase de proyecto de ejecución descritos en el proyecto arquitectónico.

<p><u>Fachadas:</u> U=0.54 W/m²K</p>	<p>Se prevén los siguientes tipos de cerramiento de fachada:</p> <p>Cerramiento fabrica de ladrillo. De interior a exterior: Yeso laminado 15 mm - estructura de trasdosar 45 mm - aislamiento térmico de lana de roca 5 cm - muro de 1/2 pie ladrillo cara vista, cara interior enfoscado hidrófugo.</p> <p>Cerramiento monocapa (en paños entre ventanas s/planos). De interior a exterior: Yeso laminado 15 mm - estructura de trasdosar 45 mm - aislamiento térmico de lana de roca 5 cm - muro de 1/2 pie ladrillo macizo perforado, cara interior enfoscado hidrófugo y cara exterior de monocapa maestreado de mortero coloreado en masa.</p>
<p><u>Huecos</u> U=2.40 W/m²K g=0.85</p>	<p>Se prevén los siguientes tipos de huecos:</p> <p><u>Carpintería general:</u> - Carpintería exterior de perfiles de aluminio anodizado con cámara europea, con doble junta de estanqueidad y rotura de puente térmico abatibles con sistema de oscurecimiento en dormitorios y salones mediante persianas de aluminio inyectado.</p> <p><u>Acristalamiento:</u> - Sobre carpintería metálica de aluminio se colocará vidrio termoacústico con cámara, incoloro. - En elementos fijos inferiores y antepechos de seguridad la hoja interior del vidrio será laminar. En puertas de acceso, se colocará vidrio laminar.</p>
<p>-</p>	<p>-</p>
<p><u>Cubiertas</u> U=0.46 W/m²K</p>	<p>Se prevén los siguientes tipos de cubierta:</p> <p><u>Cubierta plana invertida con grava</u>, con acabado de grava lavada sobre aislamiento con capa protectora, impermeabilización, formación de pendientes y barrera de vapor. <u>Cubierta plana invertida con pavimento en terrazas</u>, con pavimento de baldosas de gres antideslizante para exteriores, sobre aislamiento con capa protectora y nivelación, impermeabilización, formación de pendientes y barrera de vapor.</p>
<p><u>Lucernarios</u></p>	<p>No se prevén lucernarios.</p>
<p>Sistema de compartimentación</p>	
<p><u>Muros interiores</u> U=0.54 W/m²K</p>	<p>Se prevén los siguientes tipos de paredes interiores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabiquería interior <ul style="list-style-type: none"> ○ Con carácter general partición autoportante con montantes de 46mm c/40, aislamiento fibras minerales y una placa de cartón yeso de 15mm de espesor en cada cara. ○ En locales húmedos la hoja de cartón yeso tendrá propiedades hidrófugas. ○ En tabiquerías que deban alojar puertas deslizantes la perfilera soporte será de 70mm.
<p><u>Falsos techos</u></p>	<p>Falsos Techos mediante sistema de cartón yeso sobre perfilera de 20mm. La altura libre para alojar equipos e instalaciones se reducirá en locales húmedos, distribuidores, pasillos y entradas a dormitorios.</p>
<p><u>Solados</u></p>	<p>Pavimento de terrazo sobre mortero de cemento, espesor total 7 cms</p>

1.7. Descripción de la instalación.

1.7.1. Sistema de instalación elegido.

En función de las características de uso de las distintas dependencias, se proyectan dos sistemas de climatización distintos:

Laboratorios de Cultivo Celular

Instalación de climatización a 4 tubos para laboratorios de seguridad biológica, con unidades interiores de climatización del tipo “todo aire exterior” y planta térmica exterior dotada de unidad enfriadora y caldera de condensación a gas natural.

Sistema de ventilación controlada para el mantenimiento de la presión diferencial entre áreas de laboratorio y las esclusas. Filtros de alta eficiencia y filtros absolutos.

Áreas administrativas y laboratorios sin condiciones especiales

Sistema de climatización independiente, en régimen de verano/invierno, dotado de unidad exterior bomba de calor tipo VRV situada en planta quinta y unidades interiores del tipo VRV expansión directa con conexión a la red de difusión mediante conductos.

Producción de A.C.S.

No hay consumo ni producción de ACS

1.7.2. Cumplimiento Exigencia de Bienestar e Higiene en cumplimiento de la IT 1.1

Las hipótesis de diseño adoptadas, según RITE, ITE-1.1, (salvo en los laboratorios de seguridad biológica cuyas condiciones son función de las condiciones de ensayo particulares) son las siguientes:

- **Cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente térmico según IT 1.1.4.1.**

Las condiciones interiores de diseño de temperatura operativa y la humedad relativa se fija en base a la actividad metabólica, como se estipula en el IT 1.1.4.1.2, para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15%, los valores de temperatura operativa y humedad relativa utilizadas son:

Estación	Temperatura Operativa °C	Humedad relativa %
Verano	25	50
Invierno	22	45

La velocidad de aire de la zona ocupada se mantienen dentro de los límites de bienestar como lo estipula la IT 1.4.1.1.3, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta con una temperatura del aire de 24 °C y con una intensidad de turbulencia del 15% con difusión por desplazamiento, y PPD por corriente de aire menor que el 10% obteniendo un valor de velocidad media del aire de 0,14 m/s, el sistema elegido mediante la difusión proyectada obtenemos una velocidad media del aire de 0,11 m/s valor menor a lo exigido por el RITE.

- **Cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior según IT 1.1.4.2.**

Se cumplen los requisitos de ventilación mínimos exigidos por el DB-HS3.

- **Cumplimiento de la exigencia de calidad acústica según IT 1.1.4.4.**

Las instalaciones térmicas del edificio deben cumplir con las exigencias del documento DB-HR Protección frente al ruido del CTE. Se adoptarán las siguientes medidas con el fin de evitar molestias por ruidos y vibraciones:

- Instalación de elementos anti vibratorios en máquinas y conductos.
- Aislamiento mediante manguitos elásticos de los elementos bomba de la instalación.
- Pasa muros elásticos de tubería a través de elementos constructivos.

- **Cumplimiento de la exigencia de higiene según IT 1.1.4.3.**

La Instalación cumple con todos los requisitos estipulados en la normativa vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

Se adoptan las siguientes medidas para la prevención de la legionela:

- Medidas higiénicas periódicas indicadas en Decreto 173/2000 y R.D 909/2001

Se cumple lo indicado en el apartado 1.1.4.3 del RITE.

1.7.3. Sistemas empleados para ahorro energético en cumplimiento de la IT 1.1.2.

En cumplimiento de IT 1.1.2 las estrategias de ahorro energético adoptadas son las siguientes:

- Los equipos de climatización elegidos, unidades interiores y exteriores, son de alta eficiencia energética, reduciendo los consumos energéticos de funcionamiento de la instalaciones.
- Todos los elementos de cerramiento cumplen las condiciones de aislamiento térmico establecidas en HE-1

Caracterización y cuantificación de la exigencia de la eficiencia energética.

- **Generación de calor y frío IT 1.2.4.1**

La selección de equipos de climatización se realiza siguiendo criterios de eficiencia energética, teniendo en cuenta las demandas térmicas de cada dependencia y las distancias existentes entre unidad interior y unidad exterior, así como los factores de ajuste de rendimiento de los equipos en función de las distancias de instalación y características de fabricación de los equipos.

- Coeficientes de simultaneidad

Todos los sistemas se ajustan a la demanda simultánea máxima de la instalación, consideran las pérdidas a través de las tuberías de fluidos calo-portadores, y por los equipos de transporte.

La selección se efectúa de acuerdo a los criterios estipulados en la IT 1.2.4.1

- **Redes de tubería IT 1.2.4.2**

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de aislamiento térmico, calculado de acuerdo al procedimiento simplificado del RITE.

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico de 25 mm para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan.

Todos los conductos y redes de tubería cumplen el apartado IT1.2.4.2.

- **Control de las instalaciones térmicas IT 1.2.4.3**

El sistema de control instalado asegura el correcto funcionamiento de la instalación obteniendo el máximo de aprovechamiento energético de las unidades interiores, el sistema instalado está incluido en cada máquina interior, lo que garantiza el uso eficiente del sistema.

No se efectúa ningún proceso de recalentamiento del aire para el control de la humedad relativa

- **Contabilización de consumos IT 1.2.4.4**

La instalación térmica da servicio a un usuario solo usuario.

- **Recuperación de energía IT 1.2.4.5**

Por el tipo de actividad a realizar, no se requiere la instalación de equipos de recuperación de energía

- **Aprovechamiento de energías renovables IT 1.2.4.6**

En función de la especificidad de la actividad a realizar, no se precisa de la adopción de medidas especiales al respecto

1.7.4. Cumplimiento de la Exigencia de Seguridad según IT 1.1.3.

- a. Se justifica el cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío según la IT 1.3.4.1, los equipos generadores de calor y frío, cumplen todas las características y prescripciones indicadas en la ITE 1.3. y a la normativa vigente.
- b. Se justifica el cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío según la IT 1.3.4.2, cumple con las prescripciones indicadas en el apartado 1.13.4.
- c. Se justifica el cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios según la IT 1.3.4.3 en el apartado 1.17 del proyecto.
- d. Se justifica el cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización según la IT 1.3.4., se cumplen con todas las prescripciones indicadas en la ITE 1.3.4.4.

1.8. Equipos térmicos y fuentes de energía.

1.8.1. Almacenamiento de combustible.

No se efectúa ningún tipo de almacenamiento de combustible.

1.8.2. Relación de equipos generadores de energía térmica, con datos identificativos, potencia térmica, y tipo de energía empleada.

Sistemas de Climatización

Cantidad	Equipo	Modelo	P frío (kW)	P Calor (kW)	Consumo Max. (kW)
1	Bomba de Calor Daikin	RXYSQ10TY1*	28,00	28,00	8,24
1	Enfriadora Daikin	EWAQ032BAWN	30,90/36,90	-----	13,50
1	Caldera de Condensacion a gas natural	Viessman Vitodens 200-W	-----	4,70-31.70	0,25
		Totales	64,90	59,70	21,99

1.9. Elementos integrantes de la instalación.

1.9.1. Equipos generadores de energía térmica.

Climatización área administrativa

Unidad Exterior Bomba de Calor Daikin RXYSQ10TY1*

Climatizacion Laboratorios

Unidad enfriadora Daikin EWAQ032BAWN

Caldera de Condensacion a gas Viessman Vitodens 200-W

1.9.2. Unidades terminales.

ADMINISTRACION	Unidad Interior	Potencia Calefaccion kW	Potencia Refrigeracion kW	Consumo eléctrico max. W	
1	FACSAria	Daikin - VRV FXDQ25A	3,20	2,80	71
2		Daikin - VRV FXDQ25A	3,20	2,80	71
3		Daikin - VRV FXDQ25A	3,20	2,80	71
4		Daikin - VRV FXDQ50A	6,30	5,60	99
5		Daikin - VRV FXDQ32A	4,00	3,60	71
6		Daikin - VRV FXDQ25A	3,20	2,80	71
7		2 ud. x Daikin - VRV FXDQ50A	12,60	11,20	198
8		Daikin - VRV FXDQ32A	4,00	3,60	71
	Potencia Instalada	39,70	35,20	723	

LABORATORIO	Unidad Interior	Regulacion Potencia Calefaccion kW	Regulacion Potencia Refrigeracion kW	Caudal baterías C/F m3/h	Consumo eléctrico max. kW
Virus (NCB2+)	Impulsion AL-25.10G BF BC F7 F9 VF 700 m3/H	3,30	3,10	0,30/0,54	1,10
	Extraccion AL-25.10GI F9 H13 VF 1000 m3/h	---	---		1,10
Hipoxia	Impulsion AL-25.10G BF BC F7 F9 VF 900 m3/H	3,30	4,50	0,30/0,78	1,25
	Extraccion AL-25.10GI F9 H13 VF 1300 m3/h	---	---		1,25
Cultivos	Impulsion AL-25.24G BF BC F7 F9 VF 2800 m3/H	10,00	12,80	0,90/2,20	1,50
	Extraccion AL-25.32GI F9 H13 VF 3800 m3/h	---	---		1,50
Primarios	Impulsion AL-25.10G BF BC F7 F9 VF 700 m3/H	3,30	3,10	0,30/0,54	1,10
	Extraccion AL-25.10GI F9 H13 VF 1000 m3/h	---	---		1,10
Cocina	Impulsion AL-25.10G BF BC F7 F9 VF 900 m3/H	3,30	4,90	0,30/0,90	1,10
	Extraccion AL-25.10GI F9 H13 VF 1300 m3/h	---	---		1,10
No críticos pasillo, esclusas 1 y 2	Unidad de recuperación, climatización y tratamiento de aire AL-RLI 1600 FC 2800 m3/h	6,50	6,30	0,60/1,10	2,10
	Potencia Total Instalada	29,70	34,70	2,70/6,06	14,20

1.9.3. Sistemas de renovación de aire.

No se proyecta.

1.9.4. Sistemas de control automático y su funcionamiento.

Cada unidad interior dispondrá de control independiente con funciones de control de temperatura, programación horaria y gestor de alarmas.

El conjunto de las unidades estarán integradas en un sistema de control centralizado

1.10. Sistemas de transporte de fluidos calorportadores de energía.

1.10.1. Redes de distribución de aire.

La difusión de aire en las dependencias se realiza mediante red de conductos de baja velocidad tipo climaver plus o equivalente y los correspondientes elementos de difusión y retorno, disponiendo de puntos de registro cada 10 m.

1.10.2. Redes de distribución de agua.

La instalación a 4 tubos de los Laboratorios dispondrá de dos redes independientes de distribución de agua como fluido calo-transportador, una red de agua fría y otra de agua caliente.

1.10.3. Redes de distribución de refrigerante.

Corresponden a la instalación del área administrativa, el trazado y dimensionado de la red se ciñe a las indicaciones del fabricante.

1.11. Sala de máquinas según norma UNE aplicable.

No procede

1.11.1. Clasificación.

No procede.

1.11.2. Dimensiones y distancias a elementos estructurales.

No procede.

1.11.3. Ventilación.

No procede.

1.11.4. Accesos.

No procede.

1.11.5. Condiciones de seguridad.

No procede.

1.11.6. Salidas de humos.

No procede.

1.12. Sistema de producción de agua caliente sanitaria.

No hay producción de ACS

1.13. Prevención de ruidos y vibraciones.

Para que los ruidos y vibraciones no afecten al bienestar y confort de los ocupantes de los locales de los edificios, al ejecutar la instalación se tendrá en cuenta la utilización de técnicas para la atenuación de los ruidos y vibraciones a niveles adecuados.

Se aislarán acústicamente las zonas de normal ocupación para que los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los siguientes:

Tipo de local	Valores máximos DBA	
	Día	Noche
Administrativo y oficinas	45	
Ocio	50	
Residencial	40	30
Habitaciones	35	30
Vestíbulos y pasillos	50	
Aseos, cocinas y lavaderos	55	

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones se deberán aislar de los elementos estructurales del edificio, utilizando los elementos en la normativa vigente.

1.14. Medidas adoptadas para la prevención de la legionela.

Los conductos de distribución de aire evitará la acumulación de gérmenes y suciedad en el interior de los mismos mediante la limpieza periódica de filtros y conductos.

1.15. Protección del medio ambiente.

Se cumple la normativa vigente.

1.16. Justificación del cumplimiento de la Normativa contra Incendios en vigor.

Es objeto de un documento específico del Proyecto de Ejecución del Edificio, al cual nos remitimos.

1.17. Instalación eléctrica.

Es objeto de proyecto específico.

1.18. Estudio de Seguridad y Salud.

Es de aplicación el R.D. 1627/97 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El presente documento constituye un proyecto específico de instalación en aplicación de la normativa vigente en este tipo de instalaciones.

Los trabajos derivados del mismo se encuentran englobados en el conjunto del Proyecto de Edificación al que se hace referencia. El cumplimiento del R.D. 1627/97 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud queda garantizado, pues la obra dispone de estudio de seguridad y salud en los términos establecidos en el citado decreto englobando la totalidad de la edificación.

