



## **PROYECTO BÁSICO AVANZADO INSTALACIONES**

### **MEMORIAS INSTALACIONES**

PALACIO DE CONGRESOS CON  
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN PARCELA  
ZONA 1 DT-P-3 DEL APR 4.3-10 "M-503 –  
CARRETERA DE ARAVACA" POZUELO DE  
ALARCÓN, MADRID

**Octubre de 2.025**

**VALLADARES INGENIERIA**

C/ Julián Camarillo, 42

Madrid 28037

Tel: 91 743 14 55 Fax: 91 741 58 96

[www.i-valladares.com](http://www.i-valladares.com)

## PROYECTO BÁSICO

### Instalación de Saneamiento

PALACIO DE CONGRESOS CON  
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN PARCELA  
ZONA 1 DT-P-3 DEL APR 4.3-10 “M-503 –  
CARRETERA DE ARAVACA”

POZUELO DE ALARCÓN, MADRID

Octubre de 2025

JS-154

Revisión 0

---

VALLADARES INGENIERIA S.L.

C/ Julián Camarillo, 53

Madrid 28037

España

[www.i-valladares.com](http://www.i-valladares.com)

<b>1</b>	<b>OBJETO DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA APLICABLE .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>CRITERIOS DE DISEÑO.....</b>	<b>5</b>
<b>5.1</b>	<b>Elementos en la red de evacuación.....</b>	<b>5</b>
5.1.1	Desagües interiores.....	5
5.1.2	Cierres hidráulicos.....	6
5.1.3	Redes de pequeña evacuación .....	6
5.1.4	Bajantes.....	7
5.1.5	Colectores .....	8
5.1.5.1	Colectores colgados.....	9
5.1.5.2	Colectores enterrados.....	10
<b>6</b>	<b>ARQUETA SEPARADORA DE GRASAS .....</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>14</b>

## 1 OBJETO DEL PROYECTO

La presente memoria tiene por objeto definir las características técnicas de la Instalación de Saneamiento para, en conformidad con la normativa vigente, dar servicio al Palacio de Congresos de Pozuelo de Alarcón.

## 2 SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN

La edificación se sitúa en la parcela zona 1 DT-P-3 del APR 4.3-10 "M-503 – Carretera de Aravaca", Pozuelo de Alarcón, Madrid.

## 3 NORMATIVA APPLICABLE

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS-05.
- Las tuberías de evacuación en PVC cumplirán con la norma UNE- EN 1329.
- Las tuberías de PVC para evacuación horizontal enterrada dentro del edificio cumplirán con las normas UNE-EN 1401.
- Las tuberías de lavandería y cocina serán de Polipropileno y cumplirán con la norma UNE-EN 1451.
- Recomendaciones de diseño y ejecución de fabricantes.

## 4 DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN

Se plantea una red de evacuación de aguas pluviales y fecales gravitatoria, con bajantes de PVC alojadas en los huecos previstos en la arquitectura, o bien embebidas en mochetas. Se realizarán agrupaciones de las diferentes bajantes en techo, sin interferir con el resto de las instalaciones hasta acometer al pozo intradós de la parcela, inmueble, para finalmente realizar una acometida a la red general de alcantarillado, tal y como se releja en los planos anexos a esta memoria.

Según la Sección HS 5 del Código Técnico de la Edificación las instalaciones de evacuación de aguas deben cumplir una serie de requisitos generales de aplicación que se describen a continuación:

Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los cuartos ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables.

Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Las condiciones de diseño deben satisfacer así mismo las siguientes condiciones:

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior del edificio requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

El sistema de evacuación se configura atendiendo a las posibilidades que aparecen en el art. 3.2 del Documento Básico HS-05 y son las siguientes:

Aun cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales, se dispondrá un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

## 5 CRITERIOS DE DISEÑO

### 5.1 Elementos en la red de evacuación

#### 5.1.1 Desagües interiores

Se utilizará única y exclusivamente tubería de 3,2 mm de espesor mínimo de pared excepto para ventilación de aparatos sanitarios.

No se empleará, en ningún caso, conducciones de diámetro inferior a 32 mm.

La tubería, de ir colgada la instalación, se soportará mediante abrazaderas isofónicas con varillas recibidas al forjado superior. En todos los casos, tanto instalaciones colgadas como no, se colocarán los absorbdores de dilatación necesarios (anillos adaptados), previéndose los puntos fijos precisos, para poder contrarrestar dichas dilataciones.

Cada cuarto de baño, o de aseo, irá dotado de su correspondiente cierre hidráulico, bien, centralizado por dependencia (bote sifónico) o bien, individual por aparato (sifones independientes). Todos los demás aseos públicos estarán resueltos con sifones independientes.

En ningún caso, se podrá utilizar un bote sifónico, como cierre hidráulico de más de un cuarto de baño o aseo.

El desagüe de condensados de la instalación de climatización se realizará conectándose al lavabo de las aseos o directamente a la bajante fecal interponiendo un sifón individual.

En cocinas se empleará, única y exclusivamente, el sistema de sifones independientes por aparato sanitario. No permitiéndose la instalación de bote sifónico centralizado.

En ningún caso, se permitirá la instalación de botes sifónicos, cuyo diseño pueda permitir, por sifonamiento, el vaciado del mismo.

Bajo ningún concepto, se permitirá el montaje de dos, o más, cierres hidráulicos en serie.

Las tapas de todos los botes sifónicos, dispondrán de un cierre hermético, siendo éste, estanco al aire y al agua.

Para la interconexión entre aparatos sanitarios e instalación de desagües, se utilizarán, única y exclusivamente, accesorios y tubería de color blanco o cromados; rematándose el taladro de la pared, mediante el correspondiente florón.

### 5.1.2 Cierres hidráulicos

Deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión, con superficies interiores que no deben retener materias sólidas; no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento; deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable.

La altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo.

Debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.

No deben instalarse en serie.

Si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre.

El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual registrable.

En ningún caso se permitirá la conexión del desagüe de electrodomésticos al sifón de otro aparato.

### 5.1.3 Redes de pequeña evacuación

Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

El trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.

Deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro.

En los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:

En los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %.

En las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %.

El desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

Debe disponerse un rebosadero en los lavabos y fregaderos.

No deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.

Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°.

Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.

Excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

En las redes de aguas pluviales se tendrá en consideración:

El número mínimo de sumideros colocados en cubierta será de 2 unidades.

Que no habrá desniveles de más de 150 mm con pendientes máximas del 0,5 %.

De no poderse instalar sumideros se deberá colocar otro modo de evacuación como puede ser rebosaderos o aliviaderos.

#### 5.1.4 Bajantes

La sección de cualquier bajante se mantendrá constante en todo su recorrido, cuidando de forma especial, el mantener su verticalidad, no permitiéndose, en ningún caso inclinaciones superiores a 2% con respecto a la vertical.

Todas las bajantes fecales irán dotadas de ventilación primaria, superando ésta la cubierta del edificio en una altura mínima de 1,30 m. para cubierta no visitable y de 2,00 m. para las visitables.

Estas ventilaciones primarias, irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanquidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería (Solapador). El extremo superior irá protegido con un terminal de ventilación que impida la entrada de objetos extraños. En los módulos en los que las cubiertas son transitables se empleará válvulas de aireación que estarán registrable en la planta inferior.

En las bajantes pluviales, para la recogida de aguas, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes, se emplearán sumideros, sifónicos o no, de PVC rígido, exento de plastificantes, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm<sup>2</sup>. El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante el apriete mecánico "tipo brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo, el

impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico. El sumidero permitirá, en su montaje, absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

La unión entre tuberías y accesorios se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Se crearán puntos fijos en todos los accesorios de la bajante, situando la correspondiente abrazadera en el alojamiento previsto en el accesorio para tal fin, y recibiendo las mismas a los elementos estructurales.

La unión de cada bajante al colector o red de saneamiento, se realizará mediante el correspondiente accesorio provisto de junta deslizante (anillo adaptador), a fin de poder desmontarla, en caso de avería, sin precisar cortar la conducción.

#### 5.1.5 Colectores

Estos serán de PVC rígido, exento de plastificantes excepto en la lavandería y cocina del edificio que serán de Polipropileno de alta Temperatura. Las tuberías destinadas a conducciones de desagües, colectores fecales, pluviales y mixtas serán lisas por ambos extremos (sin encopar) y deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente (UNE-EN 1453-1, UNE-EN 1451) así como la documentación acreditativa de haber superado, satisfactoriamente, todos los ensayos solicitados en dicha normativa, y de forma especial los funcionales, (Ensayo de choque térmico y Ensayos de estanqueidad al aire y al agua de las uniones con junta elástica).

Las tuberías que se utilicen en canalizaciones subterráneas, enterradas o no, (colectores y redes de saneamiento) deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente para este tipo de instalaciones (UNE-EN 1401-1) así como la documentación acreditativa de haber superado, satisfactoriamente, todos los ensayos solicitados en dicha norma y de forma especial los funcionales.

Para conducciones de desagüe y bajantes fecales, se emplearán únicamente tuberías con un espesor mínimo de pared de 3,2 mm cualquiera que sea su diámetro nominal.

La sujeción de las tuberías se realizará mediante abrazaderas isofónicas, según los casos, que actuarán única y exclusivamente como soportes-guía (Puntos deslizantes). Bajo ningún concepto dichas abrazaderas serán del tipo de apriete.

Se evitará que los tubos queden fijos en los pasos de forjados, muros o soleras, para lo cual, se dotarán de pasatubos a todos los taladros.

Las tuberías se cortarán empleando únicamente herramientas adecuadas (cortatubos o sierra para metales o madera). Después de cada corte, deberán eliminarse

cuidadosamente, mediante lijado, las rebabas que hayan podido quedar, tanto interior como exteriormente. Todos los cortes se realizarán perpendicularmente al eje de tubería.

En ningún caso se podrán montar tuberías con contrapendiente u horizontales (pendiente cero).

Bajo ningún concepto se manipulará ni curvará el tubo. Todos los desvíos o cambios direccionales se realizarán utilizando accesorios estándar inyectados.

#### 5.1.5.1 Colectores colgados

Tendrán una pendiente mínima del 1%.

La sustentación de la red se realizará mediante abrazaderas isofónicas de acero galvanizado y forro interior elástico, recibidas en el forjado inmediatamente superior y encastradas, sin apriete, en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de esta forma los puntos fijos. Los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

La separación de abrazaderas será en función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, en todo caso se incluirán abrazaderas cada 1,50 m y la red quedara separada 5 cm de la cara inferior del forjado.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

En todos los casos se instalarán los absorbideros de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación cada 10 m.

En los tramos rectos, se instalarán bocas o tapas de registro cada 15 m como máximo. Estos registros se instalarán siempre en la mitad superior de la tubería. Todos los encuentros o acoplamiento y derivaciones dispondrán de registros.

En todos los cambios de sentido, así como en su arranque inicial, la red de saneamiento irá dotada en la cabeza del colector, y aguas arriba, con un registro roscado para permitir su inspección y mantenimiento.

La sustentación de la red se realizará mediante abrazaderas de hierro galvanizado o isofónicas, recibidas en el forjado inmediatamente superior y encastradas, sin apriete, en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de esta forma los puntos fijos. Los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

### 5.1.5.2 Colectores enterrados

Tendrán una pendiente mínima del 2%.

En las redes de saneamiento enterradas sin arquetas, en las que éstas son sustituidas por interconexión mediante accesorios estándar, se montarán los registros a cota de suelo terminado y con tapa estanca de acero inoxidable. Se preverán registros en todos los arranques de red, así como en todos los cambios direccionales. En los tramos rectos se instalarán registros cada 15 m como máximo.

En todos los casos, las redes de saneamiento enterradas se montarán sobre un lecho de arena de río lavada, de 15 cm de altura como mínimo. De ser necesario, las abrazaderas se emplazarán exactamente igual que si la red fuera aérea, dejando éstas para ser recibidas en la losa de hormigón que conformará la solera.

#### 1.1.1 Accesorios

Serán de PVC rígido, exento de plastificantes.

Los destinados a redes de desagües, bajantes fecales, pluviales y mixtas, así como colectores, están fabricados por inyección y deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente (UNE-EN 1329), así como la documentación acreditativa de haber superado satisfactoriamente todos los ensayos solicitados en dicha normativa y de forma especial los funcionales (Ensayo de choque térmico y Ensayos de estanquidad al aire de las uniones con junta elástica).

Los destinados a redes de desagües, bajantes fecales, así como colectores de la cocina y la lavandería, que son de PVC, están fabricados por inyección y deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente (UNE-EN 1451), así como la documentación acreditativa de haber superado satisfactoriamente todos los ensayos solicitados en dicha normativa y de forma especial los funcionales (Ensayo de choque térmico y Ensayos de estanquidad al aire de las uniones con junta elástica).

Los accesorios que se utilicen en canalizaciones subterráneas, enterradas o no, (colectores y redes de saneamiento) deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente para este tipo de instalaciones (UNE-EN 1401-1), así como la documentación acreditativa de haber superado, satisfactoriamente, todos los ensayos solicitados en dicha norma y de forma especial los funcionales. Cuando se empleen accesorios manipulados estándar, éstos deberán a su vez, responder a los requisitos exigidos en la mencionada norma (UNE- EN 1401-1). Todos los accesorios así elaborados, irán provistos, exteriormente, de cartelas soldadas que refuercen su conformación.

Todos los accesorios inyectados, deberán ser de bocas hembras, disponiendo, externamente, de una garganta que permita el alojamiento de una abrazadera que sin apretar el accesorio, pueda determinar los puntos fijos, la configuración de sus bocas permitirá el montaje, en cualquier de ellas y donde fuese necesario del accesorio encargado de absorber las dilataciones.

Será imprescindible que todos los accesorios, de cambio direccional, inyectados (codos y tes), dispongan de un radio de curvatura no inferior a 1,5 veces su diámetro.

La unión, entre accesorios y tubería, podrá realizarse, bien por junta deslizante (anillo adaptador) o bien por soldadura en frío. Estas se realizarán desengrasando y limpiando previamente las superficies a soldar, mediante líquido limpiador, aplicándose a continuación el correspondiente líquido soldador en tubo y pieza. En las juntas deslizantes deberá utilizarse el lubricante específico que permite el montaje y garantiza la autolubricación.

Bajo ningún concepto se manipularán los accesorios estándar.

Todos los elementos metálicos, excepto abrazaderas, serán de acero inoxidable (Tapa de bote sifónico, sumideros, tornillería, etc.) e irán protegidos, con una filmación plástica, hasta su puesta en servicio.

Los destinados a redes de desagües, bajantes fecales, pluviales y mixtas, así como colectores, están fabricados por inyección y deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente (UNE-EN 1329), así como la documentación acreditativa de haber superado satisfactoriamente todos los ensayos solicitados en dicha normativa y de forma especial los funcionales (Ensayo de choque térmico y Ensayos de estanquidad al aire de las uniones con junta elástica).

Los destinados a redes de desagües, bajantes fecales, así como colectores de la cocina y la lavandería, que son de PVC, están fabricados por inyección y deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente (UNE-EN 1451), así como la documentación acreditativa de haber superado satisfactoriamente todos los ensayos solicitados en dicha normativa y de forma especial los funcionales (Ensayo de choque térmico y Ensayos de estanquidad al aire de las uniones con junta elástica).

Los accesorios que se utilicen en canalizaciones subterráneas, enterradas o no, (colectores y redes de saneamiento) deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente para este tipo de instalaciones (UNE-EN 1401-1), así como la documentación acreditativa de haber superado, satisfactoriamente, todos los ensayos solicitados en dicha norma y de forma especial los funcionales. Cuando se empleen accesorios manipulados estándar, éstos deberán a su vez, responder a los requisitos exigidos en la mencionada norma (UNE- EN 1401-1). Todos los accesorios así elaborados, irán provistos, exteriormente, de cartelas soldadas que refuercen su conformación.

Todos los accesorios inyectados, deberán ser de bocas hembras, disponiendo, externamente, de una garganta que permita el alojamiento de una abrazadera que sin apretar el accesorio, pueda determinar los puntos fijos, la configuración de sus bocas permitirá el montaje, en cualquier de ellas y donde fuese necesario del accesorio encargado de absorber las dilataciones.

Será imprescindible que todos los accesorios, de cambio direccional, inyectados (codos y tes), dispongan de un radio de curvatura no inferior a 1,5 veces su diámetro.

La unión, entre accesorios y tubería, podrá realizarse, bien por junta deslizante (anillo adaptador) o bien por soldadura en frío. Estas se realizarán desengrasando y limpiando previamente las superficies a soldar, mediante líquido limpiador, aplicándose a continuación el correspondiente líquido soldador en tubo y pieza. En las juntas deslizantes deberá utilizarse el lubricante específico que permite el montaje y garantiza la autolubricación.

Bajo ningún concepto se manipularán los accesorios estándar.

Todos los elementos metálicos, excepto abrazaderas, serán de acero inoxidable (Tapa de bote sifónico, sumideros, tornillería, etc.) e irán protegidos, con una filmación plástica, hasta su puesta en servicio.

#### 1.1.2 Elementos de conexión

Antes de la acometida se dispondrá una arqueta de Toma de Muestras y sifónica en el interior de la parcela o de un accesorio de registro homologado para sistemas de saneamiento integral sin arquetas.

Si la cota entre el final de la instalación y la de la acometida es mayor a 1 m, se dispondrá de un pozo de resalto como conexión con la red exterior de alcantarillado.

Previa conexión a la red general se instalarán válvulas antirretorno para independizar la red de saneamiento del edificio del exterior.

## 6 ARQUETA SEPARADORA DE GRASAS

Se dispondrá de una arqueta separadora de grasas previa a la conexión a la conexión con la red del edificio. Su función consiste en la separación de aceites y grasas de naturaleza orgánica (animales y vegetales) del agua, por fenómeno de diferencia de densidad, no separando aceites emulsionados.

Sus características son las siguientes:

- Carcasa construida en PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio), fabricada con resinas ortoftálicas según normas UNE EN976.

- Alto rendimiento de separación de aceites y grasas debido a la elevada superficie.
- Extracción de aceites y grasas manual a través de bocas de registro con tapas roscadas.
- Tuberías de entrada y salida en PVC. Toma en boca de registro para instalación de tubo de ventilación.
- Posibilidad de añadir bacterias específicas para eliminación o reducción de grasas.
- Se dispone de deflector de salida para retener y evitar un efluente con sustancias flotantes.

El depósito está construido en PRFV siguiendo las normas UNE-EN 976, lo que les confiere total estabilidad ante la corrosión, un verdadero problema en los tanques de aireación de materiales clásicos. Los Equipos fabricados en PRFV, garantizan mayor duración, buen grado de aislamiento térmico, con ausencia total de corrosiones, inmunes a corrientes parásitas, y perfectamente estancos.

La flexibilidad del diseño modular permite una instalación a medida de cada necesidad. Se han seguido las normas UNE-EN 976 "PARA DEPÓSITOS ENTERRADOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO".

Siguiendo las indicaciones de esta norma, el estratificado posee una barrera interior de gel-coat enriquecido como protección química. La pared estructural del equipo está compuesta por hilo de roving unidireccional y aporte de hilos cortados entre el roving, de forma que soporta las distintas acciones mecánicas sin que las barreras químicas sufran ningún tipo de deterioro o daño. Como medida de protección extra, el depósito está terminado con una capa similar en características a la barrera interior.

## 7 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

- Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación.
- Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.
- Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera, así como la arqueta de toma de muestras.
- Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

## 8 CONCLUSIONES

Toda la instalación de saneamiento reflejada en planos se ha calculado y canalizado de tal manera que su evacuación a los pozos considerados en la urbanización sea adecuada y con garantías para evacuar los caudales de vertidos de los cuartos húmedos, así como el posible caudal de lluvia que pudiera ocasionarse.

**El diseño de la instalación viene condicionado por la ubicación de la red de saneamiento municipal, así como por las cotas de salida marcadas por la normativa de la empresa concesionaria, por lo tanto, los colectores que forman el saneamiento colgado deben adaptarse a la pendiente reflejada en planos.**

**En cualquier caso, la situación y cota de la acometida debe ser comprobada en el momento de la ejecución de la obra.**

**Se deberá confirmar la red enterrada de saneamiento conforme a la ubicación y cotas reales de la red municipal.**

## PROYECTO BÁSICO

### Instalación de Fontanería

PALACIO DE CONGRESOS CON  
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN PARCELA  
ZONA 1 DT-P-3 DEL APR 4.3-10 “M-503 –  
CARRETERA DE ARAVACA”

POZUELO DE ALARCÓN, MADRID

Octubre de 2025

JS-154

Revisión 0

---

VALLADARES INGENIERIA S.L.

C/ Julián Camarillo, 53

Madrid 28037

España

[www.i-valladares.com](http://www.i-valladares.com)

<b>1</b>	<b>OBJETO DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
1.1	Ubicación .....	3
<b>2</b>	<b>NORMATIVA APLICABLE .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>MATERIALES .....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO.....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>CAUDALES INSTANTÁNEOS.....</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>DIMENSIONADO DE TUBERÍAS .....</b>	<b>5</b>
7.1	Caudal máximo previsible .....	5
7.2	Diámetro .....	6
7.2.1	Cálculo por limitación de la velocidad .....	6
7.2.2	Cálculo por limitación de la pérdida de carga lineal.....	6
7.3	Velocidad.....	7
7.4	Pérdidas de carga .....	7
<b>8</b>	<b>DIMENSIONADO DEL GRUPO DE PRESIÓN .....</b>	<b>7</b>
8.1	Cálculo de las bombas.....	7
8.1.1	Caudal .....	7
8.1.2	Altura manométrica de la bomba (presión manométrica) .....	8
<b>9</b>	<b>DEPÓSITO REGULADOR .....</b>	<b>9</b>
<b>10</b>	<b>UBICACIÓN DEL GRUPO DE PRESIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>11</b>	<b>AGUA CALIENTE SANITARIA .....</b>	<b>10</b>
11.1	Distribución.....	10
11.2	Dimensionado de las redes de retorno de ACS .....	10
<b>12</b>	<b>DIÁMETROS A APARATOS EN POLIETILENO RETICULADO (PEX).....</b>	<b>11</b>

## 1 OBJETO DEL PROYECTO

La presente memoria tiene por objeto definir las características técnicas de la Instalación de Fontanería para, en conformidad con la normativa vigente, realizar el suministro al Palacio de Congresos de Pozuelo de Alarcón.

### 1.1 Ubicación

La edificación se sitúa en la parcela zona 1 DT-P-3 del APR 4.3-10 "M-503 – Carretera de Aravaca", Pozuelo de Alarcón, Madrid.

## 2 NORMATIVA APLICABLE

Consideramos las siguientes Normas, Reglamentos y Ordenanzas:

- HS 4 Suministro de agua, Documento Básico HS Salubridad, Código Técnico de la Edificación
- Normas UNE de obligado cumplimiento
- Normas particulares de la compañía suministradora

## 3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación cuenta con una acometida de agua que disponen de una llave de toma sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro, un tubo de acometida y una llave de corte en el exterior de la propiedad, y alimenta al contador general ubicado en armario situado en la fachada del edificio, tal y como se refleja en planos.

Dicho armario contendrá dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida.

Desde el contador general del edificio el tubo de alimentación discurrirá por zonas comunes, de planta acceso-semisótano, hasta el Grupo de Presión del edificio situado en dicha planta. El tubo de alimentación en caso de ir empotrado dispondrá de registros (al menos en sus extremos y cambios de dirección) para su inspección y control de fugas.

Antes de cada contador divisionario se dispondrá de una llave de corte y después del contador una válvula de retención. En este caso disponemos de un total de tres, uno para contabilizar el consumo de agua fría, otro para contabilizar el consumo de agua caliente y por último, uno para contabilizar el agua destinado al riego.

Los montantes discurrirán por zonas de uso común del edificio. Dispondrán en su base de válvula de retención, llave de corte para las operaciones de mantenimiento y

llave de paso con grifo o tapón de vaciado. En su parte superior deberán instalarse dispositivos de purga, con una cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

Finalmente, la instalación particular estará compuesta de los elementos siguientes: derivaciones particulares contando cada una con una llave de corte tanto para agua fría como para agua caliente; ramales de enlace, y puntos de consumo los cuales llevarán una llave de corte individual.

Las tuberías de agua caliente, para evitar pérdidas de calor, y las tuberías de agua fría, para evitar condensaciones y garantizar que la temperatura no supera en ninguna situación los 20°C, se dotarán de aislamiento térmico adecuado. La red dispondrá de la posibilidad de vaciado y tendrá desagüe en todo punto de consumo. Los grifos de las duchas, lavabos y fregaderos dispondrán de mezcladores de agua fría y caliente regulado por el usuario.

Las conducciones de agua fría estarán trazadas de modo que no queden afectadas por el área de influencia de los focos de calor y que, en los paramentos verticales, discurran por debajo de las canalizaciones paralelas de agua caliente, con una separación mayor o igual a 4 cm. La separación de protección entre las canalizaciones de fontanería y cualquier conducción o cuadro eléctrico será mayor o igual a 30 cm.

## 4 MATERIALES

La acometida será de polietileno de alta densidad según normas UNE EN 12201. El diámetro de las acometidas y de los contadores a contratar lo determina la empresa suministradora. Los valores indicados en planos serán orientativos, adecuándose el calibre nominal de los contadores a los caudales nominales y máximos de la instalación.

La tubería de distribución hasta el grupo de presión será de polietileno de alta densidad, según norma UNE EN 12201. Tanto las montantes como la tubería de distribución desde el grupo de presión hasta la llave de corte de cada cuarto húmedo se ha previsto en polipropileno (PP-R), según norma UNE EN ISO 15874. La tubería en el interior de los cuartos húmedos se realizará en polietileno reticulado (PEX), según norma UNE EN ISO 15875.

Las tuberías llevarán aislamiento anti condensación mediante espuma elastomérica de 9 mm de espesor para agua fría y 25 mm para agua caliente (espesores según RITE IT 1.2.4.2.1) hasta diámetros exteriores de 35 y de 30 mm hasta diámetros de 140 mm. Estos espesores mínimos de aislamiento serán aumentados en 5 mm en las redes de tuberías que tengan funcionamiento todo el año según RITE IT 1.2.4.2.1.2 apartado 3.

## 5 CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

Los caudales instantáneos mínimos a considerar en los aparatos serán los siguientes para el edificio de uso empresarial y aparcamiento, de conformidad con cuanto establece la tabla 2.1 del punto 2.1.3 de HS 4 Suministro de agua del Documento Básico HS Salubridad del CTE:

Aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (l/s)	Caudal instantáneo mínimo de agua caliente (l/s)
Lavabo	0,10	0,065
Inodoro	0,10	
Vertedero	0,20	
Grifo de baldeo	0,20	
Ducha	0,20	0,1
Fregadero	0,20	0,1

En los puntos de consumo la presión mínima será:

- 100 kPa para grifos comunes
- 150 kPa para fluxores y calentadores

La presión en cualquier punto de consumo no superará 500 kPa.

## 6 CAUDALES INSTANTÁNEOS

El caudal simultáneo se establece a partir de la suma de los caudales instantáneos mínimos, calculados según el uso del edificio siguiendo las indicaciones de la norma UNE 149201.

En base al equipamiento de aparatos con que cuenta el edificio, y a lo establecido en el punto 2.1.3 de HS 4 Suministro de agua del Documento Básico HS Salubridad del CTE, se detallan los tipos de suministro utilizados en el cálculo del edificio.

## 7 DIMENSIONADO DE TUBERÍAS

### 7.1 Caudal máximo previsible

El coeficiente de simultaneidad utilizado para el cálculo se rige por la norma UNE 149201, la cual define las siguientes fórmulas de cálculo:

$$\begin{aligned}
 \text{Para } Q_i > 20 \text{ l/s} & \Rightarrow Q_c = -22,5 \times (Q_i)^{-0,5} + 11,5 \text{ (l/s)} \\
 \text{Para } Q_i \leq 20 \text{ l/s} & \Rightarrow \begin{cases} Q_i \leq 1,5 \text{ l/s} & \Rightarrow Q_c = Q_i \text{ No simultaneidad} \\ Q_i > 1,5 \text{ l/s} & \Rightarrow Q_c = 4,4 \times (Q_i)^{0,27} - 3,41 \text{ (l/s)} \end{cases}
 \end{aligned}$$

## 7.2 Diámetro

Cada uno de los métodos analizados en los siguientes apartados nos permite calcular el diámetro interior de la conducción. De los diámetros calculados por cada método, elegiremos el mayor, y a partir de él, seleccionaremos el diámetro comercial que más se aproxime.

### 7.2.1 Cálculo por limitación de la velocidad

Obtenemos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y fijando una velocidad de hipótesis comprendida entre 0,5 y 2 m/s, según las condiciones de cada tramo. De este modo, aplicamos la siguiente expresión:

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde:

- $Q$  = Caudal máximo previsible (l/s)
- $V$  = Velocidad de hipótesis (m/s)
- $D$  = Diámetro interior (mm)

### 7.2.2 Cálculo por limitación de la pérdida de carga lineal

Obtenemos la pérdida de carga en cada tramo, basándonos en la fórmula de HAZEN-WILLIAMS, vendrá determinada por:

$$H = \left( \frac{605000}{0.098066 \cdot C^{1.85} \cdot d^{4.87}} \right) * L * Q^{1.85}$$

Donde:

- $H$  = Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a.
- $C$  = Constante que viene en función del tipo de material, en nuestro caso su valor es de 150 a dimensional.
- $L$  = Longitud equivalente del tramo, en metros
- $Q$  = Caudal del tramo en l/min.
- $d$  = Diámetro interior de la tubería en mm.

La pérdida total de carga que se produce vendrá determinada por la suma total de las pérdidas de carga producidas en cada tramo.

Para determinar la longitud equivalente se considerará un 20% más de la longitud real, debido a los accesorios existentes (tes, codos...) en la tubería.

### 7.3 Velocidad

Basándonos de nuevo en la ecuación de la continuidad de un líquido, despejando la velocidad, y tomando el diámetro interior correspondiente a la conducción adoptada, determinamos la velocidad de circulación del agua:

$$V = \frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

Donde:

- $V$  = Velocidad de circulación del agua (m/s)
- $Q$  = Caudal máximo previsible (l/s)
- $D$  = Diámetro interior del tubo elegido (mm)

### 7.4 Pérdidas de carga

Obtenemos la pérdida de carga lineal, o unitaria, basándonos de nuevo en la fórmula de HAZEN-WILLIAMS, ya explicada en apartados anteriores.

## 8 DIMENSIONADO DEL GRUPO DE PRESIÓN

### 8.1 Cálculo de las bombas

El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de la altura manométrica.

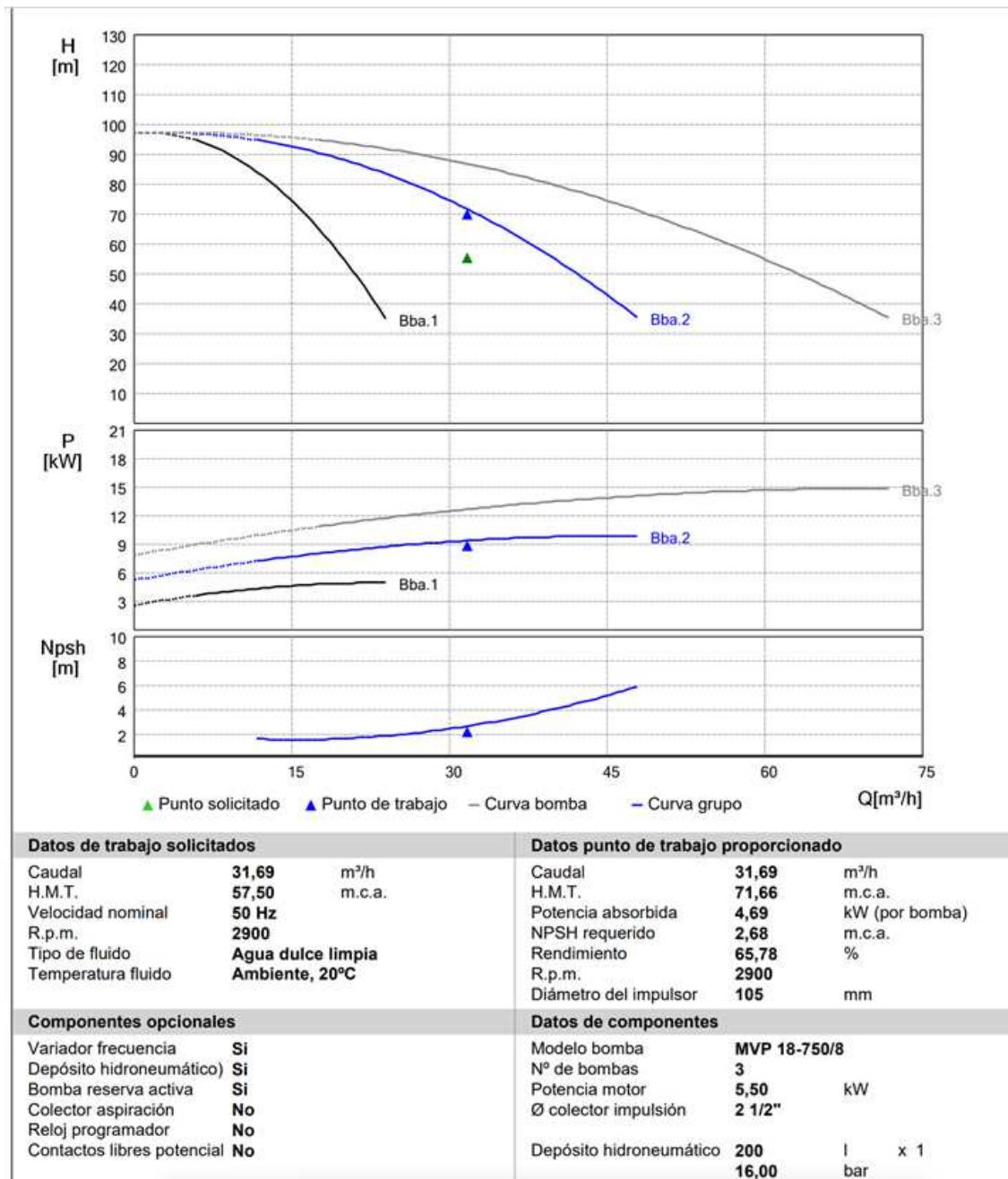
Las bombas instaladas serán de caudal variable siendo la presión función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

#### 8.1.1 Caudal

El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y vendrá fijado por el uso y necesidades de la instalación.

GRUPO	CAUDAL
	l/s
1	8,80

El grupo de presión dispondrá de dos bombas, una de reserva, al ser el caudal menor de 10 l/s.



### 8.1.2 Altura manométrica de la bomba (presión manométrica)

La determinación de la presión manométrica de la bomba será el resultado de sumar los siguientes valores:

- $H_g$ : Altura geométrica, existente entre el nivel más bajo de aspiración de la bomba hasta la salida a presión más elevada de la instalación.
- $P_r$ : Presión que se desea en el punto más elevado o desfavorable.
- $P_c$ : Pérdidas de carga en el circuito de tuberías.

- Pb: Mitad del margen diferencial entre la presión de arranque y de parada

## 9 DEPÓSITO REGULADOR

El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión

$$V_{\text{depósito}} = Q \cdot t \cdot 60$$

Siendo:

- $Q$  = caudal máximo simultáneo (l/s)
- $t$  = tiempo estimado de 15 a 20 min

Depósito Grupo	Volumen Depósitos
	litros
1	2x 4.000

La estimación de la capacidad del agua se podrá realizar con los criterios de la norma UNE 100 030.

Los depósitos de almacenamiento deberán cumplir las normas sanitarias para el almacenamiento de líquidos, no influyendo el olor, sabor o color de los mismos, y evitando las adherencias e incrustaciones.

Los depósitos estarán en todos los casos provistos de un rebosadero, teniendo en cuenta que la tubería de alimentación al mismo deberá verter al menos 40 mm por encima del borde superior del mismo.

Dispondrá además de válvulas de flotador que cierran automáticamente la entrada de agua, cuando alcanza el nivel requerido, abriéndose en el momento en que el agua desciende por debajo de dicho nivel.

Así mismo la centralita de maniobra y control del equipo deberá disponer de un hidronivel de protección que impida el funcionamiento de las bombas en caso de que el nivel de agua en el depósito sea demasiado bajo.

El grupo de presión dispondrá de electroválvula con un reloj programador para que sea renovada el agua almacenada en el depósito regulador al menos dos veces cada 24 horas.

## 10 UBICACIÓN DEL GRUPO DE PRESIÓN

El grupo de presión dispondrá de by-pass automático para, en caso de ser necesario, se pueda alimentar directamente la instalación desde la acometida general.

El grupo de presión y elementos auxiliares, se ubicarán en un cuarto exclusivo en la planta bajo cubierta del edificio, según se refleja en los planos que se adjuntan.

En dicho cuarto se debe disponer de instrucciones de funcionamiento y mantenimiento, así como el esquema general de la instalación.

Dicho cuarto deberá estar impermeabilizado y tener un sumidero.

Su iluminación se realiza de forma artificial con puntos de luz instalados en los techos.

## 11 AGUA CALIENTE SANITARIA

### 11.1 Distribución

En el diseño de las instalaciones de ACS se aplicarán condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

La producción de ACS se realiza mediante bomba de calor aerotérmica.

La red de distribución estará dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor de 15 m.

La red de retorno se compondrá de un colector de retorno y las columnas de retorno.

En los montantes debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En las bases de los montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Las redes de retorno discurrirán paralelas a las de impulsión y se dispondrá de dos bombas de recirculación simples de montaje paralelo.

Se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

### 11.2 Dimensionado de las redes de retorno de ACS

Se estimará que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador.

No se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se considerará el 10% de agua de alimentación como mínimo.

El diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es 16 mm.

Los diámetros en función del caudal recirculado serán:

Diámetro de la tubería(pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1100
1 1/2	1800
2	3300

## 12 DIÁMETROS A APARATOS EN POLIETILENO RETICULADO (PEX)

Los diámetros de derivación a cada aparato serán los siguientes:

Aparato	ØAFS	ØACS
Lavabo	16	16
Ducha	20	20
Inodoro	16	-
Vertedero	20	-
Grifo de baldeo	20	-
Fregadero	20	20

## PROYECTO BÁSICO

### Instalación de Electricidad

PALACIO DE CONGRESOS CON  
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN PARCELA  
ZONA 1 DT-P-3 DEL APR 4.3-10 “M-503 –  
CARRETERA DE ARAVACA”  
POZUELO DE ALARCÓN, MADRID

Octubre de 2025

JS-154

Revisión 0

---

**VALLADARES INGENIERIA S.L.**

C/ Julián Camarillo, 42

Madrid 28037

España

[www.i-valladares.com](http://www.i-valladares.com)

<b>1</b>	<b>OBJETO .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA OFICIAL.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>4.1</b>	<b>Características de la instalación.....</b>	<b>5</b>
<b>4.2</b>	<b>Suministros complementarios.....</b>	<b>6</b>
4.2.1	Suministro de grupo electrógeno .....	6
<b>4.3</b>	<b>Compensación de la energía reactiva.....</b>	<b>6</b>
<b>4.4</b>	<b>Conductores a emplear .....</b>	<b>7</b>
<b>4.5</b>	<b>Cuadro General de Baja Tensión.....</b>	<b>7</b>
<b>4.6</b>	<b>Líneas a Cuadros Secundarios .....</b>	<b>9</b>
<b>4.7</b>	<b>Cuadros secundarios de mando y protección.....</b>	<b>10</b>
<b>4.8</b>	<b>Instalaciones interiores.....</b>	<b>11</b>
<b>4.9</b>	<b>Distancias de seguridad.....</b>	<b>12</b>
<b>4.10</b>	<b>Iluminación .....</b>	<b>12</b>
4.10.1	Alumbrado de emergencia y señalización .....	13
4.10.2	Sistema de control de iluminación .....	15
<b>4.11</b>	<b>Mecanismos .....</b>	<b>16</b>
<b>4.12</b>	<b>Aparellaje eléctrico.....</b>	<b>17</b>
<b>4.13</b>	<b>Régimen de neutro.....</b>	<b>17</b>
4.13.1	Régimen de neutro adoptado .....	17
<b>4.14</b>	<b>Círculo de puesta a tierra.....</b>	<b>18</b>
4.14.1	Línea de enlace con tierra: .....	19
4.14.2	Punto de puesta a tierra: .....	19
4.14.3	Líneas principales de tierra: .....	19
4.14.4	Derivaciones de la línea principal de tierra y Conductores de protección: ...	19
<b>4.15</b>	<b>Protección de la instalación eléctrica y de personas .....</b>	<b>20</b>

4.15.1	Sobre intensidades y cortocircuitos (RBT-ITC-BT-22) .....	20
4.15.2	Contactos indirectos (RBT-ITC-BT-24): .....	21
4.15.3	Contactos directos (RBT-ITC-BT-24): .....	21
<b>4.16</b>	<b>Cumplimiento del Documento Básico HE-5 del CTE .....</b>	<b>21</b>
<b>4.17</b>	<b>Pararrayos .....</b>	<b>23</b>
<b>4.18</b>	<b>Cálculos de Iluminación de emergencia.....</b>	<b>24</b>

## 1 Objeto

El proyecto de ejecución de las instalaciones de electrificación e iluminación para el Palacio de Congresos de Pozuelo de Alarcón, Madrid.

## 2 Emplazamiento de las instalaciones

La edificación se sitúa en la parcela zona 1 DT-P-3 del APR 4.3-10 "M-503 – Carretera de Aravaca", Pozuelo de Alarcón, Madrid.



## 3 Cumplimiento de la normativa oficial

En la redacción del proyecto se han tenido en cuenta los siguientes Reglamentos y Disposiciones oficiales:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 2/08/2002).
- RD 337/2014 de 9 de mayo, Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

- RD 223/2008 de 15 de febrero, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborables. Ley 31/1995 de 8 de noviembre de 1995.
- Código Técnico de Edificación con sus correspondientes Documentos Básicos.
- Normas UNE de obligado cumplimiento
- Normas particulares de la Compañía Suministradora
- Reglamento de Telecomunicaciones
- Reglamento de Productos de la Construcción (CPR)

## 4 Descripción de la instalación

### 4.1 Características de la instalación

La instalación es para la dotación de alumbrado y fuerza en Baja Tensión. El edificio consta de planta sótano 2 (cota 645), sótano 1 (cota 649), planta entrada principal (cota 654), planta primera (cota 658), planta segunda (cota 662), planta tercera (cota 666), planta cuarta (cota 670) y planta cubierta.

El edificio cuenta con un auditorio principal y otro secundario ocupando la altura de este. Las plantas de sótano cuentan con aparcamiento y cuartos técnicos, las plantas superiores cuentan con salas de exposiciones, salas de e actividades, despachos y salas de reuniones, vestuarios y aseos, y cuartos técnicos o almacenes Las plantas

El origen de la instalación será el Centro de Transformación de Abonado, el cual se encontrará ubicado en el sótano 1, y estará formado por dos máquinas de 630 kVAs.

El Centro de Transformación de Abonado vendrá alimentado desde el Centro de Maniobra y Medida, y del Centro de Seccionamiento, ubicados ambos dos en envolventes independientes ubicadas en el límite de parcela, tal y como se indica en normativa vigente y normativas particulares de la Compañía Suministradora.

Desde el Centro de Transformación partirá la línea al Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) del edificio, que estará ubicado en la planta sótano 1. Desde el CGBT se alimentarán los cuadros secundarios y de planta para alimentación de los receptores y equipos finales.

## 4.2 Suministros complementarios

### 4.2.1 Suministro de grupo electrógeno

Se dispondrá de un grupo electrógeno de 825 kVA ubicado en una bancada en la planta sótano 1 del edificio, junto al cuarto del CGBT, para así garantizar la continuidad del suministro eléctrico en caso de fallo de red.

Este suministro será capaz de dar servicio a las cargas prioritarias existentes, siendo éstas: dos ascensores, el tercio del alumbrado de todo el edificio, la ventilación forzada de los aparcamientos, el control de humos, las bombas de saneamiento, el grupo de incendios, así como cualquier otro equipo considerado esencial.

La instalación eléctrica debe dotarse, para evitar accidentes, de medios que impidan un acoplamiento con el suministro normal, para ello se dotará el Cuadro General de Baja Tensión de un enclavamiento electromecánico para evitar que las instalaciones sean alimentadas desde dos fuentes independientes entre sí (Art. 10 del REBT).

## 4.3 Compensación de la energía reactiva

Con el fin de optimizar la instalación y evitar los recargos y penalizaciones por parte de la Compañía Suministradora, se ha previsto la instalación de un sistema de compensación de la energía reactiva. Este sistema constará de una compensación automática para el factor de potencia de la instalación.

Debido a que la normativa vigente penaliza la producción de efectos capacitivos, un equipo de compensación automática debe ser capaz de adecuarse a las variaciones de potencia reactiva de la instalación para conseguir mantener el  $\cos \phi$  y objetivo de la instalación, conectando o desconectando condensadores hasta alcanzar el estado deseado.

La compensación del factor de potencia se hará de forma centralizada, es decir, en un solo punto cerca de cada acometida. La batería de condensadores tendrá una potencia total de 400 kVAr y composición (2x50+100).

#### 4.4 Conductores a emplear

El tipo de conductor a utilizar tendrá que respetar una serie de condiciones imprescindibles para que la seguridad de las personas, equipos y bienes alcancen su más alto nivel.

Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1.

C <sub>ca</sub> :	EN 50399: FS ≤ 2,00m; THR ≤ 30MJ; HHR ≤ 60MJ; FIGRA ≤ 300Ws-1 /// EN 60332-1-2: H≤425 mm
s1b:	TSP1200 ≤ 50 m <sup>2</sup> ; SPR 0,25 m <sup>2</sup> /s; transmitancia ≥ 60 % < 80%
a1:	conductividad < 2,5 µS/mm y pH > 4,3
d1:	sin caída durante 1200 s de gotas / partículas inflamadas que persistan más de 10 s
E <sub>ca</sub> :	EN 60332-1-2: H ≤ 425 mm

Los cables deberán tener características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 o a la de la norma UNE 21.1002 y cumplirán con el nuevo Reglamento de Productos de la Construcción (CPR).

Para las líneas a cuadro se utilizarán conductores de cobre multipolares/unipolares, aislados con poliolefinas RZ1-K 0,6/1 kV AS Cca-s1b,d1,a1.

Para los circuitos interiores que discurren por bandeja se utilizará conductores de cobre multipolares/unipolares, aislados con poliolefinas, RZ1-K 0,6/1 kV AS Cca-s1b,d1,a1, mientras que, si los circuitos van bajo tubo, se utilizará conductor de cobre unipolar con aislamiento termoplástico H07Z1-K AS Cca-s1b,d1,a1.

Para la alimentación de los receptores prioritarios que precisen garantizar la alimentación se empleará conductor tipo resistente al fuego SZ1 AS+ Cca-s1b,d1,a1 según la UNE-EN 50200, que garantiza el funcionamiento del equipo durante y después de un incendio.

#### 4.5 Cuadro General de Baja Tensión

Se dispone de un Cuadro General de Baja Tensión destinado a alimentar todos servicios del edificio.

Los paneles constituyentes del Cuadro General serán de construcción metálica, en chapa de acero laminado de 2,5 mm, realizados sobre bastidores de perfil laminado.

Constructivamente, serán de ejecución modular, con paneles normalizados. Estarán provistos de doble puerta: una fija ciega y desmontable, para cubrir el embarrado tetrapolar y sus conexiones; y otra abisagrada y transparente provista de cerradura que

impida el acceso al accionamiento de interruptores. El embarrado será de pletina de cobre dimensionado e instalado para soportar los esfuerzos electrodinámicos debidos a las corrientes de cortocircuito que por ellos puedan circular. Este embarrado estará plastificado mediante aislantes libres de halógenos en sus colores correspondientes.

El interruptor de llegada será de caja moldeada (en caso de superar los 1250A, se dispondrá un interruptor de bastidor abierto) disponiendo de unidad de relés electrónicos regulables para protección largo retardo contra sobrecargas y protección corto retardo contra cortocircuitos. Asimismo, la acometida dispondrá de equipos electrónicos de medida, a través de analizador digital de redes. Contarán con transformadores de intensidad, así como de protecciones de las líneas de toma de tensión y alimentación, realizándose a través de fusibles de calibre no superior a 10 A.

Las salidas secundarias se han resuelto mediante interruptores automáticos de caja moldeada, en material aislante, equipados con relés electrónicos regulables para protección largo retardo contra sobrecargas y protección corto retardo contra cortocircuitos; así como bloques diferenciales asociados, para protección contra contactos indirectos, con regulación de sensibilidad y retardo de tiempo, permitiendo su selectividad con los equipos instalados aguas abajo, en cuadros secundarios. Todas las salidas del CGBT tendrán recogida de estado. Todas las salidas del CGBT tendrán contactos auxiliares y señales de estado recogidas en el BMS.

Tanto los primeros como los segundos serán de corte omnipolar. Todos los interruptores automáticos dispondrán, como mínimo, de los poderes de corte e intensidades nominales requeridos para el buen funcionamiento de la instalación.

Todos los embarrados generales, así como las entradas a los automáticos de protección, se realizarán mediante pletinas de cobre de la selección adecuada a los valores de intensidad nominal y de la misma capacidad de ruptura ante las corrientes de cortocircuitos máximas que puedan aparecer.

Las conexiones de salida de los interruptores automáticos se realizarán, en todos los casos, con terminales de presión sobre los cables de los circuitos.

En el panel de acometida se dispondrá de elementos de medida indirectos, para control de intensidad y tensión por fase.

Se dispondrán analizadores de redes para los interruptores de cabecera, tanto en el embarrado de red normal como en el de emergencia y en el cuadro de Climatización. Se instalarán contadores electrónicos en las salidas a cuadros secundarios según se indica en esquemas unifilares, con capacidad de medida, como mínimo, de los

parámetros de tensión, intensidad, potencia y energía, tanto activas como reactivas, con su correspondiente integración en el BMS mediante protocolo Modbus, y así dar cumplimiento con la Certificación BREEAM.

En la cabecera de cada panel se instalará un rótulo para identificación de su función, así como un esquema mimético en la parte frontal indicando la función de los servicios representados.

#### **4.6 Líneas a Cuadros Secundarios**

Para las líneas a cuadro se utilizarán conductores de cobre multipolares/unipolares, aislados con poliolefinas RZ1-K 0,6/1 kV AS Cca-s1b,d1,a1. Para la alimentación de los receptores prioritarios que precisen garantizar la alimentación se empleará conductor tipo resistente al fuego SZ1 AS+ Cca-s1b,d1,a1 según la UNE-EN 50200, que garantiza el funcionamiento del equipo durante y después de un incendio.

Las secciones de estas líneas serán adecuadas según necesidades de potencia y distancias a cada uno de los citados cuadros, cuyo detalle queda reflejado en el anexo de cálculos y esquemas unifilares. El calentamiento de los cables será en todos los casos inferior al admisible por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión a su plena carga y de acuerdo a condiciones de montaje, estableciendo un factor de reducción de carga según los valores establecidos en tablas del Reglamento.

Cuando discurran de forma conjunta, irán alojados en el interior de bandejas sobre falso techo, o en el interior de bandeja con tapa (canal) cuando discorra vista, siempre por las zonas comunes y pasillos del edificio, junto al resto de canalizaciones para otros servicios. Las bandejas y canales tendrán tabique separador para circuitos de red, grupo y SAI e irán sujetas a los techos o paredes mediante elementos de fijación adecuados a las mismas. En los trazados por el exterior se dispondrá bandeja aislante con tapa (canal)

Todos los cruces de canalizaciones con tabiquería de sectorización de incendios se realizarán empleando los elementos de sellado necesarios.

## 4.7 Cuadros secundarios de mando y protección

A la llegada de las líneas a cuadros secundarios se instalará el cuadro de protección y mando, estando distribuidos de forma que cada cuadro dé servicio al alumbrado y usos varios de una zona.

Los cuadros de mando y protección estarán situados lo más cerca posible de los receptores a los que alimenten y en caso de ser accesibles por parte del público, irán provistos de cerradura para evitar su manipulación indebida.

Estarán realizados en chapa electrozincada con tratamiento anticorrosivo con polvo epoxi-políester polimerizado al calor, con puerta con cerradura y alojando en su interior los elementos de protección y mando necesarios según los esquemas unifilares correspondientes.

Las líneas se protegerán contra cortocircuitos y sobreintensidades mediante: elementos de corte tipo magnetotérmico con curva de disparo calibrada y adecuada a la sección del conductor a proteger. Se instalarán estos interruptores automático magnetotérmicos en el origen de cada línea independiente de distribución y en los puntos donde se produzca una reducción de la intensidad admisible

La protección contra corrientes de defecto se realiza por medio de interruptores automático diferenciales de sensibilidad media (300 mA) en líneas de fuerza motriz, en líneas a cuadros secundarios serán regulables en tiempo e intensidad, y de alta sensibilidad (30 mA) en líneas de tomas de corriente y alumbrado, en asociación con un circuito de puesta a tierra, dimensionado de forma que la tensión de defecto no alcance un valor superior a 50 V, en zonas secas, y a 24 V en zonas húmedas, para lo que es suficiente con alcanzar una resistencia máxima de tierra de 80 Ohm, para el caso más desfavorable (los valores prácticos de la resistencia de puesta a tierra serán mucho menores). Los diferenciales que protejan equipos informáticos, alumbrado con equipos electrónicos, receptores con variador de frecuencia, unidades interiores de climatización, entre otros, serán de tipo alta inmunización. Los motores de elevación con VF que generen componente de continua deberán disponer de diferenciales tipo B al igual que los puestos de recarga de vehículo eléctrico.

Siempre que sea posible, se seleccionarán las protecciones en cascada de modo que exista selectividad amperimétrica y cronométrica.

El dimensionado de cada cuadro en cuanto a envolvente y potencia permitirá una ampliación de hasta el 30% de las salidas previstas inicialmente.

Todos los interruptores automáticos serán de capacidad de cortocircuito suficiente para satisfacer las condiciones del embarrado a que estén conectados y su accionamiento será posible sin proceder a la apertura del cuadro.

Los cuadros dispondrán de las necesarias rejillas de ventilación para la suficiente evacuación de calor de los mismos y estarán dotados de rótulos de identificación de equipos y salidas de tipo renovable.

Previa a la fabricación de los cuadros el instalador tendrá que comprobar que caben en los espacios previstos.

Todos los cuadros de mando y protección que superen los 100 kW de potencia instalada deberán estar alojados en el interior de un recinto EI120 con puertas de acceso EI60.

En los cuadros secundarios que alimenten equipos de climatización se instalarán contadores electrónicos para la contabilización del consumo de estos equipos, según se indica en los esquemas unifilares.

#### **4.8 Instalaciones interiores**

La instalación interior se realiza con conductores de cobre H07Z1-K 450/750 V bajo tubo protector rígido o flexible libre de halógenos o con conductores de cobre RZ1 0,6/1 KV, en bandeja o canal, en función de si discurre oculta o vista, respectivamente.

Todos los elementos de canalización de la instalación serán autoextingüibles y no propagadores de llama.

Se adoptarán colores identificativos como cubierta del aislamiento de los conductores diferentes para fases, neutro y tierra, utilizando preferentemente el siguiente criterio:

- conductor neutro: azul claro.
- conductor de fase: gris, negro, marrón.
- conductor de protección: amarillo-verde.

Para la instalación de canalizaciones se tendrán en cuenta todas las consideraciones contempladas en la Instrucción RBT-ITC-BT-019.

Se dispondrán las cajas de registro y derivación necesarias para todos los tendidos bajo tubo rígido o flexible, según necesidades de la instalación. Todas las bornas a utilizar

en cajas de registro y derivación serán del tipo anticizallante, evitándose así el corte del cable.

Las conexiones se realizarán por el interior del cuadro o caja de derivación mediante prensa-estopas plásticas.

La arista inferior del cuadro de protección se colocará a una distancia mínima del suelo de 1,60 m y máxima de 1,80 m, salvo los cuadros que por su envergadura sean del tipo armario, que irán sobre una bancada fijada al suelo.

#### **4.9 Distancias de seguridad.**

Las distancias de seguridad a observar entre otros tipos de instalaciones y canalizaciones de B.T. son las siguientes:

red exterior (RBT-ITC-BT-07):

- con suelo superficial.....:  $\geq 1,00$  m
- con conducciones de agua.....: 20,00 cm
- con conducciones de gas.....: 20,00 y 40,00 (alta presión) cm
- con líneas de A.T.....: 25,00 cm
- con líneas de telecomunicación.....: 20,00 cm

red interior (RBT-ITC-BT-20):

- con calefacción, aire caliente, conductos de humo, etc.....: 3,00cm
- con agua, gas, etc.....: 3,00cm

#### **4.10 Iluminación**

Por motivos de ahorro energético, rendimiento y mantenimiento, las luminarias a emplear serán de tipo LED.

Se establecerán, en general, varios encendidos por zonas en orden de poder obtener ahorro de energía. Se diseñará la distribución de luminarias para obtener los valores y requisitos de iluminación recogidos en la norma UNE 12.464-1.

Con el fin de cumplir con el DB-HE-3 del CTE, el valor de la eficiencia energética de la instalación (VEEI) no excederá de los valores límites especificados en dicho documento. El edificio contará con un sistema de control de iluminación basado en tecnología DALI para el gobierno de las luminarias que permitirá dar cumplimiento a las

exigencias del DB-HE3 en cuanto a los sistemas de control y regulación de las diferentes zonas.

En ningún caso será válido el encendido y apagado directo desde el cuadro eléctrico.

Se garantizan los niveles de iluminación en las zonas de circulación establecidos en el Documento Básico de Seguridad SUA-4.

El factor de iluminación media (uniformidad) será mínimo del 40 %.

La iluminación deberá cumplir con lo indicado en el Certificado BREEAM.

#### 4.10.1 Alumbrado de emergencia y señalización

Con el fin de asegurar la iluminación en las vías de evacuación y accesos hasta las salidas, aun faltando el alumbrado ordinario para una eventual evacuación, se ha procedido a la instalación de equipos autónomos de alumbrado de señalización y emergencia, de conformidad con cuanto establece el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en su Instrucción ITC-BT-28, apartado 3, los Documentos Básicos del CTE DB-SUA-4 y la Ordenanza Sobre Condiciones de Protección Contra Incendios del Consorcio Provincial de Bomberos de Córdoba.

Se realizará una instalación de alumbrado de señalización y emergencia en las zonas siguientes:

- Los recorridos de evacuación.
- Locales cuya ocupación sea superior a 100 personas.
- En las puertas de todas las salidas de recinto
- Todas las escaleras, pasillos protegidos y todos los vestíbulos
- Todas las escaleras y pasillos protegidos que conduzcan desde el garaje hasta el exterior
- Los locales de riesgo especial señalados y los aseos generales de planta en edificios de acceso público
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios
- En las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.

- En todo cambio de dirección de la ruta de evacuación e intersección de pasillos.
- Cerca de las escaleras, cambio de nivel, de cada puesto de primeros auxilios y de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.

Los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas

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

El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación deberá alcanzar al menos el 50 % del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100 % al cabo de 6 segundos.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indica a continuación, durante 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

En vías de evacuación cuya anchura no supere los 2 metros, la iluminancia horizontal deberá ser como mínimo de 1 lux en el nivel del suelo a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. En aquellas vías cuya anchura supere los 2 metros, se tratarán como varias bandas de 2 metros de anchura, como máximo (según el Código Técnico de Edificación, Documento Básico SUA-4).

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Para identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

El alumbrado de señalización deberá funcionar tanto con el suministro ordinario, como con el que se genere por la fuente propia del alumbrado de emergencia.

La iluminación de todas las señales de seguridad deberá cumplir con lo dispuesto en el punto 2.4 del Documento Básico SUA-4 del CTE.

Los equipos de alumbrado que se destinen a la señalización de los accesos y salidas irán provistos de las correspondientes simbologías normalizadas.

El número de equipos que se ha previsto instalar en las respectivas plantas, se han reflejado en los planos correspondientes que se adjuntan.

Las luminarias de emergencia se conectarán eléctricamente a los circuitos más cercanos, pero con la salvedad de que esta conexión se realizará aguas arriba del interruptor de accionamiento manual de la sala. Para los circuitos de alumbrado normal accionados de manera controlada desde el cuadro local a través del sistema de control, las luminarias de emergencia se cablearán hasta dicho cuadro y se conectarán aguas arriba del elemento de corte automático que se utilice para accionar dicho circuito. Nunca se utilizarán las protecciones magnetotérmicas ni diferenciales para el apagado o encendido normal de los circuitos.

#### 4.10.2 Sistema de control de iluminación

Para conseguir la regulación de las luminarias, éstas estarán equipadas con dispositivos de regulación y control compatibles, según las necesidades. La regulación será progresiva e irá desde un 0% hasta un 100% a través de un sistema DALI.

Se han implantado luminarias DALI en áreas donde exista afectación por luz natural y áreas con control por escenas. En áreas de uso esporádico tales como aseos, cuartos técnicos, pasillos de personal, el control será local a través de un detector de presencia y movimiento autónomo o interruptor en pared.

Las luminarias que no permitan la regulación, o en las que se ha considerado innecesario reducir el nivel, se controlarán mediante elementos de maniobra ON/OFF que podrán ser del tipo autónomos o telegestionados, siempre con la capacidad de corte necesaria en cada caso.

##### 4.10.2.1 Funcionalidades

- ✓ Regulación en función de la luz diurna

Se instalarán equipos de regulación por aporte de luz natural en aquellos sitios donde se indica en el CTE, HE-3 Apartado 2.3.

La solución se compondrá de los dispositivos autónomos necesarios, y serán capaces de controlar las luminarias independientemente de su alimentación eléctrica. La comunicación entre el sensor y la luminaria será a través de un sistema DALI y será capaz de regular al menos dos conjuntos de luminarias, las más cercanas a ventana y las situadas en segunda línea. Los niveles de iluminación serán configurables para cada zona controlada por una fotocélula. Los niveles de iluminación serán configurables para cada zona controlada por una fotocélula.

- ✓ Control horario y por fechas

El control horario se utilizará para encender y apagar automáticamente las luminarias en momentos determinados, para que sólo estén activadas cuando se necesiten. Será posible diseñar un plan horario en función de días concretos de la semana, división entre días laborables y fines de semana, además de incorporar perfiles de temporadas.

- ✓ Control por escenas y botoneras

En las estancias equipadas con paneles de control, el sistema permite la realización de escenas y el encendido por zonas.

#### 4.11 Mecanismos

Como en el caso de las luminarias, elegidas en función del área donde se encuentren situadas, se han previsto distintas tomas de corriente de acuerdo con la función que han de cumplir.

Los mecanismos a emplear en la instalación de alumbrado serán de 10 A. 250 V. y para enchufes de usos varios de 10/16 A. 250 V.

Las tomas serán con toma de tierra lateral tipo Schuko, para clavija universal en toda la instalación.

Dichos mecanismos se alojarán empotrados en las correspondientes cajas universales preparadas al efecto y empotradas a su vez en las paredes, no utilizándose en ningún caso dichas cajas como cajas de derivación ni conexión.

Los mecanismos serán homologados, de primera calidad.

En las zonas de garaje se instalarán los mecanismos y cualquier elemento de la instalación eléctrica fuera del volumen peligroso, es decir, a más de 1,6 metros medidos desde el suelo.

Se han colocado para los puestos de trabajo, conjuntos portamecanismos dotados de dos tomas de corriente de alimentación normal, dos tomas para SAI (o previsión de ésta) y dos tomas tipo RJ-45 para red de voz/datos. Estos conjuntos estarán en pared, integrados en el mobiliario o en el suelo, según se refleja en planos.

Todo el equipo eléctrico estará de acuerdo con lo indicado en las últimas revisiones vigentes de la CEI o sus equivalentes UNE.

#### **4.12 Aparellaje eléctrico**

Los elementos de protección de líneas tales como magnetotérmicos y diferenciales, etc., serán de tipo homologado para colocar en carril.

Los cuadros eléctricos, tubos de protección, cajas, etc. y otros materiales complementarios serán homologados.

Todos los elementos tendrán que disponer de sello de calidad y certificado de ensayo para las condiciones demandadas.

#### **4.13 Régimen de neutro**

El RBT, en su instrucción ITC-BT-08, especifica los distintos esquemas y la distribución en función de las conexiones a tierra del neutro de baja tensión y de las masas metálicas accesibles de la instalación receptora.

##### **4.13.1 Régimen de neutro adoptado**

La solución adoptada es el régimen TT, por ser la solución más simple y económica, que no requiere un nivel de mantenimiento elevado y por ser el sistema más sencillo de instalar, controlar y explotar. La detección de los defectos de aislamiento se hará por medio de interruptores diferenciales.

Las características de dicho régimen de neutro son las siguientes:

1<sup>a</sup> Letra: Estado de la alimentación con respecto a tierra.

T = Conexión directa de un punto de la alimentación a tierra.

2<sup>a</sup> Letra: Estado de las masas del sistema respecto a tierra.

T = Masas conectadas directamente a tierra, independientemente de la eventual puesta a tierra de la alimentación.

#### 4.14 Circuito de puesta a tierra

Para realizar la toma general del recinto se dispondrá en el fondo de las zanjas de cimentación, a una profundidad mínima de 80 cm, un cable de cobre desnudo de sección mínima 35 mm<sup>2</sup> y picas de acero cobrizado de 2 metros de longitud. La resistencia a tierra del conjunto deberá ser menor a 10 Ohmios. En las zonas donde no se cumpla la distancia de seguridad a las tomas de tierra de AT se empleará conductor aislado RZ1-K 0,6/1 kV canalizado bajo tubo para evitar la transferencia de corrientes de defecto y tensiones de defecto peligrosas.

Deberán conectarse a tierra las estructuras metálicas de antenas, masas metálicas accesibles, y pilares de la estructura del edificio y la instalación de puesta a tierra propia del pararrayos, mediante un puente de comprobación, con objeto de poder medir la resistencia de la misma. Asimismo, se realizará la unión de la estructura existente con el anillo perimetral.

En los aseos del edificio se realizará la instalación de red equipotencial de todos los elementos metálicos que allí convivan y todo ello conectado a la toma de tierra general del edificio/recinto, a fin de garantizar que cualquier derivación que se pueda producir no origine una diferencia de tensión peligrosa.

Para la instalación de toma de tierra se tendrán en cuenta todas las consideraciones contempladas en la Instrucción ITC-BT-018 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Todas las partes metálicas de aparatos sometidos a tensión estarán unidas eléctricamente a la red de tierras para protegerlas contra posibles derivaciones a masa, sobretensiones, etc.

Las partes de la instalación a poner a tierra son las que a continuación se detallan:

- ✓ Estructura del edificio
- ✓ Circuitos y enchufes
- ✓ Armadura y reflectores de luminarias y demás aparatos de alumbrado
- ✓ Cuadros eléctricos
- ✓ Ascensores
- ✓ Antenas

- ✓ Grupo electrógeno
- ✓ Inversores
- ✓ Pararrayos

Los conductores a utilizar para el sistema de puesta a tierra serán de conductor de cobre electrolítico (según UNE 20.003) de hilos trenzados, desnudos, 1x35 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo.

Las picas para puesta a tierra serán aptas para ser hincadas en terreno arcilloso con nódulos de caliza y acarreos de arcilla. Todas contarán con arqueta registrable para verificación.

#### 4.14.1 Línea de enlace con tierra:

Se utiliza un conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección, esta línea une la toma de tierra con el punto de puesta a tierra.

#### 4.14.2 Punto de puesta a tierra:

Es el elemento situado fuera del terreno y que sirve de unión entre la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra. Se dispondrá, por tanto, antes de la conexión al embarrado del cuadro general de servicios comunes. Desde este puente de pletina desmontable se posibilitará la medición de la resistencia del circuito de tierra.

#### 4.14.3 Líneas principales de tierra:

La sección adoptada no será inferior a 16 mm<sup>2</sup>, une el anillo de la toma de tierra con el cuadro general de servicios comunes y con el contador.

La línea principal de tierra irá desde el punto de puesta a tierra hasta un punto accesible en el cuadro de protección, de donde partirán las derivaciones a los circuitos de protección y tomas equipotenciales. Esta línea de protección irá por canaleta o por tubo de P.V.C. traqueado.

#### 4.14.4 Derivaciones de la línea principal de tierra y Conductores de protección:

Las derivaciones de la línea principal de tierra serán una por cada cuadro secundario alimentado desde el Cuadro General de Distribución y una por cada cuadro terciario alimentado desde su cuadro secundario, y tendrán la sección igual a la indicada en la RBT-ITC-BT-18, e irán formando parte de la misma canalización que los conductores a los que acompañan, como se indica en los esquemas eléctricos.

Los conductores de protección partirán desde los cuadros secundarios y terciarios hasta cada uno de los receptores, y desde los cuadros de mando y protección de cada planta, serán de cobre, de igual sección y aislamiento que la fase y discurrirán canalizados bajo el mismo tubo o canal del circuito que alimentan.

La sección mínima, según RBT-ITC-BT-18, atenderá a la tabla siguiente:

- $S \leq 16 \text{ mm}^2 \rightarrow S(1)$
- $16 < S \leq 35 \text{ mm}^2 \rightarrow 16 \text{ mm}^2$
- $S > 35 \text{ mm}^2 \rightarrow S/2 \text{ mm}^2$

con un mínimo de:

- $-2,5 \text{ mm}^2$  si no forman parte de la conducción y tienen protección mecánica.
- $-4 \text{ mm}^2$  si no forman parte de la conducción y no tienen protección mecánica.

## 4.15 Protección de la instalación eléctrica y de personas

Para la protección de la instalación eléctrica se tendrán en cuenta las Instrucciones RBT-ITC-BT-22,23,24 del REBT en lo que se refiere a la protección contra sobreintensidades, sobretensiones, contactos directos y contactos indirectos.

### 4.15.1 Sobre intensidades y cortocircuitos (RBT-ITC-BT-22)

Las líneas se protegerán contra cortocircuitos y sobreintensidades mediante: elementos de corte tipo magnetotérmico con curva de disparo calibrada y adecuada a la sección del conductor a proteger. Se instalarán estos interruptores automáticos magnetotérmicos en el origen de cada línea independiente de distribución y en los puntos donde se produzca una reducción de la intensidad admisible.

#### 4.15.2 Contactos indirectos (RBT-ITC-BT-24):

La protección contra corrientes de defecto se realiza por medio de interruptores automáticos diferenciales de sensibilidad media (300 mA) en líneas de fuerza motriz, y de alta sensibilidad (30 mA) en líneas de tomas de corriente y alumbrado, en asociación con un circuito de puesta a tierra, dimensionado de forma que la tensión de defecto no alcance un valor superior a 50 V, en zonas secas, y a 24 V en zonas húmedas, para lo que es suficiente con alcanzar una resistencia máxima de tierra de 80 Ohm, para el caso más desfavorable (los valores prácticos de la resistencia de puesta a tierra serán mucho menores).

#### 4.15.3 Contactos directos (RBT-ITC-BT-24):

El contacto directo es un contacto de personas con partes activas de los distintos materiales y equipos existentes en la instalación. Las medidas que se tomarán para evitar en la medida de lo posible estos contactos son:

Alejamiento de las partes activas de la instalación.

Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental con partes activas de la instalación.

Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de un aislamiento apropiado.

### 4.16 Cumplimiento del Documento Básico HE-5 del CTE

Según CTE DB HE-5 es necesaria la instalación de paneles fotovoltaicos, al tratarse de un edificio de superficie mayor a 1.000 m<sup>2</sup>.

#### 1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación en los siguientes casos:

- a) edificios de nueva construcción cuando superen los 1.000 m<sup>2</sup> construidos
- b) ampliaciones de edificios existentes cuando se incremente la superficie construida en más de 1.000 m<sup>2</sup>

Por ejemplo, en el caso de un edificio existente de 1800m<sup>2</sup>, dividido en 3 plantas, en el que se realiza una ampliación que supone la construcción de dos plantas más con una superficie de 1200 m<sup>2</sup>, esta sección sí sería de aplicación ya que la parte ampliada supera los 1000 m<sup>2</sup>. El cálculo de la potencia mínima a instalar se realizará exclusivamente sobre la superficie ampliada, es decir, sobre los 1200 m<sup>2</sup>.

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

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

En el caso de edificios ejecutados dentro de una misma parcela catastral, para la comprobación del límite establecido, se considera la suma de la superficie construida de todos ellos.

Atendiendo a lo establecido en el HE-5, considerando la superficie total construida del edificio, y la superficie de la cubierta, se obtiene una potencia necesaria de 340 kWp.

No obstante, se aumenta la incorporación de mayor número de paneles para aumentar la producción, incluyéndose 1.039 paneles fotovoltaicos 400Wp, obteniendo una potencia total de 415,5 kWp.

### 3 Cuantificación de la exigencia

- 1 La *potencia a instalar* mínima  $P_{min}$  será la menor de las resultantes de estas dos expresiones:

$$P_1 = F_{pr,el} \cdot S$$

$$P_2 = 0,1 \cdot (0,5 \cdot S_e - S_{oc})$$

donde,

$P_{min}$  *potencia a instalar [kW]*;

$F_{pr,el}$  factor de producción eléctrica, que toma valor de 0,005 para *uso residencial privado* y 0,010 para el resto de usos [ $\text{kWh}/\text{m}^2$ ];

$S$  superficie construida del edificio [ $\text{m}^2$ ];

$S_e$  superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación [ $\text{m}^2$ ]

$S_{oc}$  superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación ocupada por captadores solares térmicos [ $\text{m}^2$ ]

- 2 En aquellos edificios en los que, por razones urbanísticas o arquitectónicas o porque se trate de edificios protegidos oficialmente, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determina los elementos inalterables, no se pueda alcanzar la *potencia a instalar* mínima, se deberá justificar esta imposibilidad, analizando las distintas alternativas, y se adoptará la solución que alcance la máxima potencia instalada posible.

UBICACIÓN		
Madrid	▼	27
Zona climática	IV	
Coef. C	1,3	
Ratio producción anual	1632	$\text{kWh}/\text{kW}$
Irradiación media anual	1788,5	$\text{kWh}/\text{m}^2$
Superficie Construida	34000	$\text{m}^2$
Superficie Cubierta Técnica	0	$\text{m}^2$
Superficie Cubierta Técnica con térmicos	0	$\text{m}^3$

#### Resto de edificios

Potencia P1	340,00	kWp
Potencia P2	0,00	kWp

## 4.17 Pararrayos

Se instalarán cuatro pararrayos con dispositivo de Cebado (PDC) en la cubierta del edificio objeto:

### Protección contra el rayo

* Determinación de la frecuencia esperada de impactos directos de rayos sobre la estructura ( Ne )			
<b>LOCALIDAD:</b>			
Densidad de impactos ( N <sub>g</sub> )	POZUELO	Ng =	2,5 impactos/km <sup>2</sup> /año
Superficie de captura equivalente ( A <sub>e</sub> )		A <sub>e</sub> =	83627 m <sup>2</sup>
Tipo de estructura	PARALELEPIPEDO		
Anchura ( l )	166		
Longitud ( L )	70		
Altura mayor ( H )	31,3		
Altura menor ( h )	0		
Coefficiente relacionado con el entorno ( C <sub>1</sub> )		1	Estructura aislada
		Ne =	0,209067099 impactos/año
* Determinación de la frecuencia aceptable de impactos directos de rayos sobre la estructura ( Na )			
Coefficiente Estructura ( C <sub>2</sub> )		1	Est-cub hormigon
Contenido de la estructura ( C <sub>3</sub> )		1	Otros contenidos
Ocupación estructura ( C <sub>4</sub> )		3	Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente
Consecuencias entorno ( C <sub>5</sub> )		1	Resto de edificios
Frecuencia establecida	0,001833333	PROTECCIÓN NECESARIA	
Eficiencia num. Bajantes	0,991230885 2	NIVEL I	
Distancia de Cebado	20		
Altura PR	6		
Incremento de L (ms)	54		
Radio a proteger	71,1		
Radio de Acción	72,6636085		

Se situarán en la parte más alta de las estructuras a proteger, al menos dos metros por encima de los elementos predominantes, motivo por el cual se recomienda la instalación del captador sobre un mástil de 6 metros de altura. Estos pararrayos estarán ubicados en la cubierta del edificio y contará con dos bajantes.

Se garantizará en cualquier caso que se mantiene una distancia de separación de 5 metros con la instalación de gas, intentando separar lo más posible las instalaciones de telecomunicaciones y electricidad para evitar en lo posible los efectos electrodinámicos que puedan producirse durante una descarga atmosférica.

Si la cubierta del edificio consta de elementos metálicos, éstos habrán de unirse al conductor del pararrayos mediante conductores de equipotencialidad. Las canalizaciones metálicas próximas a las bajantes del pararrayos se conectarán entre sí cada 20 metros a un conductor de equipotencialidad de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección mediante uniones adecuadas. Este conductor se unirá a tierra.

Se deberán instalar protecciones contra sobretensiones en las acometidas, cuadros generales y cuadros secundarios. En los cuadros principales se instalarán descargadores de categoría I y en los cuadros secundarios de Nivel 2.

Se dotará a una de las bajantes de un contador de descargas para realizar rápidamente la revisión de la instalación cada vez que haya una descarga.

Se protegerán los últimos tres metros de las bajantes con un tubo metálico/aislante rígido.

Se realizará una toma de tierra por bajante de pararrayos de manera que posea un sistema de desconexión de tierras para poder efectuar la medición de la resistencia de la misma.

De las arquetas partirán una línea que une la bajante del pararrayos a la red de tierras del edificio, a través de una vía de chispas. Esta presentará una resistencia inferior a 10 Ohmios.

#### **4.18 Cálculos de Iluminación de emergencia**

Ver anexo de cálculo.



## **PROYECTO BASICO AVANZADO INSTALACIONES**

### **ANEJO CALCULOS ILUMINACION EMERGENCIA**

**PALACIO DE CONGRESOS CON  
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN PARCELA  
ZONA 1 DT-P-3 DEL APR 4.3-10 "M-503 –  
CARRETERA DE ARAVACA" POZUELO DE  
ALARCÓN, MADRID**

**Octubre de 2.025**

**VALLADARES INGENIERIA**

C/ Julián Camarillo, 42

Madrid 28037

Tel: 91 743 14 55 Fax: 91 741 58 96

[www.i-valladares.com](http://www.i-valladares.com)

**Proyecto:**

PALACIO DE CONGRESOS EN POZUELO DE  
ALARCON

**Proyectista:**

Departamento de proyectos

**Empresa proyectista:**

Daisalux

**Dirección:**

C. Ibarredi 4, Pol. Júndiz

**Localidad:**

Vitoria

**Teléfono:**

945290181

**Fax:**

945290229

**Mail:**

proyectos@daisalux.com

## Catálogo DAISALUX

No es correcto utilizar este programa para efectuar informes con referencias que no estén introducidas en los catálogos Daisalux. En ningún caso se pueden extrapolar resultados a otras referencias de otros fabricantes por similitud en lúmenes declarados. Los mismos lúmenes emitidos por luminarias de distinto tipo pueden producir resultados de iluminación absolutamente distintos. La validez de los datos se basa de forma fundamental en los datos técnicos asociados a cada referencia: los lúmenes emitidos y la distribución de la emisión de cada tipo de aparato.

**Catálogo Daisalux utilizado:**Catálogo España (uso privado) - 2025-09-18

## Objetivos lumínicos

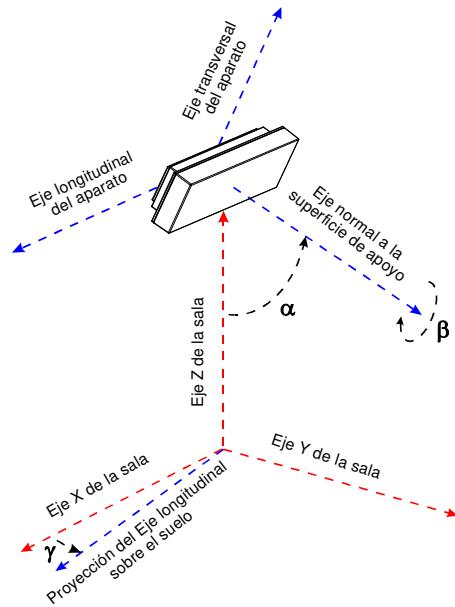
Siguiendo las normativas referentes a la instalación de emergencia (entre ellas el Código Técnico de la Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos. De esta forma, el programa DAISA efectúa un cálculo de mínimos. Asegura que el nivel de iluminación recibido sobre el suelo es siempre, igual o superior al calculado.

**Cálculos realizados según norma \*:** CTE DB-SUA4 / REBT ITC-BT-28 / RSCIEI

**Puntos de seguridad:** Cálculo realizado en el Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico a su altura de utilización (h). La iluminancia puede ser horizontal o vertical según exija norma. En el caso vertical, se necesita especificar el ángulo gamma de orientación de la superficie en el plano.

**Nota:** DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(\*) Es posible que algún plano tenga sus objetivos lumínicos diferentes a los del proyecto.

Definición de ejes y ángulos

$\gamma$ : Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje X del plano (Positivo en sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje X de la sala.

$\alpha$ : Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala. (Un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).

$\beta$ : Autogiro del aparato sobre el eje normal a su superficie de amarre.