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

Valencia, Julio de 2016

Por AICEQUIP S.L.
EL INGENIERO INDUSTRIAL

Antonio Carratalá López
Col.1303

2.1. Condiciones interiores de cálculo según la IT 1.1.

Son de aplicación las condiciones establecidas en IT 1.1.

Las condiciones interiores de diseño se fijan en función de la actividad metabólica de las personas y de su grado de vestimenta y, en general, estarán comprendidas entre los siguientes límites:

Estación	Temperatura operativa	Humedad relativa %
Verano	23 a 25	45 a 60
Invierno	21 a 23	40 a 50

Estos valores se mantienen dentro de los límites de la zona ocupada definida como indica la ITE 02.2.1.

2.1.1. Temperaturas.

Las temperaturas de proyecto adoptadas son:

Verano: 25°C
Invierno: 22°C

2.1.2. Humedad relativa.

Las condiciones adoptadas de humedad relativa adoptada en proyecto son:

Verano: 60% HR
Invierno: 50% HR

2.1.3. Intervalos de tolerancia sobre temperaturas y humedades.

Verano
Temperatura seca $25 \pm 1^\circ \text{C}$
Humedad relativa $60 \pm 10 \%$

Invierno
Temperatura seca $21.5 \pm 1,5^\circ \text{C}$
Humedad relativa $50 \pm 10 \%$

Los valores de humedad relativas citados en los apartados anteriores, son valores a efectos de cálculo, no son controlados por la instalación (en función de criterios de ahorro energético).

2.1.4. Velocidad de aire.

Estación	Velocidad media del aire m/s
Verano	0,18 a 0,24
Invierno	0,15 A 0,20

2.1.5. Ventilación.

Se han considerado los valores de caudales de aire exterior calculados en el epígrafe 2.5 a efectos del cálculo de la carga térmica de los locales.

2.1.6. Ruidos y vibraciones.

- **Ruidos.**

Los niveles sonoros en el ambiente interior no serán superiores a los máximos Exigidos por el DB-HR.

En función del tipo de actividad a realizar y horario de funcionamiento.

- **Vibraciones.**

Los equipos y las conducciones deben aislarse de los elementos estructurales del edificio.

Los equipos y conducciones en estudios de radiodifusión, salas de conciertos, dormitorios y demás locales afines se alejarán de los mismos, dentro de lo posible, y las entradas a los mismos se realizarán de manera que no constituyan puente acústico.

2.1.7. Otros.

No se consideran en el cálculo.

2.2. Condiciones exteriores de cálculo

Se toman en cuenta los valores indicados en la norma UNE-ENE 100001 correspondientes a ciudad de Valencia

Los valores adoptados son los siguientes:

2.2.1. Situación

Valencia	Latitud	38° 29' 22"	N
	Longitud	00° 28' 16"	W

2.2.2. Altitud.

Bujassot 25 m.

2.2.3. Temperaturas.

Las condiciones de cálculo se han considerado lo publicado en la Guía de condiciones climáticas exteriores de proyecto publicado por el IDEA.

Provincia	estación	indicativo
Valencia	Valencia (Manises)	8414A

UBICACIÓN: AEROPUERTO

Nº DE OBSERVACIONES y PERIODO

a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
57	39°29'22''	00°28'16''W	87.600 (1998-2007)	(3) 29.200 (1998-2007)		23.344 (2004-2007)

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIn (°c)	TS_99,6 (°c)	TS_99 (°c)	OMdc (°c)	HUMcoin (%)	OMA (°c)
-4,4	1,2	2,6	14,1	81	32,4

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MAXIMA)

TSMAX (°c)	TS_0,4 (°c)	THc_0,4 (°c)	TS_1 (°c)	THc_1 (°c)	TS_2 (°c)	THc_2 (°c)	OMdR (°c)
40,5	33,6	22,0	32,0	21,9	30,8	22,3	13,9

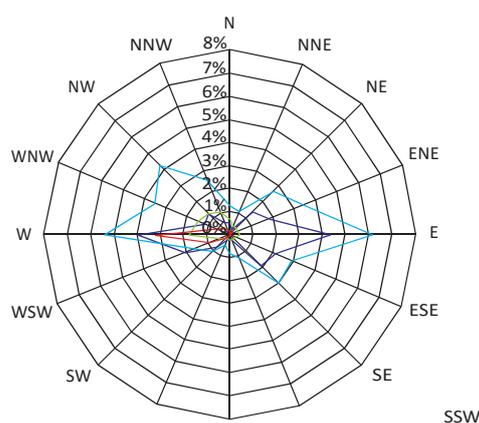
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HUMEDA EXTERIOR MAXIMA)

TH_0,4 (°c)	TSc_0,4 (°c)	TH_1 (°c)	TSc_1 (°c)	TH_2 (°c)	TSc_2 (°c)
25,3	30,9	25,0	30,3	24,2	29,5

VALORES MEDIOS MENSUALES

Mes	TA(°c)	TASOL(°c)	Gd_15 (°c)	Gd_20	GdR_20	RAdH(kWh/m ² día)	TTeRR (°c)
Enero	10,2	12,7	162	306	1	2,3	
Febrero	11,1	13,6	126	253	2	3,2	
Marzo	13,8	16,0	79	200	8	4,2	
Abril	15,9	18,1	39	136	14	5,5	
Mayo	19,3	21,2	10	67	44	6,2	
Junio	23,6	25,5	0	11	118	6,9	
Julio	25,7	27,5	0	2	179	6,8	
Agosto	26,0	27,8	0	2	189	6,0	
Septiembre	23,0	25,2	0	12	104	4,7	
Octubre	19,3	21,8	7	63	41	3,4	
Noviembre	13,8	16,3	72	191	4	2,4	
Diciembre	10,8	13,4	142	286	0	1,9	

Rosa de los vientos: velocidad media 3,27 m/s



Valores normales. Periodo 1971-2000. Valencia. Manises
Rosa de los vientos. Anual



Calmas: 20%

Provincia	estación	indicativo
Valencia	Valencia	8416

UBICACIÓN: CENTRO CIUDAD

Nº DE OBSERVACIONES y PERIODO

a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
11	39°28'50''	00°21'59'' W	77.561	12.843	4.741	

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIn (°c)	TS_99,6 (°c)	TS_99 (°c)	OMdc (°c)	HUMcoin(%)	OMA (°c)
-1,6	4,4	5,5	10,9	73,1	28,5

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MAXIMA)

TSMAX (°c)	TS_0,4 (°c)	THc_0,4 (°c)	TS_1 (°c)	THc_1 (°c)	TS_2 (°c)	THc_2 (°c)	OMdR (°c)
40,3	32,9	22,3	31,3	22,6	30,2	23,3	12,3

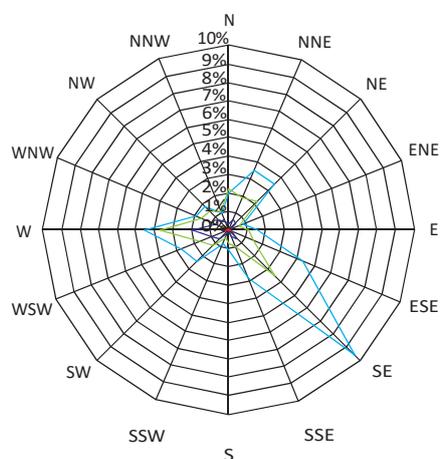
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HUMEDA EXTERIOR MAXIMA)

TH_0,4 (°c)	TSc_0,4 (°c)	TH_1 (°c)	TSc_1 (°c)	TH_2 (°c)	TSc_2 (°c)
26,0	26,0	25,5	25,5	25,0	25,0

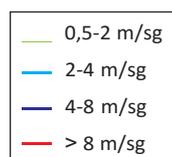
VALORES MEDIOS MENSUALES

Mes	TA (°c)	TASOL (°c)	Gd_15 (°c)	Gd_20	GdR_20	RAdH (kWh/m ² día)	TTeRR (°c)
Enero	11,8	13,9	117	256	1		
Febrero	12,5	14,6	90	214	2		
Marzo	14,8	16,7	53	169	9		
Abril	16,4	18,1	24	118	11		
Mayo	19,4	20,9	5	55	38		
Junio	23,5	25,0	0	6	112		
Julio	25,8	27,2	0	1	181		
Agosto	26,4	27,8	0	0	198		
Septiembre	23,7	25,4	0	5	115		
Octubre	20,0	22,2	3	45	47		
Noviembre	14,8	17,0	49	160	5		
Diciembre	12,1	14,2	98	226	1		

Rosa de los vientos: velocidad media 2,24 m/s



Valores normales. Periodo 1971-2000. Valencia
Rosa de los vientos. Anual



Calmas: 21%



2.2.4. Nivel percentil.

Para el cálculo de las cargas térmicas máximas de verano se ha considerado el nivel percentil de 5%.

Para el cálculo de las cargas térmicas máximas de invierno las temperaturas secas a considerar son las correspondientes a los siguientes niveles:

– TS_{99,6} (°C) para hospitales, clínicas, residencias de ancianos, centros de cálculo y cualquier otro espacio que el técnico proyectista considere necesario que tenga este grado de cobertura.

– TS₉₉ (°C) para todos los tipos de edificios y espacios no mencionados anteriormente.

Para el cálculo de las cargas térmicas máximas de verano, las temperaturas seca y húmeda coincidente a considerar son las correspondientes a los siguientes niveles:

– TS_{0,4} (°C), THC_{0,4} (°C) para hospitales, clínicas, residencias de ancianos, centros de cálculo y cualquier otro espacio que el técnico proyectista considere necesario que tenga este grado de cobertura.

– TS₁ (°C), THC₁ (°C) para todos los tipos de edificios y espacios no mencionados anteriormente.

Condiciones de verano

Temperatura seca y temperatura media coincidente al TS ₁ (°C) /THC ₁ (°C)	32,0 /21.9 °C
Temperatura seca y temperatura media coincidente al TS _{0,4} (°C) /THC _{0.4} (°C)	33,6 /22.0 °C

Condiciones de invierno

Temperatura seca al TS ₉₉ (°C)	2,6 °C
Temperatura seca al TS _{99.6} (°C)	1,2 °C

2.2.5. Grados día.

Grados día mensuales.

Para la determinación de los grados días GD mensuales son con base de 15 se ha adoptado el método directo adoptado considerando los valores del Aeropuerto de Manise

Mes	Grado días GD
Enero	88
Abril	72
Marzo	48
Abril	22
Mayo	5
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	0
Octubre	3
Noviembre	32
Diciembre	71
Año	319

Nº días T. media<15º	
----------------------	--

2.2.6. Oscilaciones máximas.

Se adopta el valor indicado en las tablas para Valencia de la Guía de Condiciones Exteriores para Proyectos del IDAE.

2.2.7. Coeficientes empleados por orientaciones.

En los cálculos de pérdidas por calefacción se han considerado las siguientes mayoraciones en las transmisiones de cerramientos exteriores según la orientación de los mismos.

ORIENTACIÓN	COEFICIENTE
Norte N	+15 %
Noreste NE	+10%
Este	+10%
SE-E-SO	+10%
Noroeste NO	+10%
Sur	0.00%
Oeste	+5%
N	1.20
NO	1.15
NE	1.15
E	1.10
O	1.10
SO	1.05
S	1.00
SE	1.05

2.2.8. Coeficientes de intermitencia.

El coeficiente por intermitencia está relacionado con el régimen de funcionamiento.

Tipo de edificio	Días de Calefacción Al mes	Coeficiente de uso	Horas de Calefacción al día	% horas	Coeficiente de Intermitencia
Viviendas	30	1.00	15	63	0.85
Colegios, escuelas	22	0.80	6	25	0.45
Iglesias	6	0.40	6	25	0.45
Tiendas, comercios	24	0.85	11	46	0.80
Oficinas	24	1.00	9	38	0.70
Hoteles	30	0.85	15	63	0.85
Fábricas y talleres	24	1.00	9	38	0.70
Sanatorios, clínicas, hospitales	30	1.00	24	100	1.00
Teatros, cines	30	1.00	3	13	0.40
Salas de concierto, y salas de reunión	6	0.40	3	13	0.40

2.2.9. Coeficientes de simultaneidad.

El valor adoptado para el coeficiente de simultaneidad es 1.00

2.2.10. Intensidad y dirección de los vientos predominantes.

Se consideran vientos dominantes con una velocidad de 3,27 m/s.

2.2.11. Otros.

No se han considerado situaciones distintas a las indicadas

2.3. Coeficientes de transmisión de calor de los distintos elementos constructivos.

2.3.1. Composición de los elementos constructivos.

Se adjunta la descripción y composición de los elementos de cerramiento

2.3.2. Coeficientes de transmisión.

Se adjuntan los valores adoptados para cada tipo de cerramiento

2.3.3. Índices de protección de elementos acristalados.

Los acristalamientos adoptados son del tipo climalit y coeficiente de conductividad térmica global 2.5 W/m² °C

2.3.4. Coeficiente global de transmisión del edificio.

Se adjunta como anexo tal como viene reflejado en el proyecto de edificación, justificado en el documento HE-1.

2.4. Estimación de los valores de infiltración de aire.

- **VENTANAS:** Para una velocidad del viento entre 8 y 16 km/h, ventana de marco metálico con hoja batiente de eje de giro vertical, con un intersticio medio de 0,8 mm, tenemos 3 m³/h de aire infiltrado por metro lineal de rendija de las ventanas expuestas.
- **PUERTAS:** Para una velocidad del viento entre 8 y 16 km/h, puerta de marco metálico, instalación mediocre sin burlete de estanqueidad, tenemos 12,8 m³/h de aire infiltrado por metro lineal de rendija de las puertas exteriores.

No se consideran caudales de infiltración de aire al estar el edificio en sobre presión con respecto al exterior.

2.5. Caudales de aire interior mínimo de ventilación.

Los valores de caudal considerados para viviendas son los fijados por el DB-HS3 .

2.6. Cargas térmicas. Método utilizado.

Para el cálculo de cargas de climatización se ha aplicado la metodología indicada por el "Manual de Aire acondicionado de Carrier" utilizado hojas de cálculo de elaboración propia, evaluando las siguientes partidas térmicas:

Carga de refrigeración.

- A1: Calor debido a la radiación a través de ventanas, claraboyas o lucernarios.
- A2: Calor debido a la radiación y transmisión a través de paredes y techos.
- A3: Calor debido a la transmisión a través de paredes y techos no exteriores.
- A4: Calor sensible debido al aire de infiltraciones.
- A5: Calor sensible generado por las personas que ocupan el local
- A6: Calor generado por la iluminación y equipos del local.
- A7: Calor sensible del aire de ventilación.

- B1: Calor latente debido al aire de infiltraciones
- B2: Calor latente generado por las personas que ocupan el local.
- B3: Calor latente generado por otra causa.
- B4: Calor latente del aire de ventilación

Carga de calefacción.

Para el cálculo de las cargas de calefacción se ha aplicado la metodología indicada en la literatura técnica actual. Evaluándose las siguientes pérdidas de calor:

- C1: Pérdidas de calor por transmisión.
- C2: Pérdidas de calor por infiltraciones.
- C3: Pérdidas de calor por ventilación.

C1: Cálculo de las pérdidas de calor por transmisión

Para su cálculo utilizaremos la fórmula de Fourier:

$$Q_t = K \cdot S \cdot (t_i - t_e) \cdot (1 + C_1) \cdot (1 + C_2) \cdot (1 + C_3)$$

Siendo :

- Q_t = Las pérdidas de calor por transmisión en kcal/h.
- K = Coeficiente de transmisión del cerramiento en kcal/h . m² . ° C.
- S = Superficie del cerramiento considerado en m².
- t_i = temperatura interior de cálculo en ° C.
- t_e = Temperatura exterior de cálculo en ° C.
- C_1 = Suplemento de mayoración por orientación.
- C_2 = Suplemento de mayoración por intermitencia.
- C_3 = Suplemento de mayoración por paredes exteriores.

C2: Cálculo de las pérdidas de calor por infiltración

Estas pérdidas caloríficas se evalúan por el método de las rendijas, utilizando la fórmula siguiente:

$$Q_i = C_e \cdot I \cdot R \cdot (t_i - t_e)$$

Siendo :

- Q_i = Las pérdidas de calor por infiltración en kcal/h.
- C_e = Calor específico del aire en kcal/m³ . ° C
- I = Infiltración de aire en m³/h por m de rendija.
- R = Longitud en m de las rendijas de las puertas y ventanas, en la fachada que más tenga.
- t_i = temperatura interior de cálculo en ° C.
- t_e = Temperatura exterior de cálculo en ° C.