Proyecto : PALACIO DE CONGRESOS EN POZUELO DE ALARCON

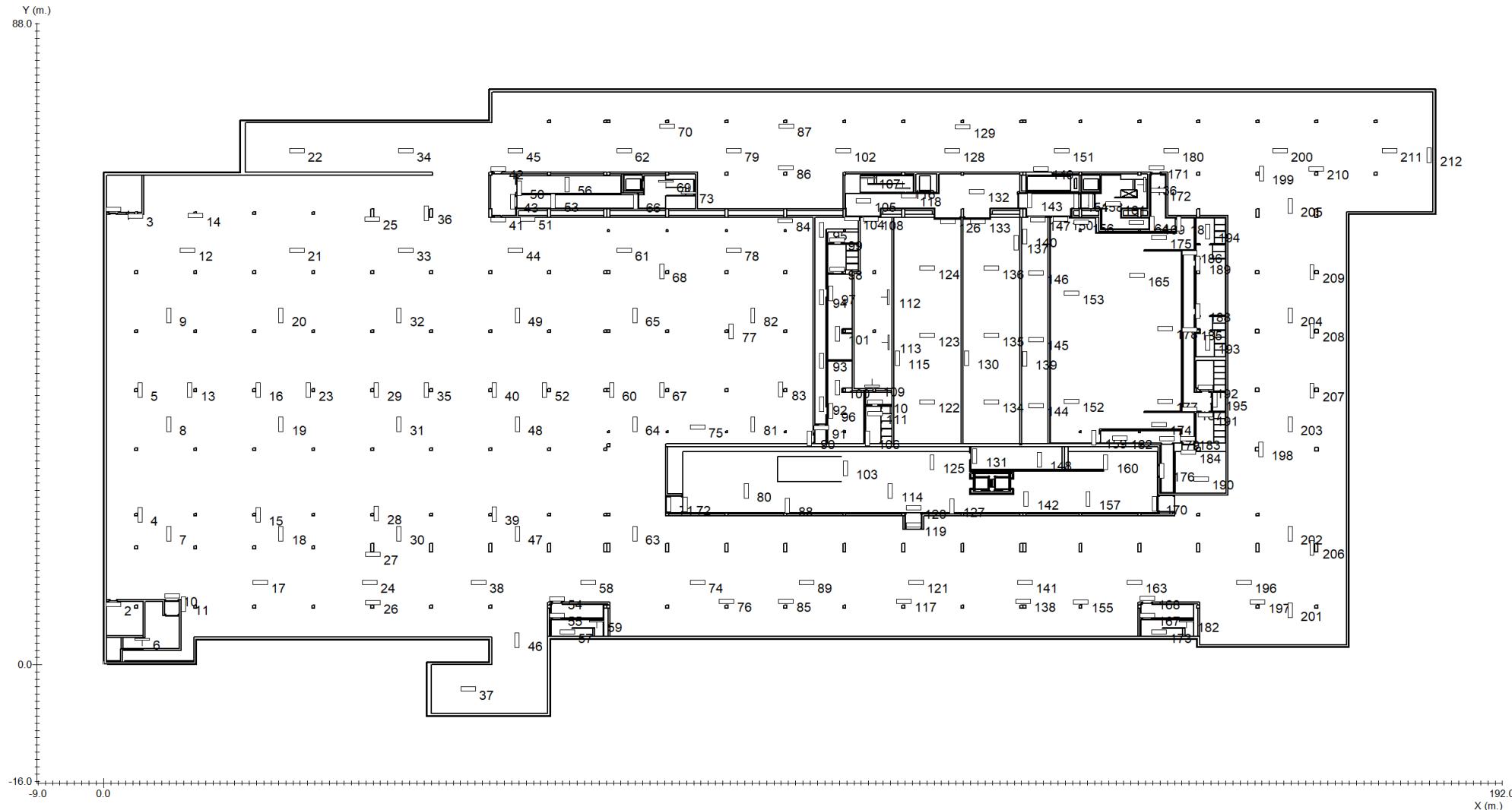
Plano : SOTANO 2

## SOTANO 2

Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Iluminación antipánico	3
Recorridos de evacuación	4
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos	5
Lista de productos	6

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 1.00 m.



Plano : SOTANO 2

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
1	NAOS N8 A + KES NAOS	1.33	62.59	3.45	0	0	0	19	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	24.33	33.00	3.45	-90	0	0
2	NAOS N8 A + KES NAOS	1.39	8.29	3.45	0	0	0	20	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	24.33	48.00	3.45	-90	0	0
3	NAOS N5 A + KES NAOS	4.40	61.63	3.45	0	0	0	21	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	26.50	56.95	3.45	0	0	0
4	NAOS N5 A + KES NAOS	4.97	20.64	3.45	-90	0	0	22	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	26.50	70.60	3.45	0	0	0
5	NAOS N5 A + KES NAOS	4.97	37.72	3.45	-90	0	0	23	NAOS N5 A + KES NAOS	28.06	37.72	3.45	-90	0	0
6	NAOS N5 A (PRD)	5.33	3.53	2.50	-180	90	0	24	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	36.50	11.35	3.45	0	0	0
7	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	8.93	18.00	3.45	-90	0	0	25	NAOS N5 A + KES NAOS	36.88	61.23	3.45	0	0	0
8	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	8.93	33.00	3.45	-90	0	0	26	NAOS N5 A + KES NAOS	36.92	8.54	3.45	0	0	0
9	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	8.93	48.00	3.45	-90	0	0	27	NAOS N5 A + KES NAOS	36.92	15.20	3.45	0	0	0
10	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	9.42	9.49	3.45	0	0	0	28	NAOS N5 A + KES NAOS	37.42	20.76	3.45	-90	0	0
11	NAOS N5 A + KES NAOS	10.99	8.31	3.45	-90	0	0	29	NAOS N5 A + KES NAOS	37.42	37.72	3.45	-90	0	0
12	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	11.50	56.95	3.45	0	0	0	30	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	40.55	18.00	3.45	-90	0	0
13	NAOS N5 A + KES NAOS	11.80	37.72	3.45	-90	0	0	31	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	40.55	33.00	3.45	-90	0	0
14	NAOS N5 A + KES NAOS	12.58	61.69	3.45	0	0	0	32	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	40.55	48.00	3.45	-90	0	0
15	NAOS N5 A + KES NAOS	21.20	20.60	3.45	-90	0	0	33	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	41.50	56.95	3.45	0	0	0
16	NAOS N5 A + KES NAOS	21.20	37.72	3.45	-90	0	0	34	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	41.50	70.60	3.45	0	0	0
17	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	21.50	11.35	3.45	0	0	0	35	NAOS N5 A + KES NAOS	44.29	37.72	3.45	-90	0	0
18	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	24.33	18.00	3.45	-90	0	0	36	NAOS N5 A + KES NAOS	44.30	61.98	3.45	-90	0	0

Plano : SOTANO 2

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
37	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	50.09	-3.30	3.45	0	0	0	55	IZAR N30 A (EVC)	62.27	6.80	2.70	0	0	0
38	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	51.50	11.35	3.45	0	0	0	56	NAOS N8 A + KES NAOS	63.60	65.95	3.45	-90	0	0
39	NAOS N5 A + KES NAOS	53.60	20.68	3.45	-90	0	0	57	IZAR N30 A (EVC)	63.65	4.50	2.70	0	0	0
40	NAOS N5 A + KES NAOS	53.60	37.72	3.45	-90	0	0	58	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	66.50	11.35	3.45	0	0	0
41	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	54.15	61.14	3.45	0	0	0	59	NAOS N5 A (PRD)	67.71	6.00	2.50	-180	90	0
42	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	54.15	68.13	3.45	0	0	0	60	NAOS N5 A + KES NAOS	69.71	37.72	3.45	-90	0	0
43	NAOS N5 A + KETB NAOS	56.15	63.62	2.70	-90	0	0	61	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	71.50	56.95	3.45	0	0	0
44	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	56.50	56.95	3.45	0	0	0	62	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	71.50	70.60	3.45	0	0	0
45	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	56.50	70.60	3.45	0	0	0	63	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	72.93	18.00	3.45	-90	0	0
46	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	56.73	3.39	3.45	-90	0	0	64	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	72.93	33.00	3.45	-90	0	0
47	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	56.80	18.00	3.45	-90	0	0	65	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	72.93	48.00	3.45	-90	0	0
48	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	56.80	33.00	3.45	-90	0	0	66	NAOS N5 A + KETB NAOS	73.00	63.59	2.70	-90	0	0
49	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	56.80	48.00	3.45	-90	0	0	67	NAOS N5 A + KES NAOS	76.60	37.72	3.45	-90	0	0
50	NAOS N8 A + KES NAOS	57.06	65.41	3.45	-90	0	0	68	NAOS N5 A + KES NAOS	76.60	54.01	3.45	-90	0	0
51	NAOS N5 A + KES NAOS	58.16	61.23	3.45	0	0	0	69	NAOS N5 A (PRD)	77.18	66.41	2.50	-180	90	0
52	NAOS N5 A + KES NAOS	60.49	37.72	3.45	-90	0	0	70	NAOS N5 A + KES NAOS	77.36	73.99	3.45	0	0	0
53	NAOS N5 A + KETB NAOS	61.71	63.71	2.70	-90	0	0	71	IZAR N30 A	77.54	22.00	2.70	-90	0	0
54	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	62.23	9.08	3.45	0	0	0	72	IZAR N30 A	79.85	22.00	2.70	-90	0	0

Plano : SOTANO 2

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
73	NAOS N5 A (PRD)	80.30	64.82	2.50	0	90	0	91	NAOS N2 A + KETB NAOS	98.48	32.55	2.70	0	0	0
74	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	81.50	11.35	3.45	0	0	0	92	NAOS N5 A (EVC) + KETB NAOS	98.55	35.79	2.70	-90	0	0
75	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	81.50	32.67	3.45	0	0	0	93	NAOS N5 A (EVC) + KETB NAOS	98.55	41.79	2.70	-90	0	0
76	NAOS N5 A + KES NAOS	85.51	8.76	3.45	0	0	0	94	NAOS N5 A (EVC) + KETB NAOS	98.55	50.51	2.70	-90	0	0
77	NAOS N5 A + KES NAOS	86.12	45.84	3.45	-90	0	0	95	NAOS N5 A (EVC) + KETB NAOS	98.55	59.74	2.70	-90	0	0
78	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	86.50	56.95	3.45	0	0	0	96	NAOS N5 A + KETB NAOS	99.80	34.90	2.70	-90	0	0
79	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	86.50	70.60	3.45	0	0	0	97	NAOS N5 A + KETB NAOS	99.80	51.03	2.70	-90	0	0
80	IZAR N30 A	88.19	23.87	2.70	-90	0	0	98	NAOS N5 A + KETB NAOS	100.71	54.33	2.70	0	0	0
81	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	89.10	33.00	3.45	-90	0	0	99	NAOS N2 A + KETB NAOS	100.71	58.37	2.70	0	0	0
82	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	89.10	48.00	3.45	-90	0	0	100	NAOS N5 A + KETB NAOS	100.72	38.06	2.70	-90	0	0
83	NAOS N5 A + KES NAOS	92.94	37.80	3.45	-90	0	0	101	NAOS N5 A + KETB NAOS	100.72	45.45	2.70	-90	0	0
84	NAOS N5 A + KES NAOS	93.57	60.99	3.45	0	0	0	102	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	101.50	70.60	3.45	0	0	0
85	NAOS N5 A + KES NAOS	93.61	8.76	3.45	0	0	0	103	IZAR N30 A	101.79	27.02	2.70	-90	0	0
86	NAOS N5 A + KES NAOS	93.63	68.24	3.45	0	0	0	104	NAOS N5 A (EVC) + KETB NAOS	102.74	61.25	2.70	0	0	0
87	NAOS N5 A + KES NAOS	93.75	73.99	3.45	0	0	0	105	NAOS N5 A (EVC) + KETB NAOS	104.31	63.70	2.70	0	0	0
88	IZAR N30 A	93.88	21.89	2.70	-90	0	0	106	NAOS N2 A + KETB NAOS	104.84	31.14	2.70	-90	0	0
89	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	96.50	11.35	3.45	0	0	0	107	NAOS N5 A (PRD)	104.89	66.88	2.50	-180	90	0
90	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	96.87	31.11	3.45	-90	0	0	108	NAOS N8 A	105.26	61.20	3.45	0	0	0

Plano : SOTANO 2

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
109	NAOS N5 A (PRD)	105.47	38.29	2.50	0	90	0	127	IZAR N30 A	116.47	21.82	2.70	-90	0	0
110	NAOS N2 A + KETB NAOS	105.88	36.08	2.70	0	0	0	128	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	116.50	70.60	3.45	0	0	0
111	NAOS N2 A + KETB NAOS	105.91	34.51	2.70	0	0	0	129	NAOS N5 A + KES NAOS	117.93	73.87	3.45	0	0	0
112	NAOS N5 A (PRD)	107.68	50.52	2.50	90	90	0	130	NAOS N5 A + KES NAOS	118.41	42.13	3.45	-90	0	0
113	NAOS N5 A (PRD)	107.73	44.30	2.50	90	90	0	131	NAOS N8 A	119.57	28.68	3.45	-90	0	0
114	IZAR N30 A	107.98	23.87	2.70	-90	0	0	132	NAOS N5 A (EVC) + KETB NAOS	119.86	65.01	2.70	0	0	0
115	NAOS N5 A + KES NAOS	108.94	42.13	3.45	-90	0	0	133	NAOS N5 A + KES NAOS	120.04	60.85	3.45	0	0	0
116	NAOS N5 A (PRD)	109.63	65.46	2.50	0	90	0	134	NAOS N5 A + KES NAOS	121.87	36.12	3.45	0	0	0
117	NAOS N5 A + KES NAOS	109.80	8.76	3.45	0	0	0	135	NAOS N5 A + KES NAOS	121.87	45.22	3.45	0	0	0
118	NAOS N5 A (EVC) + KETB NAOS	110.50	64.40	2.70	0	0	0	136	NAOS N5 A + KES NAOS	121.87	54.48	3.45	0	0	0
119	IZAR N30 A	111.20	19.20	2.70	0	0	0	137	NAOS N5 A + KES NAOS	125.21	58.00	3.45	-90	0	0
120	IZAR N30 A	111.22	21.56	2.70	0	0	0	138	NAOS N5 A + KES NAOS	126.18	8.76	3.45	0	0	0
121	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	111.50	11.35	3.45	0	0	0	139	NAOS N5 A + KES NAOS	126.42	42.00	3.45	-90	0	0
122	NAOS N5 A + KES NAOS	113.00	36.12	3.45	0	0	0	140	NAOS N5 A + KES NAOS	126.42	58.78	3.45	-90	0	0
123	NAOS N5 A + KES NAOS	113.00	45.22	3.45	0	0	0	141	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	126.50	11.35	3.45	0	0	0
124	NAOS N5 A + KES NAOS	113.00	54.48	3.45	0	0	0	142	IZAR N30 A	126.63	22.80	2.70	-90	0	0
125	IZAR N30 A	113.70	27.86	2.70	-90	0	0	143	NAOS N2 A + KETB NAOS	127.10	63.74	2.70	-90	0	0
126	NAOS N5 A + KES NAOS	115.86	60.85	3.45	0	0	0	144	NAOS N5 A + KES NAOS	128.00	35.62	3.45	0	0	0

Plano : SOTANO 2

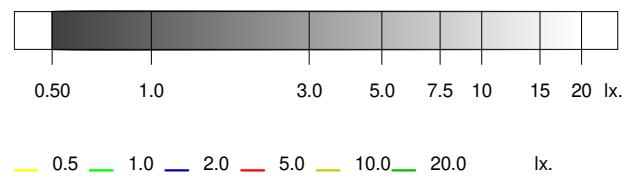
Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
145	NAOS N5 A + KES NAOS	128.00	44.67	3.45	0	0	0	163	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	141.50	11.35	3.45	0	0	0
146	NAOS N5 A + KES NAOS	128.00	53.81	3.45	0	0	0	164	NAOS N5 A (EVC) + KETB NAOS	141.72	60.74	2.70	0	0	0
147	NAOS N5 A + KES NAOS	128.22	61.12	3.45	0	0	0	165	NAOS N8 A	141.82	53.48	3.45	0	0	0
148	NAOS N8 A	128.41	28.18	3.45	-90	0	0	166	NAOS N5 A (PRD)	142.88	65.95	2.50	90	90	0
149	NAOS N5 A + KES NAOS	128.63	68.13	3.45	0	0	0	167	IZAR N30 A (EVC)	143.24	6.80	2.70	0	0	0
150	NAOS N8 A	131.35	61.20	3.45	0	0	0	168	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	143.25	9.12	3.45	0	0	0
151	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	131.50	70.60	3.45	0	0	0	169	NAOS N2 A + KETB NAOS	143.89	60.57	2.70	-90	0	0
152	NAOS N8 A	132.81	36.20	3.45	0	0	0	170	IZAR N30 A	144.24	22.10	2.70	-90	0	0
153	NAOS N8 A	132.81	51.02	3.45	0	0	0	171	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	144.49	68.25	3.45	0	0	0
154	NAOS N5 A + KETB NAOS	133.45	63.68	2.70	-90	0	0	172	NAOS N2 A + KETB NAOS	144.75	65.17	2.70	0	0	0
155	NAOS N5 A + KES NAOS	134.11	8.65	3.45	0	0	0	173	IZAR N30 A (EVC)	144.83	4.50	2.70	0	0	0
156	NAOS N8 A	134.22	60.78	3.45	0	0	0	174	NAOS N8 A	144.87	33.02	3.45	0	0	0
157	IZAR N30 A	135.11	22.80	2.70	-90	0	0	175	NAOS N8 A	144.87	58.67	3.45	0	0	0
158	NAOS N2 A + KETB NAOS	135.48	63.68	2.70	-90	0	0	176	IZAR N30 A	145.27	26.65	2.70	-90	0	0
159	NAOS N8 A	135.94	31.20	3.45	-90	0	0	177	NAOS N8 A	145.70	36.20	3.45	0	0	0
160	IZAR N30 A	137.54	27.84	2.70	-90	0	0	178	NAOS N8 A	145.70	46.18	3.45	0	0	0
161	NAOS N5 A (EVC) + KETB NAOS	138.55	63.29	2.70	0	0	0	179	NAOS N8 A	145.95	31.03	3.45	0	0	0
162	NAOS N8 A	139.48	31.11	3.45	0	0	0	180	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	146.50	70.60	3.45	0	0	0

Plano : SOTANO 2

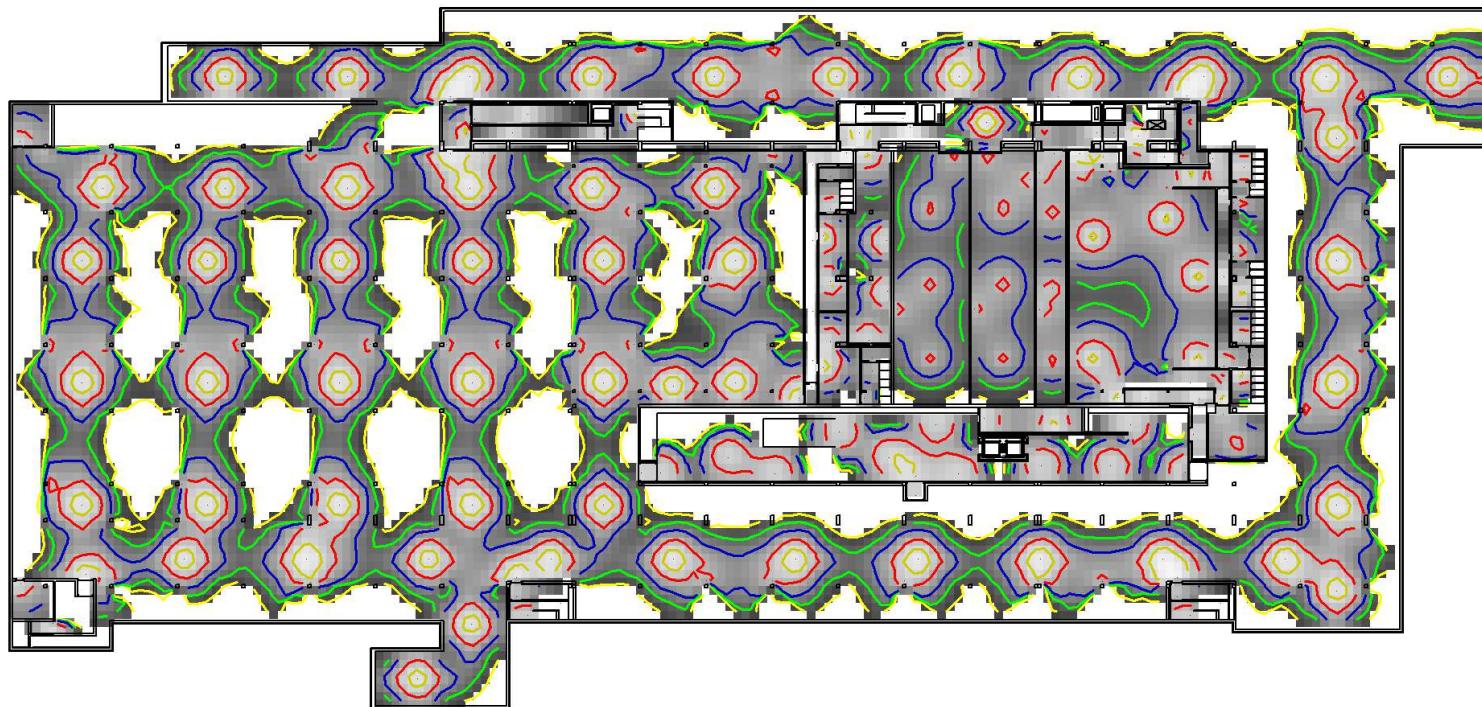
Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas							
		m.			º					m.			º				
			x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β	
181	NAOS N8 A		147.62	60.57	3.45	-90	0	0	199	NAOS N5 A + KES NAOS		158.90	67.50	3.45	-90	0	0
182	NAOS N5 A (PRD)		148.61	6.00	2.50	-180	90	0	200	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS		161.50	70.60	3.45	0	0	0
183	NAOS N8 A		148.83	31.03	3.45	0	0	0	201	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS		162.85	7.47	3.45	-90	0	0
184	NAOS N5 A + KES NAOS		148.90	29.17	3.45	0	0	0	202	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS		162.85	18.00	3.45	-90	0	0
185	NAOS N5 A + KETB NAOS		149.03	46.01	2.70	0	0	0	203	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS		162.85	33.00	3.45	-90	0	0
186	NAOS N5 A + KETB NAOS		149.03	56.60	2.70	0	0	0	204	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS		162.85	48.00	3.45	-90	0	0
187	NAOS N5 A + KETB NAOS		149.04	35.09	2.70	0	0	0	205	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS		162.85	63.00	3.45	-90	0	0
188	NAOS N5 A + KETB NAOS		150.22	48.55	2.70	-90	0	0	206	NAOS N5 A + KES NAOS		165.85	16.07	3.45	-90	0	0
189	NAOS N5 A + KETB NAOS		150.22	55.15	2.70	-90	0	0	207	NAOS N5 A + KES NAOS		165.85	37.62	3.45	-90	0	0
190	NAOS N5 A + KES NAOS		150.63	25.52	3.45	0	0	0	208	NAOS N5 A + KES NAOS		165.85	45.86	3.45	-90	0	0
191	NAOS N5 A + KETB NAOS		151.25	34.33	2.70	0	0	0	209	NAOS N5 A + KES NAOS		165.85	53.93	3.45	-90	0	0
192	NAOS N5 A + KETB NAOS		151.25	38.11	2.70	0	0	0	210	NAOS N5 A + KES NAOS		166.47	68.12	3.45	0	0	0
193	NAOS N5 A + KETB NAOS		151.51	44.18	2.70	-90	0	0	211	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS		176.50	70.60	3.45	0	0	0
194	NAOS N5 A + KETB NAOS		151.51	59.47	2.70	-90	0	0	212	NAOS N5 A + KES NAOS		181.94	69.98	3.45	-90	0	0
195	NAOS N2 A + KETB NAOS		152.51	36.37	2.70	-90	0	0									
196	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS		156.50	11.35	3.45	0	0	0									
197	NAOS N5 A + KES NAOS		158.36	8.63	3.45	0	0	0									
198	NAOS N5 A + KES NAOS		158.83	29.61	3.45	-90	0	0									

Tramas e isolux a 0.00 m.

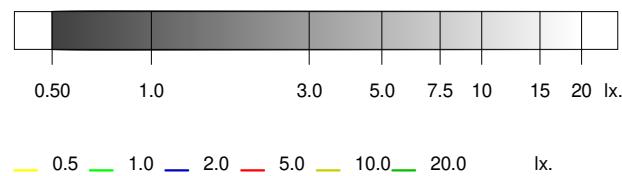
Leyenda:



Objetivos	Resultados
Uniformidad: 40.00 mx/mn.	21.63 mx/mn
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	85.1 % de 11243.0 m <sup>2</sup>
Iluminación media: ----	2.22 lx

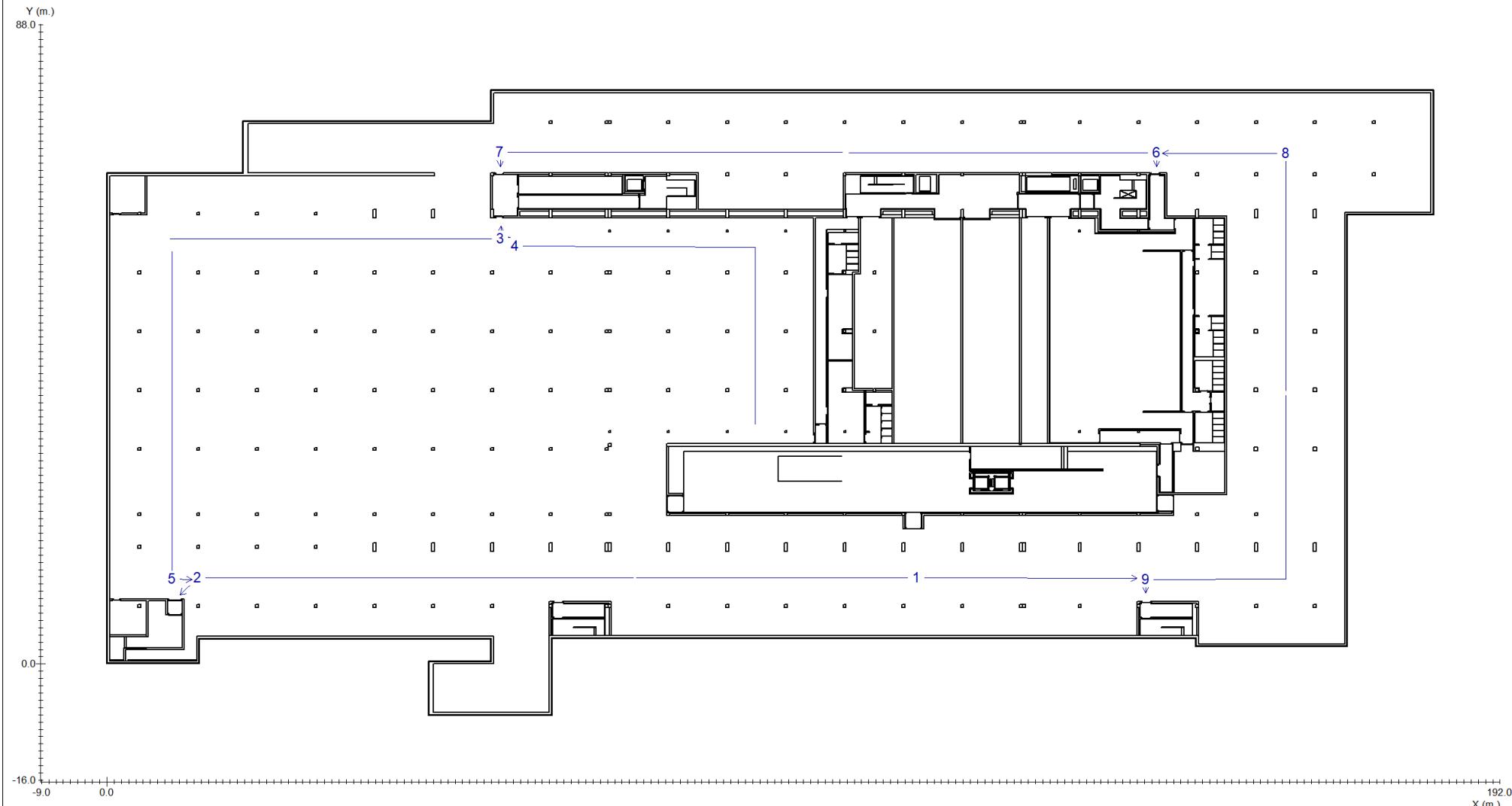
Tramas e isolux a 1.00 m.

Leyenda:

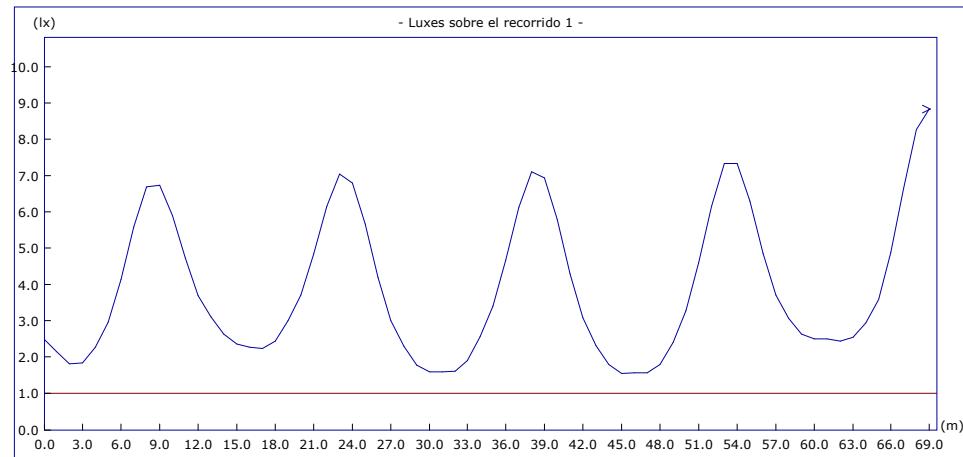


Objetivos	Resultados
Uniformidad: 40.00 mx/mn.	34.16 mx/mn
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	74.6 % de 11243.0 m <sup>2</sup>
Iluminación media: ----	2.49 lx

Objetivos	Resultados
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	74.6 % de 11243.0 m <sup>2</sup>
Uniformidad: 40.00 mx/mn.	34.16 mx/mn



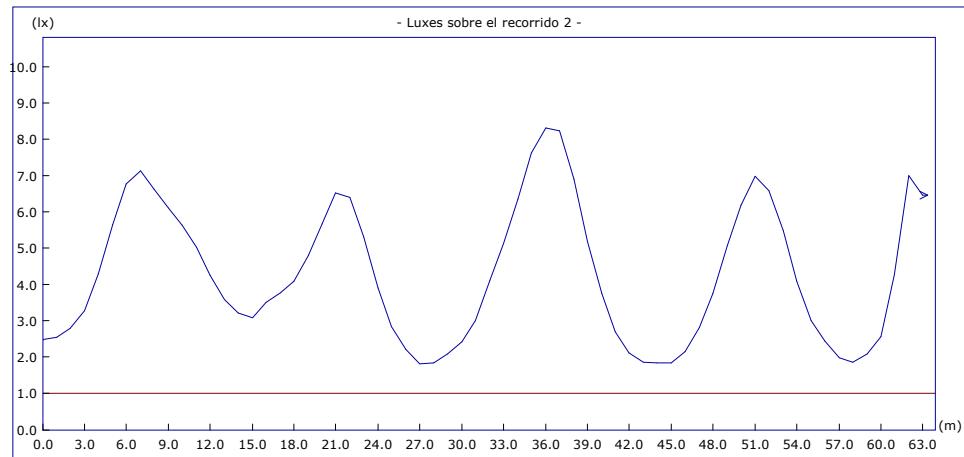
## Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	5.69 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	1.55 lx.
Ix. máximos:	----	8.82 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

## Recorrido 2

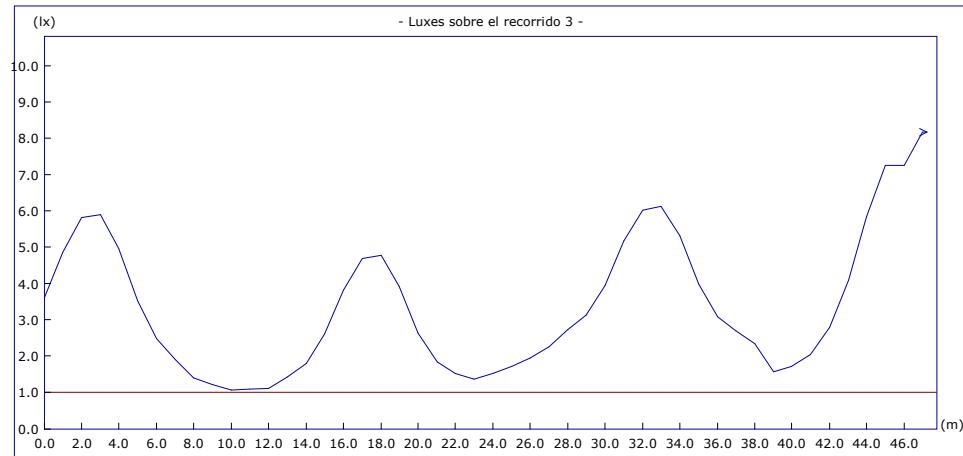


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	4.56 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	1.82 lx.
Ix. máximos:	----	8.30 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Plano : SOTANO 2

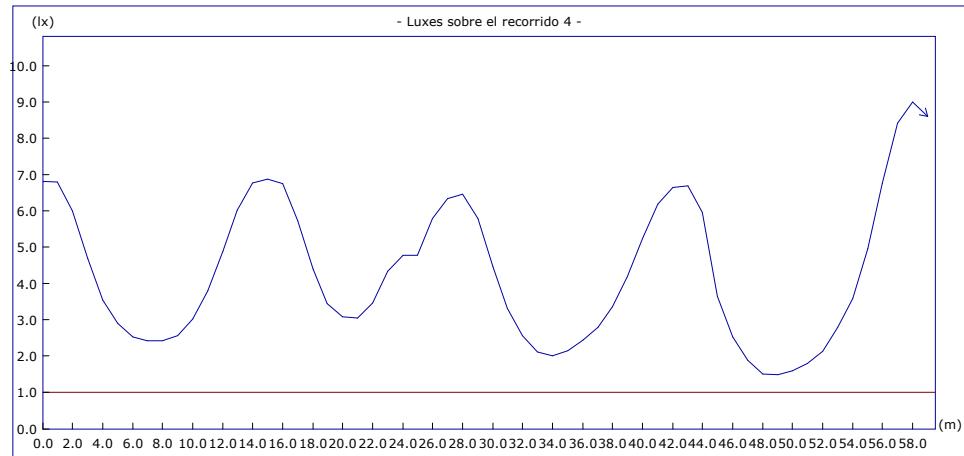
## Recorrido 3



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	7.64 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.07 lx.
lx. máximos:	----	8.17 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

## Recorrido 4

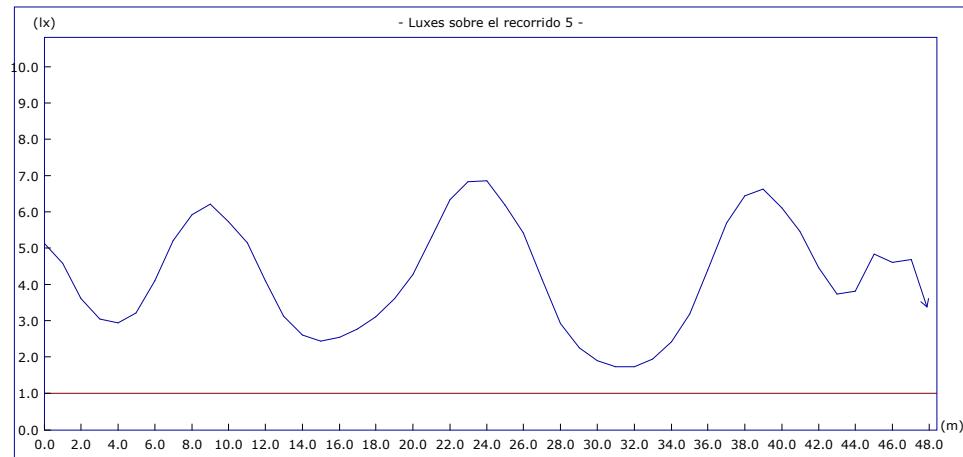


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	6.04 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.49 lx.
lx. máximos:	----	9.00 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Plano : SOTANO 2

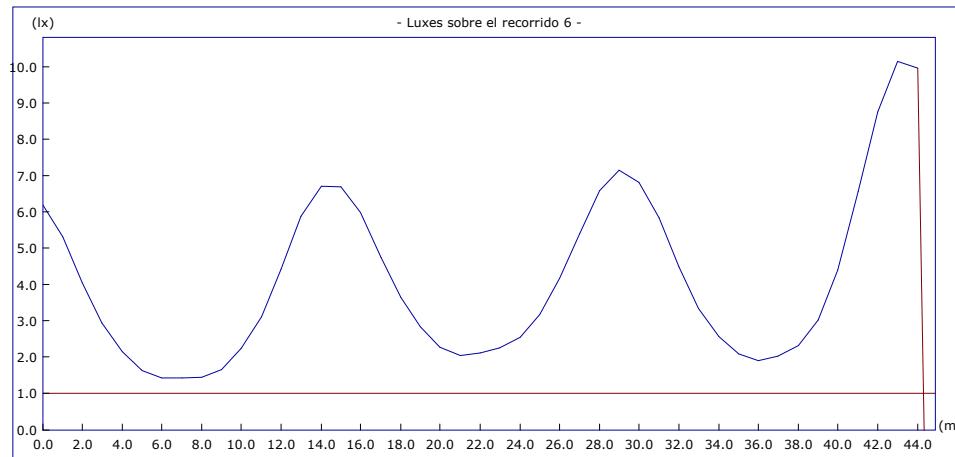
## Recorrido 5



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.97 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	1.73 lx.
Ix. máximos:	----	6.86 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

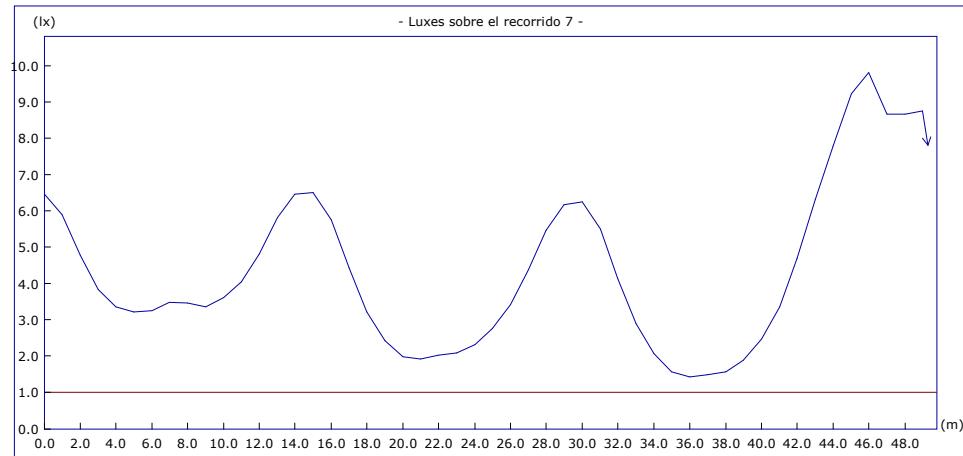
## Recorrido 6



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	7.08 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	1.43 lx.
Ix. máximos:	----	10.13 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

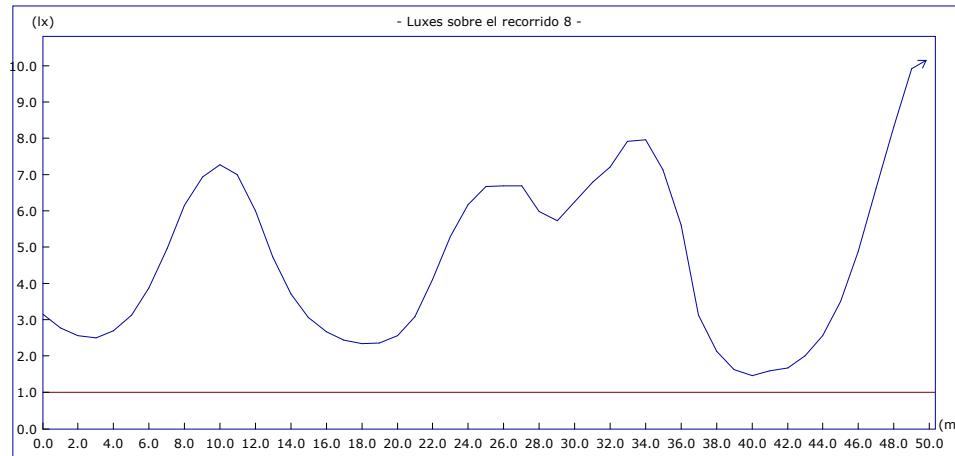
## Recorrido 7



	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	6.91 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	1.42 lx.
Ix. máximos:	----	9.81 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

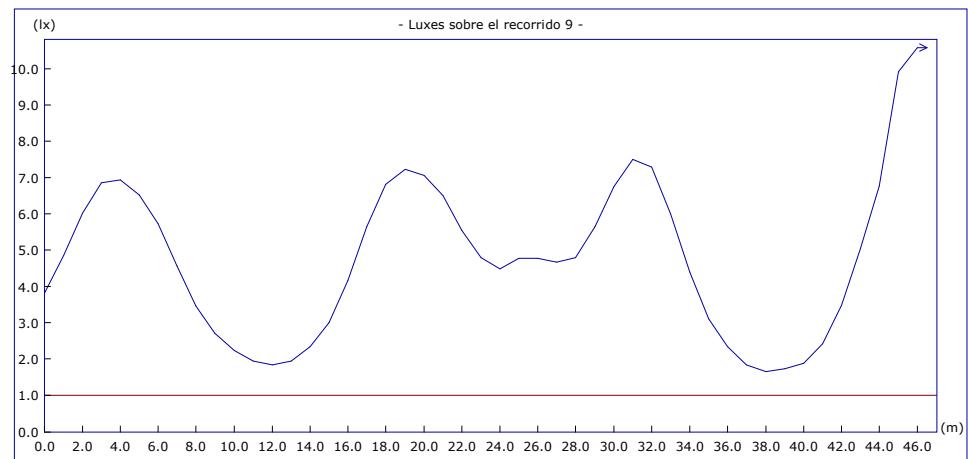
## Recorrido 8



	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	6.89 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	1.47 lx.
Ix. máximos:	----	10.13 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

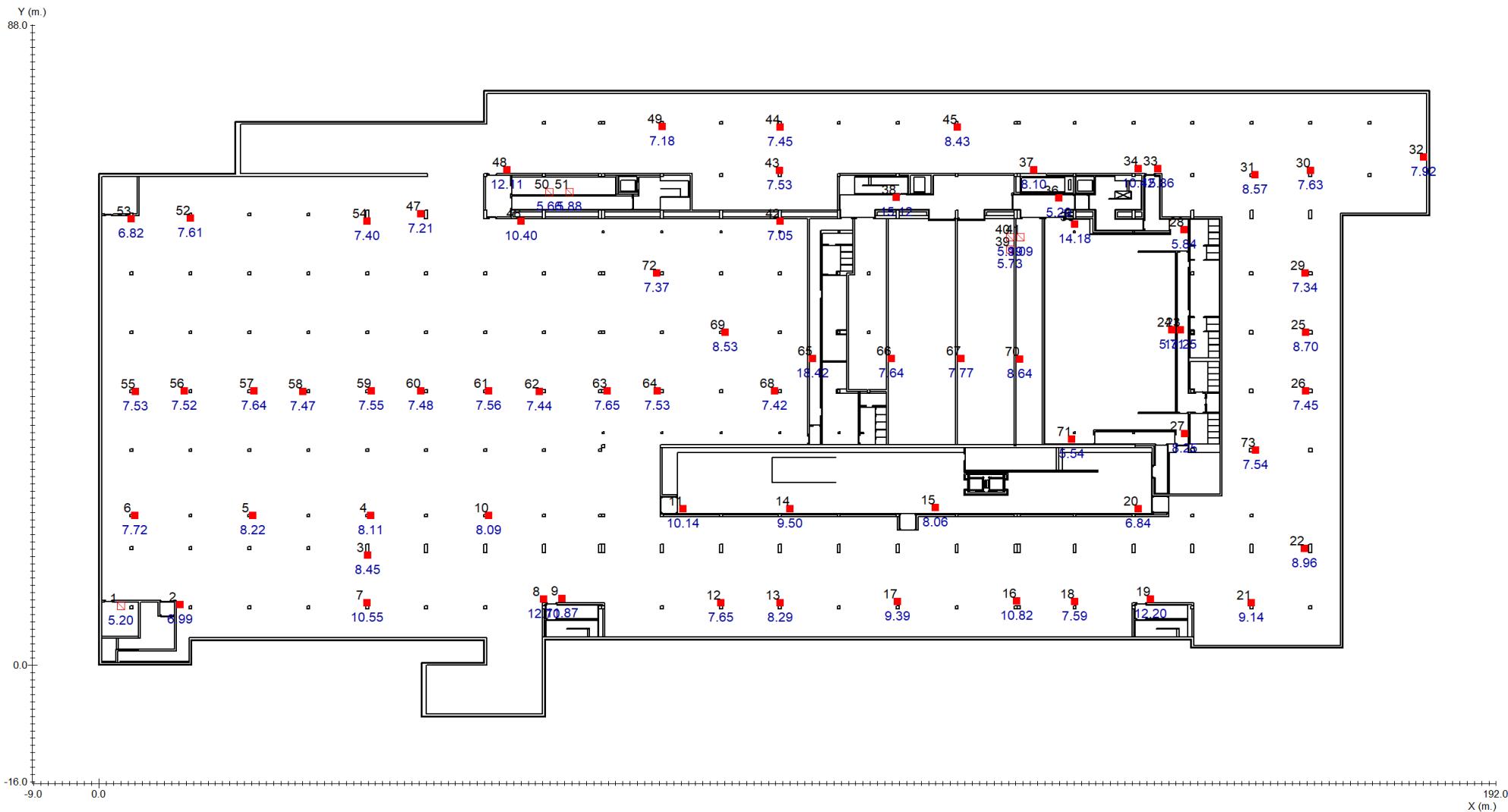
**Recorrido 9**



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	6.37 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.66 lx.
lx. máximos:	----	10.58 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Plano : SOTANO 2



Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado	Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	γ				m.	º	lx	lx		
1	3.03	8.14	1.20	-	5.00	5.20 (H)	19	144.48	9.11	1.20	-	5.00	12.20 (H)
2	11.15	8.33	1.20	-	5.00	6.99 (H)	20	142.81	21.57	1.20	-	5.00	6.84 (H)
3	36.92	15.12	1.20	-	5.00	8.45 (H)	21	158.41	8.61	1.20	-	5.00	9.14 (H)
4	37.41	20.58	1.20	-	5.00	8.11 (H)	22	165.72	16.11	1.20	-	5.00	8.96 (H)
5	21.20	20.58	1.20	-	5.00	8.22 (H)	23	148.64	46.12	1.20	-	5.00	13.25 (H)
6	4.95	20.58	1.20	-	5.00	7.72 (H)	24	147.49	46.15	1.20	-	5.00	5.71 (H)
7	36.89	8.64	1.20	-	5.00	10.55 (H)	25	165.88	45.81	1.20	-	5.00	8.70 (H)
8	61.15	9.07	1.20	-	5.00	12.70 (H)	26	165.85	37.72	1.20	-	5.00	7.45 (H)
9	63.63	9.17	1.20	-	5.00	11.87 (H)	27	149.23	31.89	1.20	-	5.00	8.25 (H)
10	53.55	20.64	1.20	-	5.00	8.09 (H)	28	149.12	59.89	1.20	-	5.00	5.84 (H)
11	80.28	21.54	1.20	-	5.00	10.14 (H)	29	165.74	53.94	1.20	-	5.00	7.34 (H)
12	85.46	8.64	1.20	-	5.00	7.65 (H)	30	166.48	68.07	1.20	-	5.00	7.63 (H)
13	93.63	8.64	1.20	-	5.00	8.29 (H)	31	158.89	67.42	1.20	-	5.00	8.57 (H)
14	95.00	21.57	1.20	-	5.00	9.50 (H)	32	182.02	69.93	1.20	-	5.00	7.92 (H)
15	114.96	21.66	1.20	-	5.00	8.06 (H)	33	145.49	68.29	1.20	-	5.00	15.86 (H)
16	126.16	8.83	1.20	-	5.00	10.82 (H)	34	142.86	68.26	1.20	-	5.00	10.42 (H)
17	109.75	8.73	1.20	-	5.00	9.39 (H)	35	134.14	60.67	1.20	-	5.00	14.18 (H)
18	134.13	8.80	1.20	-	5.00	7.59 (H)	36	131.91	64.23	1.20	-	5.00	5.29 (H)

Plano : SOTANO 2

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado	Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	γ				m.	lx	lx	lx		
37	128.44	68.17	1.20	-	5.00	8.10 (H)	55	5.01	37.67	1.20	-	5.00	7.53 (H)
38	109.55	64.32	1.20	-	5.00	15.12 (H)	56	11.78	37.77	1.20	-	5.00	7.52 (H)
39	125.18	57.18	1.20	-	5.00	5.73 (H)	57	21.32	37.73	1.20	-	5.00	7.64 (H)
40	125.18	58.89	1.20	-	5.00	5.19 (H)	58	28.08	37.67	1.20	-	5.00	7.47 (H)
41	126.61	58.89	1.20	-	5.00	9.09 (H)	59	37.43	37.77	1.20	-	5.00	7.55 (H)
42	93.62	61.09	1.20	-	5.00	7.05 (H)	60	44.29	37.70	1.20	-	5.00	7.48 (H)
43	93.56	68.04	1.20	-	5.00	7.53 (H)	61	53.58	37.73	1.20	-	5.00	7.56 (H)
44	93.62	74.02	1.20	-	5.00	7.45 (H)	62	60.54	37.67	1.20	-	5.00	7.44 (H)
45	118.02	74.05	1.20	-	5.00	8.43 (H)	63	69.88	37.70	1.20	-	5.00	7.65 (H)
46	58.04	61.06	1.20	-	5.00	10.40 (H)	64	76.75	37.73	1.20	-	5.00	7.53 (H)
47	44.27	62.05	1.20	-	5.00	7.21 (H)	65	98.11	42.15	1.20	-	5.00	18.42 (H)
48	56.11	68.13	1.20	-	5.00	12.11 (H)	66	108.91	42.15	1.20	-	5.00	7.64 (H)
49	77.41	74.11	1.20	-	5.00	7.18 (H)	67	118.45	42.21	1.20	-	5.00	7.77 (H)
50	61.88	65.15	1.20	-	5.00	5.66 (H)	68	92.86	37.70	1.20	-	5.00	7.42 (H)
51	64.64	65.15	1.20	-	5.00	5.88 (H)	69	86.09	45.76	1.20	-	5.00	8.53 (H)
52	12.61	61.46	1.20	-	5.00	7.61 (H)	70	126.58	42.09	1.20	-	5.00	8.64 (H)
53	4.49	61.40	1.20	-	5.00	6.82 (H)	71	133.69	31.07	1.20	-	5.00	5.54 (H)
54	36.89	61.06	1.20	-	5.00	7.40 (H)	72	76.68	53.93	1.20	-	5.00	7.37 (H)

Plano : SOTANO 2

Nº	Coordenadas			Objetivo	Resultado	
	x	y	h	g	lx	lx
73	158.96	29.61	1.20	-	5.00	7.54 (H)

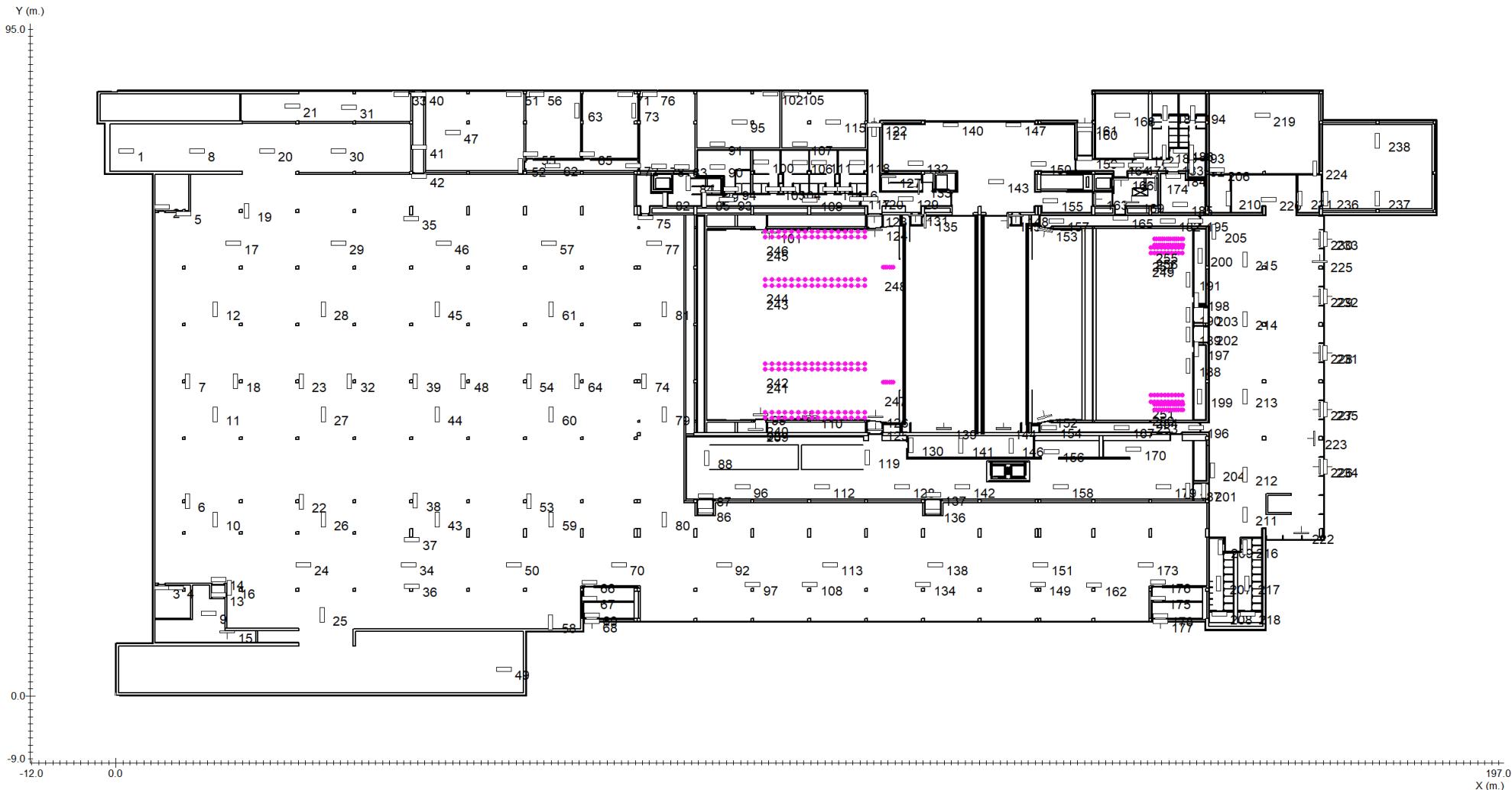
## SOTANO 1

Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Situación de balizamiento	3
Iluminación antipánico	4
Recorridos de evacuación	5
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos	6
Lista de productos	7

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 2.50 m.

Plano : SOTANO 1



Plano : SOTANO 1

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
1	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	1.46	77.70	4.15	0	0	0	19	NAOS N5 A + KES NAOS	18.60	69.10	4.15	-90	0	0
2	NAOS N8 A + KES NAOS	6.53	69.69	4.15	0	0	0	20	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	21.51	77.70	4.15	0	0	0
3	NAOS N8 A + KES NAOS	6.59	15.39	4.15	0	0	0	21	NAOS N8 A + KES NAOS	25.12	84.03	4.15	0	0	0
4	NAOS N8 A + KES NAOS	8.56	15.39	4.15	0	0	0	22	NAOS N5 A + KES NAOS	26.40	27.70	4.15	-90	0	0
5	NAOS N8 A + KES NAOS	9.60	68.73	4.15	0	0	0	23	NAOS N8 A + KES NAOS	26.40	44.82	4.15	-90	0	0
6	NAOS N5 A + KES NAOS	10.17	27.74	4.15	-90	0	0	24	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	26.70	18.70	4.15	0	0	0
7	NAOS N8 A + KES NAOS	10.20	44.82	4.15	-90	0	0	25	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	29.35	11.55	4.15	-90	0	0
8	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	11.54	77.70	4.15	0	0	0	26	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	29.53	25.10	4.15	-90	0	0
9	IZAR N30 A	13.20	11.76	2.70	0	0	0	27	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	29.53	40.10	4.15	-90	0	0
10	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	14.13	25.10	4.15	-90	0	0	28	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	29.53	55.10	4.15	-90	0	0
11	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	14.13	40.10	4.15	-90	0	0	29	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	31.70	64.50	4.15	0	0	0
12	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	14.13	55.10	4.15	-90	0	0	30	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	31.70	77.70	4.15	0	0	0
13	IZAR N30 A	14.59	14.37	2.70	0	0	0	31	NAOS N8 A + KES NAOS	33.20	83.88	4.15	0	0	0
14	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	14.62	16.59	4.15	0	0	0	32	NAOS N8 A + KES NAOS	33.26	44.82	4.15	-90	0	0
15	NAOS N5 A (PRD)	15.83	9.11	4.15	-180	90	0	33	NAOS N8 A + KES NAOS	40.62	85.72	4.15	0	0	0
16	NAOS N8 A + KES NAOS	16.19	15.41	4.15	-90	0	0	34	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	41.70	18.70	4.15	0	0	0
17	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	16.70	64.50	4.15	0	0	0	35	NAOS N8 A + KES NAOS	42.08	68.00	4.15	0	0	0
18	NAOS N8 A + KES NAOS	17.01	44.82	4.15	-90	0	0	36	NAOS N5 A + KES NAOS	42.12	15.64	4.15	0	0	0

Plano : SOTANO 1

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
37	NAOS N5 A + KES NAOS	42.12	22.31	4.15	0	0	0	55	NAOS N8 A + KES NAOS	59.01	77.20	4.15	0	0	0
38	NAOS N5 A + KES NAOS	42.62	27.86	4.15	-90	0	0	56	NAOS N8 A + KES NAOS	59.92	85.72	4.15	0	0	0
39	NAOS N8 A + KES NAOS	42.62	44.82	4.15	-90	0	0	57	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	61.70	64.50	4.65	0	0	0
40	NAOS N8 A	43.13	85.72	4.15	0	0	0	58	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	61.94	10.49	3.45	-90	0	0
41	NAOS N8 A	43.17	78.16	4.15	0	0	0	59	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	62.00	25.10	4.65	-90	0	0
42	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	43.22	74.04	4.65	0	0	0	60	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	62.00	40.10	4.65	-90	0	0
43	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	45.75	25.10	4.65	-90	0	0	61	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	62.00	55.10	4.65	-90	0	0
44	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	45.75	40.10	4.65	-90	0	0	62	NAOS N8 A (EVC)	62.19	75.57	4.65	0	0	0
45	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	45.75	55.10	4.65	-90	0	0	63	NAOS N8 A + KES NAOS	65.69	83.44	4.15	-90	0	0
46	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	46.70	64.50	4.65	0	0	0	64	NAOS N8 A + KES NAOS	65.69	44.82	4.65	-90	0	0
47	NAOS N8 A + KES NAOS	48.01	80.26	4.15	0	0	0	65	NAOS N8 A + KES NAOS	67.13	77.20	4.15	0	0	0
48	NAOS N8 A + KES NAOS	49.49	44.82	4.65	-90	0	0	66	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	67.43	16.18	4.65	0	0	0
49	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	55.29	3.80	3.45	0	0	0	67	IZAR N30 A (EVC)	67.47	13.90	2.70	0	0	0
50	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	56.70	18.70	4.65	0	0	0	68	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	67.82	10.61	2.85	-180	90	0
51	NAOS N8 A + KES NAOS	56.71	85.72	4.15	0	0	0	69	IZAR N30 A (EVC)	67.82	11.53	2.70	0	0	0
52	NAOS N8 A + KES NAOS	57.61	75.54	4.15	-90	0	0	70	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	71.70	18.70	4.65	0	0	0
53	NAOS N5 A + KES NAOS	58.80	27.78	4.65	-90	0	0	71	NAOS N8 A + KES NAOS	72.58	85.72	4.15	0	0	0
54	NAOS N8 A + KES NAOS	58.80	44.82	4.65	-90	0	0	72	NAOS N8 A (EVC)	73.70	75.57	4.65	0	0	0

Plano : SOTANO 1

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
73	NAOS N8 A + KES NAOS	73.77	83.44	4.15	-90	0	0	91	NAOS N8 A + KES NAOS	85.71	78.60	4.15	0	0	0
74	NAOS N8 A + KES NAOS	75.25	44.81	4.65	-90	0	0	92	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	86.70	18.70	4.65	0	0	0
75	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	75.46	68.15	4.65	0	0	0	93	IZAR N30 A (EVC)	87.03	70.71	2.50	0	0	0
76	NAOS N8 A + KES NAOS	76.09	85.72	4.15	0	0	0	94	IZAR N30 A	87.62	72.20	2.50	0	0	0
77	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	76.70	64.50	4.65	0	0	0	95	NAOS N8 A + KES NAOS	88.86	81.80	4.15	0	0	0
78	NAOS N8 A + KES NAOS	77.35	75.50	4.15	0	0	0	96	IZAR N8 A	89.29	29.78	3.95	0	0	0
79	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	78.13	40.10	4.65	-90	0	0	97	NAOS N8 A + KES NAOS	90.71	15.86	4.65	0	0	0
80	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	78.13	25.10	4.65	-90	0	0	98	BLOCK P30 A	91.16	37.96	2.50	0	90	0
81	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	78.13	55.10	4.65	-90	0	0	99	BLOCK P30 A	91.86	40.07	2.50	0	90	0
82	IZAR N30 A	78.20	70.69	2.50	-90	0	0	100	IZAR N30 A	91.94	76.05	2.50	0	0	0
83	NAOS N8 A + KES NAOS	80.60	75.43	4.15	0	0	0	101	BLOCK P30 A	93.09	66.07	2.50	180	90	0
84	IZAR N30 A	81.57	73.03	2.50	-90	0	0	102	NAOS N8 A + KES NAOS	93.20	85.77	4.15	0	0	0
85	IZAR N30 A	83.83	70.74	2.50	-90	0	0	103	IZAR N30 A	93.61	72.20	2.50	0	0	0
86	IZAR N30 A	84.00	26.37	3.95	0	0	0	104	IZAR N30 A	95.79	72.20	2.50	0	0	0
87	IZAR N8 A	84.00	28.51	3.95	0	0	0	105	NAOS N8 A + KES NAOS	96.26	85.77	4.15	0	0	0
88	IZAR N8 A	84.17	33.92	3.95	-90	0	0	106	IZAR N30 A	97.46	75.99	2.50	0	0	0
89	NAOS N5 A (PRD)	85.13	71.88	2.50	0	90	0	107	NAOS N8 A + KES NAOS	97.46	78.60	4.15	0	0	0
90	IZAR N30 A	85.71	75.41	2.50	0	0	0	108	NAOS N8 A + KES NAOS	98.81	15.86	4.65	0	0	0

Plano : SOTANO 1

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
109	IZAR N30 A (EVC)	98.87	70.65	2.50	0	0	0	127	NAOS N5 A (PRD)	110.09	73.98	2.50	-180	90	0
110	ATRIA N48 A (AP, B) + KPB ATRIA	98.88	39.70	8.00	0	70	0	128	IZAR N8 A	112.01	29.78	3.95	0	0	0
111	IZAR N30 A	100.13	76.02	2.50	0	0	0	129	NAOS N5 A (EVC)	112.48	70.83	3.45	0	0	0
112	IZAR N8 A	100.58	29.78	3.95	0	0	0	130	NAOS N5 A + KES NAOS	113.23	35.73	4.65	-90	0	0
113	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	101.70	18.70	4.65	0	0	0	131	BLOCK P30 A	113.94	68.51	2.50	180	90	0
114	IZAR N30 A	101.75	72.20	2.50	0	0	0	132	NAOS N8 A	113.94	75.93	3.45	0	0	0
115	NAOS N8 A + KES NAOS	102.19	81.80	4.15	0	0	0	133	NAOS N5 A (PRD)	114.35	72.56	2.50	90	90	0
116	IZAR N30 A	103.83	72.20	2.50	0	0	0	134	NAOS N8 A + KES NAOS	115.00	15.86	4.65	0	0	0
117	IZAR N30 A (EVC)	105.62	70.83	2.50	0	0	0	135	BLOCK P30 A	115.27	67.68	2.50	-90	90	0
118	IZAR N30 A	105.62	76.02	2.50	0	0	0	136	IZAR N30 A	116.40	26.30	3.95	0	0	0
119	IZAR N8 A	107.01	33.95	3.95	-90	0	0	137	IZAR N8 A	116.42	28.66	3.95	0	0	0
120	NAOS N8 A (EVC)	107.51	70.83	4.45	0	0	0	138	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	116.70	18.70	4.65	0	0	0
121	NAOS N8 A (EVC)	108.04	80.81	4.45	-90	0	0	139	ATRIA N48 A (AP, B) + KPB ATRIA	117.93	38.08	8.00	0	70	0
122	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	108.04	81.36	2.85	0	90	0	140	NAOS N8 A	118.91	81.39	3.45	0	0	0
123	BLOCK P30 A	108.06	68.42	2.50	180	90	0	141	NAOS N5 A + KES NAOS	120.39	35.63	4.65	-90	0	0
124	BLOCK P30 A	108.11	66.39	2.50	180	90	0	142	IZAR N8 A	120.54	29.78	3.95	0	0	0
125	BLOCK P30 A	108.22	37.92	2.50	0	90	0	143	NAOS N8 A	125.41	73.25	3.45	0	0	0
126	BLOCK P30 A	108.25	39.76	2.50	0	90	0	144	ATRIA N48 A (AP, B) + KPB ATRIA	126.49	38.08	8.00	0	70	0

Plano : SOTANO 1

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas							
		m.			º					m.			º				
			x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β	
145	BLOCK P30 A		127.09	67.68	2.50	90	90	0	163	NAOS N5 A (PRD)		139.50	70.80	2.50	-90	90	0
146	NAOS N5 A + KES NAOS		127.55	35.63	4.65	-90	0	0	164	IZAR N30 A		142.57	75.67	2.50	0	0	0
147	NAOS N8 A		127.88	81.39	3.45	0	0	0	165	IZAR N30 A		143.13	68.12	2.50	0	0	0
148	BLOCK P30 A		128.20	68.44	2.50	180	90	0	166	NAOS N5 A (PRD)		143.17	73.63	2.50	180	90	0
149	NAOS N8 A + KES NAOS		131.38	15.86	4.65	0	0	0	167	IZAR N30 A (EVC)		143.27	38.24	2.50	0	0	0
150	NAOS N8 A		131.49	75.83	3.45	0	0	0	168	IZAR N30 A		143.34	82.72	2.50	0	0	0
151	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS		131.70	18.70	4.65	0	0	0	169	NAOS N5 A (PRD)		144.72	70.33	2.50	0	90	0
152	BLOCK P30 A		132.32	39.73	2.50	15	90	0	170	IZAR N8 A		144.96	35.15	3.95	0	0	0
153	BLOCK P30 A		132.37	66.34	2.50	170	90	0	171	IZAR N30 A		145.29	75.65	2.50	0	0	0
154	IZAR N30 A (EVC)		132.92	38.24	2.50	0	0	0	172	IZAR N30 A		146.12	77.09	2.50	0	0	0
155	NAOS N8 A		133.15	70.61	3.45	0	0	0	173	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS		146.70	18.70	4.65	0	0	0
156	IZAR N8 A		133.27	34.83	3.95	0	0	0	174	NAOS N5 A (PRD)		148.08	73.05	2.50	90	90	0
157	IZAR N30 A		134.01	67.70	2.50	0	0	0	175	IZAR N30 A (EVC)		148.44	13.90	2.70	0	0	0
158	IZAR N8 A		134.62	29.78	3.95	0	0	0	176	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS		148.45	16.22	4.65	0	0	0
159	IZAR N30 A		138.05	76.65	2.50	0	0	0	177	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)		148.82	10.61	2.85	-180	90	0
160	IZAR N30 A		138.05	80.75	2.50	0	0	0	178	IZAR N30 A (EVC)		148.82	11.42	2.70	0	0	0
161	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)		138.05	81.36	2.85	0	90	0	179	IZAR N8 A		149.24	29.78	3.95	0	0	0
162	NAOS N8 A + KES NAOS		139.31	15.75	4.65	0	0	0	180	NAOS N5 A + KETB NAOS		149.33	77.45	2.50	-90	0	0

Plano : SOTANO 1

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas						
		m.			º					m.			º			
			x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
181	NAOS N2 A + KES NAOS	149.48	83.02	2.50	-90	0	0	0	199	IZAR N30 A	154.38	42.68	2.50	-90	0	0
182	IZAR N30 A	149.83	67.70	2.50	0	0	0	0	200	IZAR N30 A	154.43	62.74	2.50	-90	0	0
183	IZAR N30 A	150.31	75.65	2.50	0	0	0	0	201	IZAR N30 A	155.01	29.24	3.95	-90	0	0
184	NAOS N2 A + KES NAOS	150.62	74.10	2.50	0	0	0	0	202	IZAR N30 A	155.24	51.46	2.50	-90	0	0
185	NAOS N5 A + KES NAOS	151.62	70.02	2.50	0	0	0	0	203	IZAR N30 A	155.24	54.25	2.50	-90	0	0
186	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	151.70	77.70	3.45	0	0	0	0	204	IZAR N8 A	156.20	32.10	3.95	-90	0	0
187	IZAR N8 A	152.72	29.20	3.95	-90	0	0	0	205	IZAR N8 A	156.43	66.11	3.95	-90	0	0
188	IZAR N8 A	152.75	46.99	4.15	-90	0	0	0	206	IZAR N8 A	156.89	74.92	3.95	0	0	0
189	IZAR N8 A	152.75	51.46	4.15	-90	0	0	0	207	NAOS N5 A + KETB NAOS	157.11	16.00	2.50	-90	0	0
190	IZAR N8 A	152.75	54.31	4.15	-90	0	0	0	208	NAOS N2 A + KETB NAOS	157.18	11.67	2.50	0	0	0
191	IZAR N8 A	152.75	59.34	4.15	-90	0	0	0	209	NAOS N5 A + KETB NAOS	157.31	21.20	2.50	-90	0	0
192	IZAR N30 A	153.26	75.49	2.50	-90	0	0	0	210	IZAR N30 A	158.45	70.90	3.00	-90	0	0
193	NAOS N5 A + KETB NAOS	153.26	77.45	2.50	-90	0	0	0	211	IZAR N8 A	160.85	25.79	3.95	-90	0	0
194	NAOS N2 A + KES NAOS	153.42	83.02	2.50	-90	0	0	0	212	IZAR N8 A	160.85	31.56	3.95	-90	0	0
195	IZAR N30 A	153.77	67.70	2.50	0	0	0	0	213	IZAR N8 A	160.85	42.67	3.95	-90	0	0
196	IZAR N30 A (EVC)	153.93	38.24	2.50	0	0	0	0	214	IZAR N8 A	160.85	53.71	3.95	-90	0	0
197	IZAR N30 A	153.95	49.40	2.50	-90	0	0	0	215	IZAR N8 A	160.85	62.18	3.95	-90	0	0
198	IZAR N30 A	153.95	56.45	2.50	-90	0	0	0	216	NAOS N5 A + KETB NAOS	160.86	21.20	2.50	-90	0	0

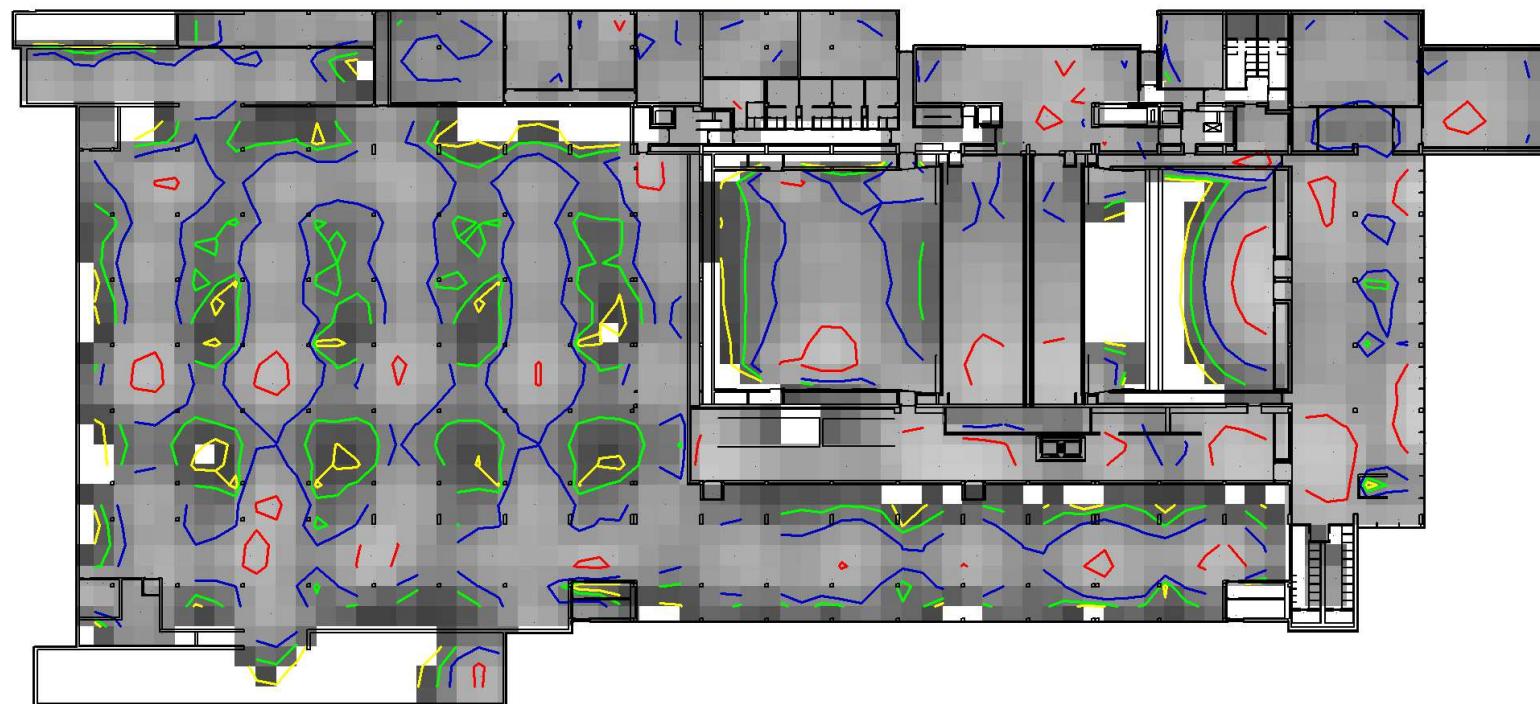
Plano : SOTANO 1

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
217	NAOS N5 A + KETB NAOS	161.13	16.00	2.50	-90	0	0	235	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	172.29	40.77	2.85	-90	90	0
218	NAOS N2 A + KETB NAOS	161.27	11.67	2.50	0	0	0	236	IZAR N8 A	172.37	70.90	3.95	-90	0	0
219	IZAR N8 A	163.36	82.73	3.95	0	0	0	237	IZAR N8 A	179.70	70.90	3.95	-90	0	0
220	IZAR N30 A	164.19	70.73	3.95	0	0	0	238	IZAR N8 A	179.70	79.07	3.95	-90	0	0
221	IZAR N30 A	168.70	70.90	3.00	-90	0	0								
222	BLOCK P30 A	168.87	23.19	2.50	0	90	0								
223	BLOCK P30 A	170.73	36.71	2.50	90	90	0								
224	IZAR N8 A	170.80	75.19	3.95	-90	0	0								
225	BLOCK P30 A	171.49	61.90	2.50	0	90	0								
226	BLOCK P30 A	171.50	32.70	2.50	90	90	0								
227	BLOCK P30 A	171.50	40.77	2.50	90	90	0								
228	BLOCK P30 A	171.50	48.88	2.50	90	90	0								
229	BLOCK P30 A	171.50	56.98	2.50	90	90	0								
230	BLOCK P30 A	171.50	65.06	2.50	90	90	0								
231	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	172.28	48.88	2.85	-90	90	0								
232	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	172.29	56.98	2.85	-90	90	0								
233	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	172.29	65.06	2.85	-90	90	0								
234	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	172.29	32.70	2.85	-90	90	0								

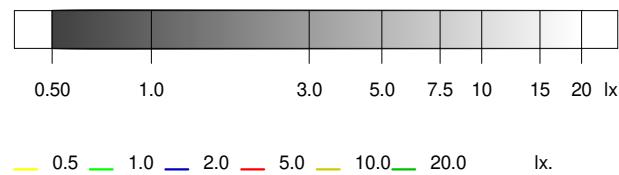
Tramos de balizas

Nº	Referencia	Altura	Cantidad
m.			
239	LEDA WW (OPAL)	0.00	16
240	LEDA WW (OPAL)	0.00	16
241	LEDA WW (OPAL)	0.00	16
242	LEDA WW (OPAL)	0.00	16
243	LEDA WW (OPAL)	0.00	16
244	LEDA WW (OPAL)	0.00	16
245	LEDA WW (OPAL)	0.00	16
246	LEDA WW (OPAL)	0.00	16
247	LEDA WW (OPAL)	0.00	6
248	LEDA WW (OPAL)	0.00	6
249	LEDA WW (OPAL)	0.00	10
250	LEDA WW (OPAL)	0.00	10
251	LEDA WW (OPAL)	0.00	10
252	LEDA WW (OPAL)	0.00	10
253	LEDA WW (OPAL)	0.00	15
254	LEDA WW (OPAL)	0.00	15
255	LEDA WW (OPAL)	0.00	15
256	LEDA WW (OPAL)	0.00	15

Tramas e isolux a 0.00 m.

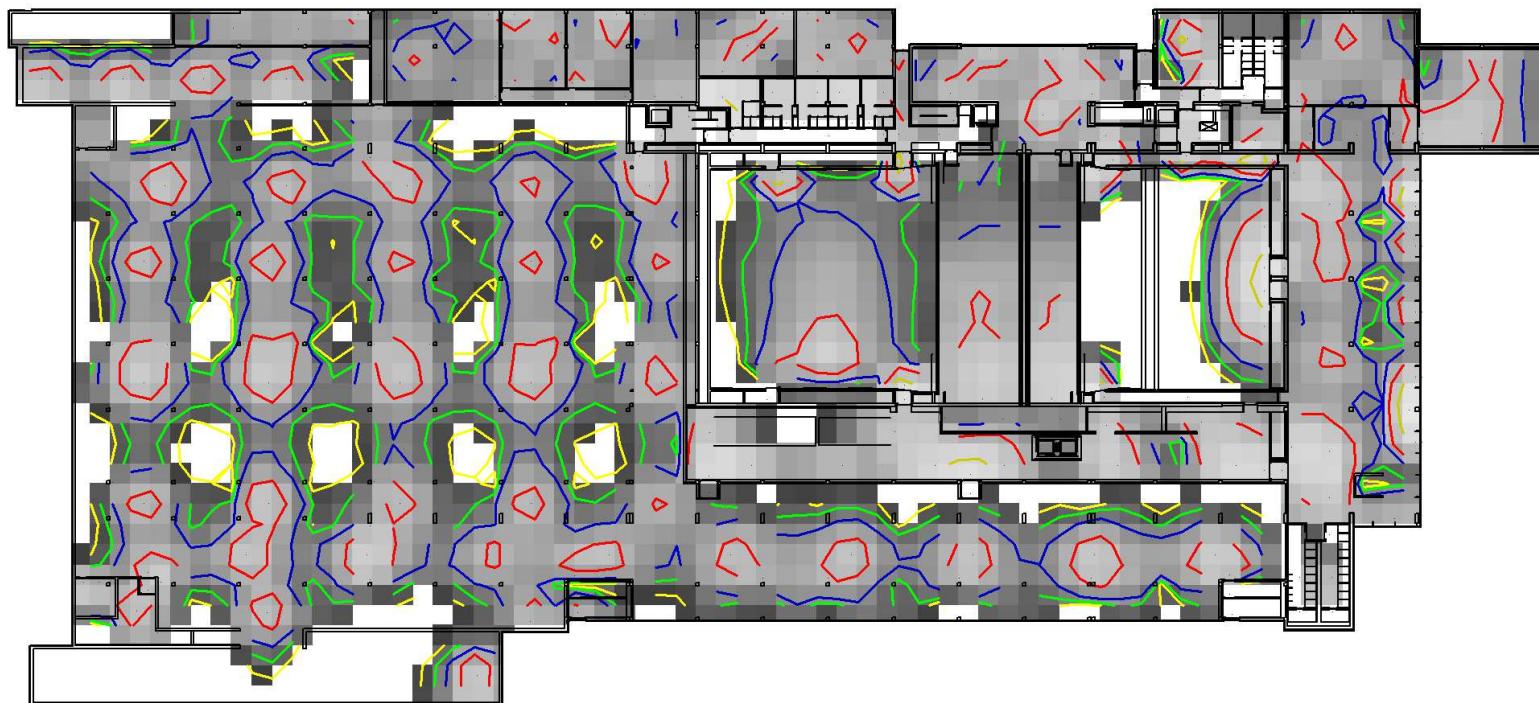


Leyenda:

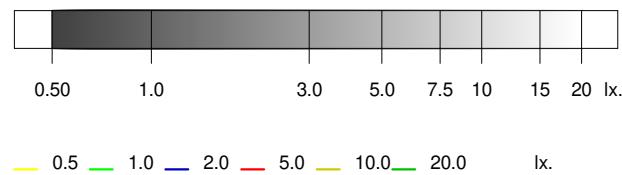


Objetivos	Resultados
Uniformidad: 40.00 mx/mn.	16.91 mx/mn
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	92.1 % de 10743.8 m <sup>2</sup>
Iluminación media: ----	2.45 lx

Tramas e isolux a 1.00 m.