C3: Cálculo de las pérdidas de calor por ventilación

$$Q_i = V \cdot C_e \cdot P_e \cdot n \cdot (t_i - t_e)$$

Siendo :

Q_i = Las pérdidas de calor por infiltración en kcal/h.

V = Volumen del local en m^3 .

C_e = Calor específico del aire 0,24 kcal/kg . ° C.

P_e = Peso específico del aire seco 1,24 kg/ m^3 a 10° C.

n = número de renovaciones por hora. De acuerdo con ITE 02.2.2 será como mínimo 1. En todo caso se aplicará el criterio establecido en el punto 2.4.

t_i = temperatura interior de cálculo en ° C.

t_e = Temperatura exterior de cálculo en ° C.

2.6.1. Iluminación.

Se indican en las hojas de cálculo anexas, como valor de diseño y cálculo se ha estimado en torno a los 11 W/ m^2

2.6.2. Radiación solar.

Se indican en las hojas de cálculo anexas.

2.6.3. Factor de clima.

Se indican en las hojas de cálculo anexas.

2.6.4. Diferencias equivalentes de temperatura.

Se indican en las hojas de cálculo anexas.

2.6.5. Cargas internas.

2.6.5.1. Aportación por personas.

Se indican en las hojas de cálculo anexas.

2.6.5.2. Aportación por aparatos.

Se indican en las hojas de cálculo anexas, como valor de diseño y cálculo se ha estimado en torno a los 30 W/ m^2

2.6.6. Mayoraciones por orientación.

Se indican en las hojas de cálculo anexas.

2.6.7. Aportación por intermitencia.

Se indican en las hojas de cálculo anexas.

2.6.8. Mayoraciones por pérdidas en ventiladores y conductos.

No se han considerado.

2.6.9. Resumen de demandas frigoríficas y caloríficas.

A continuación se indica el resumen de las cargas de cálculo resultantes

ZONA ADMINISTRATIVA Y DESPACHOS

LOCAL	HORIENTACION	SUPERFICIE CLIMAT. M2	Carga Calefaccion kW	Carga Refrigeracion kW
1 FACSARIA	S	10,80	1,13	2,38
2	S	12,30	1,28	2,73
3	S	10,60	1,15	2,31
4	S	21,80	2,27	4,75
5	S	15,40	1,79	3,19
6	N	10,50	1,25	2,35
7	N	42,70	4,95	9,43
8	interior	15,60	1,63	3,41
DEMANDA MAXIMA			15,45	30,55

LABORATORIOS

LOCAL	HORIENTACION	SUPERFICIE CLIMAT. M2	Carga Calefaccion kW	Carga Refrigeracion kW
Virus (NCB2+)	N	14,70	1,73	3,02
Esclusa Virus	interior	3,30	0,41	0,65
Hipoxia	N	20,70	2,41	4,18
Cultivos	N	58,70	6,71	12,01
Cocina	N	22,50	2,61	4,53
Esclusa 1	interior	4,30	0,46	0,82
Primarios	S	15,90	1,68	3,42
Pasillo	S	35,30	3,68	7,12
Esclusa 2	interior	6,90	0,71	1,21
DEMANDA MAXIMA			20,40	36,96

2.6.10. Equipos seleccionados, Potencia térmica y eléctrica.

En los siguientes epígrafes se indican las potencias térmicas de cálculo, coeficientes de simultaneidad, potencia simultánea y nominal o de placa de los equipos. Esta relación se realiza por zona o subsistema de climatización:

2.6.10.1. Zona Administrativa y Despachos

Equipos de climatización

LOCAL	Unidad Interior	Potencia Calefacción kW	Potencia Refrigeración kW	Consumo eléctrico max. W
1 FACSaria	Daikin - VRV FXDQ25A	3,20	2,80	71
2	Daikin - VRV FXDQ25A	3,20	2,80	71
3	Daikin - VRV FXDQ25A	3,20	2,80	71
4	Daikin - VRV FXDQ50A	6,30	5,60	99
5	Daikin - VRV FXDQ32A	4,00	3,60	71
6	Daikin - VRV FXDQ25A	3,20	2,80	71
7	2 ud. x Daikin - VRV FXDQ50A	12,60	11,20	198
8	Daikin - VRV FXDQ32A	4,00	3,60	71
	Potencia Instalada	39,70	35,20	723
	Unidad Exterior	Potencia Calefacción kW	Potencia Refrigeración kW	Consumo eléctrico max. kW
	Daikin - RXYSQ10TY1*	28,00	28,00	8,24

Sistemas de Difusión

LOCAL	Unidad Interior	Caudal difusión m ³ /h	Difusor	Conducto dim. exterior cm
1 FACSaria	Daikin - VRV FXDQ25A	480	Trox-VDW-Q-Z-H 600	40x20
2	Daikin - VRV FXDQ25A	480	Trox-VDW-Q-Z-H 600	40x20
3	Daikin - VRV FXDQ25A	480	Trox-VDW-Q-Z-H 600	40x20
4	Daikin - VRV FXDQ50A	750	2 x Trox-VDW-Q-Z-H 600	50x20
5	Daikin - VRV FXDQ32A	480	Trox-VDW-Q-Z-H 600	40x20
6	Daikin - VRV FXDQ25A	480	Trox-VDW-Q-Z-H 600	40x20
7	2 ud. x Daikin - VRV FXDQ50A	2 x 750	4 x Trox-VDW-Q-Z-H 600	50x20
8	Daikin - VRV FXDQ32A	480	Trox-VDW-Q-Z-H 600	40x20

2.6.10.2. Laboratorios

LABORATORIOS

LOCAL	HORIENTACION	SUPERFICIE CLIMAT. M2	Carga Calefaccion kW	Carga Refrigeracion kW
Virus (NCB2+)	N	14,70	1,73	3,23
Esclusa Virus	interior	3,30	0,41	0,70
Hipoxia	N	20,70	2,41	4,51
Cultivos	N	58,70	6,71	12,85
Cocina	N	22,50	2,61	4,89
Esclusa 1	interior	4,30	0,46	0,91
Primarios	S	15,90	1,68	3,41
Pasillo	S	35,30	3,68	6,54
Esclusa 2	interior	6,90	0,71	1,35
DEMANDA MAXIMA			20,40	38,39

LOCAL	Unidad Interior	Regulacion Potencia Calefaccion kW	Regulacion Potencia Refrigeracion kW	Caudal baterías C/F m3/h	Consumo eléctrico max. kW
Virus (NCB2+)	Impulsion AL-25.10G BF BC F7 F9 VF 700 m3/H	3,30	3,10	0,30/0,54	1,10
	Extraccion AL-25.10GI F9 H13 VF 1000 m3/h	---	---		1,10
Hipoxia	Impulsion AL-25.10G BF BC F7 F9 VF 900 m3/H	3,30	4,50	0,30/0,78	1,25
	Extraccion AL-25.10GI F9 H13 VF 1300 m3/h	---	---		1,25
Cultivos	Impulsion AL-25.24G BF BC F7 F9 VF 2800 m3/H	10,00	12,80	0,90/2,20	1,50
	Extraccion AL-25.32GI F9 H13 VF 3800 m3/h	---	---		1,50
Primarios	Impulsion AL-25.10G BF BC F7 F9 VF 700 m3/H	3,30	3,10	0,30/0,54	1,10
	Extraccion AL-25.10GI F9 H13 VF 1000 m3/h	---	---		1,10
Cocina	Impulsion AL-25.10G BF BC F7 F9 VF 900 m3/H	3,30	4,90	0,30/0,90	1,10
	Extraccion AL-25.10GI F9 H13 VF 1300 m3/h	---	---		1,10
No críticos pasillo, esclusas 1 y 2	Unidad de recuperación, climatización y tratamiento de aire AL-RLI 1600 FC 2800 m3/h	6,50	6,30	0,60/1,10	2,10

Según fabricante

Calefacción.

Según fabricante

Climatización.

Según fabricante

2.7.6. Sectorización

No se proyecta.

2.7.7. Distribución.

No se proyecta.

2.8. Cálculo de las redes de conductos.

Se efectúa el cálculo de las redes de conductos de impulsión por el método de pérdida de carga constante, en los planos de distribución se indican las secciones de conductos necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.

El criterio de diseño se basa en los siguientes puntos:

- Velocidad de circulación del aire inferior a 6 m/s.
- Pérdidas de carga totales inferiores a la presión máxima disponible en la unidad interior.

En hojas de cálculo anexas se realiza el cálculo detallado de los conductos.

2.8.1. Características del fluido: densidad, composición, viscosidad, etc.

El fluido utilizado es Aire.

2.8.2. Parámetros de diseño.

Los parámetros de diseño se indican en la hoja de cálculo correspondiente.

2.8.3. Factor de transporte.

En todos los sistemas de distribución de aire con caudal mayor de 15 m³/s, el factor de transporte, en las condiciones de máxima carga térmica será mayor que 4.

2.8.4. Elementos de regulación.

Se adoptan como sistema de regulación y el equilibrado de las redes de conductos compuertas regulables fijas, en todos los elementos de difusión de aire, tanto de impulsión como de retorno

2.8.5. Sectorización .

No se realiza sectorización. Cada sistema constituye un sector en sí mismo.

2.8.6. Distribución.

La distribución de aire se realiza por redes de conductos según planos.

2.9. Cálculo de las unidades terminales.

2.9.1. Unidades Interiores

Las unidades interiores instaladas son de expansión directa.

El cálculo de las unidades terminales se realiza mediante selección directa de catálogo de fabricante teniendo en cuenta la potencia necesaria y presión y caudal disponible.

2.9.2. Radiadores.

No se proyectan.

2.10. Cálculo de los equipos de producción de frío y/o calor.

Para cada instalación individual, en función de las cargas previstas se efectúa la selección de las unidades interiores y exteriores, seleccionando los equipos a partir de las tablas de selección del fabricante.

2.11. Agua caliente sanitaria.

No hay producción de ACS

2.12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Forma parte de proyecto específico.

2.13. Conclusiones

El proyectista considera suficientes las indicaciones expuestas en este proyecto. El instalador se deberá acoger al mismo y las variaciones de detalle deberán quedar reflejadas en la documentación final de obra tal como se indica en el RITE.

ANEXOS DE CÁLCULO

Valencia, julio de 2016

Por AICEQUIP S.L.
EL INGENIERO INDUSTRIAL

Antonio Carratalá López
Col.1303

ÍNDICE

Cálculo de cargas térmicas.
Selección de equipos de climatización.
Cálculo de redes de conductos de aire acondicionado.

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

En los cálculos de cargas térmicas se han utilizado hojas de calculo de desarrollo propio, los resultados de calculo obtenidos son los siguientes:

ZONA ADMINISTRATIVA Y DESPACHOS

LOCAL	HORIENTACION	SUPERFICIE CLIMAT. M2	Carga Calefaccion kW	Carga Refrigeracion kW
1 FACSARIA	S	10,80	1,13	2,38
2	S	12,30	1,28	2,73
3	S	10,60	1,15	2,31
4	S	21,80	2,27	4,75
5	S	15,40	1,79	3,19
6	N	10,50	1,25	2,35
7	N	42,70	4,95	9,43
8	interior	15,60	1,63	3,41
DEMANDA MAXIMA			15,45	30,55

LABORATORIOS

LOCAL	HORIENTACION	SUPERFICIE CLIMAT. M2	Carga Calefaccion kW	Carga Refrigeracion kW
Virus (NCB2+)	N	14,70	1,73	3,02
Esclusa Virus	interior	3,30	0,41	0,65
Hipoxia	N	20,70	2,41	4,18
Cultivos	N	58,70	6,71	12,01
Cocina	N	22,50	2,61	4,53
Esclusa 1	interior	4,30	0,46	0,82
Primarios	S	15,90	1,68	3,42
Pasillo	S	35,30	3,68	7,12
Esclusa 2	interior	6,90	0,71	1,21
DEMANDA MAXIMA			20,40	36,96

SELECCIÓN DE EQUIPOS DE CLIMATIZACION

En función de las cargas térmicas y del sistema de climatización adoptado según el uso de cada dependencia, los equipos de climatización seleccionados son los siguientes:

Equipos de climatización Zona Administrativa

Sistema de climatización en régimen de Verano/Invierno a 2 tubos dotado de unidad exterior VRV bomba de calor y unidades interiores VRV para climatización en cada una de las dependencias.

LOCAL	Unidad Interior	Potencia Calefaccion kW	Potencia Refrigeracion kW	Consumo eléctrico max. W
1 FACSaria	Daikin - VRV FXDQ25A	3,20	2,80	71
2	Daikin - VRV FXDQ25A	3,20	2,80	71
3	Daikin - VRV FXDQ25A	3,20	2,80	71
4	Daikin - VRV FXDQ50A	6,30	5,60	99
5	Daikin - VRV FXDQ32A	4,00	3,60	71
6	Daikin - VRV FXDQ25A	3,20	2,80	71
7	2 ud. x Daikin - VRV FXDQ50A	12,60	11,20	198
8	Daikin - VRV FXDQ32A	4,00	3,60	71
	Potencia Instalada	39,70	35,20	723
	Unidad Exterior	Potencia Calefaccion kW	Potencia Refrigeracion kW	Consumo eléctrico max. kW
	Daikin - RXYSQ10TY1*	28,00	28,00	8,24

Sistemas de Difusion

Las unidades interiores serán del tipo para conexión a red de conductos, las características de la red de difusión están indicadas en la tabla siguiente

LOCAL	Unidad Interior	Caudal difusión m3/h	Difusor	Conducto dim. exterior cm
1 FACSaria	Daikin - VRV FXDQ25A	480	Trox-VDW-Q-Z-H 600	40x20
2	Daikin - VRV FXDQ25A	480	Trox-VDW-Q-Z-H 600	40x20
3	Daikin - VRV FXDQ25A	480	Trox-VDW-Q-Z-H 600	40x20
4	Daikin - VRV FXDQ50A	750	2 x Trox-VDW-Q-Z-H 600	50x20
5	Daikin - VRV FXDQ32A	480	Trox-VDW-Q-Z-H 600	40x20
6	Daikin - VRV FXDQ25A	480	Trox-VDW-Q-Z-H 600	40x20
7	2 ud. x Daikin - VRV FXDQ50A	2 x 750	4 x Trox-VDW-Q-Z-H 600	50x20
8	Daikin - VRV FXDQ32A	480	Trox-VDW-Q-Z-H 600	40x20

LABORATORIOS

Anexo de climatización de los Laboratorios de Cultivos Celulares en planta semisótano, sótano y quinta del edificio de investigación Jerónimo Muñoz, Campus de Burjassot.