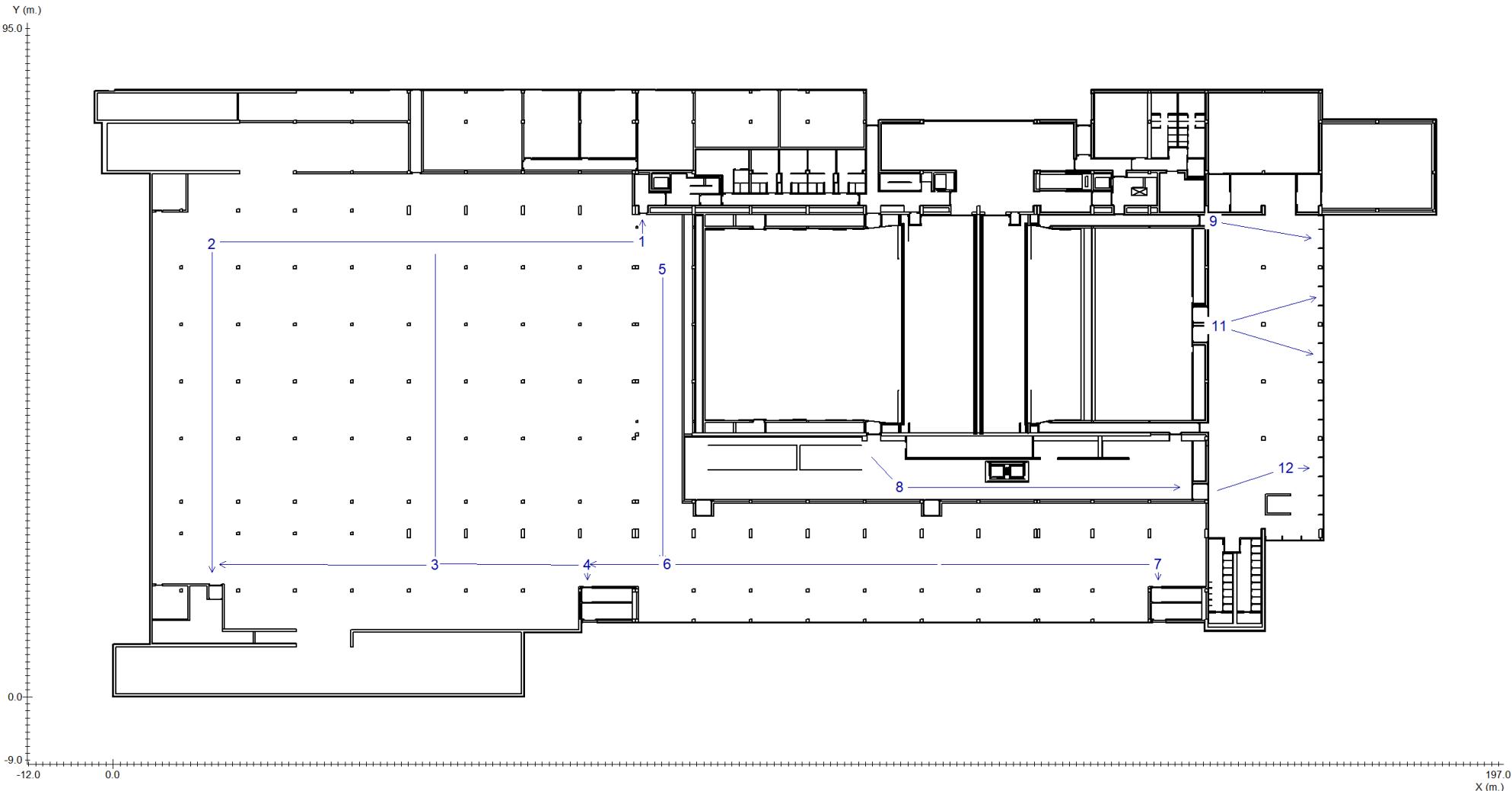


Leyenda:



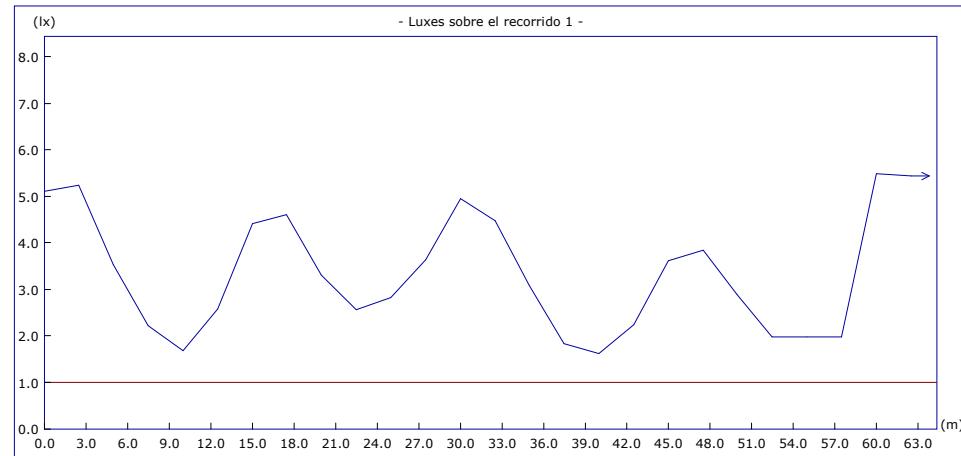
Objetivos	Resultados
Uniformidad: 40.00 mx/mn.	25.71 mx/mn
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	87.5 % de 10743.8 m <sup>2</sup>
Iluminación media: ----	2.82 lx

Objetivos	Resultados
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	87.5 % de 10743.8 m <sup>2</sup>
Uniformidad: 40.00 mx/mn.	25.71 mx/mn



Plano : SOTANO 1

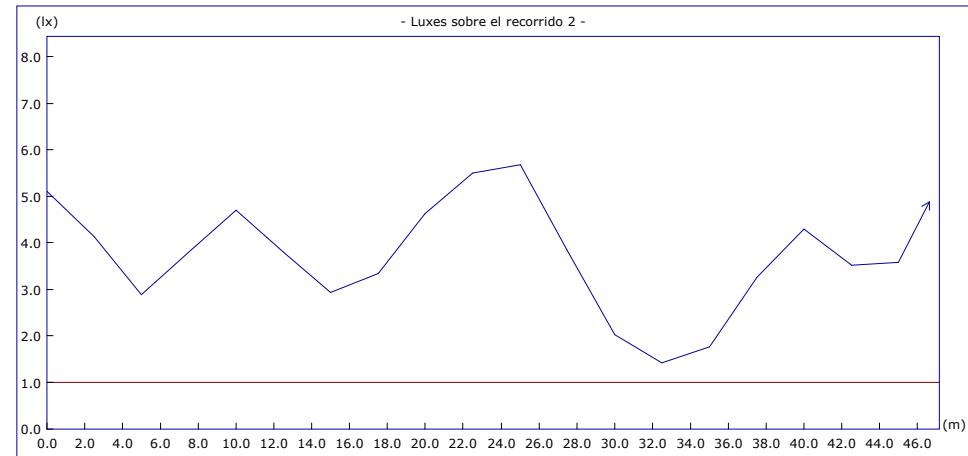
## Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.40 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	1.61 lx.
Ix. máximos:	----	5.48 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

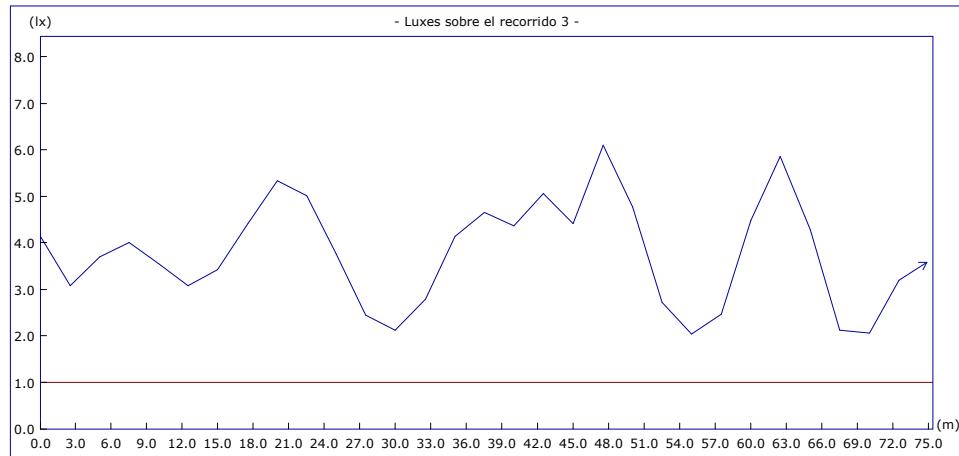
## Recorrido 2



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	4.01 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	1.42 lx.
Ix. máximos:	----	5.69 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

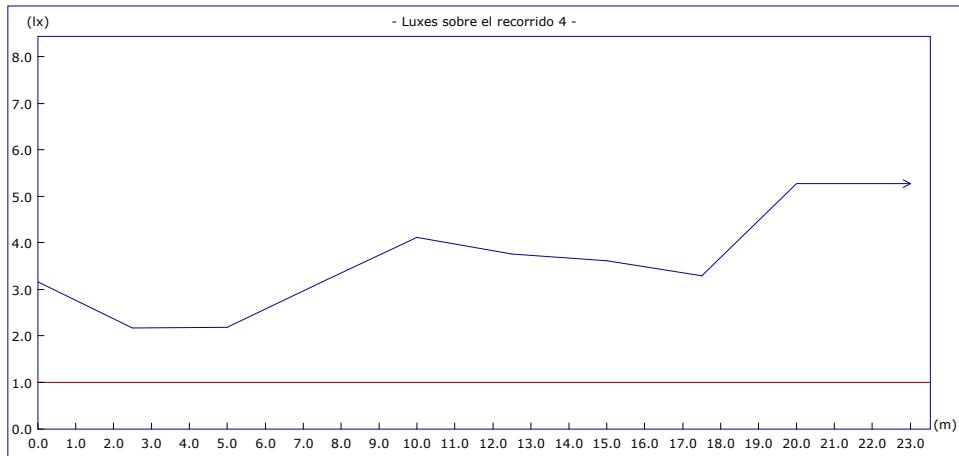
## Recorrido 3



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.00 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	2.04 lx.
Ix. máximos:	----	6.11 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

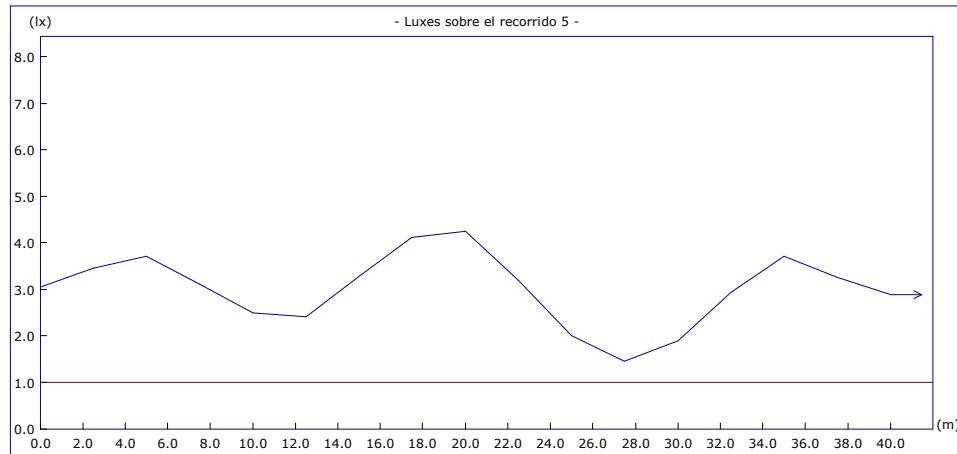
## Recorrido 4



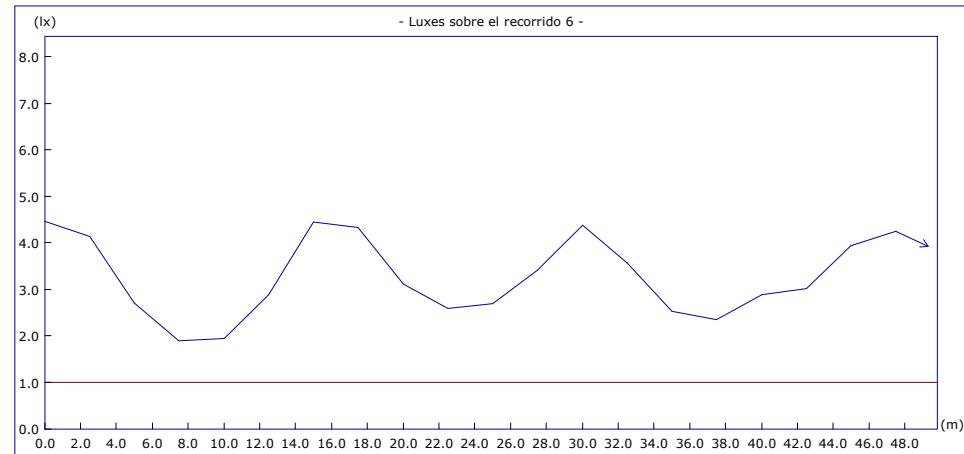
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.43 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	2.17 lx.
Ix. máximos:	----	5.28 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

## Recorrido 5



## Recorrido 6



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.91 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	1.46 lx.
Ix. máximos:	----	4.25 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

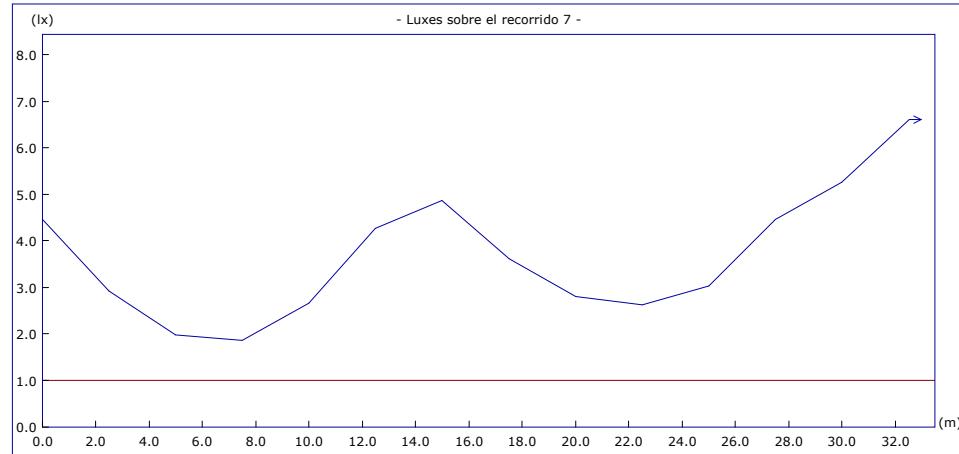
Altura del plano de medida: 0.00 m.

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.35 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	1.90 lx.
Ix. máximos:	----	4.46 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Plano : SOTANO 1

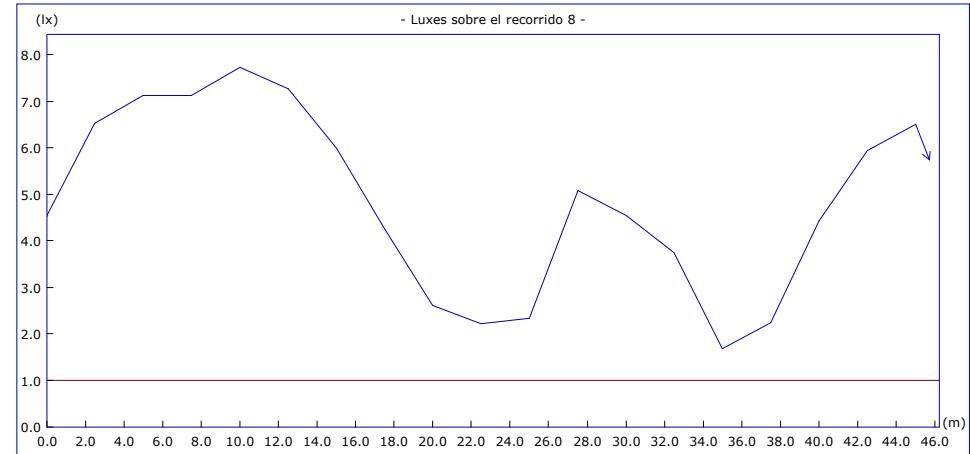
## Recorrido 7



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.55 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	1.86 lx.
Ix. máximos:	----	6.61 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

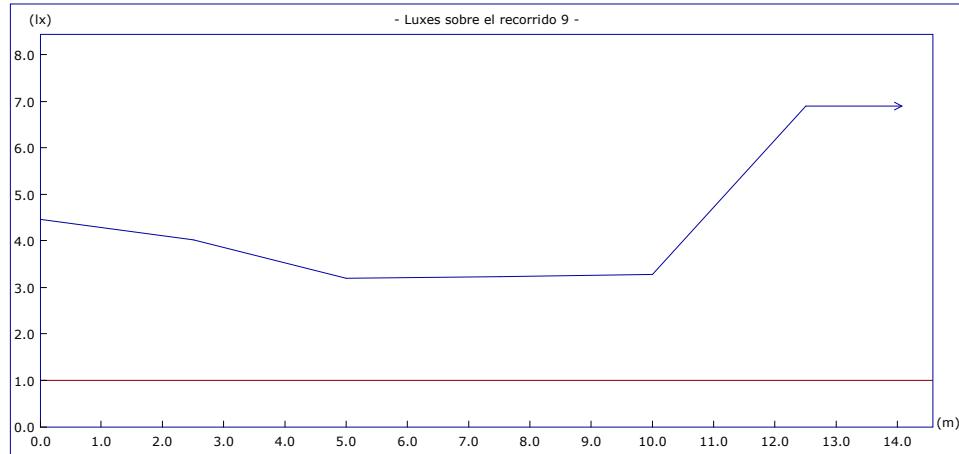
## Recorrido 8



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	4.60 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	1.68 lx.
Ix. máximos:	----	7.73 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

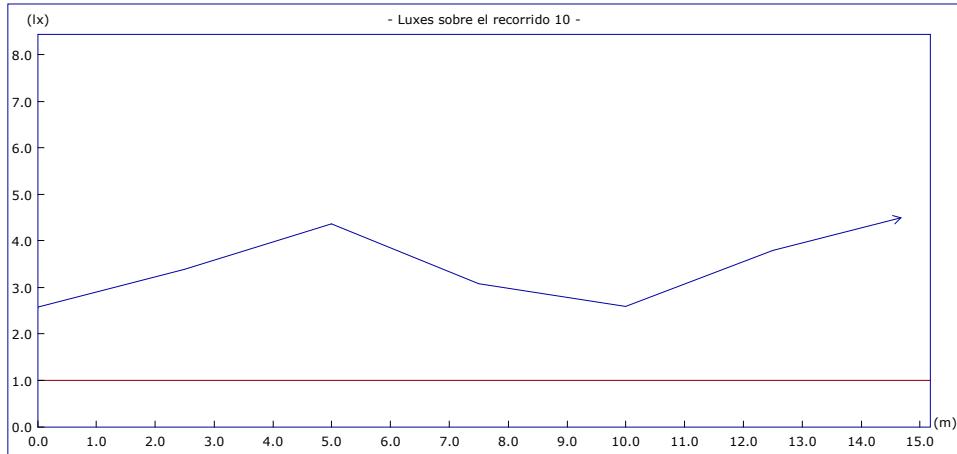
## Recorrido 9



	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.16 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	3.20 lx.
Ix. máximos:	----	6.90 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

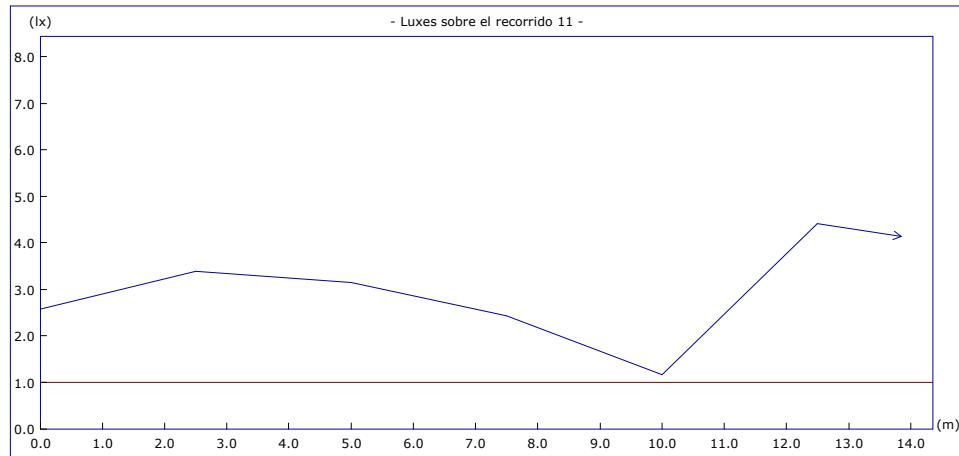
## Recorrido 10



	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.75 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	2.57 lx.
Ix. máximos:	----	4.50 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

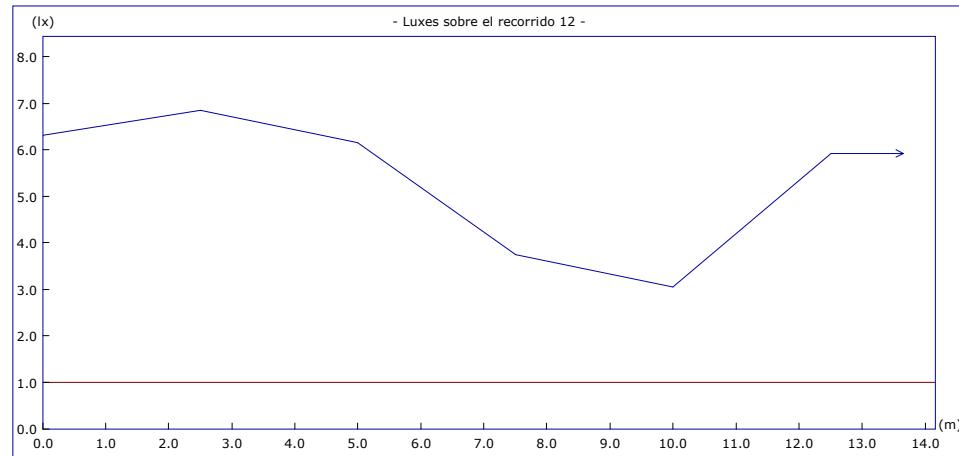
## Recorrido 11



	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.78 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	1.17 lx.
Ix. máximos:	----	4.42 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

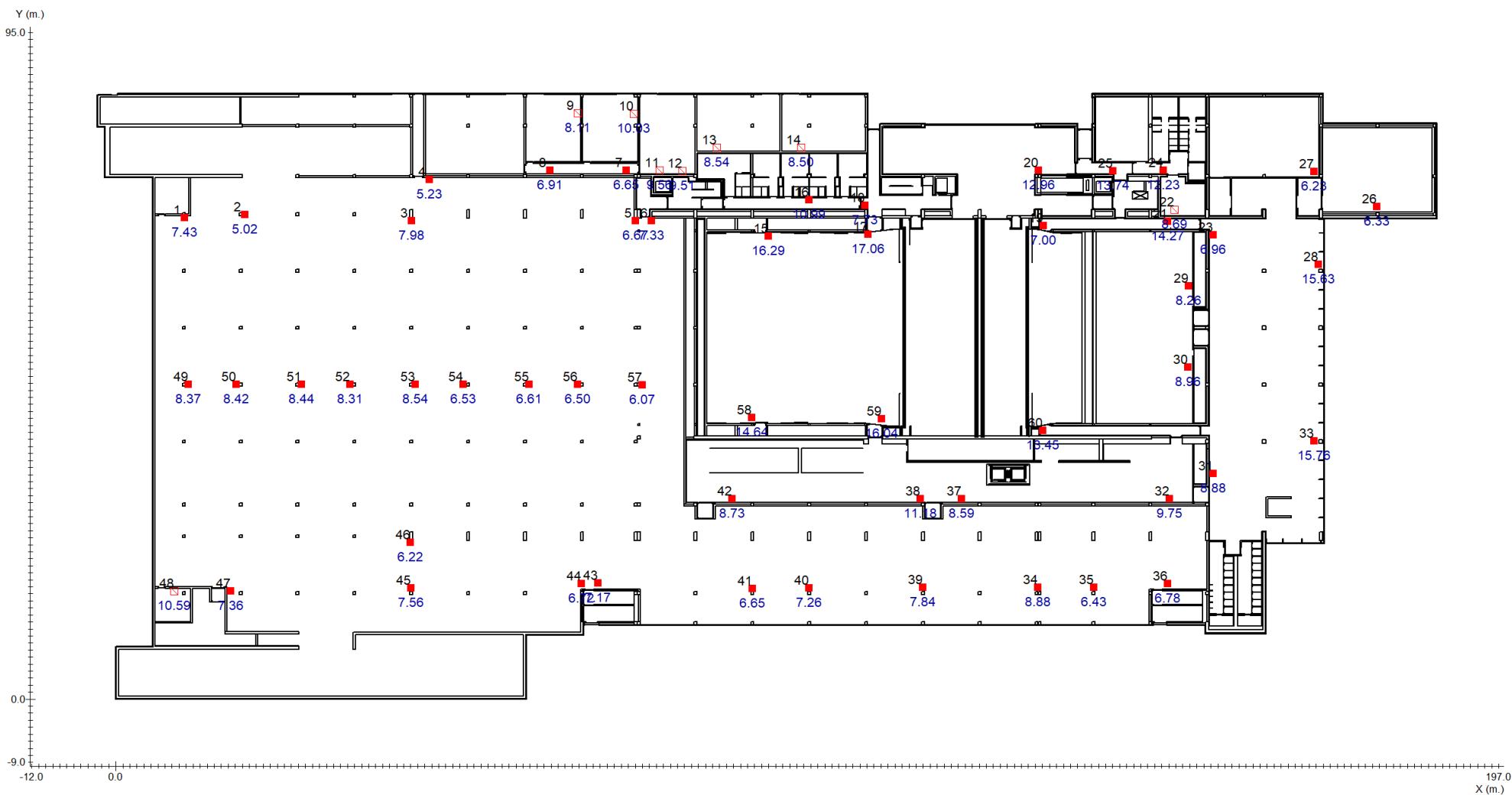
## Recorrido 12



	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.25 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 Ix.	3.05 Ix.
Ix. máximos:	----	6.85 Ix.
Longitud cubierta:	con 1.00 Ix. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

**Plano : SOTANO 1**



■ Punto de Seguridad ☐ Cuadro Eléctrico

Plano : SOTANO 1

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado	Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	γ				m.	γ	lx	lx		
1	9.81	68.62	1.20	-	5.00	7.43 (H)	19	132.15	67.46	1.20	-	5.00	7.00 (H)
2	18.39	69.05	1.20	-	5.00	5.02 (H)	20	131.45	75.31	1.20	-	5.00	12.96 (H)
3	42.16	68.16	1.20	-	5.00	7.98 (H)	21	149.81	68.11	1.20	-	5.00	14.27 (H)
4	44.67	74.06	1.20	-	5.00	5.23 (H)	22	150.80	69.73	1.20	-	5.00	8.69 (H)
5	74.07	68.16	1.20	-	5.00	6.67 (H)	23	156.33	66.15	1.20	-	5.00	6.96 (H)
6	76.36	68.16	1.20	-	5.00	7.33 (H)	24	149.22	75.30	1.20	-	5.00	12.23 (H)
7	72.75	75.31	1.20	-	5.00	6.65 (H)	25	142.01	75.24	1.20	-	5.00	13.74 (H)
8	61.89	75.31	1.20	-	5.00	6.91 (H)	26	179.69	70.14	1.20	-	5.00	6.33 (H)
9	65.82	83.52	1.20	-	5.00	8.11 (H)	27	170.74	75.21	1.20	-	5.00	6.23 (H)
10	73.82	83.41	1.20	-	5.00	10.03 (H)	28	171.36	61.93	1.20	-	5.00	15.63 (H)
11	77.46	75.38	1.20	-	5.00	9.56 (H)	29	152.85	58.85	1.20	-	5.00	8.26 (H)
12	80.72	75.27	1.20	-	5.00	9.51 (H)	30	152.78	47.31	1.20	-	5.00	8.96 (H)
13	85.61	78.59	1.20	-	5.00	8.54 (H)	31	156.32	32.16	1.20	-	5.00	8.88 (H)
14	97.64	78.59	1.20	-	5.00	8.50 (H)	32	150.09	28.53	1.20	-	5.00	9.75 (H)
15	92.93	65.99	1.20	-	5.00	16.29 (H)	33	170.72	36.77	1.20	-	5.00	15.76 (H)
16	98.79	71.16	1.20	-	5.00	10.99 (H)	34	131.36	15.92	1.20	-	5.00	8.88 (H)
17	107.20	66.20	1.20	-	5.00	17.06 (H)	35	139.34	15.92	1.20	-	5.00	6.43 (H)
18	106.72	70.31	1.20	-	5.00	7.73 (H)	36	149.83	16.41	1.20	-	5.00	6.78 (H)

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado	Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	γ				m.	x	y	h		
37	120.52	28.57	1.20	-	5.00	8.59 (H)	55	58.88	44.81	1.20	-	5.00	6.61 (H)
38	114.65	28.54	1.20	-	5.00	11.18 (H)	56	65.82	44.84	1.20	-	5.00	6.50 (H)
39	114.97	15.89	1.20	-	5.00	7.84 (H)	57	75.04	44.78	1.20	-	5.00	6.07 (H)
40	98.75	15.86	1.20	-	5.00	7.26 (H)	58	90.60	40.08	1.20	-	5.00	14.64 (H)
41	90.65	15.77	1.20	-	5.00	6.65 (H)	59	109.07	39.97	1.20	-	5.00	16.04 (H)
42	87.80	28.51	1.20	-	5.00	8.73 (H)	60	132.07	38.23	1.20	-	5.00	13.45 (H)
43	68.71	16.49	1.20	-	5.00	7.17 (H)							
44	66.32	16.44	1.20	-	5.00	6.72 (H)							
45	42.03	15.80	1.20	-	5.00	7.56 (H)							
46	41.98	22.31	1.20	-	5.00	6.22 (H)							
47	16.41	15.43	1.20	-	5.00	7.36 (H)							
48	8.32	15.37	1.20	-	5.00	10.59 (H)							
49	10.28	44.81	1.20	-	5.00	8.37 (H)							
50	17.17	44.84	1.20	-	5.00	8.42 (H)							
51	26.47	44.87	1.20	-	5.00	8.44 (H)							
52	33.39	44.84	1.20	-	5.00	8.31 (H)							
53	42.63	44.84	1.20	-	5.00	8.54 (H)							
54	49.49	44.81	1.20	-	5.00	6.53 (H)							

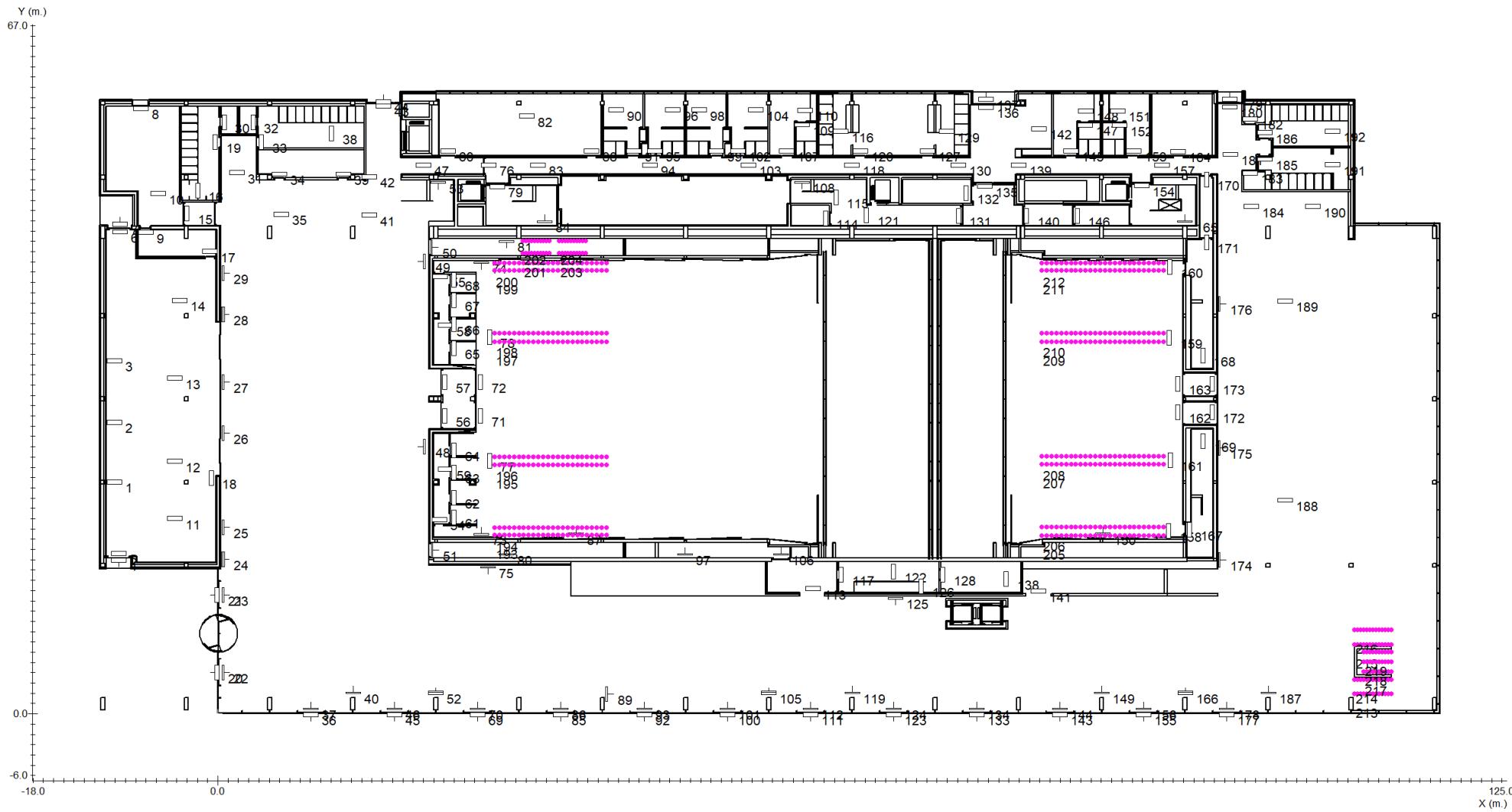
## PLANTA BAJA

Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Situación de balizamiento	3
Iluminación antipánico	4
Recorridos de evacuación	5
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos	6
Lista de productos	7

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 1.00 m.

## **Plano : PLANTA BAJA**



Plano : PLANTA BAJA

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
1	IZAR N30 A	-10.05	22.58	3.00	0	0	0	19	NAOS N5 A + KETB NAOS	-0.25	55.68	2.50	-90	0	0
2	IZAR N30 A	-10.05	28.39	3.00	0	0	0	20	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	-0.07	4.03	2.85	90	90	0
3	IZAR N30 A	-10.05	34.39	3.00	0	0	0	21	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	-0.07	11.60	2.85	90	90	0
4	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	-9.65	14.97	2.85	-180	90	0	22	BLOCK P30 A	0.50	4.03	2.50	-90	90	0
5	IZAR N30 A	-9.65	15.63	3.00	0	0	0	23	BLOCK P30 A	0.50	11.60	2.50	-90	90	0
6	IZAR N30 A	-9.55	46.92	3.00	0	0	0	24	ATRIA N48 A (AP, B) + KPB ATRIA	0.50	15.02	7.00	-90	70	0
7	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	-9.55	47.67	2.85	0	90	0	25	BLOCK P30 A	0.50	18.14	2.50	-90	90	0
8	NAOS N5 A + KETB NAOS	-7.51	58.94	2.50	0	0	0	26	BLOCK P30 A	0.50	27.31	2.50	-90	90	0
9	NAOS N5 A + KETB NAOS	-7.03	46.89	3.00	0	0	0	27	BLOCK P30 A	0.50	32.31	2.50	-90	90	0
10	NAOS N5 A + KETB NAOS	-5.83	50.64	2.50	0	0	0	28	ATRIA N48 A (AP, B) + KPB ATRIA	0.50	38.88	7.00	-90	70	0
11	IZAR N30 A	-4.21	19.02	3.00	0	0	0	29	BLOCK P30 A	0.50	42.90	2.50	-90	90	0
12	IZAR N30 A	-4.21	24.60	3.00	0	0	0	30	NAOS N2 A + KETB NAOS	0.60	57.61	2.50	-90	0	0
13	IZAR N30 A	-4.21	32.69	3.00	0	0	0	31	IZAR N30 A	1.82	52.70	3.00	0	0	0
14	IZAR N30 A	-3.71	40.26	3.00	0	0	0	32	NAOS N2 A + KETB NAOS	3.43	57.61	2.50	-90	0	0
15	NAOS N2 A + KETB NAOS	-3.01	48.70	2.50	-90	0	0	33	NAOS N5 A + KETB NAOS	4.23	55.68	2.50	-90	0	0
16	NAOS N2 A + KETB NAOS	-1.95	50.96	2.50	-90	0	0	34	NAOS N5 A	5.97	52.55	3.45	0	0	0
17	NAOS N5 A + KETB NAOS	-0.78	45.02	3.00	0	0	0	35	IZAR N30 A	6.19	48.63	3.00	0	0	0
18	IZAR N30 A	-0.65	22.95	3.00	-90	0	0	36	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	9.05	-0.06	2.85	-180	90	0

Plano : PLANTA BAJA

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas							
		m.			º					m.			º				
			x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β	
37	BLOCK P30 A		9.05	0.50	2.50	0	90	0	55	IZAR N30 A		21.60	42.58	2.50	0	0	0
38	NAOS N5 A + KETB NAOS		11.07	56.48	2.50	-90	0	0	56	IZAR N30 A		22.10	29.00	2.50	-90	0	0
39	NAOS N5 A		12.20	52.55	3.45	0	0	0	57	IZAR N30 A		22.10	32.29	2.50	-90	0	0
40	BLOCK P30 A		13.16	2.05	2.50	0	90	0	58	IZAR N30 A		22.15	37.82	2.50	0	0	0
41	IZAR N30 A		14.75	48.56	3.00	0	0	0	59	IZAR N30 A		22.17	23.82	2.50	0	0	0
42	IZAR N30 A		14.75	52.30	3.00	0	0	0	60	IZAR N30 A		22.43	54.80	3.00	0	0	0
43	IZAR N30 A		16.13	59.18	3.00	0	0	0	61	IZAR N30 A		22.98	19.10	2.50	-90	0	0
44	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)		16.13	59.59	2.85	0	90	0	62	IZAR N30 A		22.98	21.01	2.50	-90	0	0
45	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)		17.20	-0.06	2.85	-180	90	0	63	IZAR N30 A		22.98	23.47	2.50	-90	0	0
46	BLOCK P30 A		17.20	0.50	2.50	0	90	0	64	IZAR N30 A		22.98	25.65	2.50	-90	0	0
47	IZAR N30 A (EVC)		19.99	53.43	3.00	0	0	0	65	IZAR N30 A		22.98	35.61	2.50	-90	0	0
48	BLOCK P30 A		20.10	26.03	2.50	90	90	0	66	IZAR N30 A		22.98	37.94	2.50	-90	0	0
49	BLOCK P30 A		20.10	44.07	2.50	90	90	0	67	IZAR N30 A		22.98	40.29	2.50	-90	0	0
50	BLOCK P30 A		20.78	45.41	2.50	-90	90	0	68	IZAR N30 A		22.98	42.25	2.50	-90	0	0
51	BLOCK P30 A		20.84	15.92	2.50	-90	90	0	69	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)		25.29	-0.06	2.85	-180	90	0
52	ATRIA N48 A (EVC, B) + KPB ATRIA		21.22	2.05	7.00	0	60	0	70	BLOCK P30 A		25.29	0.50	2.50	0	90	0
53	BLOCK P30 A		21.47	51.74	2.50	-180	90	0	71	IZAR N30 A		25.57	29.00	3.60	-90	0	0
54	IZAR N30 A		21.55	18.93	2.50	0	0	0	72	IZAR N30 A		25.57	32.29	3.60	-90	0	0

Plano : PLANTA BAJA

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
73	BLOCK P30 A	25.66	17.48	2.50	0	90	0	91	IZAR N30 A	40.50	54.80	2.50	0	0	0
74	BLOCK P30 A	25.66	43.93	2.50	180	90	0	92	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	41.50	-0.06	2.85	-180	90	0
75	BLOCK P30 A	26.28	14.27	2.50	-180	90	0	93	BLOCK P30 A	41.50	0.50	2.50	0	90	0
76	IZAR N30 A (EVC)	26.35	53.43	2.50	0	0	0	94	IZAR N30 A (EVC)	42.06	53.43	2.50	0	0	0
77	IZAR N30 A	26.44	24.66	3.60	-90	0	0	95	IZAR N30 A	42.52	54.80	2.50	0	0	0
78	IZAR N30 A	26.44	36.66	3.60	-90	0	0	96	IZAR N30 A	44.28	58.80	3.00	0	0	0
79	IZAR N30 A	27.20	51.34	2.50	0	0	0	97	BLOCK P30 A	45.45	15.53	2.50	0	90	0
80	BLOCK P30 A	28.10	15.51	2.50	0	90	0	98	IZAR N30 A	46.82	58.80	3.00	0	0	0
81	BLOCK P30 A	28.10	46.00	2.50	-180	90	0	99	IZAR N30 A	48.53	54.80	2.50	0	0	0
82	IZAR N30 A	30.09	58.19	3.00	0	0	0	100	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	49.60	-0.06	2.85	-180	90	0
83	IZAR N30 A (EVC)	31.15	53.43	2.50	0	0	0	101	BLOCK P30 A	49.60	0.50	2.50	0	90	0
84	NAOS N5 A (PRD)	31.83	47.92	2.50	0	90	0	102	IZAR N30 A	50.65	54.80	2.50	0	0	0
85	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	33.37	-0.06	2.85	-180	90	0	103	IZAR N30 A (EVC)	51.61	53.43	2.50	0	0	0
86	BLOCK P30 A	33.37	0.50	2.50	0	90	0	104	IZAR N30 A	52.36	58.80	3.00	0	0	0
87	ATRIA N48 A (AP, B) + KPB ATRIA	34.85	17.50	7.00	0	70	0	105	ATRIA N48 A (EVC, B) + KPB ATRIA	53.61	2.05	7.00	0	60	0
88	IZAR N30 A	36.36	54.80	3.00	0	0	0	106	BLOCK P30 A	54.82	15.53	2.50	0	90	0
89	BLOCK P30 A	37.84	1.90	2.50	-90	90	0	107	IZAR N30 A	55.34	54.80	3.00	0	0	0
90	IZAR N30 A	38.74	58.80	3.00	0	0	0	108	NAOS N5 A (PRD)	56.87	51.76	2.50	180	90	0

Plano : PLANTA BAJA

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
109	IZAR N30 A	56.87	57.34	2.50	0	0	0	127	NAOS N5 A + KETB NAOS	69.06	54.80	3.00	0	0	0
110	IZAR N30 A	57.14	58.78	3.00	0	0	0	128	NAOS N5 A	70.56	13.54	3.45	-90	0	0
111	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	57.71	-0.06	2.85	-180	90	0	129	NAOS N5 A + KES NAOS	70.93	56.69	3.00	0	0	0
112	BLOCK P30 A	57.71	0.50	2.50	0	90	0	130	IZAR N30 A (EVC)	72.05	53.43	2.50	0	0	0
113	IZAR N30 A	57.94	12.18	3.00	0	0	0	131	NAOS N5 A	72.10	48.50	3.45	-90	0	0
114	NAOS N5 A	59.14	48.21	3.45	-90	0	0	132	NAOS N8 A + KES NAOS	72.85	50.68	3.45	-90	0	0
115	NAOS N5 A	60.16	50.27	3.45	-90	0	0	133	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	73.86	-0.06	2.85	-180	90	0
116	NAOS N5 A + KES NAOS	60.62	56.69	3.00	0	0	0	134	BLOCK P30 A	73.86	0.50	2.50	0	90	0
117	NAOS N5 A	60.67	13.55	3.45	-90	0	0	135	NAOS N5 A	74.63	51.35	3.45	0	0	0
118	IZAR N30 A (EVC)	61.68	53.43	2.50	0	0	0	136	IZAR N30 A	74.77	59.07	3.00	0	0	0
119	BLOCK P30 A	61.74	2.05	2.50	0	90	0	137	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	74.77	59.85	2.85	0	90	0
120	NAOS N5 A + KETB NAOS	62.52	54.80	3.00	0	0	0	138	NAOS N5 A	76.73	13.12	3.45	-90	0	0
121	NAOS N5 A	63.12	48.55	3.45	-90	0	0	139	IZAR N30 A (EVC)	77.92	53.43	2.50	0	0	0
122	NAOS N5 A	65.76	13.83	3.45	-90	0	0	140	NAOS N5 A	78.70	48.50	3.45	-90	0	0
123	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	65.77	-0.06	2.85	-180	90	0	141	IZAR N30 A	79.86	11.96	3.00	0	0	0
124	BLOCK P30 A	65.77	0.50	2.50	0	90	0	142	IZAR N30 A	79.94	56.96	2.50	0	0	0
125	BLOCK P30 A	65.97	11.24	2.50	-180	90	0	143	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	81.98	-0.06	2.85	-180	90	0
126	NAOS N5 A	68.46	12.42	3.45	-90	0	0	144	BLOCK P30 A	81.98	0.50	2.50	0	90	0

Plano : PLANTA BAJA

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
145	IZAR N30 A	83.02	54.80	3.00	0	0	0	163	IZAR N30 A	93.43	32.10	2.70	-90	0	0
146	NAOS N5 A	83.66	48.50	3.45	-90	0	0	164	IZAR N30 A	93.48	54.74	3.00	0	0	0
147	IZAR N30 A	84.38	57.33	2.50	0	0	0	165	NAOS N5 A (PRD)	94.11	47.93	2.50	0	90	0
148	IZAR N30 A	84.48	58.70	3.00	0	0	0	166	ATRIA N48 A (EVC, B) + KPB ATRIA	94.18	2.05	7.00	0	60	0
149	BLOCK P30 A	86.04	2.05	2.50	0	90	0	167	IZAR N30 A (EVC)	94.59	17.94	2.50	-90	0	0
150	ATRIA N48 A (AP, B) + KPB ATRIA	86.16	17.50	7.00	0	70	0	168	IZAR N30 A (EVC)	95.87	34.86	2.50	-90	0	0
151	IZAR N30 A	87.61	58.70	3.00	0	0	0	169	IZAR N30 A (EVC)	95.90	26.56	2.50	-90	0	0
152	IZAR N30 A	87.76	57.31	2.50	0	0	0	170	IZAR N30 A (EVC)	96.23	52.02	2.50	-90	0	0
153	IZAR N30 A	89.16	54.80	3.00	0	0	0	171	IZAR N30 A (EVC)	96.23	45.91	2.50	-90	0	0
154	NAOS N5 A	89.95	51.44	3.45	0	0	0	172	IZAR N30 A	96.77	29.36	2.70	-90	0	0
155	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	90.10	-0.06	2.85	-180	90	0	173	IZAR N30 A	96.77	32.10	2.70	-90	0	0
156	BLOCK P30 A	90.10	0.50	2.50	0	90	0	174	BLOCK P30 A	97.48	14.96	2.50	-90	90	0
157	IZAR N30 A (EVC)	91.93	53.43	2.50	0	0	0	175	BLOCK P30 A	97.48	25.87	2.50	-90	90	0
158	IZAR N30 A	92.56	17.79	2.70	-90	0	0	176	BLOCK P30 A	97.48	39.91	2.50	-90	90	0
159	IZAR N30 A	92.61	36.62	2.70	-90	0	0	177	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	98.17	-0.06	2.85	-180	90	0
160	IZAR N30 A	92.66	43.49	2.70	-90	0	0	178	BLOCK P30 A	98.17	0.50	2.50	0	90	0
161	IZAR N30 A	92.69	24.70	2.70	-90	0	0	179	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	98.50	59.84	2.85	0	90	0
162	IZAR N30 A	93.43	29.36	2.70	-90	0	0	180	IZAR N30 A	98.52	59.08	3.00	0	0	0

Plano : PLANTA BAJA

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$
181	IZAR N30 A	98.56	54.47	3.00	0	0	0
182	NAOS N2 A + KETB NAOS	100.44	57.92	2.50	0	0	0
183	NAOS N2 A + KETB NAOS	100.46	52.65	2.50	0	0	0
184	IZAR N30 A	100.61	49.40	3.00	0	0	0
185	NAOS N5 A + KETB NAOS	101.91	53.99	2.50	0	0	0
186	NAOS N5 A + KETB NAOS	101.91	56.57	2.50	0	0	0
187	BLOCK P30 A	102.24	2.05	2.50	0	90	0
188	IZAR N8 A	103.90	20.80	5.60	0	0	0
189	IZAR N8 A	103.90	40.20	5.60	0	0	0
190	IZAR N30 A	106.59	49.40	3.00	0	0	0
191	NAOS N5 A + KETB NAOS	108.48	53.47	2.50	0	0	0
192	NAOS N5 A + KETB NAOS	108.48	56.73	2.50	0	0	0

Tramos de balizas

Nº	Referencia	Altura	Cantidad
		m.	
193	LEDA WW (OPAL)	0.00	24
194	LEDA WW (OPAL)	0.00	24
195	LEDA WW (OPAL)	0.00	24
196	LEDA WW (OPAL)	0.00	24
197	LEDA WW (OPAL)	0.00	24
198	LEDA WW (OPAL)	0.00	24
199	LEDA WW (OPAL)	0.00	24
200	LEDA WW (OPAL)	0.00	24
201	LEDA WW (OPAL)	0.00	10
202	LEDA WW (OPAL)	0.00	10
203	LEDA WW (OPAL)	0.00	10
204	LEDA WW (OPAL)	0.00	10
205	LEDA WW (OPAL)	0.00	26
206	LEDA WW (OPAL)	0.00	26
207	LEDA WW (OPAL)	0.00	26
208	LEDA WW (OPAL)	0.00	26
209	LEDA WW (OPAL)	0.00	26
210	LEDA WW (OPAL)	0.00	26

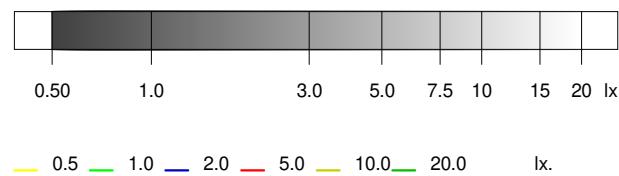
Tramos de balizas

Nº	Referencia	Altura	Cantidad
		m.	
211	LEDA WW (OPAL)	0.00	26
212	LEDA WW (OPAL)	0.00	26
213	LEDA WW (OPAL)	0.00	13
214	LEDA WW (OPAL)	0.00	13
215	LEDA WW (OPAL)	0.00	13
216	LEDA WW (OPAL)	0.00	13
217	LEDA WW (OPAL)	0.00	10
218	LEDA WW (OPAL)	0.00	10
219	LEDA WW (OPAL)	0.00	10

Tramas e isolux a 0.00 m.

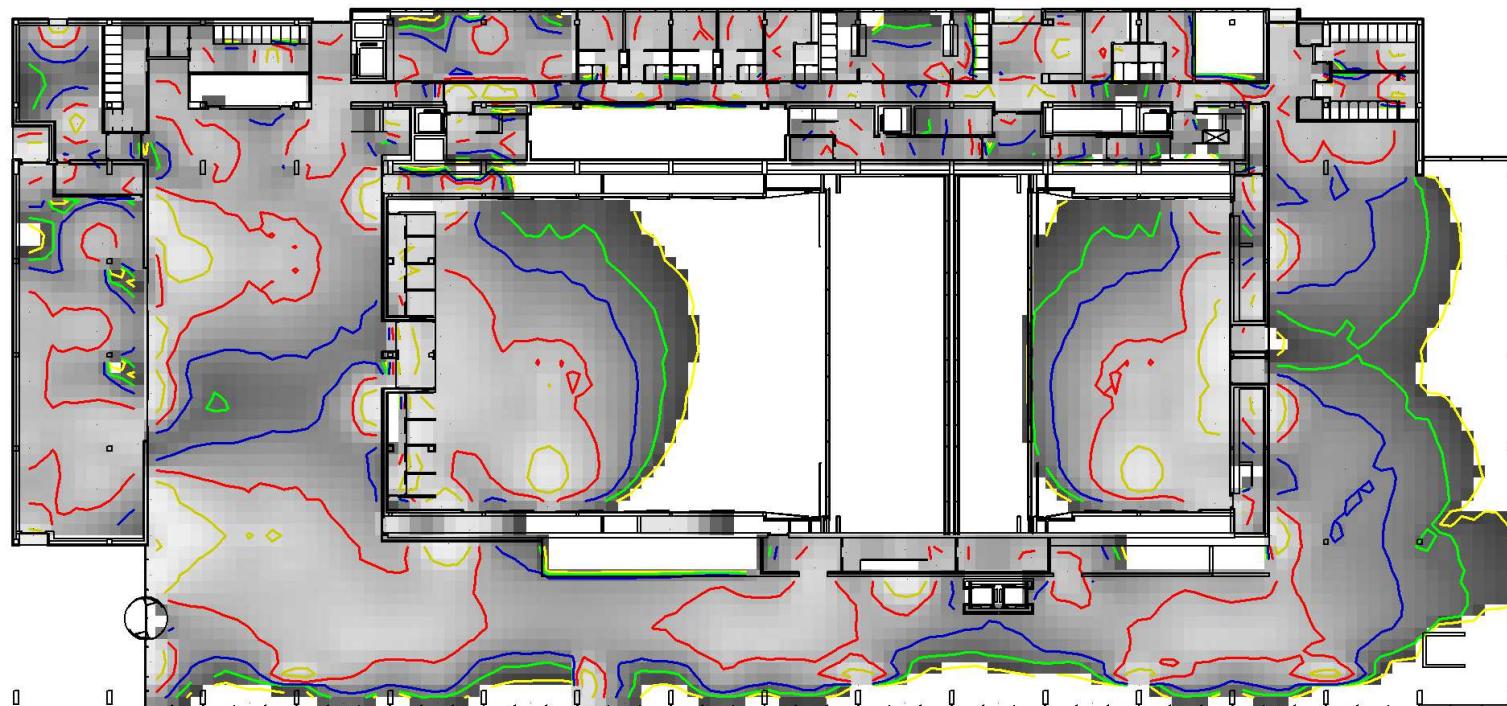


Leyenda:

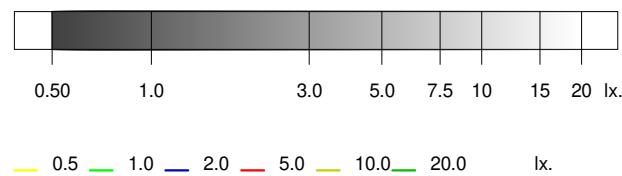


Objetivos	Resultados
Uniformidad: 40.00 mx/mn.	26.15 mx/mn
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	78.1 % de 6400.0 m <sup>2</sup>
Iluminación media: ----	2.79 lx

Tramas e isolux a 1.00 m.



Leyenda:

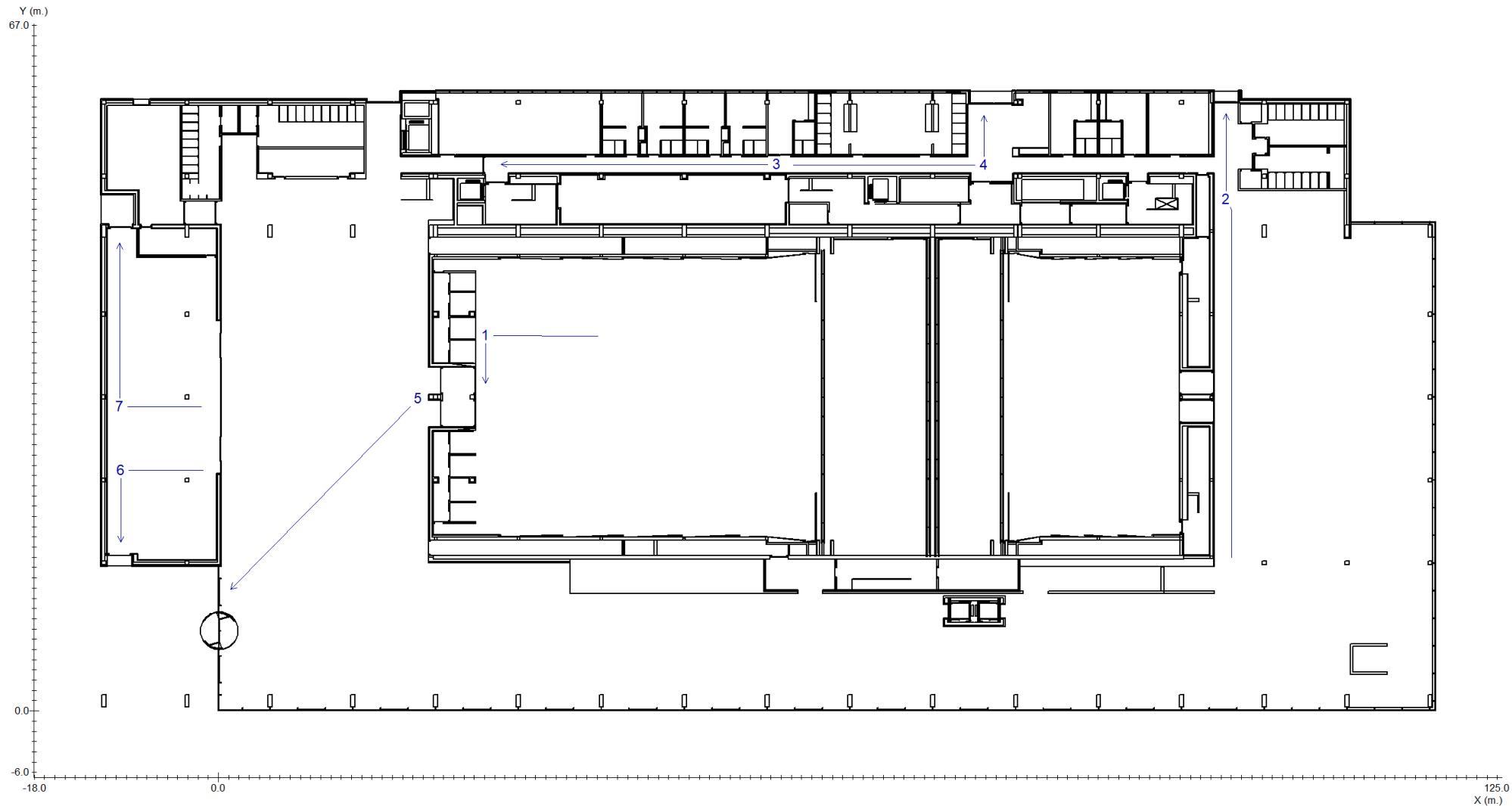


Objetivos

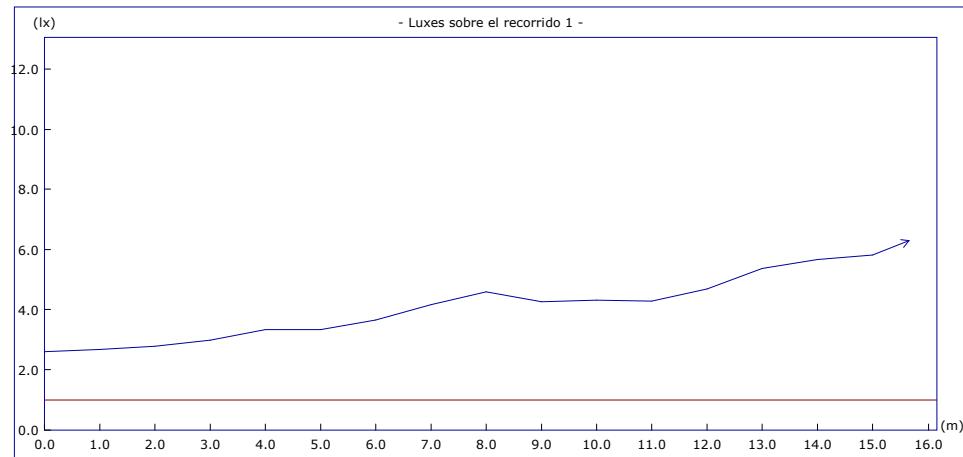
Resultados

Uniformidad:	40.00 mx/mn.	36.20 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	76.3 % de 6400.0 m <sup>2</sup>
Iluminación media:	----	3.30 lx

Objetivos	Resultados
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	76.3 % de 6400.0 m <sup>2</sup>
Uniformidad: 40.00 mx/mn.	36.20 mx/mn



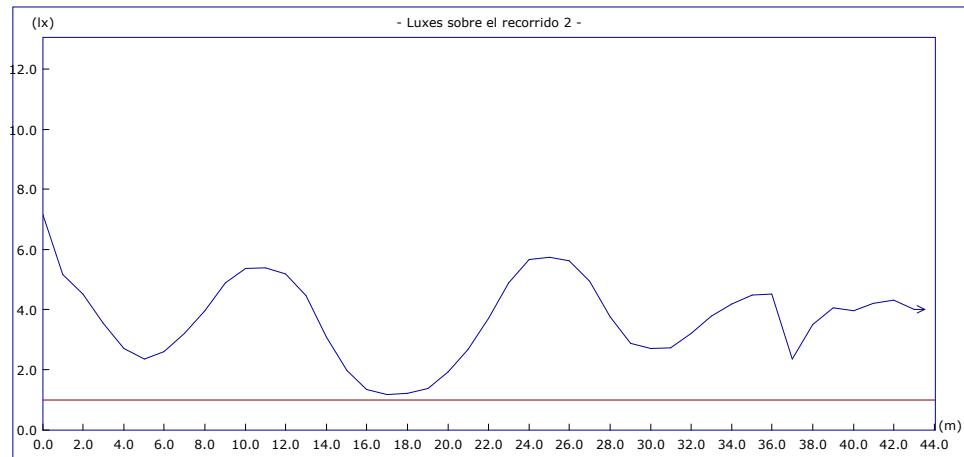
## Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.44 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	2.59 lx.
Ix. máximos:	----	6.31 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

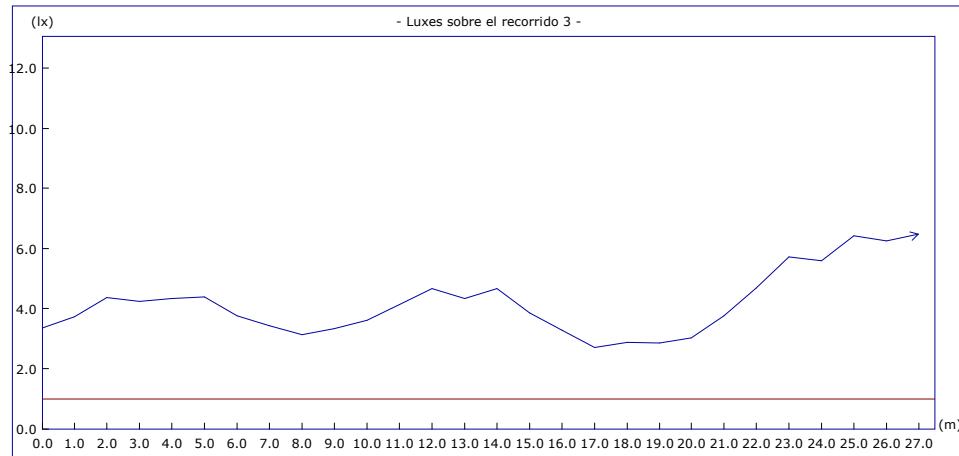
## Recorrido 2



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	6.17 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	1.16 lx.
Ix. máximos:	----	7.16 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

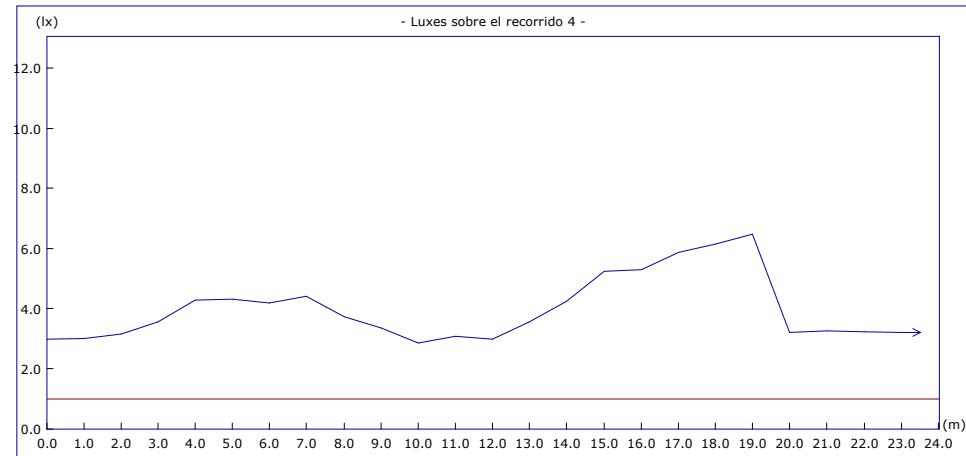
## Recorrido 3



	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.40 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	2.70 lx.
Ix. máximos:	----	6.48 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

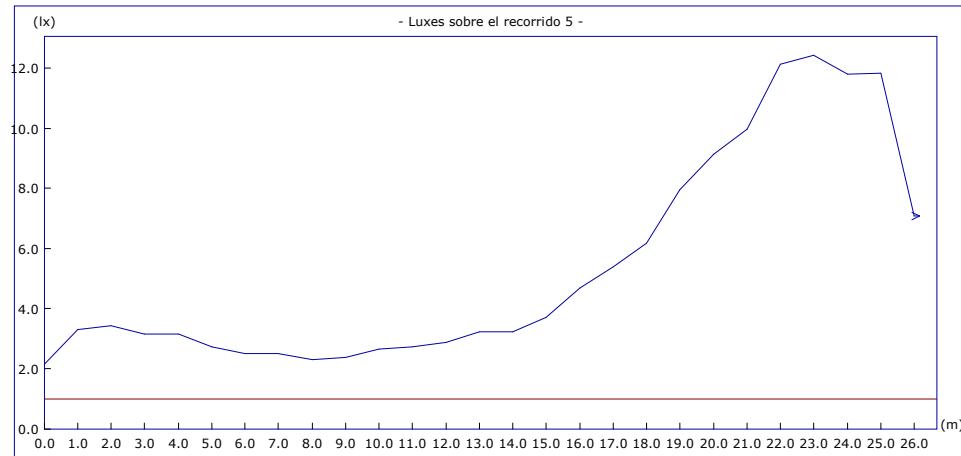
## Recorrido 4



	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.27 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 Ix.	2.86 Ix.
Ix. máximos:	----	6.48 Ix.
Longitud cubierta:	con 1.00 Ix. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

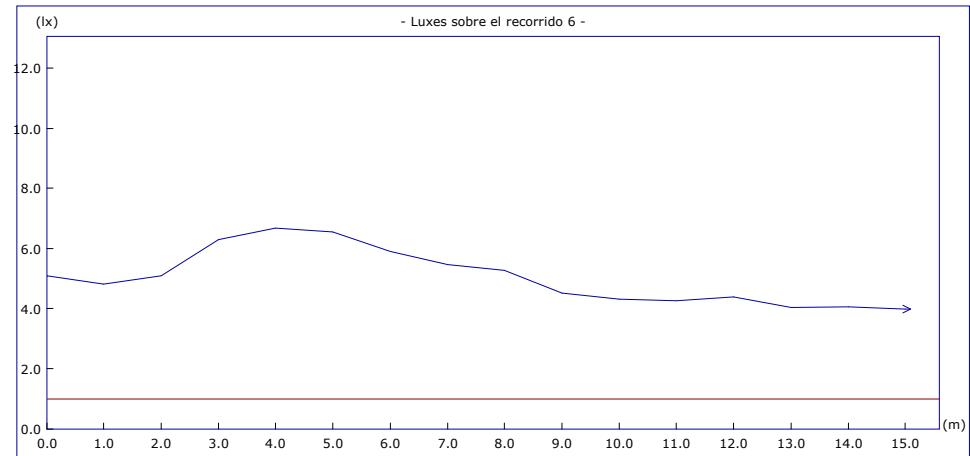
## Recorrido 5



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	5.81 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	2.14 lx.
Ix. máximos:	----	12.44 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

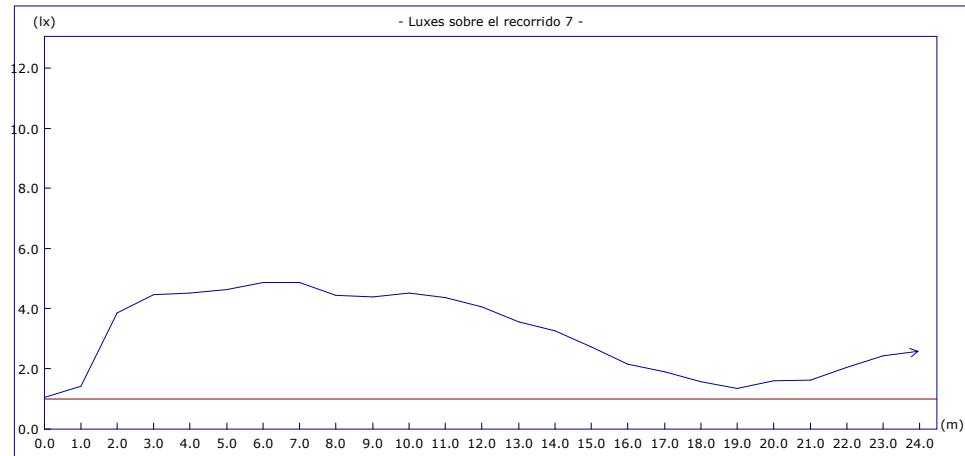
## Recorrido 6



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.67 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	3.99 lx.
Ix. máximos:	----	6.67 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

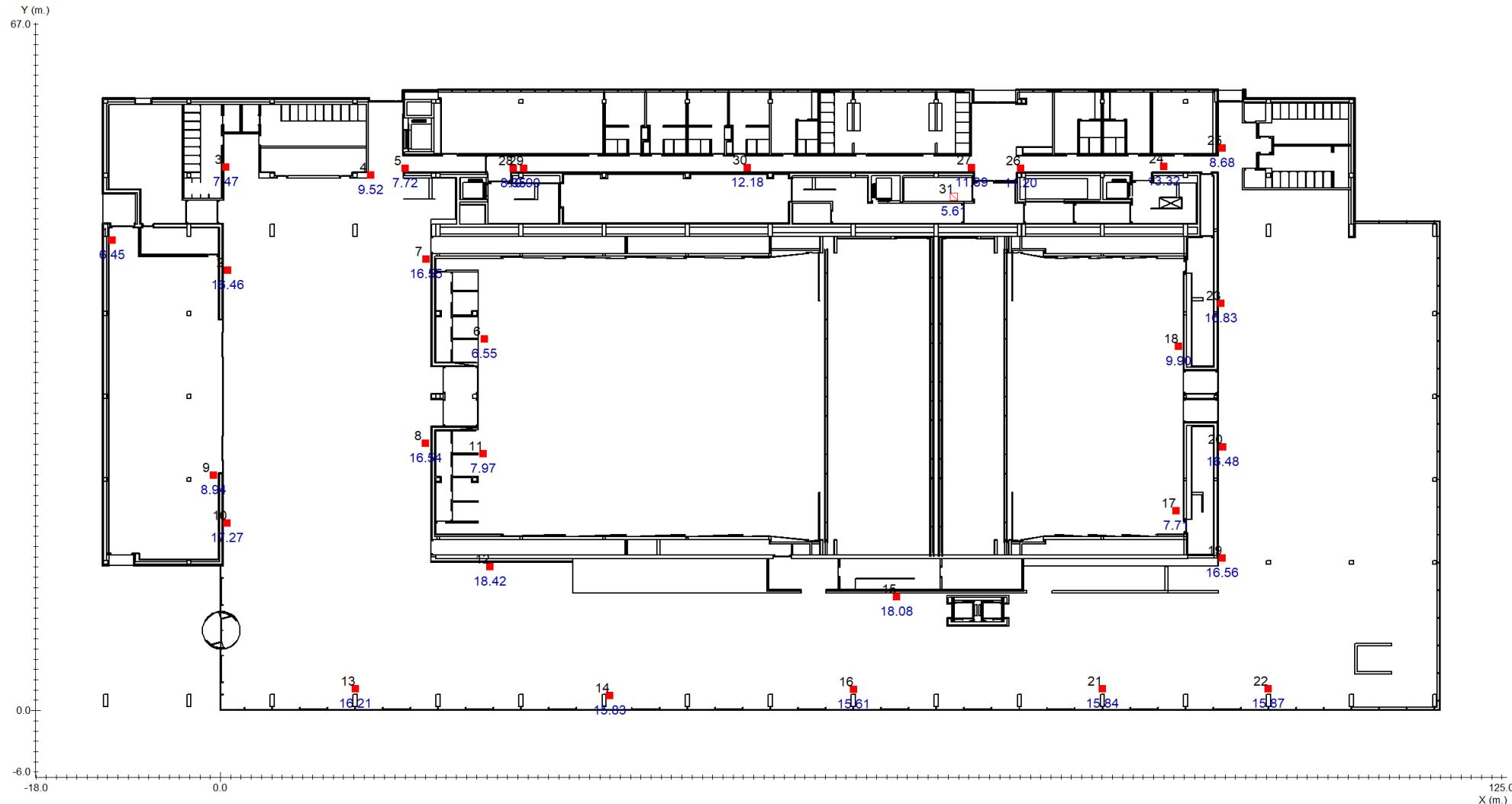
## Recorrido 7



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	4.64 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.05 lx.
lx. máximos:	----	4.87 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Plano : PLANTA BAJA



Plano : PLANTA BAJA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado	Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	γ				m.	γ	lx	lx		
1	-10.57	45.93	1.20	-	5.00	6.45 (H)	19	97.70	14.85	1.20	-	5.00	16.56 (H)
2	0.69	42.99	1.20	-	5.00	16.46 (H)	20	97.79	25.69	1.20	-	5.00	16.48 (H)
3	0.54	53.02	1.20	-	5.00	7.47 (H)	21	86.01	2.10	1.20	-	5.00	15.84 (H)
4	14.68	52.24	1.20	-	5.00	9.52 (H)	22	102.19	2.08	1.20	-	5.00	15.87 (H)
5	18.00	52.94	1.20	-	5.00	7.72 (H)	23	97.61	39.76	1.20	-	5.00	16.83 (H)
6	25.73	36.27	1.20	-	5.00	6.55 (H)	24	92.05	53.10	1.20	-	5.00	13.32 (H)
7	20.05	44.06	1.20	-	5.00	16.55 (H)	25	97.74	54.89	1.20	-	5.00	8.68 (H)
8	19.99	26.06	1.20	-	5.00	16.54 (H)	26	78.05	52.93	1.20	-	5.00	11.20 (H)
9	-0.69	22.96	1.20	-	5.00	8.94 (H)	27	73.25	52.96	1.20	-	5.00	11.39 (H)
10	0.66	18.27	1.20	-	5.00	17.27 (H)	28	28.58	52.91	1.20	-	5.00	8.35 (H)
11	25.63	25.06	1.20	-	5.00	7.97 (H)	29	29.59	52.91	1.20	-	5.00	10.90 (H)
12	26.32	14.00	1.20	-	5.00	18.42 (H)	30	51.41	52.99	1.20	-	5.00	12.18 (H)
13	13.15	2.10	1.20	-	5.00	16.21 (H)	31	71.56	50.17	1.20	-	5.00	5.61 (H)
14	37.98	1.42	1.20	-	5.00	15.83 (H)							
15	65.94	11.08	1.20	-	5.00	18.08 (H)							
16	61.74	2.05	1.20	-	5.00	15.61 (H)							
17	93.25	19.48	1.20	-	5.00	7.71 (H)							
18	93.47	35.55	1.20	-	5.00	9.90 (H)							

Proyecto : PALACIO DE CONGRESOS EN POZUELO DE ALARCON

Plano : PLANTA PRIMERA

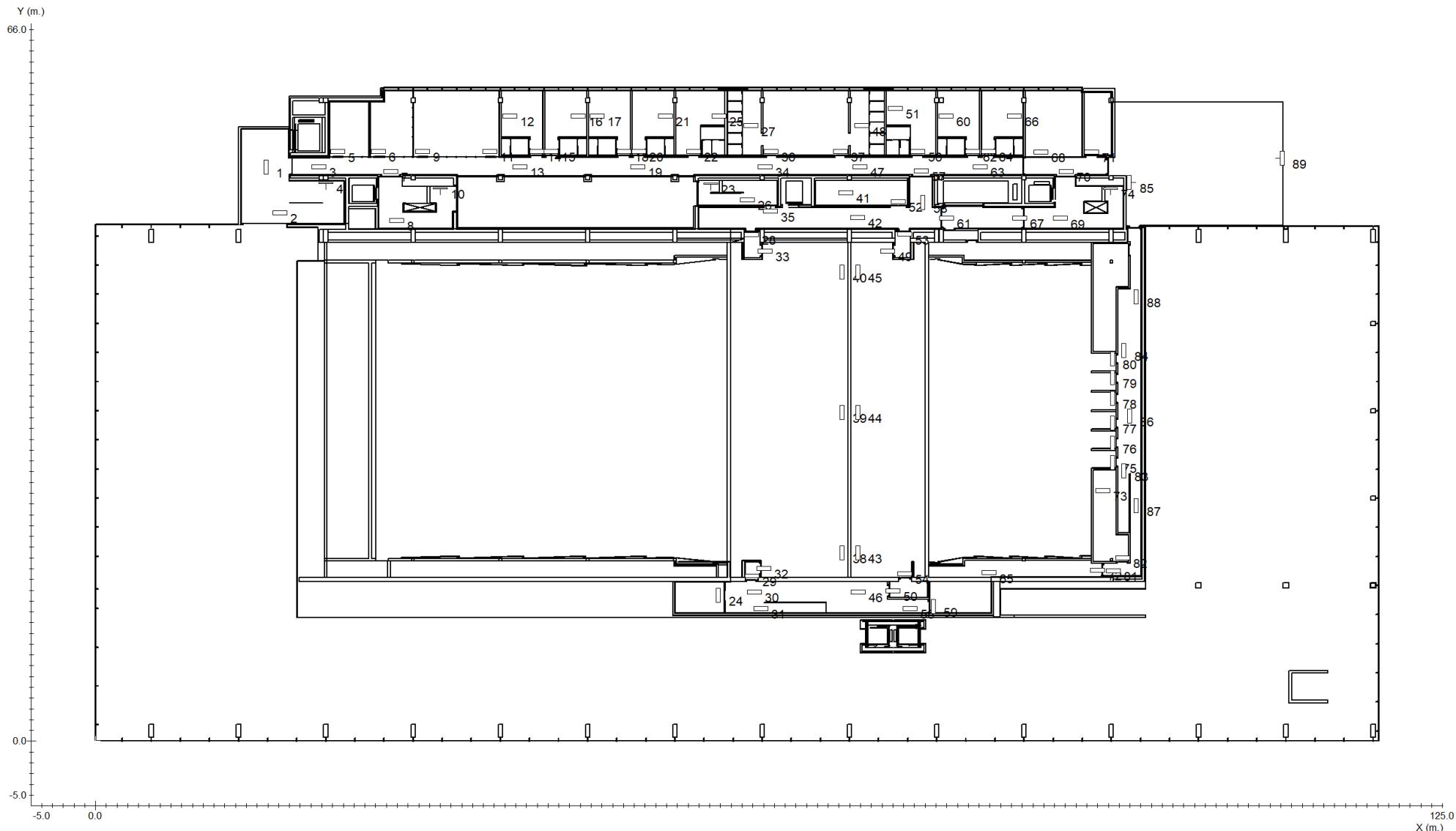
## PLANTA PRIMERA

Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Iluminación antipánico	3
Recorridos de evacuación	4
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos	5
Lista de productos	6

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 1.00 m.