Julio 2016

La instalación de laboratorios de seguridad biológica requiere condiciones especiales de climatización, por ello se adopta un sistema de instalación a 4 tubos del tipo “todo aire exterior”

LOCAL	Unidad Interior	Regulacion Potencia Calefaccion kW	Regulacion Potencia Refrigeracion kW	Caudal baterías C/F m3/h	Consumo eléctrico max. kW
Virus (NCB2+)	Impulsion AL-25.10G BF BC F7 F9 VF 700 m3/H	3,30	3,10	0,30/0,54	1,10
	Extraccion AL-25.10GI F9 H13 VF 1000 m3/h	---	---		1,10
Hipoxia	Impulsion AL-25.10G BF BC F7 F9 VF 900 m3/H	3,30	4,50	0,30/0,78	1,25
	Extraccion AL-25.10GI F9 H13 VF 1300 m3/h	---	---		1,25
Cultivos	Impulsion AL-25.24G BF BC F7 F9 VF 2800 m3/H	10,00	12,80	0,90/2,20	1,50
	Extraccion AL-25.32GI F9 H13 VF 3800 m3/h	---	---		1,50
Primarios	Impulsion AL-25.10G BF BC F7 F9 VF 700 m3/H	3,30	3,10	0,30/0,54	1,10
	Extraccion AL-25.10GI F9 H13 VF 1000 m3/h	---	---		1,10
Cocina	Impulsion AL-25.10G BF BC F7 F9 VF 900 m3/H	3,30	4,90	0,30/0,90	1,10
	Extraccion AL-25.10GI F9 H13 VF 1300 m3/h	---	---		1,10
No críticos pasillo, esclusas 1 y 2	Unidad de recuperación, climatización y tratamiento de aire AL- RLI 1600 FC 2800 m3/h	6,50	6,30	0,60/1,10	2,10
	Potencia Total Instalada	29,70	34,70	2,70/6,06	14,20

Salto térmico en baterías: frio 7-12°C
 Calor 60-40°C

CALCULO DE CONDUCTOS

CALCULO DE CONDUCTOS																	
Coef. de fricción Porcentaje de pérdidas de 2º orden Tipo de conducto																	
0.90 20.00 Chapa de acero																	
%																	
Codigo	Nº rejas	Coef. Friccion	Perdidas Zenneorden %	espesor conducto cm	caudal tramo l/s	caudal tramo m³/h	longitud tramo (m)	velocidad max. Adm. m/s	ancho interior (cm)	ancho interior (cm)	alto interior (cm)	Section elegida cm²	velocidad m/s	diametro equivalente (cm)	Per carga unitaria (mm.c.a)	Per carga tramo acumulada (mm.c.a)	superficie conducto m2
Lab. VIRUS NCRB2+																	
Impulsion	1	0.90	20.00	0.10	194	700	5.00	10.00	18	18	18	324	6.00	19.68	0.248	1.4868	0.000
Extraccion	1	0.90	20.00	0.10	278	1.000	5.00	10.00	18	18	18	324	8.57	19.68	0.474	2.8455	2.846
Lab. CULTIVOS																	
Extraccion	1	0.90	20.00	0.10	264	950	8.00	10.00	30	25	25	750	3.52	29.91	0.056	0.5401	0.000
Conducto	2	0.90	20.00	0.10	538	1.900	8.00	10.00	40	25	25	1000	5.28	34.33	0.089	0.9547	0.540
Conducto	3	0.90	20.00	0.10	792	2.850	8.00	10.00	50	25	25	1250	6.33	38.68	0.122	1.1773	1.495
Conducto	4	0.90	20.00	0.10	1056	3.800	8.00	10.00	60	25	25	1500	7.04	41.37	0.154	1.2859	2.667
Conducto	0	0.90	20.00	0.10	1056	3.800	8.00	10.00	60	30	30	1800	5.86	45.70	0.085	0.8158	3.951
Conducto	Comex. Ext.															4.767	16.56
Lab. CULTIVOS																	
Impulsion																	0.000
Conducto	Comex. Ext.																0.000
Conducto	4	0.90	20.00	0.10	778	2.800	8.00	10.00	60	30	30	1800	4.32	45.70	0.049	0.4680	0.468
Conducto	3	0.90	20.00	0.10	583	2.100	8.00	10.00	50	25	25	1500	5.19	41.37	0.077	0.7364	1.204
Conducto	2	0.90	20.00	0.10	472	1.700	8.00	10.00	40	25	25	1000	4.67	38.08	0.070	0.6724	1.877
Conducto	1	0.90	20.00	0.10	194	700	8.00	10.00	30	30	30	900	4.72	34.33	0.081	0.7797	2.657
Conducto													2.16	32.79	0.021	0.1987	2.855
Lab. Hipovia																	
Impulsion	1	0.90	20.00	0.10	250	900	5.00	10.00	30	25	25	750	3.33	29.91	0.051	0.3060	0.306
Extraccion	1	0.90	20.00	0.10	361	1.300	5.00	10.00	30	25	25	750	4.81	29.91	0.100	0.5975	0.597
Cocina																	
Impulsion	1	0.90	20.00	0.10	250	900	5.00	10.00	30	25	25	750	3.33	29.91	0.051	0.3060	0.306
Extraccion	1	0.90	20.00	0.10	361	1.300	5.00	10.00	30	25	25	750	4.81	29.91	0.100	0.5975	0.597
Primarios																	
Impulsion	1	0.90	20.00	0.10	194	700	5.00	10.00	18	18	18	324	6.00	19.68	0.248	1.4868	1.487
Extraccion	1	0.90	20.00	0.10	278	1.000	5.00	10.00	18	18	18	324	8.57	19.68	0.474	2.8455	2.846
No criticos																	
Impulsion	1	0.90	20.00	0.10	250	900	5.00	10.00	30	25	25	750	3.33	29.91	0.051	0.3060	0.306
Extraccion	1	0.90	20.00	0.10	361	1.300	5.00	10.00	30	25	25	750	4.81	29.91	0.100	0.5975	0.597

PLIEGO DE CONDICIONES.

Valencia, julio de 2016
Por AICEQUIP S.L
EL INGENIERO INDUSTRIAL

Antonio Carratalá López
Col.1303

Este documento recoge las especificaciones técnicas y condiciones de instalación de los materiales habitualmente utilizados en cada una de las diferentes instalaciones, y no de forma exclusiva los empleados en el presente proyecto.

2.14. Campo de aplicación.

Este Pliego de Condiciones tiene por objeto establecer las condiciones que deben cumplir la instalación térmica del edificio con el fin de alcanzar un adecuado comportamiento respecto a la funcionalidad perseguida de bienestar, seguridad y uso racional de la energía.

El Pliego de Condiciones concretará su campo de aplicación en los puntos siguientes:

- Características técnicas de la instalación.
- Condiciones de seguridad de la instalación.
- Condiciones de funcionamiento de la instalación.
- Condiciones de mantenimiento de la instalación.
- Condiciones técnicas de los equipos que componen la instalación para conseguir un uso racional de la energía, principalmente por medio de un adecuado rendimiento.
- Protección del medio ambiente.

2.15. Alcance de la instalación

La instalación de climatización del edificio departamental tiene el siguiente alcance:

- Unidades exteriores VRV II Bomba de calor que permiten variar el caudal del refrigerante y ajustar en todo momento la capacidad de refrigeración / calefacción de cada unidad exterior, en función de la suma de las demandas instantáneas de cada zona acondicionada, manteniendo proporcional a dicha capacidad el consumo eléctrico.
- Recuperadores entálpicos obligatorios cuando el caudal de un subsistema de climatización sea mayor que 3 m³/s y su régimen de funcionamiento sobrepase mil horas por año según se indica en la ITC 02.4.7 siendo su eficiencia mínima del 45%.
- Unidades interiores de conductos, pared o suelo.
- Conductos de aire y rejillas de impulsión.
- Plenums entendido como un espacio situado entre un forjado y un techo suspendido o un suelo elevado que esté delimitado por materiales que cumplan con las prescripciones establecidas para conductos y se garantice su accesibilidad para efectuar limpiezas periódicas según se detalla en la ITE 02.9.2.
- Equipos de regulación y control.
- Equipos de seguridad.
- Equipos de protección contra incendios.
- Instalación eléctrica.

- Interconexiones eléctrico-frigoríficas y de control entre las unidades exteriores e interiores.

2.16. Conservación de las obras.

Durante el almacenamiento de los materiales en la obra y una vez instalados se deberán proteger de desperfectos y daños, así como de la humedad.

Las protecciones de los materiales de la obra deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos, etc.

Si en los materiales de la obra existe la posibilidad de oxidaciones, estos deberán recubrirse con pinturas antioxidantes, grasas o aceites que deberán ser eliminados en el momento del acoplamiento.

Se deberá tener un cuidado especial con los materiales frágiles y delicados, como aparatos de control y medida, materiales aislantes, etc.

Durante el montaje de las instalaciones se deberá evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados, como embalajes, retales de tuberías, etc.

Al final de la obra se deberá limpiar todas las unidades terminales, equipos de salas de máquinas, cuadros eléctricos, instrumentos de control y medida, etc., dejándolos en perfecto estado.

El refrigerante utilizado es el R-410a cuya principal característica es tener un potencial de destrucción del ozono nulo, junto con un comportamiento casi azeotrópico, lo que resulta idóneo para instalaciones de aire acondicionado.

Todas las herramientas que se utilicen para el R-22 y que estén en contacto con aceite mineral, no deben utilizarse en ningún caso para el R-410a, ya que los restos de aceite mineral que quedan en ellas descomponen el refrigerante; concretamente los manguitos, puente de manómetros y recuperador de refrigerante, abocardador y expansor deben ser exclusivos, unos para R-22 y otros para R-410a y no mezclarse en ningún caso.

De la misma manera, algunas herramientas utilizadas con el R407c tampoco han de ser usadas en trabajos con R410a. Habrá que tener las siguientes herramientas específicas para el trabajo de cada refrigerante.

Las herramientas que no estén en contacto con el aceite mineral como cortatubos, curvadora, y llaves se pueden utilizar indistintamente, si bien habrá que ser más escrupulosos con su limpieza.

La botella de refrigerante es diferente y exclusiva para el R-410a; está diseñada de forma especial para que el refrigerante siempre cargue en fase líquido para que no varíe la proporción de la mezcla, y durante el proceso de carga, siempre debe mantenerse en posición vertical.

No se puede utilizar en ningún caso dosificador pues variaría la proporción de los refrigerantes en la mezcla. Sólo se puede utilizar báscula.

Los manguitos han de ser específicos, no sólo porque se pueda quedar en ellos restos de aceite, sino porque los de R-22 se destruyen al poco tiempo en contacto con el R-410a.

Las herramientas se deben guardar en un lugar específico donde no se confundan ni con las de R-407C ni con las de R-22, a fin de evitar el contacto de las herramientas de R-410a con el aceite mineral.

Los tubos de refrigeración se deben almacenar totalmente cerrados de manera que no puedan coger humedad ni suciedad. No debe utilizarse ningún tubo que venga del suministrador, abierto o se haya dejado en el almacén sin tapar o bien se sospeche que pueda haber cogido humedad o suciedad.

Las tuberías de refrigerante serán de cobre especiales para refrigeración, recocidas y pulidas interiormente, capaces de soportar presiones totales de hasta 45 kg/cm².

Para la tubería frigorífica se debe partir de tubo nuevo, con el fin de asegurar sus características de limpieza y grado de deshidratado. En cualquier caso, siempre debe rechazarse cualquier tubo que no esté convenientemente tapado, y deberán taparse inmediatamente de forma que, no entre polvo ni humedad en todos los trozos sobrantes de rollos o barras, que vayan a ser posteriormente utilizados en otros tramos de tubería.

2.17. Recepción de unidades de obra.

En todo lo referente a la adquisición, recepción y empleo de los aparatos y materiales que se utilicen en la instalación, el instalador se atenderá a lo especificado en el pliego de Condiciones Técnicas del presente proyecto y a las Normas Oficiales vigentes.

No se procederá al empleo o colocación de ningún material en obra, aparato y medios auxiliares sin excepción alguna, sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección Facultativa. Para ello y a este efecto serán depositados o presentados con la antelación suficiente por el instalador para efectuar las comprobaciones y ensayos que se estimen necesarios.

Cuando los aparatos, medios auxiliares o materiales de la obra, no fueran de la calidad requerida o no estuvieran perfectamente preparados, el instalador los reemplazará por otros que se ajusten a las condiciones requeridas, y según las órdenes e instrucciones del Director facultativo.

Los gastos que ocasionen los ensayos, pruebas, etc. serán a cargo del instalador.

2.18. Normas de ejecución y selección de características para equipos y materiales.

Estas normas de ejecución contendrán las especificaciones generales, especificaciones mecánicas y especificaciones eléctricas.

El montaje de la instalación se realizará de acuerdo con el contenido del presente proyecto y siguiendo las instrucciones del director de obra.

El montaje de la instalación se realizará de tal modo que a su entrega, cumpla con los requisitos que se señalan en el capítulo segundo del RITE, y que la ejecución de las tareas parciales interfiera lo menos posible con el trabajo de otros oficios.

La empresa instaladora deberá realizar planos de detalle, que podrán ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del equipo o aparato.

La empresa instaladora irá almacenando en lugar establecido de antemano todos los materiales necesarios para ejecutar la obra.

Los materiales procedentes de fábrica irán convenientemente embalados, con objeto de protegerlos contra los elementos climatológicos, de golpes durante el transporte, así como en el lugar de almacenamiento. Externamente al embalaje y en lugar visible se colocarán etiquetas identificativas.

A la llegada de los materiales a la obra, se comprobará que sus características técnicas corresponden con las especificadas en el proyecto.

Antes de comenzar los trabajos de montaje la empresa instaladora deberá efectuar el replanteo de los elementos de la instalación, debiéndolo aprobar el director de obra.

La empresa instaladora deberá cooperar con otros contratistas, entregando la documentación necesaria para que los trabajos transcurran normalmente, sin retrasos.

La instalación será especialmente cuidada en aquellas zonas donde una vez montados los aparatos sean difícil la reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Los equipos que necesitan operaciones periódicas de mantenimiento deben instalarse de tal forma que permitan la plena accesibilidad en todas sus partes.

Su ejecución será realizada de tal forma que en el funcionamiento de la instalación no se produzcan ruidos o vibraciones que rebasen los niveles máximos establecidos en el RITE.

Durante su montaje, el instalador protegerá los aparatos y accesorios, colocando tapones y cubriendo los mismos.

Durante el montaje de la instalación se deberán retirar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad.

Una vez terminado el montaje se procederá a una limpieza general para eliminar la grasa y el aceite que pudiera existir.

Los equipos, aparatos y cuadros eléctricos al finalizar la obra deberán estar identificados con placas que se situarán en lugar visible y se fijarán mediante remaches, soldadura o material adhesivo resistente a las condiciones ambientales.

Red de evacuación.

PRECAUCIÓN PARA ELGRADIANTE DE LA UNIDAD Y TUBO DE DRENAJE

Coloque la manguera de drenaje con una inclinación descendente de modo que pueda drenarse el agua.

- Coloque siempre el desagüe con una inclinación en bajada (5~10mm). Evite un reflujo hacia arriba o hacia atrás en cualquier parte de su recorrido.
- El tubo de desagüe debe ir provisto de un aislante térmico de 10mm de grosor.

Asegúrese de dejarlo cerrado.

CORRECTO

INCORRECTO

- La inclinación de los tubos hacia arriba no se permite

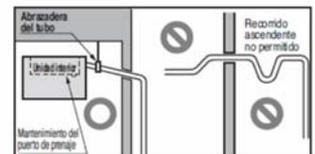
Dimensión U-Trap aplicada

A ≥ 70mm
B ≥ 2C
C ≥ 2 x SP
SP = Presión externa (mmAq)
Ex) Presión externa = 10mmAq
A ≥ 70mm
B ≥ 40mm
C ≥ 20mm

Instale el P-Trap (o U-Trap) para evitar las fugas de agua causadas por el bloqueo del filtro de aire de entrada.

Tubería de drenaje de la unidad interior

- La tubería de drenaje debe estar inclinada hacia abajo (5~10mm); para evitar la inversión del flujo, asegúrese de que no existe una inclinación hacia arriba y hacia abajo.
- Durante la conexión de la tubería de drenaje, tenga cuidado de no ejercer demasiada fuerza en el puerto de drenaje de la unidad interior.
- El diámetro exterior de la conexión de drenaje en la unidad interior es 32 mm.



Material de la tubería: Tubo de cloruro de polivinilo VP-25 y adaptadores del tubo.

- Asegúrese de realizar el aislamiento térmico en la tubería de drenaje.

2.18.1. Instalaciones eléctricas.

Las instalaciones eléctricas se ajustarán a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para baja tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Los circuitos eléctricos de alimentación de cada equipo o unidad serán independientes entre sí, debiendo existir en el cuarto donde estén ubicados un interruptor general y los dispositivos de seguridad reglamentarios.

2.18.2. Sala de máquinas.

Se diseñará de forma que se satisfagan unos requisitos mínimos de seguridad para las personas y edificios donde se emplacen.

La sala de máquinas debe tener unas dimensiones mínimas que permitan acceder sin dificultad a los diferentes órganos de maniobra y control, al igual que asegurar una correcta explotación y mantenimiento, de tal manera que los equipos a reparar puedan ser desmontados y movidos sin dificultad.

La ventilación del cuarto de máquinas se efectuará a través de unos orificios situados en la parte superior del mismo, y a menos de 0,30 m del techo o en el mismo techo que comuniquen con el exterior, protegidos y que consigan una adecuada evacuación del aire viciado. Las superficies de ventilación se calcularán en la memoria de cálculo.