## **Plano : PLANTA PRIMERA**



Plano : PLANTA PRIMERA

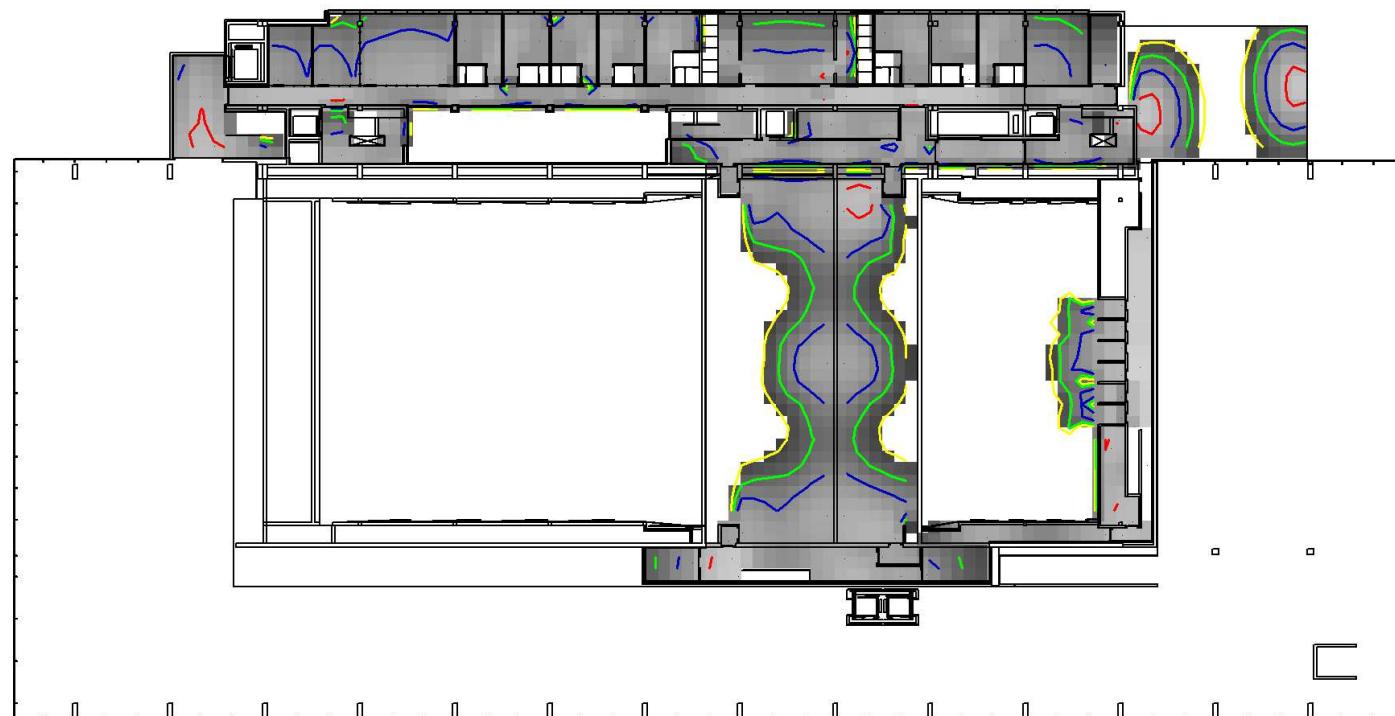
Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
1	IZAR N30 A (EVC)	15.82	53.26	2.50	-90	0	0	19	IZAR N30 A (EVC)	50.30	53.30	2.50	0	0	0
2	IZAR N30 A (EVC)	17.11	49.03	2.50	0	0	0	20	IZAR N30 A	50.45	54.70	3.00	0	0	0
3	IZAR N30 A (EVC)	20.71	53.30	2.50	0	0	0	21	IZAR N30 A	52.88	58.00	3.00	0	0	0
4	NAOS N5 A (PRD)	21.39	51.77	2.50	180	90	0	22	IZAR N30 A	55.53	54.70	3.00	0	0	0
5	IZAR N30 A	22.48	54.68	3.00	0	0	0	23	NAOS N5 A (PRD)	57.09	51.72	2.50	180	90	0
6	IZAR N30 A	26.26	54.70	3.00	0	0	0	24	NAOS N5 A + KES NAOS	57.81	13.54	3.45	-90	0	0
7	IZAR N30 A (EVC)	27.40	52.84	2.50	0	0	0	25	IZAR N30 A	57.85	58.00	3.00	0	0	0
8	IZAR N30 A (EVC)	27.93	48.30	2.50	0	0	0	26	NAOS N5 A (EVC)	60.51	50.22	3.45	0	0	0
9	IZAR N30 A	30.36	54.70	3.00	0	0	0	27	NAOS N5 A + KES NAOS	60.82	57.10	3.00	0	0	0
10	NAOS N5 A (PRD)	31.98	51.29	2.50	180	90	0	28	NAOS N5 A	60.86	46.99	3.45	0	0	0
11	IZAR N30 A	36.60	54.70	3.00	0	0	0	29	NAOS N5 A	60.93	15.34	3.45	0	0	0
12	IZAR N30 A	38.43	58.00	3.00	0	0	0	30	NAOS N5 A (EVC)	61.15	13.85	3.45	0	0	0
13	IZAR N30 A (EVC)	39.38	53.30	2.50	0	0	0	31	NAOS N5 A (EVC)	61.75	12.33	3.45	0	0	0
14	IZAR N30 A	40.95	54.70	3.00	0	0	0	32	NAOS N5 A (EVC)	62.05	16.04	3.60	0	0	0
15	IZAR N30 A	42.30	54.70	3.00	0	0	0	33	NAOS N5 A (EVC)	62.13	45.46	3.60	0	0	0
16	IZAR N30 A	44.77	58.00	3.00	0	0	0	34	IZAR N30 A (EVC)	62.15	53.30	2.50	0	0	0
17	IZAR N30 A	46.56	58.00	3.00	0	0	0	35	NAOS N5 A (EVC)	62.60	49.17	3.45	0	0	0
18	IZAR N30 A	49.04	54.70	3.00	0	0	0	36	NAOS N5 A + KETB NAOS	62.69	54.70	3.00	0	0	0

Plano : PLANTA PRIMERA

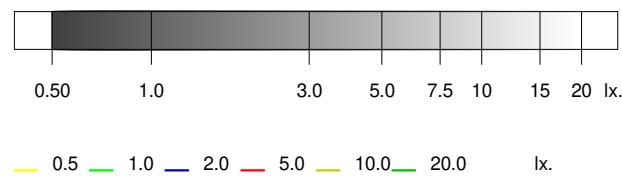
Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
37	NAOS N5 A + KETB NAOS	69.14	54.70	3.00	0	0	0	55	NAOS N5 A (EVC)	75.60	12.33	3.45	0	0	0
38	NAOS N5 A (EVC)	69.29	17.50	3.60	-90	0	0	56	IZAR N30 A	76.33	54.70	3.00	0	0	0
39	NAOS N5 A (EVC)	69.29	30.50	3.60	-90	0	0	57	IZAR N30 A (EVC)	76.66	52.91	2.50	0	0	0
40	NAOS N5 A (EVC)	69.29	43.50	3.60	-90	0	0	58	NAOS N5 A (EVC)	76.78	49.99	3.45	-90	0	0
41	NAOS N5 A + KES NAOS	69.62	50.87	3.00	0	0	0	59	NAOS N5 A + KES NAOS	77.74	12.50	3.45	-90	0	0
42	NAOS N5 A (EVC)	70.71	48.60	3.45	0	0	0	60	IZAR N30 A	78.94	58.00	3.00	0	0	0
43	NAOS N5 A (EVC)	70.74	17.50	3.60	-90	0	0	61	NAOS N5 A (EVC)	79.00	48.54	3.45	0	0	0
44	NAOS N5 A (EVC)	70.74	30.50	3.60	-90	0	0	62	IZAR N30 A	81.38	54.70	3.00	0	0	0
45	NAOS N5 A (EVC)	70.74	43.50	3.60	-90	0	0	63	IZAR N30 A (EVC)	82.08	53.30	2.50	0	0	0
46	NAOS N5 A (EVC)	70.75	13.85	3.45	0	0	0	64	IZAR N30 A	82.84	54.70	3.00	0	0	0
47	IZAR N30 A (EVC)	70.95	53.30	2.50	0	0	0	65	NAOS N5 A (EVC)	82.94	15.64	3.45	0	0	0
48	NAOS N5 A + KES NAOS	71.13	57.10	3.00	0	0	0	66	IZAR N30 A	85.29	58.00	3.00	0	0	0
49	NAOS N5 A (EVC)	73.53	45.46	3.60	0	0	0	67	NAOS N5 A (EVC)	85.77	48.54	3.45	0	0	0
50	NAOS N5 A (EVC)	74.01	13.96	3.45	0	0	0	68	IZAR N30 A	87.74	54.66	3.00	0	0	0
51	IZAR N30 A	74.24	58.71	3.00	0	0	0	69	NAOS N5 A (EVC)	89.56	48.52	3.45	0	0	0
52	NAOS N5 A + KES NAOS	74.53	50.05	3.00	0	0	0	70	IZAR N30 A (EVC)	90.09	52.84	2.50	0	0	0
53	NAOS N5 A	75.11	47.03	3.45	0	0	0	71	NAOS N5 A + KES NAOS	92.45	54.66	3.00	0	0	0
54	NAOS N5 A (EVC)	75.11	15.54	3.60	0	0	0	72	NAOS N5 A (EVC)	93.01	15.88	3.45	0	0	0

Plano : PLANTA PRIMERA

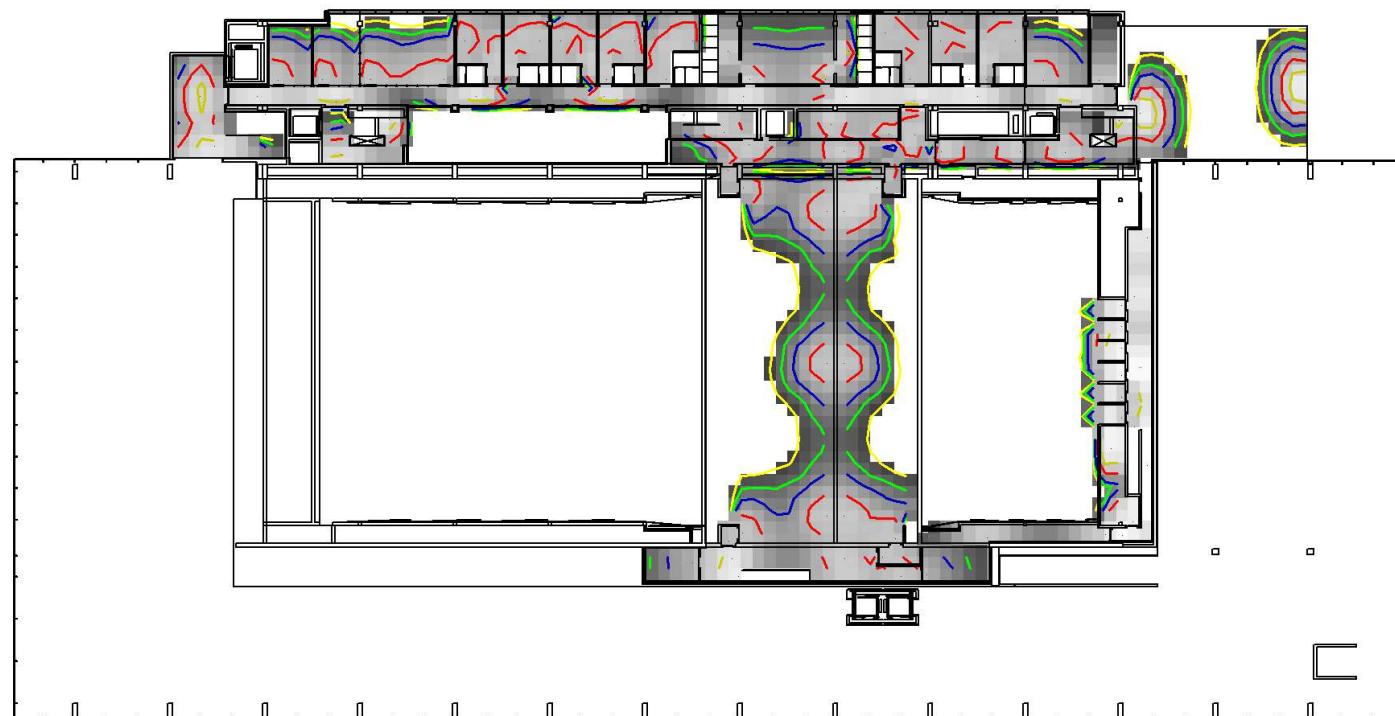
Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$
73	IZAR N30 A	93.47	23.25	2.20	0	0	0
74	NAOS N5 A (PRD)	94.20	51.26	2.50	180	90	0
75	IZAR N30 A	94.38	25.83	2.20	-90	0	0
76	IZAR N30 A	94.38	27.66	2.20	-90	0	0
77	IZAR N30 A	94.38	29.51	2.20	-90	0	0
78	IZAR N30 A	94.38	31.79	2.20	-90	0	0
79	IZAR N30 A	94.38	33.70	2.20	-90	0	0
80	IZAR N30 A	94.38	35.46	2.20	-90	0	0
81	IZAR N30 A (EVC)	94.45	15.82	2.20	0	0	0
82	IZAR N30 A	95.34	17.03	2.20	0	0	0
83	IZAR N30 A (EVC)	95.45	25.09	2.20	-90	0	0
84	IZAR N30 A (EVC)	95.45	36.22	2.20	-90	0	0
85	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	95.92	51.84	2.85	-90	90	0
86	IZAR N30 A (EVC)	95.97	30.15	2.20	-90	0	0
87	IZAR N30 A (EVC)	96.57	21.84	2.20	-90	0	0
88	IZAR N30 A (EVC)	96.57	41.22	2.20	-90	0	0
89	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	110.12	54.09	2.85	90	90	0

Tramas e isolux a 0.00 m.

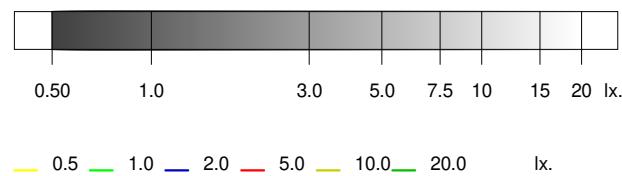
Leyenda:



Objetivos	Resultados
Uniformidad: 40.00 mx/mn.	16.75 mx/mn
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	61.3 % de 1961.0 m <sup>2</sup>
Iluminación media: ----	1.61 lx

Tramas e isolux a 1.00 m.

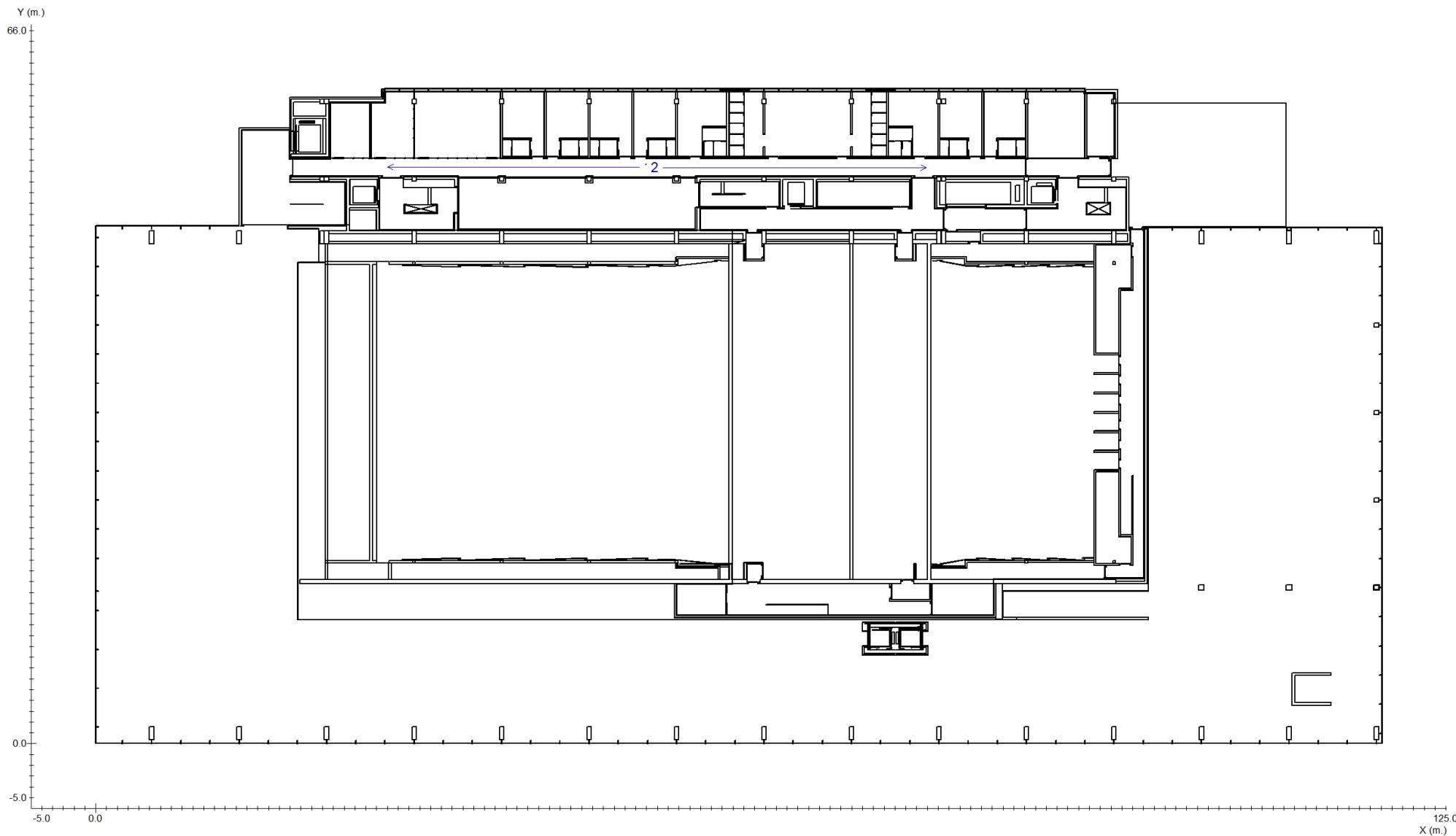
Leyenda:



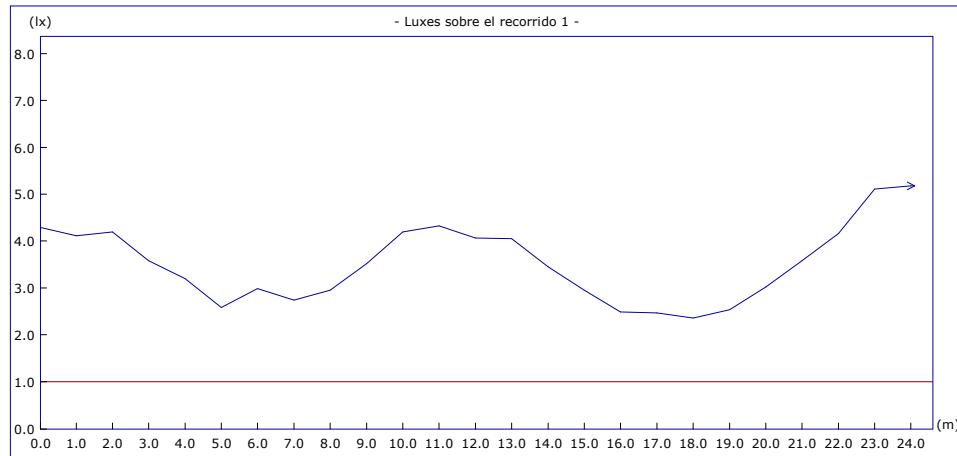
Objetivos	Resultados
Uniformidad: 40.00 mx/mn.	39.33 mx/mn
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	55.5 % de 1961.0 m <sup>2</sup>
Iluminación media: ----	2.35 lx

Objetivos	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más
Uniformidad:	40.00 mx/mn.

Plano : PLANTA PRIMERA



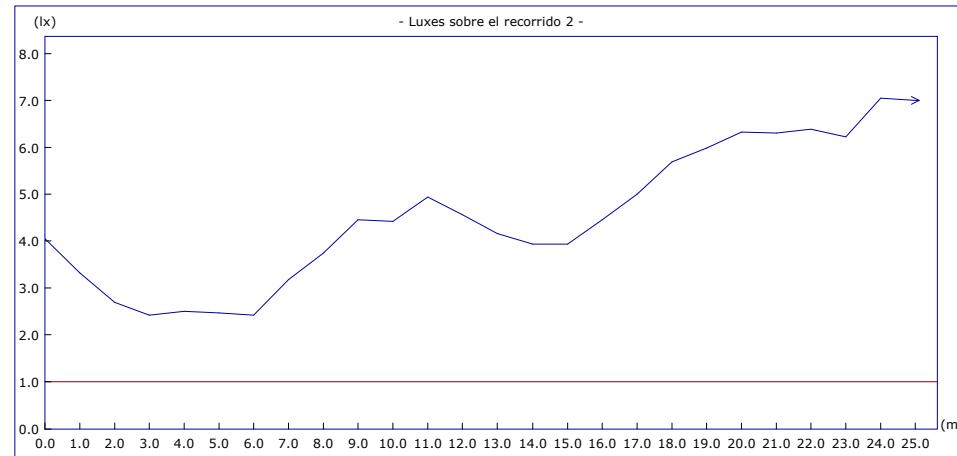
## Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.19 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	2.36 lx.
Ix. máximos:	----	5.18 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

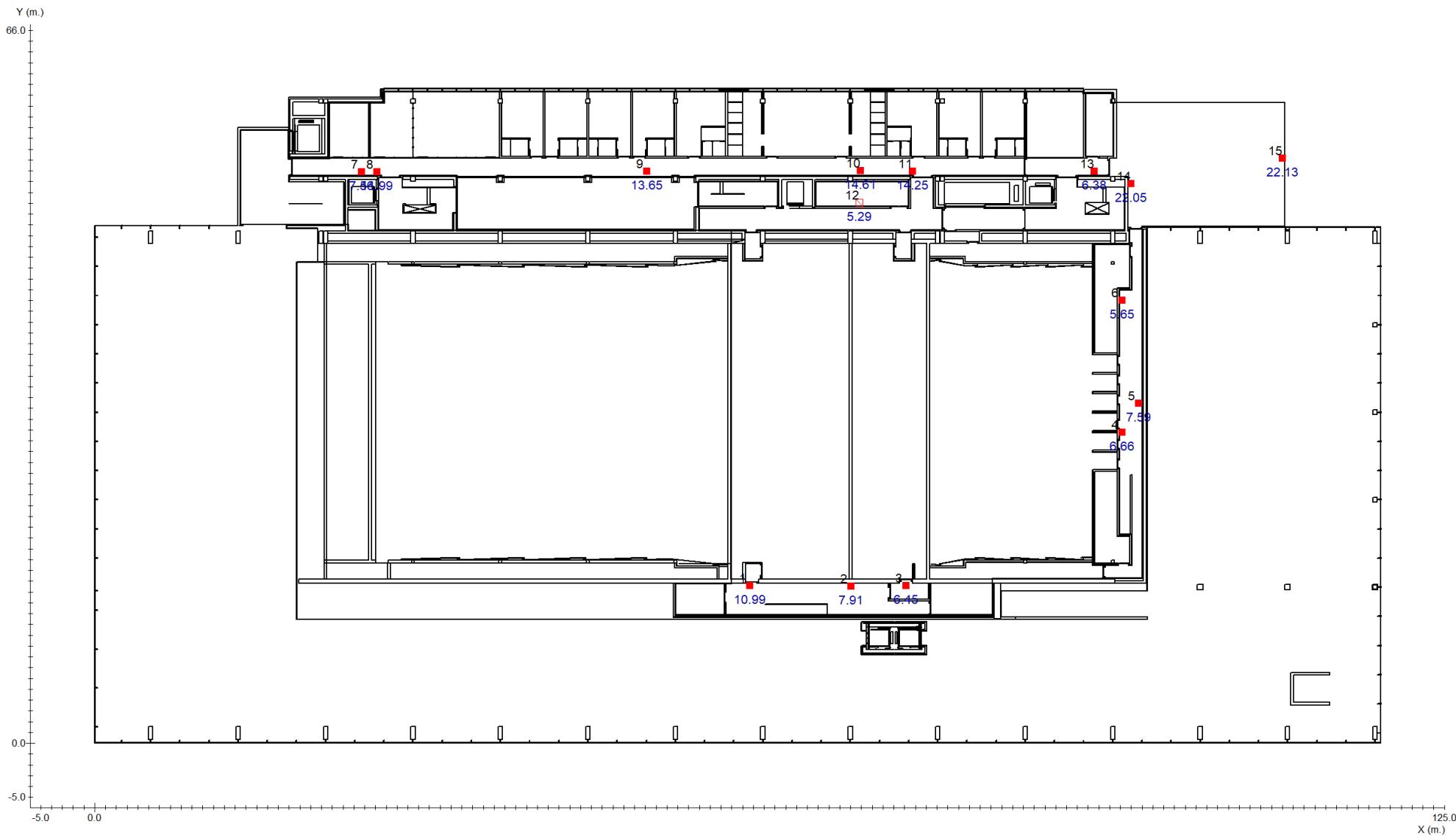
## Recorrido 2



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.91 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	2.42 lx.
Ix. máximos:	----	7.04 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Plano : PLANTA PRIMERA



## Plano : PLANTA PRIMERA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	γ		
		m.				
1	60.70	14.58	1.20	-	5.00	10.99 (H)
2	70.07	14.51	1.20	-	5.00	7.91 (H)
3	75.13	14.60	1.20	-	5.00	6.45 (H)
4	95.14	28.76	1.20	-	5.00	6.66 (H)
5	96.67	31.44	1.20	-	5.00	7.59 (H)
6	95.15	41.01	1.20	-	5.00	5.65 (H)
7	24.73	52.90	1.20	-	5.00	7.56 (H)
8	26.16	52.88	1.20	-	5.00	11.99 (H)
9	51.15	52.93	1.20	-	5.00	13.65 (H)
10	70.95	52.99	1.20	-	5.00	14.61 (H)
11	75.77	52.95	1.20	-	5.00	14.25 (H)
12	70.80	50.05	1.20	-	5.00	5.29 (H)
13	92.55	52.97	1.20	-	5.00	6.38 (H)
14	95.96	51.81	1.20	-	5.00	22.05 (H)
15	110.03	54.13	1.20	-	5.00	22.13 (H)

Proyecto : PALACIO DE CONGRESOS EN POZUELO DE ALARCON

Plano : PLANTA PRIMERA

Cantidad	Referencia	Precio (€)
29	IZAR N30 A	3296.14
18	IZAR N30 A (EVC)	2045.88
2	NAOS N5 A + KETB NAOS	147.64
7	NAOS N5 A + KES NAOS	603.19
4	NAOS N5 A (PRD)	261.64
24	NAOS N5 A (EVC)	1569.84
2	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	361.56
3	NAOS N5 A	196.23
Precio Total (PVP)		8482.12

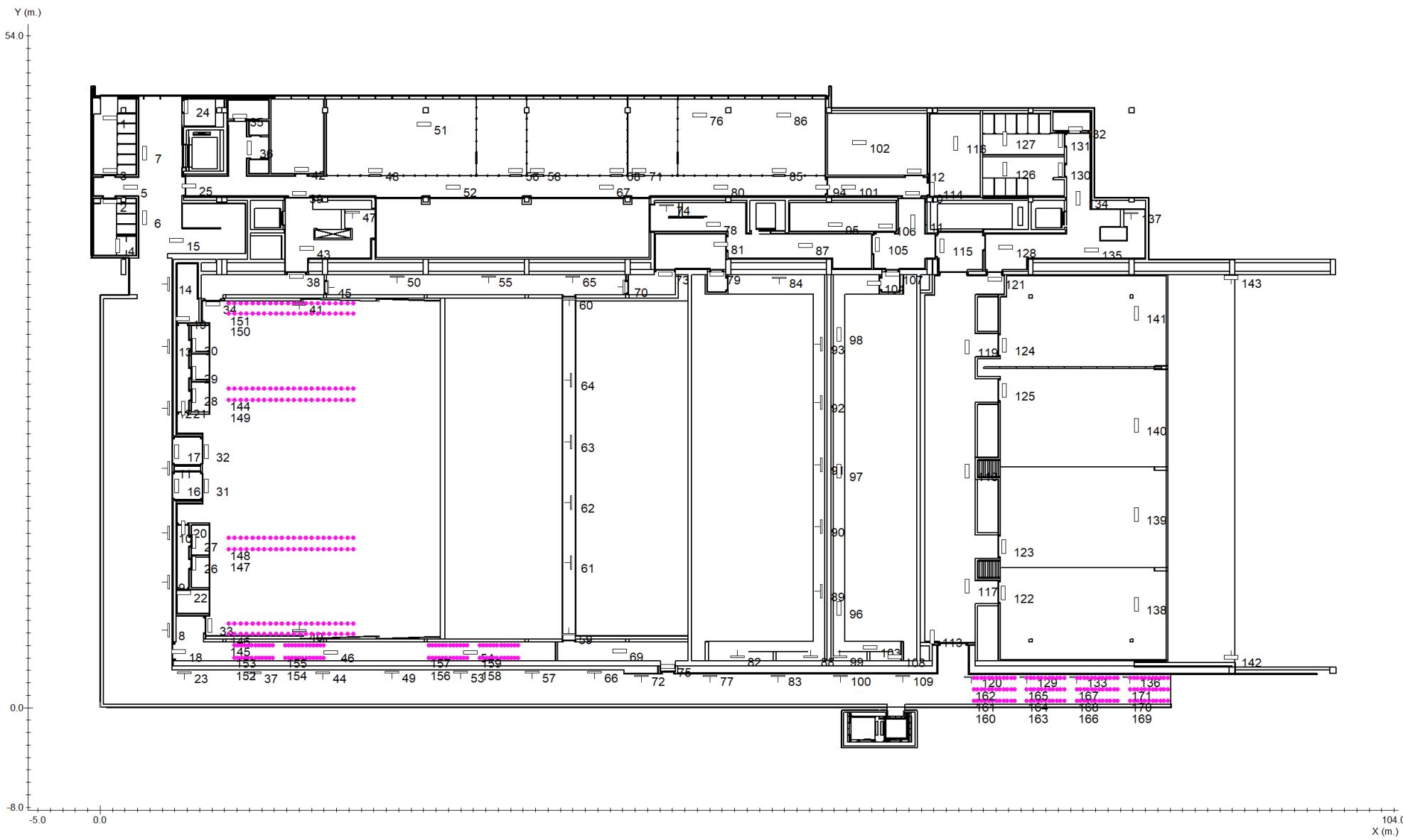
## PLANTA SEGUNDA

Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Situación de balizamiento	3
Iluminación antipánico	4
Recorridos de evacuación	5
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos	6
Lista de productos	7

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 1.00 m.

## **Plano : PLANTA SEGUNDA**



Plano : PLANTA SEGUNDA

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas						
		m.			º					m.			º			
			x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
1	NAOS N2 A + KETB NAOS	0.77	47.39	2.50	0	0	0	0	19	IZAR N30 A	6.63	31.24	2.50	0	0	0
2	NAOS N2 A + KETB NAOS	0.77	40.68	2.50	0	0	0	0	20	IZAR N30 A (EVC)	6.68	14.47	2.50	-90	0	0
3	NAOS N2 A + KETB NAOS	0.77	43.18	2.50	0	0	0	0	21	IZAR N30 A (EVC)	6.68	24.08	2.50	-90	0	0
4	NAOS N2 A + KETB NAOS	1.42	37.12	2.50	-90	0	0	0	22	IZAR N30 A	6.71	9.25	2.50	0	0	0
5	IZAR N30 A (EVC)	2.43	41.83	3.00	0	0	0	0	23	BLOCK P30 A	6.77	2.80	2.50	180	90	0
6	IZAR N30 A	3.56	39.36	3.00	-90	0	0	0	24	NAOS N2 A + KETB NAOS	6.91	48.31	2.50	-90	0	0
7	IZAR N30 A	3.59	44.58	3.00	-90	0	0	0	25	IZAR N30 A (EVC)	7.14	41.94	2.50	0	0	0
8	BLOCK P30 A	5.50	6.25	2.50	90	90	0	0	26	IZAR N30 A	7.55	11.60	2.50	-90	0	0
9	BLOCK P30 A	5.50	10.11	2.50	90	90	0	0	27	IZAR N30 A	7.55	13.37	2.50	-90	0	0
10	BLOCK P30 A	5.50	14.03	2.50	90	90	0	0	28	IZAR N30 A	7.55	25.09	2.50	-90	0	0
11	BLOCK P30 A	5.50	19.24	2.50	90	90	0	0	29	IZAR N30 A	7.55	26.87	2.50	-90	0	0
12	BLOCK P30 A	5.50	24.07	2.50	90	90	0	0	30	IZAR N30 A	7.55	29.11	2.50	-90	0	0
13	BLOCK P30 A	5.50	29.02	2.50	90	90	0	0	31	IZAR N30 A	8.52	17.83	3.26	-90	0	0
14	BLOCK P30 A	5.50	34.05	2.50	90	90	0	0	32	IZAR N30 A	8.52	20.59	3.26	-90	0	0
15	IZAR N30 A (EVC)	6.12	37.55	3.00	0	0	0	0	33	IZAR N30 A	8.81	6.62	3.26	-90	0	0
16	IZAR N30 A	6.15	17.83	3.26	-90	0	0	0	34	IZAR N30 A	9.07	32.44	3.26	0	0	0
17	IZAR N30 A	6.15	20.59	3.26	-90	0	0	0	35	NAOS N2 A + KETB NAOS	11.25	47.52	2.50	0	0	0
18	IZAR N30 A (EVC)	6.31	4.50	2.50	0	0	0	0	36	IZAR N30 A	12.00	44.99	2.50	-90	0	0

Plano : PLANTA SEGUNDA

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
37	BLOCK P30 A	12.39	2.80	2.50	180	90	0	55	NAOS N5 A (PRD)	31.22	34.65	2.50	-180	90	0
38	IZAR N30 A (EVC)	15.79	34.64	3.00	0	0	0	56	IZAR N30 A	33.38	43.15	3.00	0	0	0
39	IZAR N30 A (EVC)	16.00	41.34	2.50	0	0	0	57	BLOCK P30 A	34.73	2.85	2.50	180	90	0
40	ATRIA N22 A (AP, B) + KPB ATRIA	16.00	6.15	5.00	0	70	0	58	IZAR N30 A	35.15	43.15	3.00	0	0	0
41	ATRIA N22 A (AP, B) + KPB ATRIA	16.00	32.45	5.00	180	70	0	59	NAOS N5 A (PRD)	37.64	5.91	2.50	0	90	0
42	IZAR N30 A	16.21	43.25	3.00	0	0	0	60	NAOS N5 A (PRD)	37.72	32.80	2.50	-180	90	0
43	IZAR N30 A (EVC)	16.62	36.90	3.00	0	0	0	61	NAOS N5 A (PRD)	37.85	11.64	2.50	90	90	0
44	BLOCK P30 A	17.90	2.80	2.50	180	90	0	62	NAOS N5 A (PRD)	37.85	16.48	2.50	90	90	0
45	NAOS N5 A (PRD)	18.31	33.77	2.50	-90	90	0	63	NAOS N5 A (PRD)	37.85	21.37	2.50	90	90	0
46	IZAR N30 A (EVC)	18.51	4.44	2.50	0	0	0	64	NAOS N5 A (PRD)	37.85	26.32	2.50	90	90	0
47	NAOS N5 A (PRD)	20.29	39.82	2.50	-180	90	0	65	NAOS N5 A (PRD)	37.96	34.65	2.50	-180	90	0
48	IZAR N30 A	22.13	43.15	3.00	0	0	0	66	BLOCK P30 A	39.74	2.85	2.50	180	90	0
49	BLOCK P30 A	23.44	2.85	2.50	180	90	0	67	IZAR N30 A (EVC)	40.68	41.85	2.50	0	0	0
50	NAOS N5 A (PRD)	23.85	34.65	2.50	-180	90	0	68	IZAR N30 A	41.51	43.15	3.00	0	0	0
51	IZAR N30 A	26.01	46.89	3.00	0	0	0	69	NAOS N5 A	41.73	4.54	3.45	0	0	0
52	IZAR N30 A (EVC)	28.39	41.85	2.50	0	0	0	70	NAOS N5 A (PRD)	42.09	33.79	2.50	90	90	0
53	BLOCK P30 A	28.95	2.85	2.50	180	90	0	71	IZAR N30 A	43.33	43.15	3.00	0	0	0
54	IZAR N30 A (EVC)	29.77	4.44	2.50	0	0	0	72	BLOCK P30 A	43.50	2.55	2.50	180	90	0

Plano : PLANTA SEGUNDA

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
73	NAOS N5 A	45.42	34.83	3.45	0	0	0	91	NAOS N5 A (PRD)	57.95	19.53	2.50	90	90	0
74	NAOS N5 A (PRD)	45.54	40.38	2.50	-180	90	0	92	NAOS N5 A (PRD)	57.95	24.52	2.50	90	90	0
75	NAOS N5 A	45.61	3.30	3.45	0	0	0	93	NAOS N5 A (PRD)	57.95	29.21	2.50	90	90	0
76	IZAR N30 A	48.17	47.61	3.00	0	0	0	94	IZAR N30 A (EVC)	58.05	41.85	2.50	0	0	0
77	BLOCK P30 A	49.00	2.55	2.50	180	90	0	95	NAOS N5 A + KES NAOS	59.08	38.82	2.50	0	0	0
78	NAOS N5 A (EVC)	49.27	38.84	3.45	0	0	0	96	NAOS N5 A (EVC)	59.38	8.00	3.60	-90	0	0
79	NAOS N5 A	49.57	34.83	3.45	0	0	0	97	NAOS N5 A (EVC)	59.38	19.00	3.60	-90	0	0
80	IZAR N30 A (EVC)	49.88	41.85	2.50	0	0	0	98	NAOS N5 A (EVC)	59.38	30.00	3.60	-90	0	0
81	NAOS N5 A (EVC)	49.90	37.25	3.45	0	0	0	99	NAOS N5 A (PRD)	59.47	4.10	2.50	0	90	0
82	NAOS N5 A (PRD)	51.22	4.10	2.50	0	90	0	100	BLOCK P30 A	59.50	2.55	2.50	180	90	0
83	BLOCK P30 A	54.50	2.55	2.50	180	90	0	101	IZAR N30 A (EVC)	60.14	41.85	2.50	0	0	0
84	NAOS N5 A (PRD)	54.56	34.56	2.50	-180	90	0	102	NAOS N2 A + KES NAOS	61.00	45.41	2.50	0	0	0
85	IZAR N30 A	54.58	43.15	3.00	0	0	0	103	NAOS N5 A (EVC)	61.87	4.85	3.60	0	0	0
86	IZAR N30 A	54.93	47.61	3.00	0	0	0	104	NAOS N5 A (EVC)	62.20	34.09	3.60	0	0	0
87	NAOS N5 A (EVC)	56.67	37.16	3.45	0	0	0	105	NAOS N5 A	62.47	37.21	3.45	-90	0	0
88	NAOS N5 A (PRD)	57.09	4.10	2.50	0	90	0	106	NAOS N5 A + KES NAOS	63.13	38.72	2.50	0	0	0
89	NAOS N5 A (PRD)	57.95	9.36	2.50	90	90	0	107	NAOS N5 A	63.67	34.83	3.45	0	0	0
90	NAOS N5 A (PRD)	57.95	14.53	2.50	90	90	0	108	NAOS N5 A (EVC)	63.84	4.08	3.60	0	0	0

Plano : PLANTA SEGUNDA

Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
109	BLOCK P30 A	64.50	2.55	2.50	180	90	0	127	NAOS N2 A + KETB NAOS	72.72	45.70	2.50	-90	0	0
110	IZAR N30 A (EVC)	65.29	41.35	2.50	0	0	0	128	IZAR N30 A (EVC)	72.77	37.00	2.50	0	0	0
111	NAOS N5 A	65.32	39.06	3.45	-90	0	0	129	BLOCK P30 A	74.48	2.45	2.50	180	90	0
112	NAOS N2 A + KES NAOS	65.43	43.12	2.50	0	0	0	130	NAOS N2 A + KETB NAOS	77.16	43.24	2.50	-90	0	0
113	IZAR N30 A (EVC)	66.86	5.68	3.00	-90	0	0	131	NAOS N2 A + KETB NAOS	77.16	45.56	2.50	-90	0	0
114	NAOS N2 A + KES NAOS	66.88	41.68	2.50	-90	0	0	132	NAOS N2 A + KETB NAOS	78.41	46.53	2.50	0	0	0
115	NAOS N8 A	67.65	37.12	3.45	-90	0	0	133	BLOCK P30 A	78.47	2.45	2.50	180	90	0
116	NAOS N2 A + KES NAOS	68.76	45.33	2.50	-90	0	0	134	IZAR N30 A (EVC)	78.58	40.93	2.50	-90	0	0
117	IZAR N30 A (EVC)	69.69	9.79	3.00	-90	0	0	135	IZAR N30 A (EVC)	79.67	36.79	2.50	0	0	0
118	IZAR N30 A (EVC)	69.69	19.01	3.00	-90	0	0	136	BLOCK P30 A	82.75	2.45	2.50	180	90	0
119	IZAR N30 A (EVC)	69.69	28.97	3.00	-90	0	0	137	NAOS N5 A (PRD)	82.83	39.73	2.50	-180	90	0
120	BLOCK P30 A	70.00	2.45	2.50	180	90	0	138	IZAR N8 A	83.28	8.32	4.00	-90	0	0
121	IZAR N30 A (EVC)	71.91	34.44	3.00	0	0	0	139	IZAR N8 A	83.28	15.52	4.00	-90	0	0
122	IZAR N8 A	72.58	9.24	4.00	-90	0	0	140	IZAR N8 A	83.28	22.69	4.00	-90	0	0
123	IZAR N8 A	72.61	12.93	4.00	-90	0	0	141	IZAR N8 A	83.28	31.69	4.00	-90	0	0
124	IZAR N8 A	72.67	29.13	4.00	-90	0	0	142	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	90.87	4.06	2.85	0	90	0
125	IZAR N8 A	72.67	25.51	4.00	-90	0	0	143	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	90.87	34.57	2.85	-180	90	0
126	NAOS N2 A + KETB NAOS	72.72	43.27	2.50	-90	0	0								

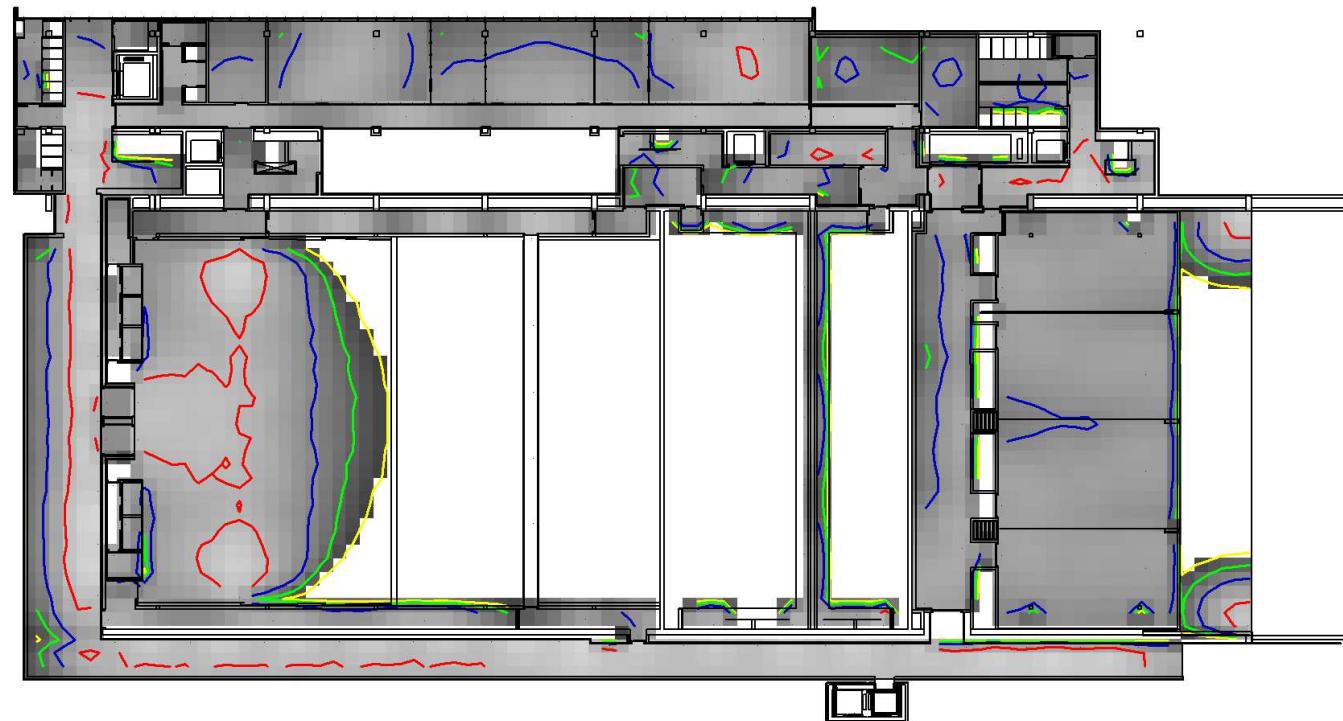
Plano : PLANTA SEGUNDA

Tramos de balizas

Nº	Referencia	Altura	Cantidad
		m.	
144	LEDA WW (OPAL)	0.00	22
145	LEDA WW (OPAL)	0.00	22
146	LEDA WW (OPAL)	0.00	22
147	LEDA WW (OPAL)	0.00	22
148	LEDA WW (OPAL)	0.00	22
149	LEDA WW (OPAL)	0.00	22
150	LEDA WW (OPAL)	0.00	22
151	LEDA WW (OPAL)	0.00	22
152	LEDA WW (OPAL)	0.00	12
153	LEDA WW (OPAL)	0.00	12
154	LEDA WW (OPAL)	0.00	12
155	LEDA WW (OPAL)	0.00	12
156	LEDA WW (OPAL)	0.00	12
157	LEDA WW (OPAL)	0.00	12
158	LEDA WW (OPAL)	0.00	12
159	LEDA WW (OPAL)	0.00	12
160	LEDA WW (OPAL)	0.00	12
161	LEDA WW (OPAL)	0.00	12

Tramos de balizas

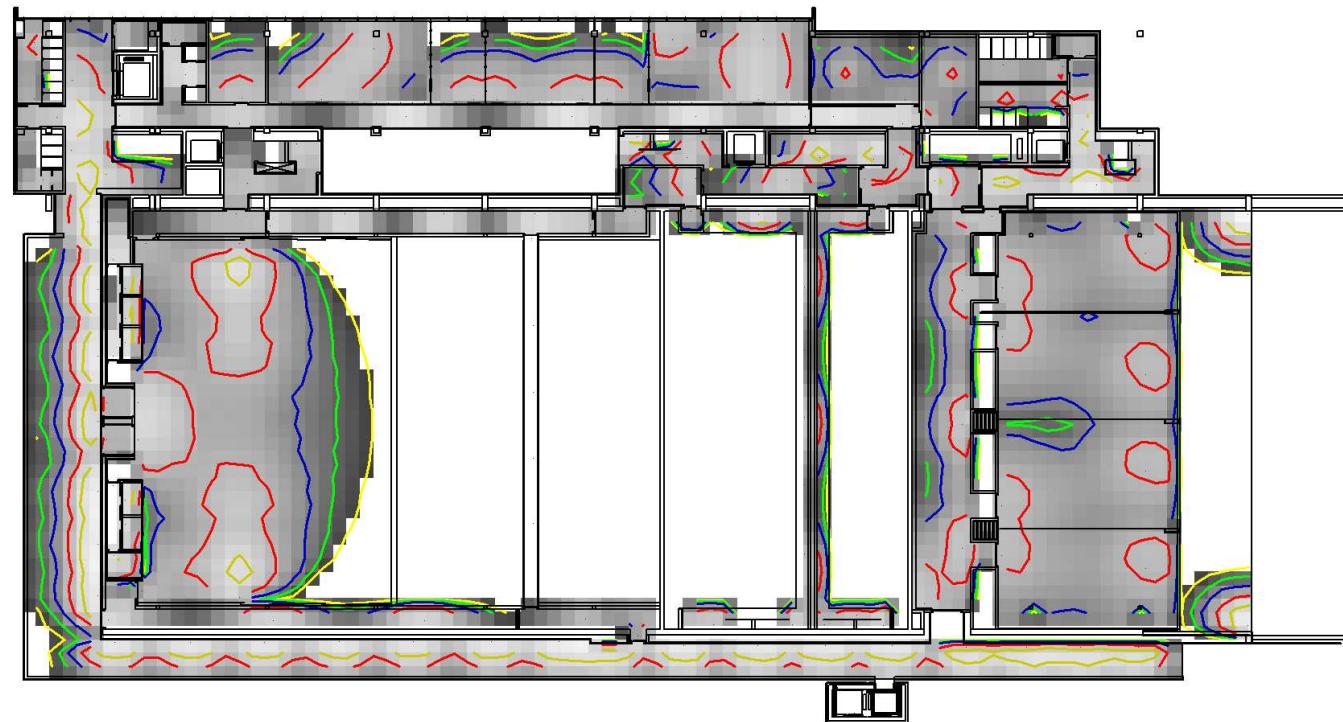
Nº	Referencia	Altura	Cantidad
		m.	
162	LEDA WW (OPAL)	0.00	12
163	LEDA WW (OPAL)	0.00	11
164	LEDA WW (OPAL)	0.00	11
165	LEDA WW (OPAL)	0.00	11
166	LEDA WW (OPAL)	0.00	12
167	LEDA WW (OPAL)	0.00	12
168	LEDA WW (OPAL)	0.00	12
169	LEDA WW (OPAL)	0.00	11
170	LEDA WW (OPAL)	0.00	11
171	LEDA WW (OPAL)	0.00	11

Tramas e isolux a 0.00 m.