La sala de máquinas deberá tener un número de accesos tal que la longitud de recorrido de evacuación no sea mayor de 15 m.

Los elementos delimitadores y estructurales tendrán al menos una resistencia al fuego RF-240.

Las paredes de la sala de calderas adyacentes a los locales de servicio llevará un elemento de separación para la atenuación acústica, de tal modo que en esta el nivel sonoro ambiente sea como máximo 55 dBA.

Los materiales empleados en los cerramientos y acabados tendrán una clase de combustibilidad M0, según norma UNE en vigor.

Las puertas comunicará directamente con el exterior, serán incombustibles con una resistencia al fuego RF-60, estancas al paso de humos, con abertura hacia el exterior, de dimensiones mínimas 0,8 m de ancho y 2 m de alto, provista de cerradura con llave desde el exterior y de fácil abertura desde el interior. Se colocará en su cara externa un cartel con la siguiente literatura "Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio".

Las paredes, suelo y techo se impermeabilizarán para evitar filtraciones por humedad.

La sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad o por bombeo.

La iluminación será suficiente para poder realizar adecuadamente los trabajos necesarios con los equipos, y como mínimo de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5, que podrá reforzarse por medio de portátiles para acceder a lugares escondidos, y deberán señalizarse las salidas con un aparato autónomo de emergencia.

El cuadro eléctrico de mando de la instalación irá situado en las proximidades de la puerta principal de acceso.

El interruptor general deberá situarse fuera de la sala de caldera, y en la proximidad de su acceso.

La instalación eléctrica tendrá un grado de protección IP 44 mínimo, sin embargo, cuando la aparamenta venga montada de fábrica sobre un equipo, su grado de protección se ajustará a las exigencias de la norma UNE correspondiente, o a las normas de construcción del fabricante.

2.18.3. Equipos frigoríficos.

Se determinarán las eficiencias energéticas de los equipos frigoríficos en las condiciones de trabajo.

Los equipos frigoríficos montados en fábrica no deberán someterse a otras pruebas específicas, entendiendo que han sido sometidos a las mismas en fábrica por lo que se suministrarán acompañados con el correspondiente Certificado de Pruebas.

No obstante, para los equipos frigoríficos de importación, la prueba de estanqueidad requerida por el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, se justificará mediante certificación de una entidad reconocida oficialmente en el país de origen, legalizada por el representante español en aquel país, o, en su caso, mediante certificación de laboratorio de ensayos nacional reconocido por el Ministerio de Industria y Energía.

El Director, en caso de ser dudoso el estado de recepción del equipo importado, podrá exigir en cualquier caso la última certificación citada.

Para todos los equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica, intercambiadores, recuperadores y baterías, se realizará una comprobación individual, midiendo los caudales en juego, las pérdidas de presión estática y las temperaturas seca y húmeda de los fluidos y se calculará la eficiencia, comparándola con la de proyecto. La tolerancia máxima admitida para las pérdidas de presión estática será en más o menos del cinco por ciento ($\pm 5\%$) y para la eficiencia de menos cinco por ciento (-5%).

La carcasa de Equipos Unitarios de Acondicionamiento tendrá una robustez tal que pueda soportar, sin deformación, los esfuerzos que en su funcionamiento sean de prever, inclusive los impactos de transporte. La carcasa estará protegida contra la corrosión.

Las compuertas no tendrán, en su movimiento, contacto con otras partes móviles del aparato.

Los paneles y secciones que forman la carcasa del aparato estarán firmemente fijados a la estructura. Esta fijación no perderá su eficacia por efecto del peso, las vibraciones o consecutivas maniobras de desmontaje y montaje.

Las partes móviles estarán protegidas para evitar daños a persona.

Todas las partes metálicas estarán protegidas contra la corrosión.

No existirán válvulas entre el dispositivo limitador de presión del circuito frigorífico y el circuito de alta presión entre Compresor y Condensador.

Todas las partes del equipo que puedan estar aisladas y sometidas a presión, tendrán dispositivo de descarga para impedir presiones elevadas en caso de incendio, tales como:

- Válvulas de descarga.
- Tapones de máxima presión.
- Tapones fusibles.

Los tapones fusibles se autorizarán sólo para recipientes de diámetro inferior a siete centímetros (7 cm.) y de capacidad inferior a ochenta litros (80 l.).

En cualquier caso, estos dispositivos estarán situados por encima del nivel de líquido.

Las partes sometidas a presión del refrigerante, en el lado de alta presión, deberán resistir, como mínimo las presiones, según el tipo de refrigerante, como se establecen en el Reglamento de Seguridad para Equipos e Instalaciones Frigoríficas.

Los motores y las transmisiones de las plantas enfriadoras de agua deben estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.

La maquinaria frigorífica y sus elementos complementarios deben estar dispuestos de forma que todas sus partes sean fácilmente accesibles e inspeccionables y, en particular, las uniones mecánicas deben ser observables en todo momento.

Todo elemento de un equipo frigorífico, incluidos los indicadores de nivel de líquido, que forme parte del circuito de refrigerante debe ser probado, antes de su puesta en marcha, a una presión igual o superior a la de trabajo, pero nunca inferior a la indicada en la Tabla 1 de la Instrucción MI-IF-010, sin que se manifieste pérdida o escape del fluido en la prueba.

La instalación de tuberías de refrigerante deberá cumplir lo especificado en el apartado Redes de Agua del capítulo II.

Para la aceptación de los equipos de bomba de calor se observarán las mismas instrucciones que las dadas para los Equipos Unitarios de Acondicionamiento de Aire. Se comprobará, además, que la temperatura de salida del fluido refrigerante, para las condiciones exteriores normales coincide con la reseñada por el fabricante, así como su consumo, rendimiento y eficiencia energética.

Climatizadores.

Los climatizadores son Centrales de Tratamiento de Aire.

Se consideran Centrales De Tratamiento de Aire aquellos equipos sin producción propia de frío o calor que sirven para suministrar a través de una red de conductores de aire, el aire tratado a los locales pertinentes.

La velocidad de paso del aire por las baterías de enfriamiento no será superior a dos metros y medio por seg. (2,5 m/s).

La velocidad de paso del aire por las baterías de calefacción no será superior a tres metros por segundo (3 m/s.).

El nivel de ruido producido por el climatizador será inferior a 45 NC a una distancia de dos metros (2 m.).

Las secciones de filtros, baterías y ventiladores serán fácilmente accesibles para su limpieza, inspección y reparación.

Excepto en los casos de motor directamente acoplado al eje del ventilador, en todos los demás casos existirá un sistema para ajustar la velocidad del ventilador y la tensión de las correas.

La bandeja de recogida de condensado tendrá un drenaje con una sección mínima de veinte milímetros (20 mm.) de diámetro, fácilmente accesible para su limpieza y protegida con una malla filtrante contra trozos de fibras.

Serán construidas en chapa galvanizada con un espesor no inferior a cero coma ocho milímetros (0'8 mm.) según el tipo de construcción.

Los paneles estarán dotados con una chapa de veinticinco milímetros (25mm.) de fibra de vidrio de densidad no inferior a 12 kg/m³.

El interior de los paneles estará tratado de forma que no se desprendan partículas de material aislante y que no se produzca corrosión en ninguno de sus componentes.

Cuando el caudal de aire a tratar en una central exceda de 50.000 m³/h. podrá optarse por la construcción en obra de albañilería, respetando lo concerniente a aislamientos y componentes.

Los materiales constitutivos de un climatizador serán incombustibles.

Los componentes mínimos de un climatizador serán:

- Envolvente con paneles desmontables.
- Aislamientos de la envolvente incorporados en los paneles.
- Ventilador con motor, soportes antivibratorios y acoplamiento.
- Acoplamiento elástico a la salida del ventilador.
- Baterías de tratamiento de aire.
- Filtro de aire.
- Bandeja de drenaje.
- Elementos de soporte o cuelgue.

Opcionalmente, las centrales incluirán:

- Cámara de mezcla de aire reciclado y aire de ventilación, con compuertas.
- Sistema de humidificación.
- Separador de gotas.
- By-pass sobre baterías.
- Compuertas de zona.

No podrán estar situados en la propia sala de máquinas, debiendo existir, necesariamente, una separación física entre ésta y el local donde se encuentre el climatizador.

Las instalaciones deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción.

Los motores y sus transmisores deberán protegerse contra accidentes fortuitos del personal.

Deberán existir suficientes pasos y accesos libres para permitir el movimiento, sin riesgo o daño, de aquellos equipos que deban ser desmontados y montados para su reparación fuera del conjunto de la unidad.

El fabricante deberá suministrar la siguiente información técnica:

- Descripción, componentes y designación.
- Curvas características del ventilador incorporado a la central.
- Pérdidas de presión en el circuito del aire, en función del caudal.
- Pérdidas de presión en cada una de las baterías, en función del caudal de agua.
- Características y eficiencias del filtro de aire.
- Presión total disponible a la salida de la centra.
- Velocidad de salida del aire en la boca del ventilador.
- Dimensiones, pesos y cotas de conexiones.
- Características de la corriente eléctrica de alimentación del motor.
- Nivel de ruido del conjunto del climatizador.

Ejecución de la instalación frigorífica.

Ante todo, es preciso recordar que la herramienta debe ser específica para evitar el contacto entre el aceite mineral y el sintético.

Con el fin de no variar las cualidades mecánicas del tubo, siempre que se emplee tubo rígido no se puede emplear curvadora, debiéndose recurrir a curvas de fábrica, ya que las tensiones generadas por la misma en el material, puedan afectar a las características físicas y dinámicas del mismo. Con tubo rígido solo puede usarse curvadora si previamente se ha recocido mediante calor la zona prevista para curvar.

En el caso de que se emplee tubería blanda, debe utilizarse curvadora o muelle para realizar las curvas necesarias, pues estas herramientas garantizan que el tubo no queda internamente deformado y el radio de curvatura de la tubería es correcto. Este tipo de tubería tiene la ventaja de disminuir el número de soldaduras necesarias para la realización de la misma.

La tubería frigorífica debe cortarse siempre con cortatubos a fin de garantizar que su deformación sea mínima. Una vez cortada, los extremos se deben limpiar de rebabas con un escariador, de tal modo que éstas queden fuera de la tubería. De esta forma garantizamos que las siguientes operaciones que vayan a realizarse con el tubo no generarán tensiones en la tubería ni serán causa de pérdida de estanqueidad en la misma.

Los tubos de los circuitos frigoríficos que vayan a permanecer sin conectar, se deben dejar con los extremos totalmente tapados hasta el momento de su conexión a las unidades. Si se prevé que estos tubos van a seguir sin conectar durante más de un día, o puedan quedar expuestos a la intemperie, el extremo deberá ser tapado y soldado. Igualmente deberá realizarse el paso de muros con el tubo totalmente tapado.

Cuando se prevea que los tubos vayan a permanecer durante más de dos semanas sin conectar a ninguna máquina, es recomendable tapar los extremos, soldar una válvula obús y presurizar ligeramente el circuito, hasta unos 5 kg/cm².

Los soportes de la tubería deben estar separados entre sí una distancia definida por la siguiente tabla:

Diámetro nominal (mm)	20 ó menos	25 a 40	50
Separación máxima (m)	1,0	1,5	2,0

La fijación de la tubería a los soportes no debe realizarse directamente con abrazaderas de metal, para evitar las posibles condensaciones de agua y la corrosión galvánica de la abrazadera que se produciría en el contacto metal-cobre en presencia del agua de condensación.

La fijación de la tubería a los soportes no ha de tener una rigidez excesiva, sino que debe permitir la dilatación y contracción de la misma durante el funcionamiento normal del equipo.

Más exactamente, en los distintos tramos debe haber como máximo un punto fijo, pues de otro modo se generarían tensiones térmicas en la tubería como consecuencia de la diferencia de longitud de la misma dependiendo de la temperatura del fluido que circula por ella.

En determinados casos es recomendable la instalación de liras y elementos capaces de absorber la dilatación de la tubería por deformación directa de la misma. No obstante, suele ser suficiente permitir que la tubería se deforme libremente por sus extremos, no situando un soporte demasiado cerca del cambio de dirección de la misma.

Cuando la unidad exterior se instala por encima de las unidades interiores, no es necesaria la instalación de sifones. Sí es recomendable que la tubería de gas desde la unidad interior a la subida principal, tenga una ligera pendiente hacia abajo para que el aceite se aleje de las unidades interiores.

Si la unidad exterior se instala por debajo de las unidades interiores se debe realizar el tramo horizontal con una ligera pendiente hacia abajo, de manera que la curva quede por debajo de las llaves de servicio de la unidad exterior. De este modo habrá una zona donde se pueda acumular el refrigerante que se condensa cuando el compresor está parado y el aceite que migró junto con el refrigerante. Así se evita un posible retroceso de líquido al compresor.

Especificación de la soldadura

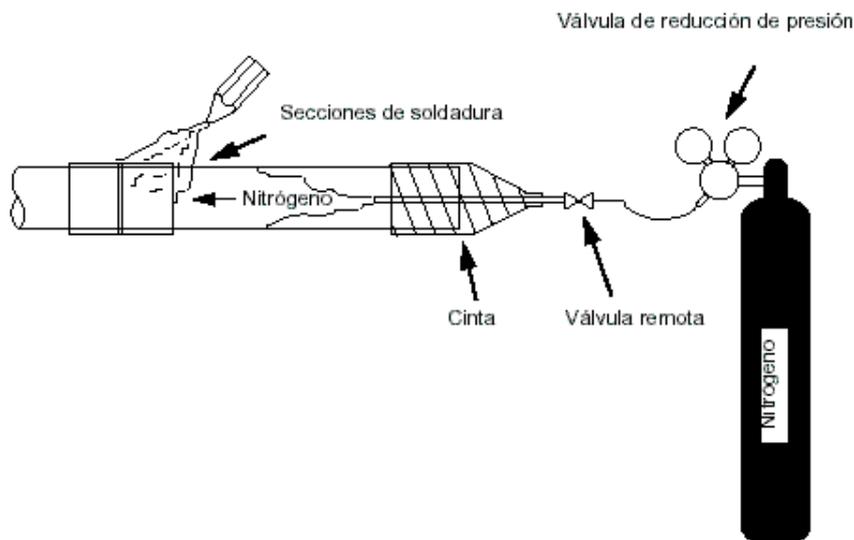
Se trata de una operación que consiste en realizar la unión de dos piezas con ayuda de un material de aportación que tiene temperatura de fusión inferior a las piezas a unir. Se llama soldadura fuerte porque el material de aportación debe tener una temperatura de fusión entre 450°C y 950°C.

Decapantes u oxidantes:

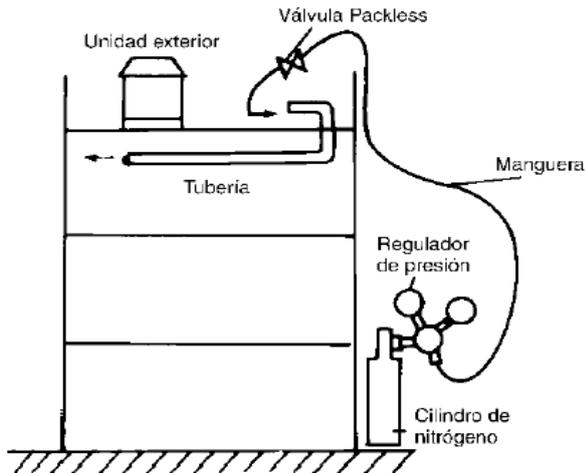
- Se emplean para limpieza y preparación de las piezas a soldar.
- Son corrosivos debido a su composición química.
- Es imprescindible su limpieza total dado su carácter corrosivo.
- Son solubles en agua con lo que deberemos aprovechar esto para su eliminación.

Material de aportación y características para la soldadura:

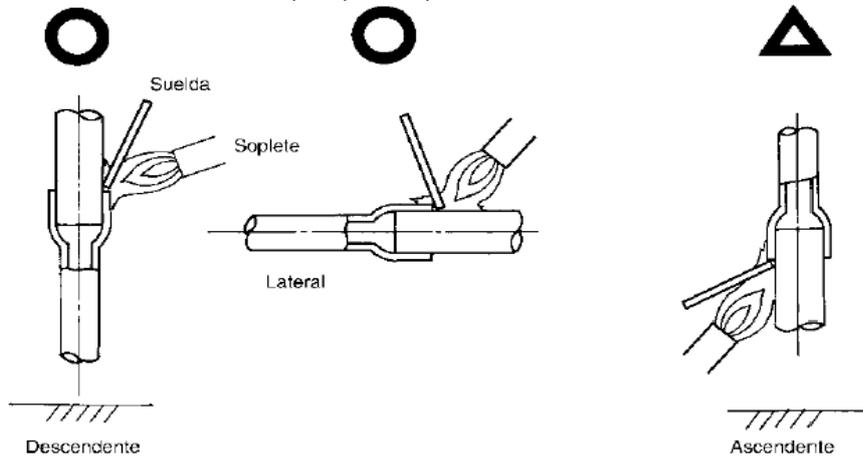
COMPOSICION	PUNTO FUSION	EMPLEO
5%PLATA + 28%COBRE + 2%FOSFORO	650°C	COBRE/COBRE
93%COBRE + 7%FOSFORO	705°C	COBRE/COBRE
32%PLATA + 35%COBRE + 28%CINC + 15%CADMIO	610°C	COBRE/ACERO/LATON
30%PLATA + 28%COBRE + 21%CINC + 15%CADMIO	600°C	COBRE/ACERO/LATON



Para soldar COBRE/ACERO/LATÓN se deberá utilizar decapante en polvo.



La posición de los ensanchamientos de los tubos para su soldadura será tal que el material se aporte por un lado o por la parte superior, a fin de disminuir el riesgo de poros que se forman más fácilmente si el material se aporta por la parte inferior. El trabajo de soldadura debe ser llevado a cabo de tal manera que el resultado final esté dirigido hacia abajo o un lateral, evidentemente, siempre que sea posible.



Es recomendable dejar marcado por la parte exterior del aislamiento, el punto donde se haya realizado una soldadura. Es una forma sencilla de facilitar la detección de las posibles fugas en la comprobación final.

Especificaciones de las bocardas

Las bocardas se realizarán de acuerdo a las especificaciones indicadas a continuación. Para su ejecución debe impregnarse el macho del abocardador de aceite del mismo tipo que el utilizado para el circuito frigorífico, sintético en este caso, a fin de facilitar la deformación del tubo. Igual precaución se debe tener con las superficies exterior e interior de la bocarda y con el cono de la unidad correspondiente cuando se va a conectar la tubería a la misma, a fin de facilitar el deslizamiento del cono y la tuerca sobre la tubería.

Como la tubería para R-410a tiene un espesor superior que las de R22 o R407c, habrá que utilizar una mayor cantidad de aceite.

Más concretamente, el tamaño máximo admisible de la bocarda viene definido en la siguiente tabla:

Se han de sujetar el La tuerca tubería tubo .

Diámetro nominal	Diámetro exterior del tubo (mm) (d)	Diámetro exterior del abocardado del tubo (mm) (A)
1/4"	6,35	9,1
3/8"	9,53	13,2
1/2"	12,7	16,6
5/8"	15,88	19,7
3/4"	19,05	24,0

Recomendaciones:

utilizar dos llaves para tubo debe meterse en la antes de abocardar el

Cuando las bocardas deban realizarse sobre tubo rígido, deberemos previamente efectuar un recocido mediante calor en el extremo (2 ó 3 cm) para conseguir una correcta deformación del mismo y su perfecta adaptación al cono.

Los pares de apriete para el abocardado de las unidades interiores son los indicados en la siguiente tabla:

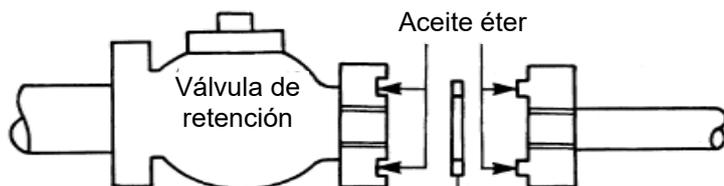
Diámetro de la tubería pulg mm		Par torsor (kgf-cm)	Par torsor (N-cm)
1/4"	6,4	144 a 176	1420 a 1720
3/8"	9,5	333 a 407	3270 a 3990
1/2"	12,7	504 a 616	4950 a 6030
5/8"	15,9	630 a 770	6180 a 7540
3/4"	19,1	990 a 1210	9270 a 11860

Debe comprobarse antes de conectar la tubería a la unidad interior, que tras haber realizado la bocarda no hay daños en la superficie del tubo y que la forma de la misma es correcta.

Especificaciones de las uniones a máquina

La unión de la tubería frigorífica a las unidades interiores se realizará mediante uniones abocardadas salvo para las tuberías de gas de las unidades interiores FXMQ200 y FXMQ250, que incluyen la brida adecuada para su unión por soldadura a esta última.

Las bridas de conexión se suministran con las unidades exteriores o interiores, y a ellas se suelda la tubería frigorífica. Cuando se ajusta la brida a la máquina, se debe tener la precaución de apretar los tornillos de forma homogénea y en diagonal, pues de este modo se consigue un ajuste perfecto en la misma. Además se debe impregnar tanto la empaquetadura como las bridas del mismo tipo de aceite que el utilizado para el circuito frigorífico.

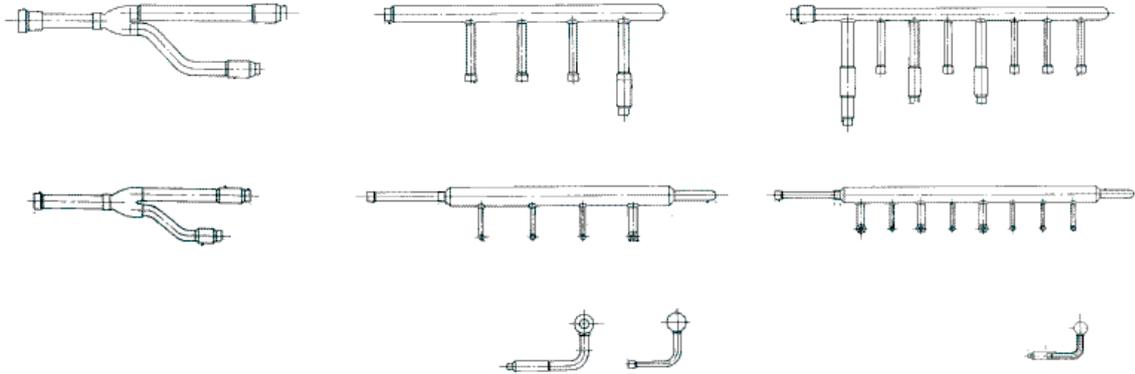


Instalación de las derivaciones y colectores

Estos accesorios serán suministrados por el fabricante, y para instalarlas debe seguirse escrupulosamente el proceso indicado en el manual suministrado por el fabricante.

En cuanto a su posición, los colectores deben situarse de forma que la tubería principal sea horizontal. Concretamente, los colectores de gas han de quedar en un plano horizontal, y los de líquido tendrán la salida hacia las unidades interiores horizontal también.

Las derivaciones deben quedar necesariamente en un plano horizontal, de forma que el conjunto formado por la derivación, la tubería de entrada y las de salida formen un plano, pues de ese modo la derivación, diseñada para efectuar una correcta distribución de refrigerante, cumplirá adecuadamente su misión.



Quando la derivación se instala en un plano aproximadamente horizontal, el ángulo que forma el plano que contiene la derivación y las tuberías de entrada y salida de la misma con la horizontal no debe superar nunca los 30°.

Se pueden poner las derivaciones en posición vertical, tanto con la entrada en posición ascendente como descendente.

Limpieza de la tubería frigorífica

La mejor forma de garantizar la limpieza de la tubería es evitar que entre cualquier tipo de suciedad en la misma, pero no obstante es recomendable realizar las siguientes operaciones para intentar sacar la mayor cantidad de impurezas sólidas y líquidas posible antes de conectar los tubos a las máquinas:

Conectar el manoreductor en la botella de nitrógeno seco.

Conectar la manguera del manoreductor a la llave de servicio de la tubería de líquido de la unidad exterior.

Colocar los tapones obturadores de todas las unidades interiores del circuito que no sean los de una unidad interior que llamaremos A.

Abrir la válvula de la botella de nitrógeno y ajustar la presión de salida del manoreductor a 5 kg/cm².

Comprobar que el nitrógeno seco pasa por el tubo de líquido de la unidad interior A.

Limpiar por descarga de gas, tapando el tubo con la mano y retirándola cuando la presión sea demasiado grande. Esta operación debe realizarse dos o tres veces, poniendo un trapo blanco en el extremo de la tubería para comprobar que no salen impurezas.

Todas estas operaciones deben realizarse después con las tuberías de líquido de la unidad interior B, tapando la A y las restantes unidades interiores; y así hasta que se haya ejecutado en todas las interiores.

Después se realiza lo mismo con todas las tuberías de gas de aspiración de todas las unidades interiores, conectando la botella de nitrógeno a la llave de servicio de la unidad exterior, y tapando y destapando los tubos de las distintas unidades interiores. Por último, debe hacerse lo mismo con la tubería de gas de descarga en los equipos de recuperación.

2.19. Especificaciones generales.

Es de aplicación lo indicado en epígrafes anteriores.

2.20. Especificaciones mecánicas.

Es de aplicación lo indicado en epígrafes anteriores.

2.21. Especificaciones eléctricas.

Es de aplicación lo indicado en epígrafes anteriores.

2.22. Materiales empleados en la instalación.

Todos los materiales, elementos y equipos que se utilicen en la presente instalación estarán debidamente homologados por la legislación vigente que les corresponda.

Los materiales, elementos y equipos de esta instalación deberán cumplir las prescripciones indicadas en la Instrucción Técnica ITE 04.

Todos los equipos, materiales y aparatos no tendrán en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras, antes o durante su instalación

2.22.1. Redes de conductos.

Generalidades.

Cualquiera que sea el tipo de conductos, éstos estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio, resistiendo una llama tipo de 800°C durante treinta minutos.

Tendrán la resistencia suficiente para soportar los esfuerzos debidos a su peso y la presión del aire, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

Las superficies internas serán lisas y no contaminaran el aire que circule por ellos.

Soportarán, sin deformarse, una temperatura de 250°C.

Conductos metálicos.

Podrán ser contruidos en chapa de acero galvanizado, aluminio, zinc, cobre o sus aleaciones, o de acero inoxidable y según su dimensión y material tendrán el espesor (en los alados):

DIMENSIÓN MAYOR (cm)	ESPESOR EN MM.		
	ACERO	ALUM.	COBRE
Hasta 30	0,50	0,50	0,50
De 30 a 45	0,70	0,60	0,90
De 45 a 75	0,70	0,60	0,90
De 75 a 100	0,90	0,80	1,10
De 100 a 120	1,00	0,80	1,10
De 120 a 140	1,00	0,80	1,10
De 140 a 160	1,20	1,00	1,20
De 160 a 200	1,20	1,00	1,20
De 200 a 240	1,20	1,20	1,60

De 2,40 a 300	1,20	1,20	1,60
Más de 300	1,20	1,20	1,60

En conductores circulares el espesor mínimo de la chapa galvanizada será de 0,6 mm. para 20 cm. ϕ y red de baja presión. Entre 50 - 90 cm. ϕ y media presión será de 1 mm. de espesor. De 130 - 150 cm. ϕ de 1,2 mm. y de 1,5 mm. para 150 - 200 cm.

Conductos de fibra de vidrio.

Estarán contruidos con paneles rígidos de fibra de vidrio, con una densidad mínima de 60 Kg./m³.

Su cara exterior estará dotada de un revestimiento estanco al aire y al vapor de agua y resistente a la llama tipo de 800°C durante treinta minutos.

La densidad y rigidez del panel será adecuada a la presión estática máxima que deba soportar y por lo menos:

- 60 kg./m³ y 25 mm. espesor para 35 mm. c.d.a.
- 80 kg./m³ y 25 mm. espesor para 40 mm. c.d.a.
- 95 kg./m³ y 25 mm. espesor para 50 mm. c.d.a.

La velocidad máxima del aire, admitida en los conductos de fibra de vidrio, será tal que se garantice la ausencia de desprendimiento de fibras en la cara interna del conducto.

Los conductos sin revestimiento interno de neopreno o con revestimiento d resina, sólo podrán emplearse para velocidades inferiores a doce metros y medio (12,5m.).

Para velocidades superiores, se requerirán conductos con densidad mínima de 80 kg./m³. y dotados de un revestimiento interno a base de neopreno.

Otros tipos de Conductos.

Podrán utilizarse por aprobación del Director, conductos de obra civil o de otros materiales, siempre que tengan resistencia suficiente y propiedades similares a las de los indicados y cumplan con las condiciones exigidas a los conductos.

En cualquier caso, la superficie interior de dichos conductos será perfectamente lisa, sin presentar agrietamientos ni discontinuidades que provoquen turbulencias en el recorrido del aire por su interior.

En conductos para alta velocidad se emplearán conductos de sección circular (mayor rigidez) y dentro de éstos, el conducto espiro.

2.22.2. Rejillas y difusores.

Las rejillas y difusores para la distribución de aire a los locales estarán contruidos con un material inoxidable o tratado en forma que se garantice su inalterabilidad por el aire húmedo.

Las rejillas y difusores se suministrarán con una junta elástica que impida, una vez montadas, todo escape de aire entre la pared o techo y el marco de la rejilla o el aro exterior del difusor.

En caso de estar dotados de un dispositivo de regulación de caudal, dicho dispositivo será fácilmente desde la parte frontal de la rejilla o difusor. No producirá ruidos de vibración y en su posición de cerrados al cincuenta por (50 %) no producirá un incremento en el nivel de presión sonora respecto al de apertura completa, superior a 2 NC para cada caudal de funcionamiento.

El nivel máximo de inmisión de ruido en dBA no superará el señalado lo exigido por la normativa vigente

Las rejillas para toma y expulsión de aire exterior estarán construidas en un material inoxidable y diseñadas para impedir la entrada de gotas de lluvia al interior de los conductos, siempre que la velocidad de paso no supere los tres metros por segundo (3 m/s.). Estarán dotadas de una protección de tela metálica antipájaros. Su construcción será robusta, con lamas fijas que no produzcan vibraciones ni ruido.

El fabricante suministrará la siguiente información técnica:

- Designación, tipo y modelo.
- Pérdida de carga en función del caudal de aire.
- Velocidad de aire en un punto de medida fácilmente identificable en función del caudal.
- Nivel sonoro en dBA (o en NC), referido a presión sonora producida en un ambiente tipo: habitación de 3 x 3 x 2,5 m. con paredes enlucidas en yeso.
- Dimensión.
- Dimensión y distribución del dardo de aire.

2.22.3. Compuertas.

Las compuertas de tipo mariposa tendrán sus lamas rígidamente unidas al vástago, de forma que no vibren ni originen ruidos.

El ancho de cada lama de una compuerta en la dirección perpendicular a su eje, no será superior a veinticinco centímetros (25 cm.) en conductos con velocidad de paso menor de doce metros por segundo (12 m/s.) ni superior a diez centímetros en conductos con velocidad de paso superior.

En caso de que las lamas de las compuertas tengan perfil aerodinámico, estas dimensiones podrán aumentarse en un cincuenta por ciento (50 %).

Cuando la compuerta haya de tener mayores dimensiones que las antes indicadas, deberá estar formada por varias palas de accionamiento opuesto, con las mismas limitaciones cada pala y con un mando único para el conjunto de las palas.

En las compuertas múltiples, las hojas adyacentes girarán en sentido contrario para evitar que en una compuerta se formen direcciones de aire privilegiadas, distintas a la del eje del conducto.

Las compuertas tendrán una indicación exterior que permita conocer su posición de abierta o cerrada.

Cuando las compuertas deban producir un cierre estanco, dispondrán en el borde de sus palas de las puntas elásticas adecuadas al efecto.

Las compuertas estancas no tendrán una fuga de aire superior a 500 l/s. m²., con una diferencia de presión entre ambos lados de 50 mm.c.d.a.

Las compuertas de regulación manual tendrán los dispositivos necesarios para que puedan fijarse en cualquier posición.

Cuando las compuertas sean de accionamiento mecánico, sus ejes girarán sobre cojinetes de bronce o antifricción.

El fabricante suministrará la siguiente información técnica:

- Designación, tipo y modelo.
- Pérdida de carga en función del caudal de aire.
- Velocidad de aire en un punto de medida fácilmente identificable en función del caudal.

2.22.4. Compuertas cortafuegos.

Aparte de la normativa anteriormente citada, será de obligado cumplimiento a la DB-SI vigente.

El material de construcción de la compuerta cortafuegos será de una resistencia ante el fuego al menos como la del elemento de separación entre dos sectores de incendio en donde se instala.

La comprobación de la resistencia al fuego se efectuará según ensayos descritos en la Norma UNE en vigor y al DB-SI.

La compuerta cortafuegos en conducto podrá ser de pantalla rectangular giratoria, que puede pivotar sobre eje vertical u horizontal, o la persiana cortafuegos de lamas horizontales.

2.22.5. Accesorios para la distribución de aire.

Se emplearán transformaciones para unir dos conductos de diferente forma o sección recta.

La pendiente para las piezas laterales de la transformación será, como máximo, del veinticinco por ciento (25 %), aconsejándose el quince por ciento (15%).

Si existen en el interior del conducto algunos elementos, tales como baterías de calefacción, y las dimensiones de éstos son mayores a las del conducto, entonces la pendiente de la pieza antes de la transformación será como máximo la correspondiente a 30º y la de después no superará los 45º.

Las curvas, en lo posible, tendrán un radio mínimo de curvatura igual a ve y media la dimensión del conducto en la dirección del radio.

Cuando esto no sea posible, se colocarán álabes directores. La longitud y forma de los álabes serán las adecuadas para que la velocidad del aire sea sensiblemente la misma en toda la sección.

Como norma, su longitud será igual, por lo menos, a dos veces la distancia entre álabes.

Los álabes estarán fijos y no vibrarán al paso del aire.

2.22.6. Elementos auxiliares.

Los elementos auxiliares de equipos de frío podrán ser:

- Intercambiadores de calor.
- Condensadores evaporativos.
- Torres de refrigeración
- Depósitos de acumulación.
- Baterías (según tipo de fluido portador).
- Humidificadores y deshumidificadores.
- Sistemas integrados de iluminación-climatización.

En general, los materiales de los elementos auxiliares han de reunir las siguientes condiciones:

- Los metálicos serán resistentes a la corrosión atmosférica incluso en atmósferas con una concentración de SO₂ de hasta 100 p.p.m. en atmósfera con una humedad relativa del cien por cien (100%).

- Los no metálicos, no serán alterables por ciclos sucesivos de humedad y secado, serán inalterables a la radiación ultravioleta y no putrescibles por ataque de microorganismos. Serán resistentes al fuego auto-extinguible con una llama tipo de 800°C durante treinta minutos.
- No desprenderán partículas ni olores.
- No sufrirán alteración por la acción de inhibición y algaidas químicos, en cuya composición interviene el cloro, polifosfato y ecomatos.

Las baterías para refrigeración y/o deshumidificación estarán construidas necesariamente en tubo de cobre y aleta de aluminio o cobre, no permitiéndose el uso de otros materiales metálicos a menos que se garantice debidamente su inalterabilidad bajo las condiciones de trabajo.

En las redes de tuberías podrán existir elementos auxiliares, tales como: depósitos de expansión, valvulería, dilatadores, filtros y accesorios, que así mismo cumplirán con la normativa citada.

Las redes de aire podrán disponer de recuperadores, cajas de expansión, mezcla y variación de caudal.

Según el tipo de elemento auxiliar a instalar, el fabricante suministrará la respectiva información técnica sobre características físicas, dimensiones, peso e instrucciones de montaje, ajuste y mantenimiento.

2.22.7. Aislamientos.

Además de la normativa citada cumplirán con la vigente CTE y RITE.

Con el fin de evitar los consumos energéticos de carácter superfluo, los aparatos, conductos y equipos que contengan fluidos a temperatura inferior a la del ambiente o superior a 30°C, dispondrán de un aislamiento térmico para reducir las pérdidas de energía.

El aislamiento térmico de aparatos, equipos o conducciones metálicos, cuya temperatura de diseño sea inferior a la de rocío del ambiente que atraviesan serán impermeables al vapor de agua, o al menos, estarán protegidos por una caja que constituya una barrera de vapor.

En cualquier caso, e independientemente del espesor mínimo establecido en el Reglamento, la superficie exterior del aislamiento no podrá presentar, en servicio, una temperatura superior a 15°C o inferior a 5°C, de la de ambiente.

El material de aislamiento no contendrá sustancias que se presenten a la formación de microorganismos en ellas.

No desprenderá olor a la temperatura a la que va a ser sometido.

No sufrirá deformaciones debidas a las temperaturas, ni como consecuencia de una accidental formación de condensaciones.

Será compatible, químicamente, con los materiales de la superficie sobre la que se aplique, sin provocar corrosión de las tuberías en las condiciones normales de uso.

El aislamiento en conductos será el suficiente para que la pérdida térmica a través de sus paredes no sea superior al uno por ciento (1%) de la potencia que transportan y siempre el suficiente para evitar condensación.

Se tomarán precauciones para evitar condensaciones en el interior de las paredes de los mismos.

2.22.8. Elementos antivibratorios.

Los elementos antivibratorios serán del tamaño adecuado a la unidad en la que estén montados.

Serán de tipo soporte metálico o caucho.

Los de caucho serán del tipo antideslizante.

2.22.9. Elementos de regulación y control.

El sistema de control será el adecuado al Sistema de Acondicionamiento de Aire, garantizando las condiciones del diseño.

Los termostatos de ambiente tendrán una sensibilidad de ± 2 °F (± 1 '1 °C)-

Podrán implantarse, según proceda paneles centrales de control, termómetros, manómetros, indicadores de nivel, etc.

Se dispondrán, según los casos:

- Controles eléctricos de protección contra cortocircuitos, sobrecarga caída de tensión y sobrecalentamiento de nivel, etc.
- Actuadores de tiempo para prevenir el corte de la corriente eléctrica a los compresores y que impida su re arranque antes de transcurridos 5 minutos.

Cada unidad podrá incorporar, además, un termostato en la línea de descarga, un control de presión del aire temporizado, una válvula de seguridad y un interruptor automático de circuito.

Los elementos de regulación y control serán los apropiados para los campos de temperatura, humedades y presiones, en que, normalmente, va a trabajar la instalación.

Los elementos de regulación y control estarán situados en locales o elementos, de tal manera que den indicación correcta de la magnitud que deben medir o regular.

Los termómetros y termostatos de ambiente estarán suficientemente alejados de los elementos emisores terminales instalados en los locales climatizados, para que no afecten la magnitud de su medida.

Los anemómetros será de esfera de caja de bronce para l cristal. Se proveerán con una llave de cierre no corrosivo con manilla en forma de T.

Los indicadores de nivel serán de latón pulido, con válvulas angulares, varillas de guía y llaves de purga, diseñados para trabajar a 16 kg./cm² de presión.

Los elementos de regulación y control deberán poder dejarse fuera de servicio y sustituirse con el equipo en marcha.

El fabricante facilitará la respectiva información técnica, características, esquemas de montaje, etc.

2.23. Libro de órdenes.

El instalador tendrá siempre en la oficina de la obra y a disposición de la Dirección Facultativa, un libro de órdenes, con sus hojas foliadas por duplicado, en el que se redactarán las que crea oportunas dar al instalador de cualquier tipo.

En el libro de órdenes se anotarán todos los controles, acuerdos y modificaciones establecidas entre las partes que intervienen en la ejecución del proyecto.

2.24. Pruebas finales a la certificación final de obra.

Antes de la puesta en marcha de la instalación se realizarán una serie de pruebas que nos permitan comprobar las prestaciones de confortabilidad, exigencias de uso racional de la energía, contaminación ambiental, seguridad y calidad exigidas.

La empresa instaladora dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para realizar las pruebas parciales y finales de la instalación.

Todas las pruebas se realizarán en presencia del director de obras de la instalación, quien dará su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

A lo largo de la ejecución de la instalación se deberán hacer pruebas parciales y controles de recepción de todos los elementos que indique el director de obras.

Pruebas de estanqueidad de la tubería frigorífica

Si la longitud de la tubería es grande y se van a cerrar los pasos de la misma, es preciso realizar las pruebas por tramos, e ir comprobando aquellas zonas cuya accesibilidad va a ser restringida mientras haya la posibilidad de corregir los posibles errores. Para ello se debe seguir el procedimiento indicado en el apartado siguiente, pero para el tramo de circuito cuyo acceso va a ser restringido.

En cualquier caso es preciso mantener la tubería cerrada y presurizada durante el tiempo que transcurre desde que se termina la instalación de la tubería hasta que se conecten las unidades interiores y exteriores, a una presión de unos 10 kg/cm² como mínimo comprobando su mantenimiento en el tiempo. Esta precaución nos garantiza que en caso de producirse alguna perforación en la tubería esta se note fácilmente y pueda procederse a corregir el error incluso antes de conectar las unidades.

Prueba de estanqueidad del circuito

Al finalizar la interconexión de los circuitos frigoríficos entre unidades y antes de proceder a la apertura de llaves de servicio y carga adicional de refrigerante, se ejecutarán las pruebas de estanqueidad del circuito correspondiente.

Para ello, con toda la interconexión frigorífica ya realizada, inclusive la conexión a las unidades interiores y a la exterior, y sin abrir las llaves de servicio de la unidad exterior, debe realizarse la prueba de estanqueidad del conjunto.

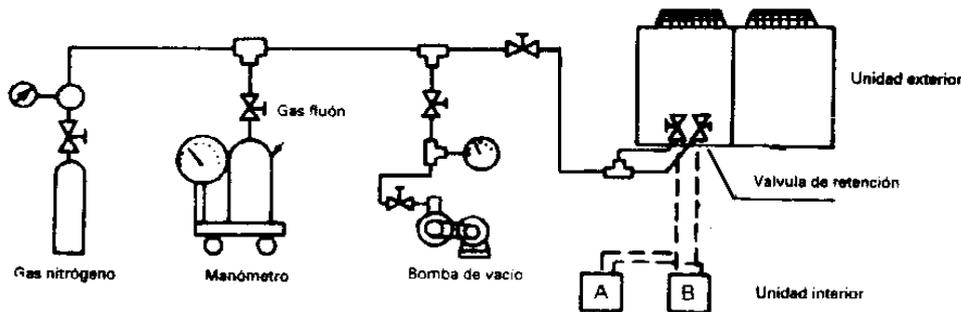
Estas pruebas serán realizadas siempre con presión positiva, y en tres fases:

En primer lugar se introduce nitrógeno seco a una presión aproximada de entre 3 y 5 kg/cm² y se recorre la instalación buscando fugas grandes que serán audibles. Hay que observar si hay disminución de presión en 3 minutos.

Posteriormente se sube a una presión de entre 15 y 18 kg/cm² y se observa la disminución de presión en 5 minutos.

Si todo esto es correcto se sube la presión de nitrógeno seco a 42 kg/cm², para comprobar su mantenimiento en el tiempo. Se considera que la prueba es correcta si la presión se mantiene un mínimo de 24 horas, sin cambios apreciables.

En cualquiera de estos procesos, si se observa pérdida de presión, deberemos localizarla, escuchando, tocando las uniones o con agua y jabón. En casos especiales, añadiendo refrigerante y con detectores electrónicos específicos para R-410a.



La presión de la tubería durante la prueba de estanqueidad nunca debe estar por encima de los 42 kg/cm², que es ligeramente inferior al valor la presión de prueba de las unidades. No es recomendable utilizar para la prueba de estanqueidad gases nobles como helio o argón, porque no absorben el vapor de agua que pudiera haber dentro de los tubos. No puede utilizarse ningún otro gas que no sea inerte, y entre estos el mejor por su precio y la capacidad de absorber humedad es el nitrógeno.

Deshidratado por vacío de la instalación

Una vez realizada con éxito la prueba de estanqueidad de la tubería, se procede a hacer vacío en todo el circuito antes de proceder a la carga de refrigerante adicional y abrir las llaves de servicio de la unidad exterior.

Se trata de extraer mediante el vacío, todo el vapor de agua y los gases incondensables que se hayan podido acumular en la tubería durante la instalación frigorífica. Este deshidratado no permite más que sacar el vapor de agua, no el resto de elementos líquidos y mucho menos los sólidos que hayan podido entrar o formarse dentro de la misma. Por ello es fundamental evitar la entrada de elementos extraños y la formación de cascarillas en las soldaduras, y haber limpiado la tubería tal como se indica en el apartado correspondiente

Por otra parte, cuando es preciso hacer vacío en la instalación frigorífica deberemos utilizar una bomba de vacío de doble efecto con un caudal de 40 a 50 l/min.

Es esencial advertir que no se conecte a red la alimentación eléctrica de las unidades interiores antes de haber terminado el vacío al circuito frigorífico. La razón de este aviso es que las unidades interiores llevan de fábrica las válvulas de expansión electrónicas abiertas. Cuando se da tensión de red a las unidades interiores, éstas cierran la válvula de expansión lo que impediría la realización correcta del vacío.

En este tipo de instalaciones, es preciso realizar un doble vacío, ejecutando un primer vacío de la instalación y rompiéndolo después añadiendo nitrógeno seco efectuando el segundo y definitivo.

El tiempo mínimo de duración del primer vacío es de 4 horas, al cabo de las cuales la presión alcanzada debe ser de – 755 mm de Hg, y si no es así hemos de sospechar la existencia de alguna fuga o algún líquido dentro de la tubería. Este problema debe resolverse antes de abrir las llaves de servicio de la unidad exterior. El segundo vacío debe tener una duración de 1 ó 2 horas más, consiguiendo la misma presión y manteniéndola un mínimo de 5 minutos.

2.25. Operaciones de mantenimiento y documentación.

2.25.1. Instrucciones de uso.

Al terminar la instalación, el instalador entregará al titular de la misma o al director de obra un “Manual de Instrucciones” detallado de la instalación, que se ubicará en el interior de la sala de máquinas a disposición del encargado de la instalación.

Este documento deberá tener el siguiente contenido:

- Características, marcas, modelos y dimensiones de todos los elementos que componen la instalación.
- Instrucciones del manejo y maniobra de la instalación y de sus seguridades.
- Instrucciones sobre las operaciones de conservación de los elementos más importantes de la instalación.
- Instrucciones sobre las operaciones mínimas de mantenimiento del conjunto de la instalación.
- Frecuencia y forma de limpieza de las unidades exteriores e interiores.
- Frecuencia y forma de limpieza y engrase de las partes móviles de la instalación.

2.25.2. Operaciones para puesta en funcionamiento de la instalación

La puesta en marcha de la instalación la realizará el instalador autorizado, en presencia del titular de la instalación y del director de obra.

2.25.3. Requisitos exigidos a la empresa mantenedora.

El mantenimiento de la instalación será realizado por una empresa mantenedora autorizada, cataloga como empresa mantenedora, especialidad en calefacción y agua caliente sanitaria (A). Dicha empresa será responsable de que el mantenimiento de la instalación y las reparaciones que tuvieran que realizarse sean las adecuadas para garantizar el uso racional de la energía, y salvaguardar la seguridad y duración de la misma.

La empresa mantenedora podrá modificar las instrucciones de manejo y mantenimiento de la instalación, siempre que cumpla los mínimos exigidos en la Instrucción Técnica ITE 8.

La empresa mantenedora es responsable de que los elementos nuevos que se instalen cumplan la normativa vigente sobre nivel de calidad, homologación o registro de tipos.

Al hacerse cargo una empresa mantenedora de una instalación, deberá solicitar a la empresa instaladora que ejecutó la instalación o a la anterior empresa mantenedora la autorización de funcionamiento de la instalación del Organismo Territorial Competente.

Las responsabilidades del titular de mantenimiento de una instalación son las siguientes:

- Fijar un plan de mantenimiento.
- Cuando se produzcan variaciones en la instalación, adaptarlas al manual de instrucciones.
- Cuando se produzcan variaciones en la instalación, adaptar los esquemas y planos de la instalación a la realidad.
- Registrar las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Registrar las reparaciones y modificaciones en la instalación.
- Mantener la instalación en las condiciones que marca el RITE y la reglamentación de seguridad y ambiental.
- Informar al titular y, en su caso al Organismo Territorial Competente de las anomalías que se produzcan en el funcionamiento de la instalación.

Las responsabilidades del Director Técnico de Mantenimiento son la elaboración de un informe anual, en el que al menos figure:

- Cuadro resumen de los consumos energéticos.
- Un análisis histórico y comparativo del funcionamiento de la instalación.
- Revisión del Plan de Mantenimiento.
- Propuestas de actuaciones tendentes a mejorar el aprovechamiento energético y la conservación de la instalación

2.25.4. Documentación.

Cuando se haya finalizado la ejecución de la instalación proyectada, realizadas las pruebas y verificaciones reglamentarias, se aportará en el Organismo Territorial Competente la siguiente documentación:

- Proyecto técnico de la instalación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.
- Certificado de Dirección y terminación de obra, visado por el Colegio Profesional correspondiente.
- Documentación identificativa del titular.
- Acta de recepción provisional de la instalación.
- Contrato de mantenimiento.
- Documento de autorización para tramitar y recibir notificaciones.

2.26. Libro de mantenimiento.

El titular de este tipo de instalaciones, está obligado a suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa mantenedora autorizada, inscrita en los Servicios Territoriales de Industria y Energía de Valencia; que se hará responsable de conservar la instalación en el debido estado de funcionamiento, tal que se cumplan todas las prescripciones indicadas en el RITE.

La empresa mantenedora deberá llevar un registro de las operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un Libro de Mantenimiento u hojas de trabajo. En ambos casos, se numeraran correlativamente las operaciones de mantenimiento, figurando como mínimo la siguiente información:

- Titular de la instalación y de la empresa de mantenimiento.
- Datos generales de la instalación, del titulado autor del proyecto, de la dirección técnica y del instalador de la misma.
- El número de orden de la operación en la instalación.
- La fecha de ejecución.
- Las operaciones realizadas con su resultado, y el personal que las realizó.
- La lista de materiales sustituidos o repuesto, si procede.
- Reparaciones y modificaciones que se realicen en la instalación.
- Observaciones que se crean oportunas.

El titular es el responsable de tener vigente el contrato de mantenimiento, y de conservar al menos durante tres años, una copia del registro de las operaciones de mantenimiento.

4.13.1. Condiciones de seguridad.

Los medios para garantizar la seguridad en este tipo de instalaciones son fundamentalmente:

- ✓ Extintores de 6 Kg. cada uno de polvo químico seco. Tendrán una duración máxima de 20 años, debiendo retimbrarse cada 5 años.
- ✓ Carteles indicadores de seguridad.
- ✓ Instrucciones de funcionamiento de la instalación.
- ✓ Normas de seguridad.
- ✓ Los elementos de seguridad de la instalación.

En toda situación de emergencia, se deberá tener presente que lo más importante es la seguridad de las personas, por lo tanto, si tratamos de salvar los bienes materiales, deberá realizarse con las máximas garantías para las personas, no exponiéndolas a un riesgo innecesario.

2.27. Ensayos y recepción.

Se realizará el acta de recepción provisional según modelo tipo aprobado por la Delegación del Ministerio de Industria y Energía firmadas por empresa instaladora, instalador autorizado, propiedad y director de la obras.

2.28. Recepciones de obra.

La recepción de la obra se realiza a la firma del documento anterior.

2.29. Garantías.

La instalación dispone de un año de garantía a partir de la firma del acta de recepción.

3. PRESUPUESTO.

Valencia, julio de 2016

Por AICEQUIP S.L.
EL INGENIERO INDUSTRIAL

Antonio Carratalá López
Col.1303

**REQUERIMIENTOS DE CONTENCIÓN
Y DE USUARIO PARA EL
LABORATORIO DE CULTIVO
CELULAR DE NIVEL 2 DE
CONTENCIÓN BIOLÓGICA (NCB2).
EDIFICIO JERONI MUÑOZ. CAMPUS
BURJASSOT-PATERNA**

**SERVICIO DE CITOMETRÍA Y CULTIVOS
CELULARES / UNIDAD TÉCNICA.
UNIVERSIDAD DE VALENCIA**



Contenidos

1	OBJETO Y ALCANCE	3
2	REQUISITOS DE CONTENCIÓN Y USUARIO	3
2.1	Diseño	3
2.2	Accesos	3
2.3	Recubrimientos, paramentos interiores y mobiliario	4
2.4	Sistema de tratamiento de aire.....	4
2.5	Suministros y fluidos	5
2.6	Equipamiento	5
2.7	Otros.....	6

1 OBJETO Y ALCANCE

El presente informe tiene por objeto recopilar los requerimientos de contención y de usuario para el proyecto de construcción del Laboratorio central de cultivos celulares del Servicio de Citometría y Cultivos Celulares de la Universidad de Valencia ubicado en la 5ª planta del edificio Jeroni Muñoz situado en el Campus de Burjassot-Paterna de la Universidad.

Tal como se ha indicado se recogen los requisitos de contención biológica que se han visto necesarios para este tipo de actividad en bases a la legislación vigentes y a diversas normas de referencia. Del mismo modo, se incluyen requisitos de usuario que se han visto necesarios para una mejor gestión y funcionamiento de las instalaciones o la actividad.

2 REQUISITOS DE CONTENCIÓN Y USUARIO

Se indican a continuación los requisitos de contención y de usuario organizados en distintos apartados en base al tipo de requisito o su función.

2.1 Diseño

- Diseño general con esclusas de acceso en cada extremo de la instalación que den acceso a pasillo distribuidor y este a salas independientes. Toda la instalación estará clasificada como nivel de contención biológica 2 (NCB2).
- Central de lavado y esterilización de material y gestión de residuos (cocina) con acceso independiente desde el exterior. Si es posible, debería disponer de áreas de limpio y sucio.
- Salas de uso específico:
 - Cocina.
 - Sala para cultivos primarios y bacterianos.
 - Sala de cultivo para líneas celulares.
 - Sala para cultivos en hipoxia.
 - Sala para cultivo de virus (NCB2+).

2.2 Accesos

- Esclusa de acceso para el cambio de indumentaria de trabajo (bata de laboratorio) con mueble/s con casilleros, balda, lavamanos (uso sin manos) y secador o dispensador de papel. Puertas de acceso enclavadas.
- Sistema de control de acceso mediante lector de tarjeta, de huella y código u otro similar. Como requisito de usuario, para evitar la transferencia de tarjetas o llaves, se recomienda el control por huella y código para poder controlar más eficazmente al personal que accede a la instalación.

- Control en puerta de acceso de cada esclusa de entrada y en cada sala. Como requisito de usuario se requiere el registro de los accesos y su control por el Servicio de Cultivos Celulares.
- Señalización de acceso restringido y riesgo biológico.

2.3 Recubrimientos, paramentos interiores y mobiliario

- Superficies fácilmente limpiables y resistentes a humedad y químicos. Esquinas entre suelo y paredes y entre estas redondeadas (uniones interiores y salientes). Escocias sin reborde. Suelo continuo y estanco. Preferentemente, recubrimiento de PVC en paredes y suelo con uniones termoselladas. La lámina de recubrimiento del suelo deberá subir por la pared al menos 10 cm. Falso techo continuo para permitir su limpieza y desinfección (recubierto, pintado o en panel tipo sándwich).
- Ventanas no practicables, anti-impacto y anti-rotura y convenientemente selladas. Con elementos de control de la luminosidad exterior.
- Puertas fabricadas preferentemente en resina fenólica con ventana o mirilla, accionamiento a codo y cierre automático.
- Mobiliario con ruedas o que permita el acceso a áreas ocultas para permitir limpieza de todas las superficies.

2.4 Sistema de tratamiento de aire

- Flujo constante de aire desde áreas de menor contaminación potencial hacia áreas de mayor contaminación potencial. Se puede conseguir mediante un salto de presión (pasillo/esclusa-laboratorio) con control manual o con varios saltos en gradiente (esclusa-pasillo-laboratorio) con control automático. Saltos de, al menos, -20 Pa. Mapa de presiones a determinar en proyecto.
- El aire introducido será filtrado con la combinación de filtros adecuados para conseguir calidad de aire IDA1 conforme al Código Técnico de la Edificación.
- Filtración HEPA en impulsión únicamente si se requieren condiciones de alta limpieza del aire. No requerido para una instalación NCB2.
- Unidades de tratamiento de aire específicas para la instalación e independientes del resto del edificio. Sistema preferentemente a todo aire exterior. En caso de recirculación, filtración HEPA del aire recirculado.
- Impulsión y extracción enclavadas para evitar en cualquier caso la presurización del laboratorio o la excesiva depresión.
- Sala para cultivo de virus (NCB2+) y recomendable en sala de cultivos primarios:
 - Recomendable unidad de tratamiento de aire independiente.
 - Filtración HEPA del aire de salida.
 - Filtros HEPA ubicados en cajones terminales o cajones de cambio seguro independientes colocados antes de la UTA, que permitan en ambos casos, como mínimo, la comprobación de

la integridad de los filtros. Preferentemente, el cajón independiente debería permitir también la descontaminación del cajón antes del cambio.

- Indicadores de presión y alarmas en caso de caída de presión in situ.
- Renovación de aire mínima de 8-12 renovaciones/h. La ubicación de los difusores de impulsión y las rejillas de extracción debe garantizar un barrido del aire lo más homogéneo posible (por ejemplo difusores de impulsión en techo y extracción próximas al suelo en lados opuestos de cada sala). Dicha ubicación deberá tener en cuenta, igualmente, la ubicación de las cabinas de bioseguridad, para evitar que estas estén colocadas en corrientes de aire que puedan afectar a su correcto funcionamiento.
- Control de acceso a la maquinaria (ventiladores) o elementos de control del sistema de tratamiento de aire.

2.5 Suministros y fluidos

- Botellas o tanques de suministro de gases en el exterior de la instalación.
- Conducciones de los gases necesarios en cada laboratorio conforme a normativa vigente.
- Detección de gases conforme a los gases presentes en cada laboratorio: O₂ (hipoxia), CO₂ (incubadores CO₂), etc.
- Todas las conducciones de fluidos (fontanería, gases) dispondrán de válvulas de corte a la entrada de la instalación y estarán señalizadas conforme a la normativa vigente.
- Todos los pasos de conducciones deberán estar convenientemente sellados. Se evitará, en la medida de lo posible, tramos horizontales.
- Instalación eléctrica, de fontanería y contra incendios conforme a normativa vigente.
- Instalación eléctrica y fontanería empotrada o vista. Si es vista, las conducciones deben permitir la fácil limpieza y ser estancas y resistentes a humedad y químicos. Instalación eléctrica resistente a la humedad para permitir la descontaminación de las salas.
- Los cuadros eléctricos se localizarán preferentemente fuera de la zona de contención y con acceso restringido al personal de mantenimiento.
- Luminarias estancas. Intensidad mínima 500 lux. Recomendable iluminación tipo LED.
- Iluminación de emergencia.

2.6 Equipamiento

- Cabinas de bioseguridad clase II certificadas conforme a la norma EN 12469. Sobre soporte original a altura de trabajo 75 cm con ruedas para facilitar su mantenimiento.
- Cada cabina debería disponer de un mueble bajo la misma o a un lado de unos 30 cm de ancho con ruedas para disponer el material de uso habitual en la cabina. Este mueble debe permitir su descontaminación.

- Incubadores de CO₂. Los incubadores se ubicarán preferentemente sobre mobiliario de laboratorio. Alternativamente, los incubadores se podrían disponer en torres de 2 alturas. En este caso la torre debería ir colocada sobre una plataforma con ruedas con freno que facilite el mantenimiento. Los incubadores en la 2ª altura deberían ir colocados sobre una plataforma que permita la limpieza entre ambos incubadores (altura máxima recomendada de la plataforma 10 cm).
- Autoclaves de vapor. Características necesarias:
 - Autoclave para residuos: generador de vapor externo, sistema de vacío (ciclos con prevacíos), filtración HEPA del aire extraído, esterilización de los condensados, registro de los ciclos, de doble puerta, ubicado como barrera (sello biológico) entre el pasillo y la zona sucia de la cocina.
 - Autoclave para material limpio: generador de vapor externo, sistema de vacío (ciclos con prevacíos), registro de los ciclos, ubicado en área limpia de la cocina.
- SAS de intercambio de materiales (pass-through box):
 - Para acceso de material estéril y recogida de material reutilizado sucio, conexión entre el área de limpio de la cocina y el pasillo distribuidor de la instalación. Descontaminación por UV.
 - Para acceso de cultivos primarios, conexión entre el laboratorio de cultivos primarios y el pasillo distribuidor de la instalación. Descontaminación por UV.
- Equipamiento básico de cultivo: neveras y congeladores, microscopios ópticos, centrífugas, baños maría.
- Microscopio/s de fluorescencia. Deben estar ubicados en un área o sala que permita condiciones de baja iluminación.

2.7 Otros

- En la medida de lo posible, se debería disponer de un sistema de respaldo de suministro eléctrico. Conexión con grupo electrógeno del edificio si existiera (sistema de tratamiento de aire, cabinas, neveras, incubadores). SAI para cabinas y equipos informáticos, principalmente para sala de virus.
- Valorable el disponer de sistema de control informatizado que regule, al menos, el sistema de tratamiento de aire y el control de accesos, con indicadores y alarmas tanto in situ como en consola de control.
- Posibilidad de descontaminación ambiental de salas. Idealmente, se debería poder descontaminar también el sistema de tratamiento de aire. 3 opciones:
 - Inyección de descontaminante en sistema de tratamiento de aire.
 - Inyección de descontaminante desde la sala y utilización del sistema de tratamiento de aire para difusión. Necesidad de conexiones para el equipo descontaminante.
 - Inyección de descontaminante desde la sala sin descontaminar el sistema de tratamiento de aire para difusión. Necesidad de conexiones para el equipo descontaminante.
- Si el sistema de tratamiento de aire permitiera la descontaminación de las salas se debería diseñar un sistema para recircular el desinfectante:

- Sistema a todo aire exterior: se debería contar con un bypass (p.e. entre conducción de extracción o retorno y módulo de impulsión) normalmente cerrado que se abriría durante el ciclo de descontaminación para recircular el descontaminante por los conductos y la sala. Compuertas para cerrar la impulsión y/o la extracción.
 - Sistema con recirculación de aire: Compuertas para cerrar la impulsión y/o la extracción y recirculación del desinfectante mediante el motor de impulsión.
- Comissioning (Puesta en Servicio) de la instalación y equipamiento. Este procedimiento incluye una serie de ensayos a realizar “in situ” para verificar la correcta instalación y funcionamiento de toda la instalación y el equipamiento. Es un procedimiento crítico para asegurar que tanto las instalaciones como los equipos garantizan la seguridad necesaria. Se incluirá, al menos:
- Cualificación del diseño (DQ), de la Instalación (IQ) y de la Operación (OQ) de las instalaciones y de los equipos de seguridad (cabinas).
 - La IQ de la instalación deberá incluir la verificación documental de que todos los elementos de la instalación y el equipamiento (paramentos, recubrimientos, carpintería, equipos, sondas, elementos de control, maquinarias, etc.) han sido instalados conforme al diseño aprobado y al proyecto de instalación.
 - La OQ deberá incluir la verificación documental del correcto funcionamiento de los elementos instalados, como mínimo se verificará:
 - Funcionamiento adecuado del control de acceso.
 - Funcionamiento adecuado de enclavamiento de puertas.
 - Funcionamiento adecuado de alarmas de aviso.
 - Calibración de sondas de medida.
 - Integridad de filtros HEPA en su ubicación.
 - Verificación de presión diferencial en salas.
 - Verificación de caudales y número de renovaciones de aire por hora.
 - Verificación del sistema de enclavamiento del sistema de tratamiento de aire.
 - Verificación de condiciones ambientales adecuadas (temperatura, humedad, CO2).
 - Correcto funcionamiento de la instalación eléctrica, de fontanería, etc. incluyendo el correcto funcionamiento de la entrada del grupo electrógeno y SAI, si existiera.
 - Correcto funcionamiento e intensidad lumínica de la iluminación convencional y de emergencia.
 - Cualificación de la operación de las cabinas de bioseguridad.
 - Cualificación de la operación de los autoclaves de vapor.
 - Cualificación de la operación de los SAS de trasiego de materiales.