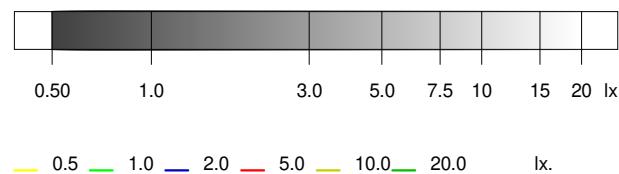
Leyenda:


 0.5 1.0 3.0 5.0 7.5 10 15 20.0 lx.  
 0.5 1.0 2.0 5.0 10.0 20.0 lx.

Objetivos	Resultados
Uniformidad: 40.00 mx/mn.	19.39 mx/mn
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	66.0 % de 3369.0 m <sup>2</sup>
Iluminación media: ----	2.06 lx

Tramas e isolux a 1.00 m.

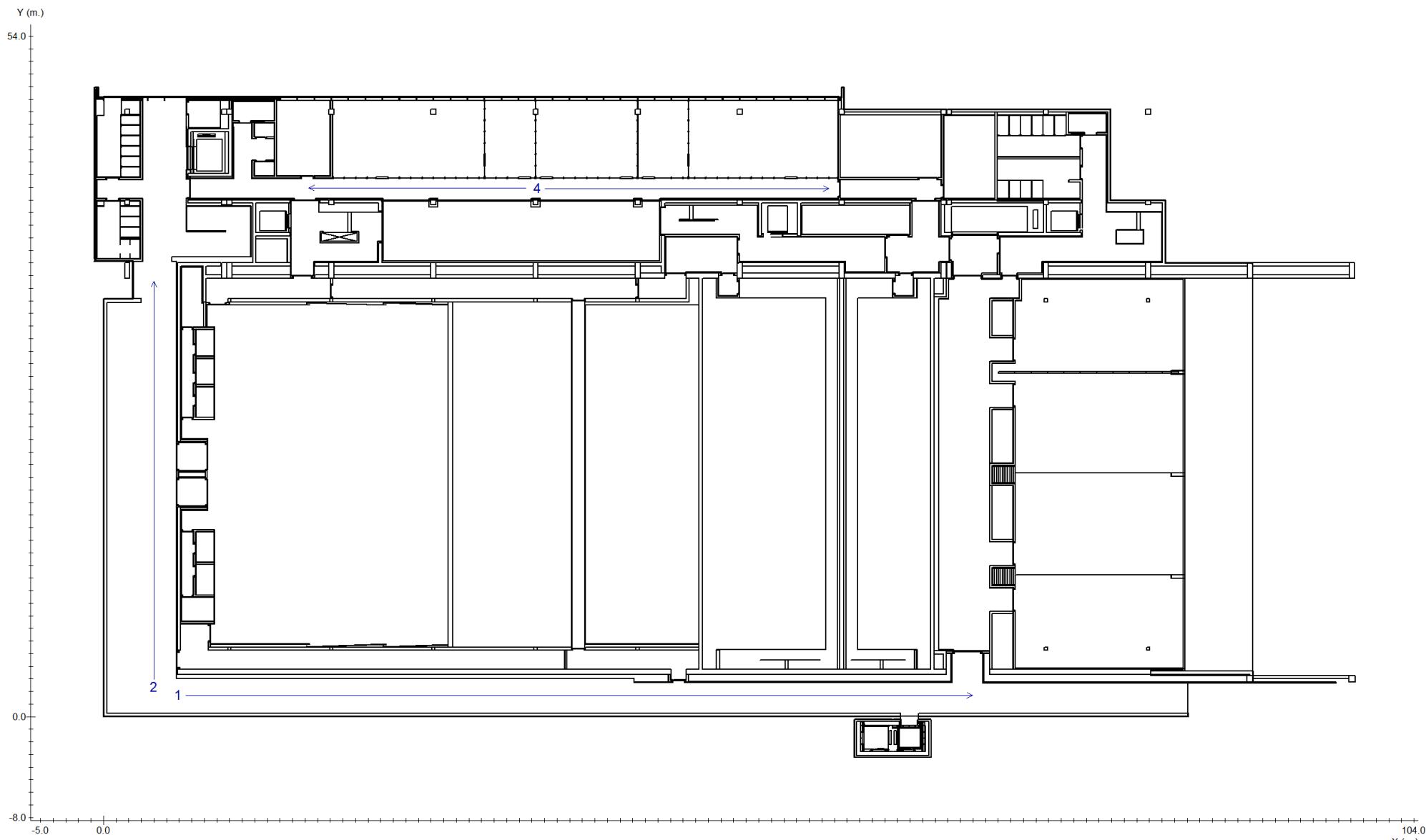
Leyenda:



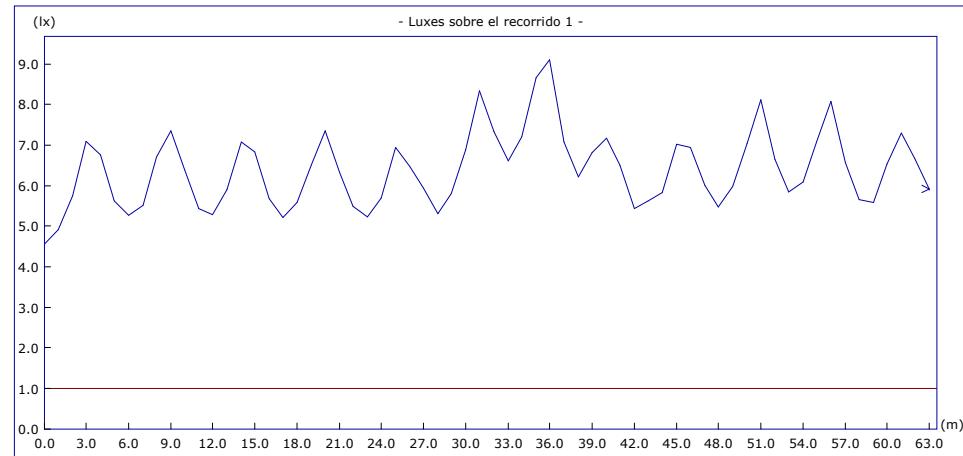
Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más
Iluminación media:	64.6 % de 3369.0 m <sup>2</sup>
	2.71 lx

Objetivos	Resultados
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	64.6 % de 3369.0 m <sup>2</sup>
Uniformidad: 40.00 mx/mn.	36.56 mx/mn

Plano : PLANTA SEGUNDA



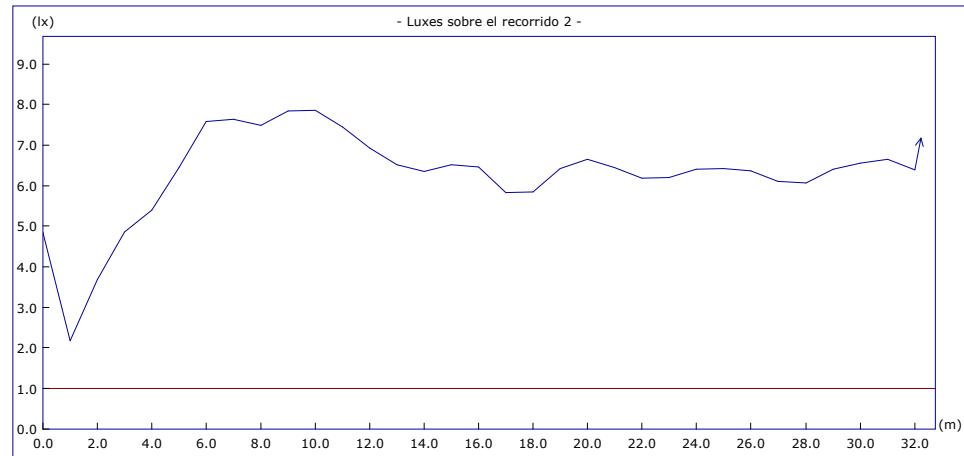
## Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.00 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	4.56 lx.
Ix. máximos:	----	9.10 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

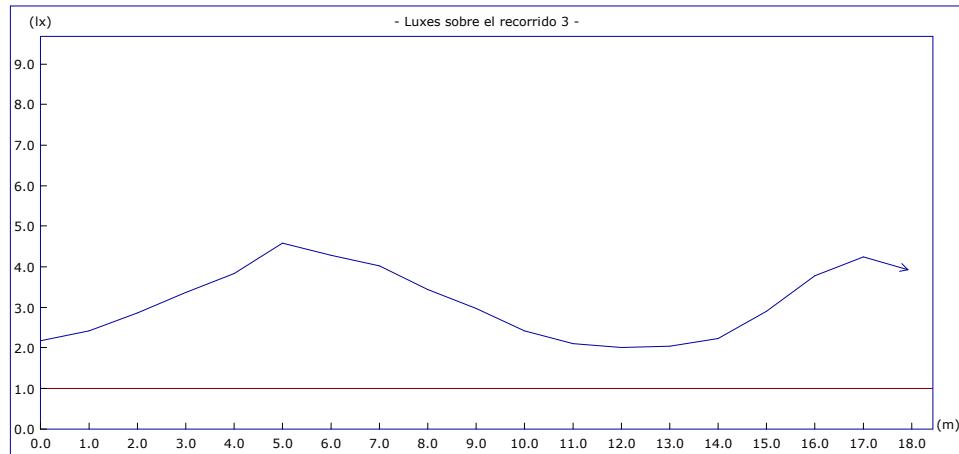
## Recorrido 2



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.62 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	2.17 lx.
Ix. máximos:	----	7.85 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

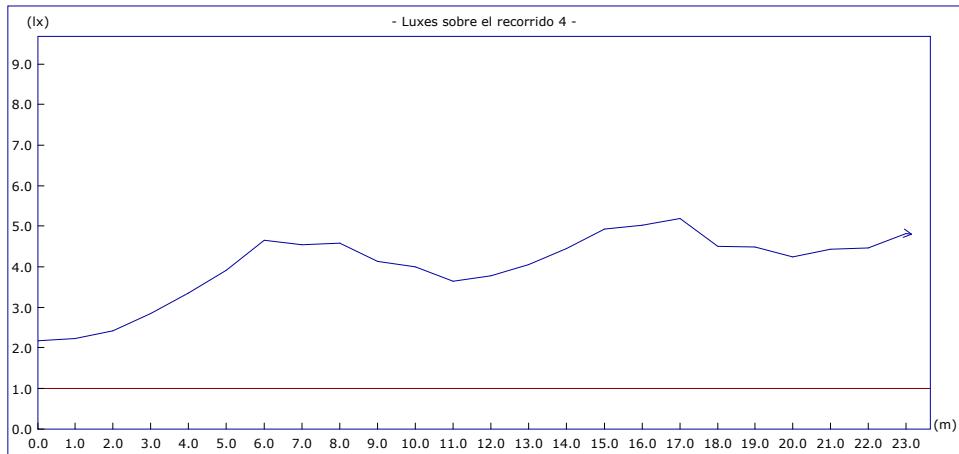
## Recorrido 3



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.27 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	2.01 lx.
Ix. máximos:	----	4.57 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

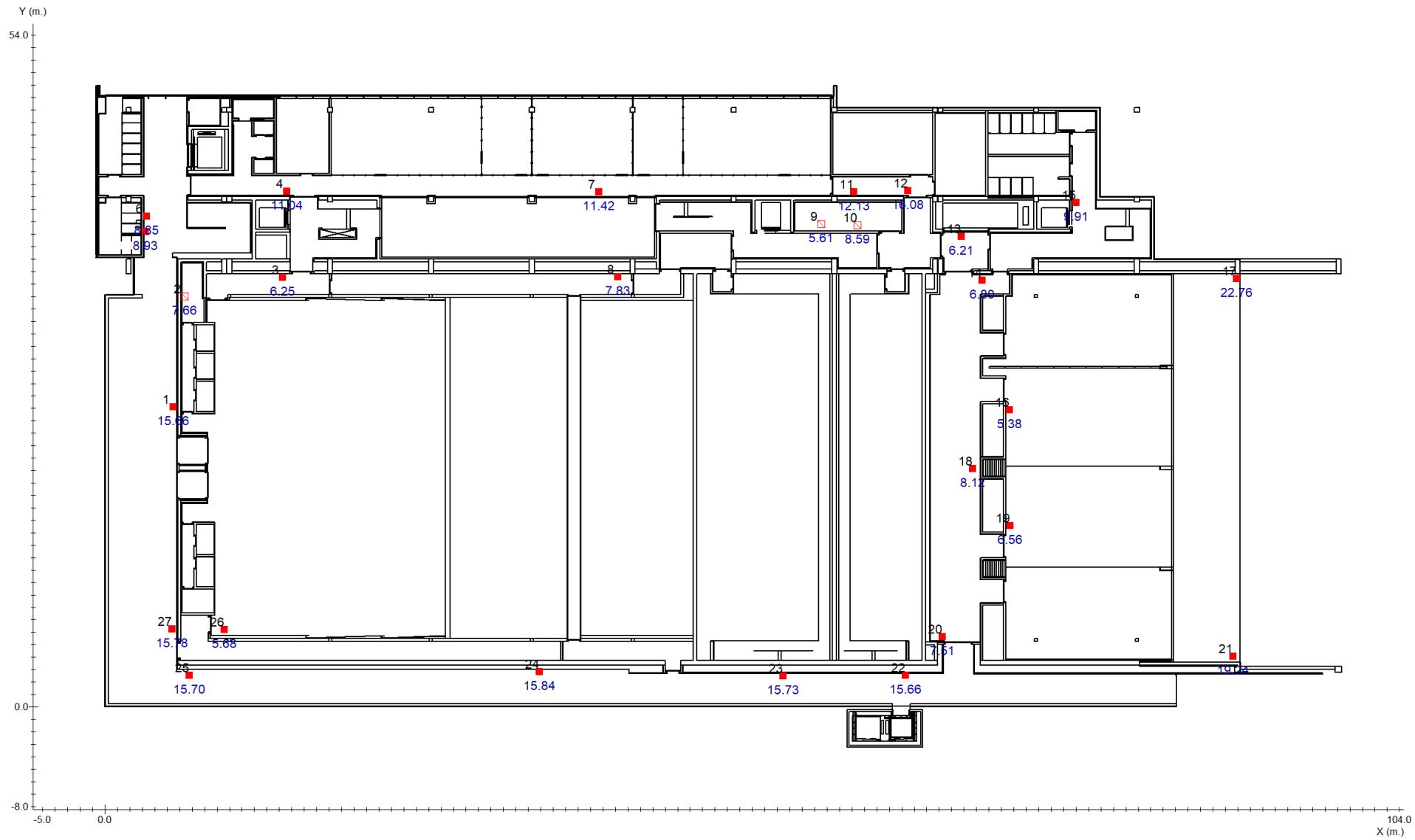
## Recorrido 4



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.39 mx/mn
Ix. mínimos:	1.00 lx.	2.18 lx.
Ix. máximos:	----	5.20 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

## Plano : PLANTA SEGUNDA



■ Punto de Seguridad □ Cuadro Eléctrico

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado	Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	γ				m.	x	y	h		
1	5.47	24.11	1.20	-	5.00	15.66 (H)	19	72.69	14.58	1.20	-	5.00	6.56 (H)
2	6.39	33.01	1.20	-	5.00	7.66 (H)	20	67.25	5.65	1.20	-	5.00	7.51 (H)
3	14.27	34.53	1.20	-	5.00	6.25 (H)	21	90.62	4.06	1.20	-	5.00	19.24 (H)
4	14.59	41.43	1.20	-	5.00	11.04 (H)	22	64.33	2.52	1.20	-	5.00	15.66 (H)
5	3.22	38.20	1.20	-	5.00	8.93 (H)	23	54.49	2.47	1.20	-	5.00	15.73 (H)
6	3.35	39.44	1.20	-	5.00	8.85 (H)	24	34.91	2.82	1.20	-	5.00	15.84 (H)
7	39.67	41.40	1.20	-	5.00	11.42 (H)	25	6.76	2.54	1.20	-	5.00	15.70 (H)
8	41.22	34.56	1.20	-	5.00	7.83 (H)	26	9.57	6.22	1.20	-	5.00	5.68 (H)
9	57.54	38.81	1.20	-	5.00	5.61 (H)	27	5.40	6.25	1.20	-	5.00	15.78 (H)
10	60.45	38.74	1.20	-	5.00	8.59 (H)							
11	60.17	41.40	1.20	-	5.00	12.13 (H)							
12	64.51	41.50	1.20	-	5.00	16.08 (H)							
13	68.81	37.82	1.20	-	5.00	6.21 (H)							
14	70.49	34.26	1.20	-	5.00	6.80 (H)							
15	77.99	40.52	1.20	-	5.00	9.91 (H)							
16	72.64	23.89	1.20	-	5.00	5.38 (H)							
17	90.90	34.44	1.20	-	5.00	22.76 (H)							
18	69.72	19.17	1.20	-	5.00	8.12 (H)							

Proyecto : PALACIO DE CONGRESOS EN POZUELO DE ALARCON

Plano : BAJOCUBIERTA

## BAJOCUBIERTA

Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Iluminación antipánico	3
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos	4
Lista de productos	5

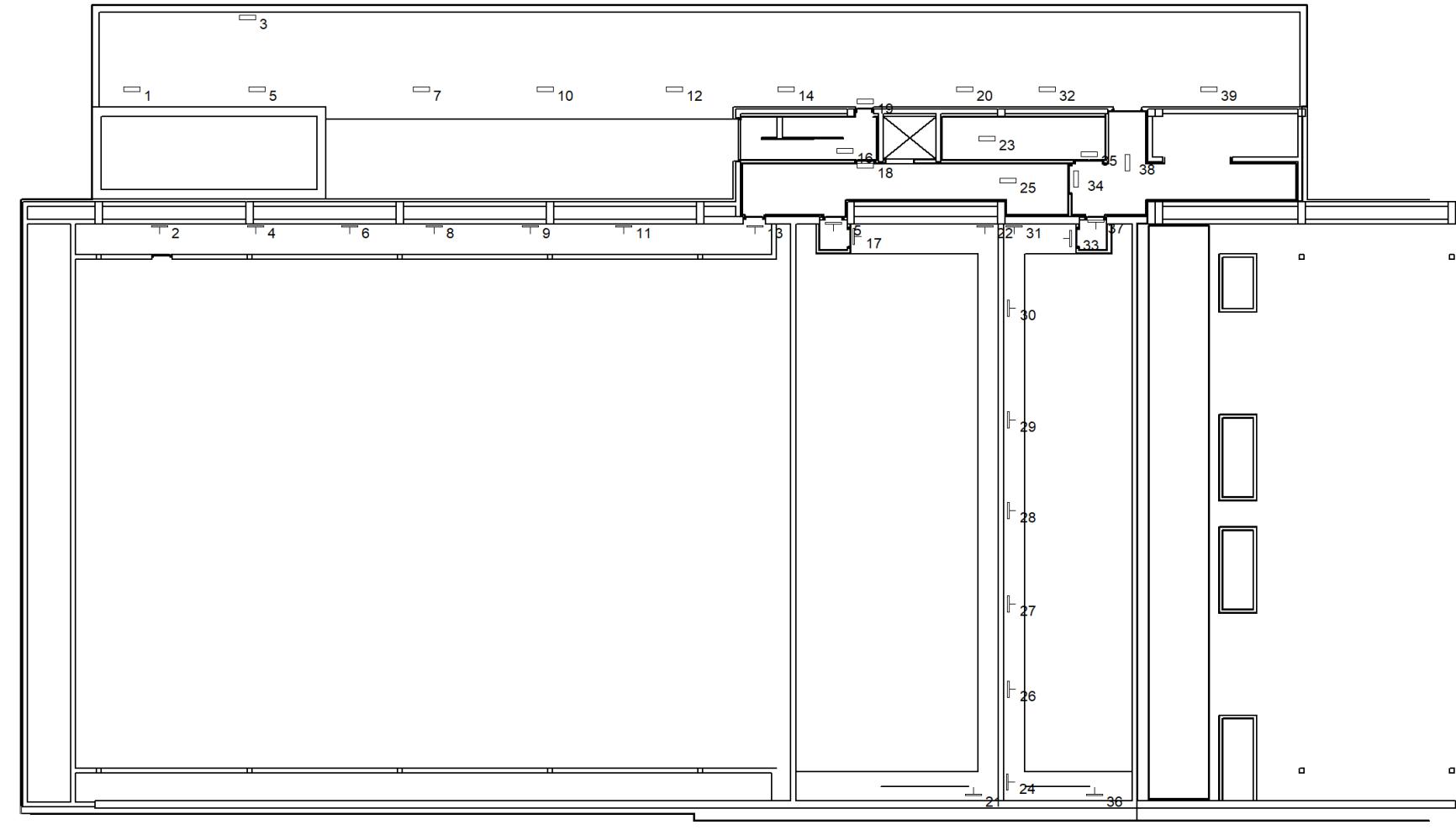
Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 0.50 m.

Plano : BAJOCUBIERTA

Y (m.)

47.0

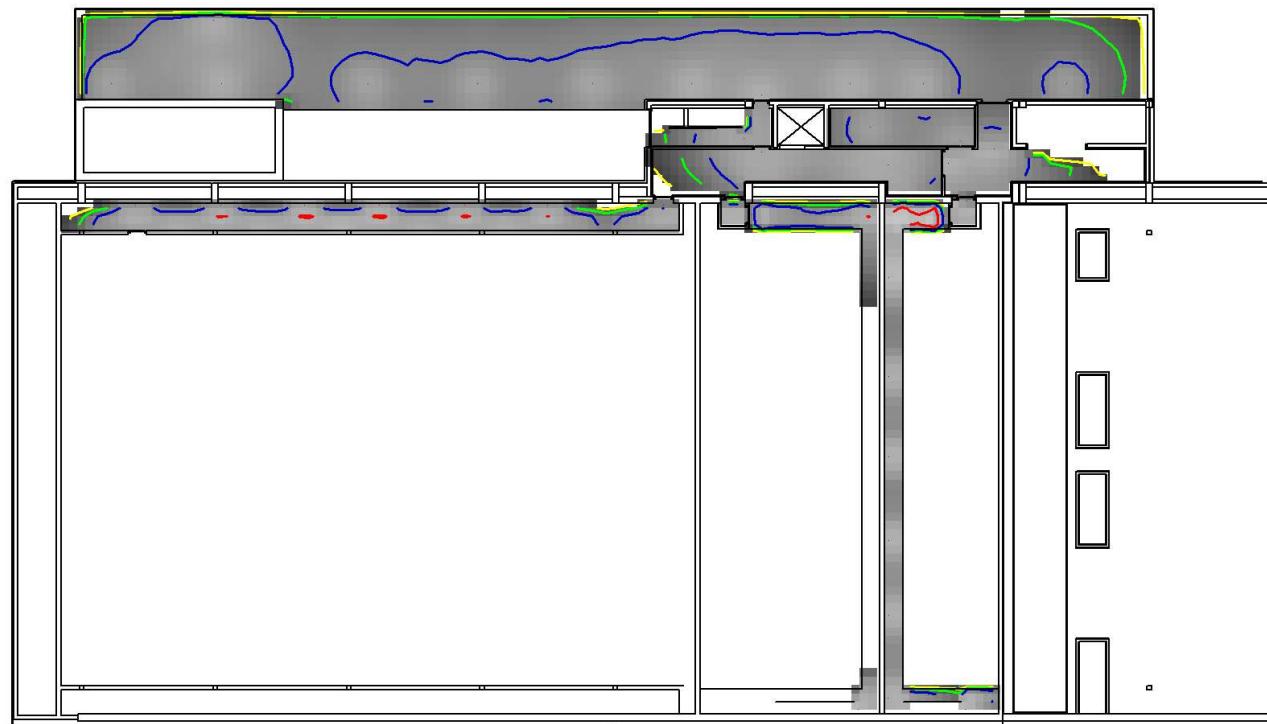


Plano : BAJOCUBIERTA

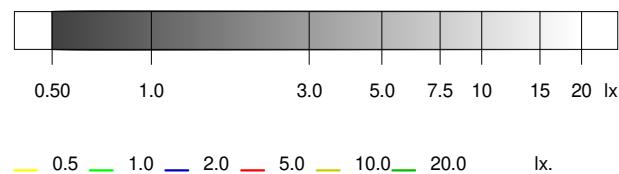
Nº	Referencia	Coordenadas						Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º					m.			º		
		x	y	h	γ	α	β			x	y	h	γ	α	β
1	NAOS N5 A + KES NAOS	5.98	39.07	3.60	0	0	0	19	NAOS N5 A + KES NAOS	45.49	38.40	3.60	0	0	0
2	NAOS N5 A (PRD)	7.47	31.69	2.50	180	90	0	20	NAOS N5 A + KES NAOS	50.84	39.07	3.60	0	0	0
3	NAOS N5 A + KES NAOS	12.21	42.94	3.60	0	0	0	21	NAOS N5 A (PRD)	51.33	1.07	2.50	0	90	0
4	NAOS N5 A (PRD)	12.63	31.69	2.50	180	90	0	22	NAOS N5 A (PRD)	51.94	31.69	2.50	180	90	0
5	NAOS N5 A + KES NAOS	12.70	39.07	3.60	0	0	0	23	NAOS N5 A + KES NAOS	52.05	36.41	3.60	0	0	0
6	NAOS N5 A (PRD)	17.73	31.69	2.50	180	90	0	24	NAOS N5 A (PRD)	53.14	1.76	2.50	-90	90	0
7	NAOS N5 A + KES NAOS	21.56	39.07	3.60	0	0	0	25	NAOS N5 A (EVC)	53.16	34.14	3.60	0	0	0
8	NAOS N5 A (PRD)	22.26	31.69	2.50	180	90	0	26	NAOS N5 A (PRD)	53.19	6.76	2.50	-90	90	0
9	NAOS N5 A (PRD)	27.44	31.69	2.50	180	90	0	27	NAOS N5 A (PRD)	53.19	11.33	2.50	-90	90	0
10	NAOS N5 A + KES NAOS	28.25	39.07	3.60	0	0	0	28	NAOS N5 A (PRD)	53.19	16.38	2.50	-90	90	0
11	NAOS N5 A (PRD)	32.46	31.69	2.50	180	90	0	29	NAOS N5 A (PRD)	53.19	21.26	2.50	-90	90	0
12	NAOS N5 A + KES NAOS	35.21	39.07	3.60	0	0	0	30	NAOS N5 A (PRD)	53.19	27.27	2.50	-90	90	0
13	NAOS N5 A (PRD)	39.53	31.69	2.50	180	90	0	31	NAOS N5 A (PRD)	53.50	31.69	2.50	180	90	0
14	NAOS N5 A + KES NAOS	41.24	39.07	3.60	0	0	0	32	NAOS N5 A + KES NAOS	55.30	39.07	3.60	0	0	0
15	NAOS N5 A (PRD)	43.78	31.85	2.50	180	90	0	33	NAOS N5 A (PRD)	56.55	31.02	2.50	90	90	0
16	NAOS N5 A (EVC)	44.40	35.75	3.60	0	0	0	34	NAOS N5 A	56.83	34.23	3.60	-90	0	0
17	NAOS N5 A (PRD)	44.87	31.12	2.50	-90	90	0	35	NAOS N5 A + KES NAOS	57.54	35.58	3.60	0	0	0
18	NAOS N5 A (EVC)	45.49	34.93	3.60	0	0	0	36	NAOS N5 A (PRD)	57.85	1.07	2.50	0	90	0

Plano : BAJOCUBIERTA

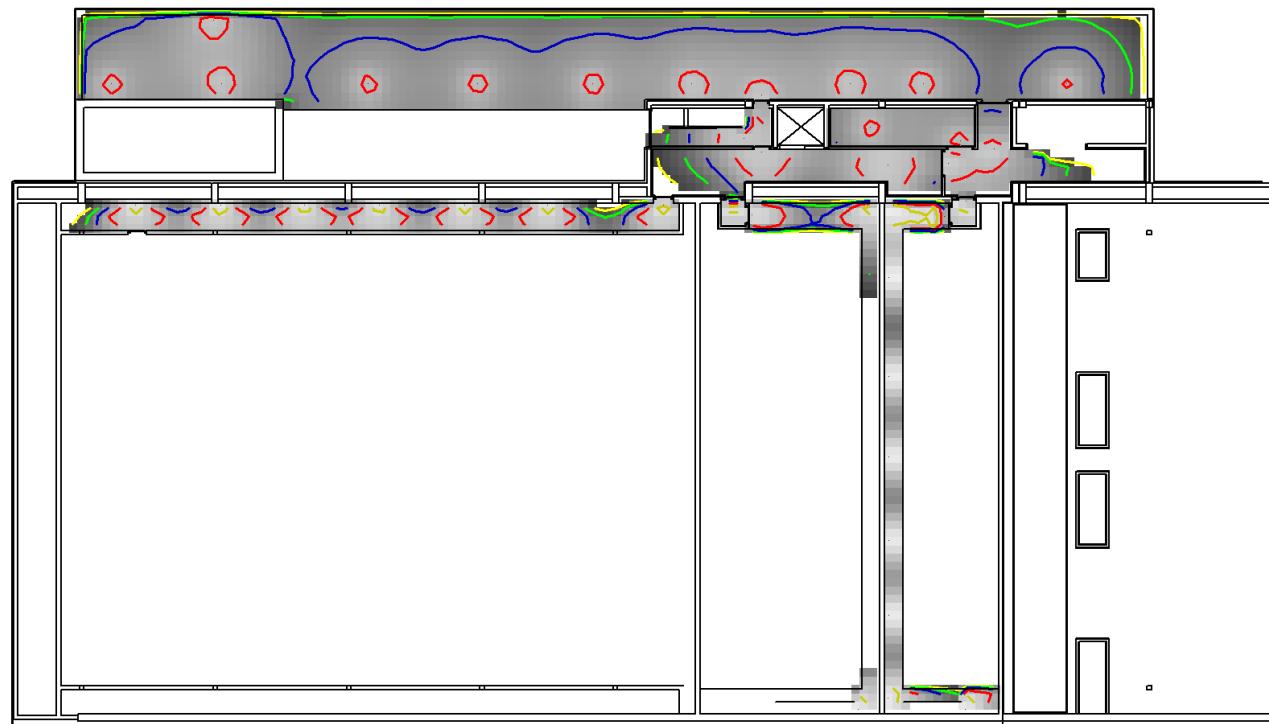
Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$
37	NAOS N5 A (PRD)	57.90	31.95	2.50	180	90	0
38	NAOS N5 A	59.60	35.11	3.60	-90	0	0
39	NAOS N5 A + KES NAOS	64.01	39.07	3.60	0	0	0

Tramas e isolux a 0.00 m.

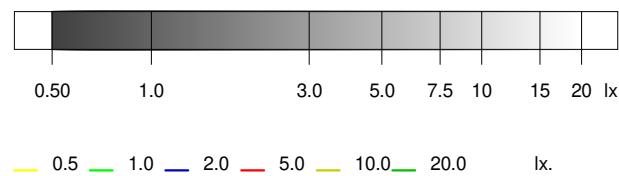
Leyenda:



Objetivos	Resultados
Uniformidad: 40.00 mx/mn.	14.76 mx/mn
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	23.4 % de 2330.2 m <sup>2</sup>
Iluminación media: ----	0.52 lx

Tramas e isolux a 1.00 m.

Leyenda:



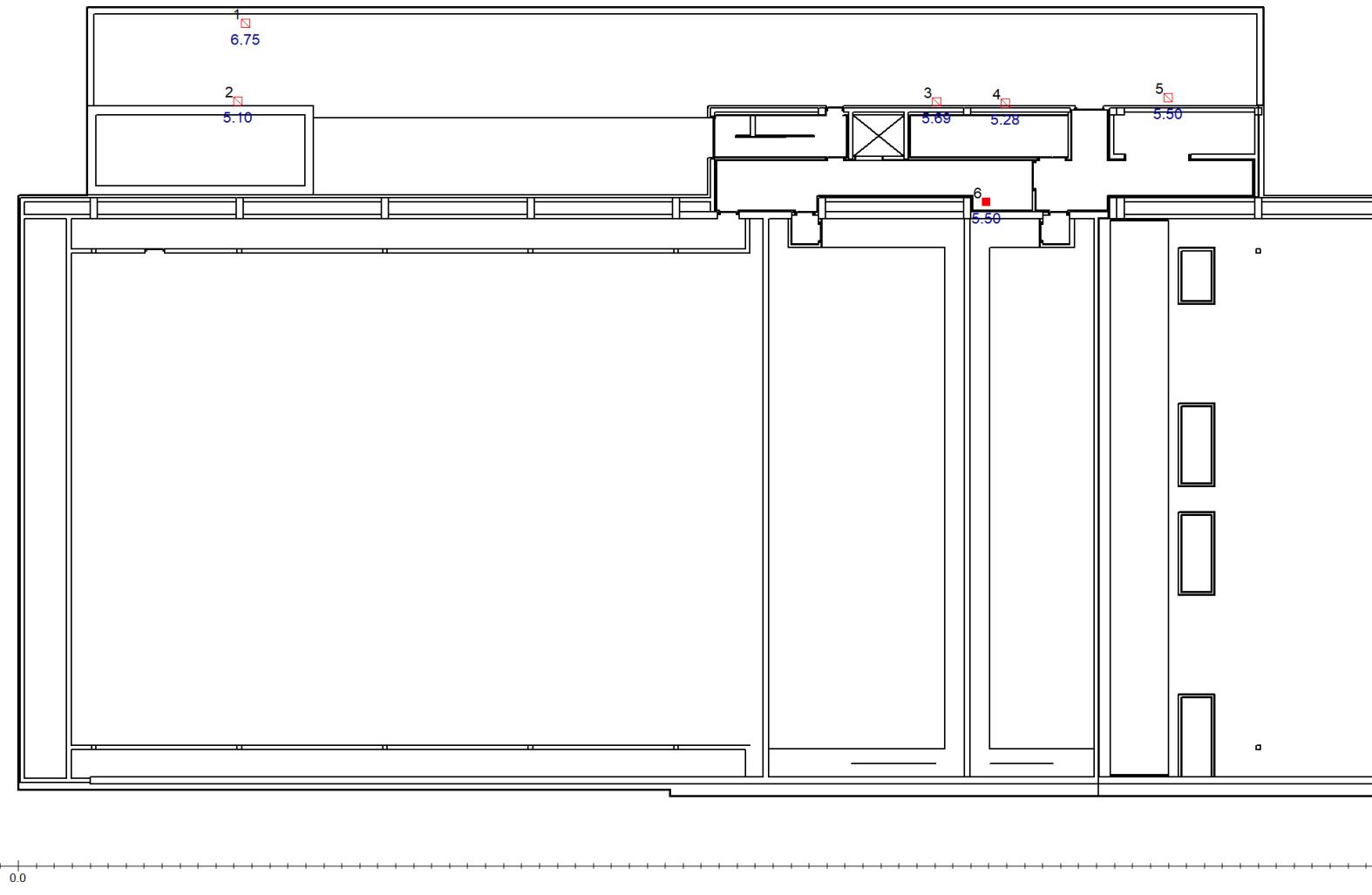
Objetivos	Resultados
Uniformidad: 40.00 mx/mn.	33.14 mx/mn
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	23.2 % de 2330.2 m <sup>2</sup>
Iluminación media: ----	0.74 lx

Objetivos	Resultados
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	23.2 % de 2330.2 m <sup>2</sup>
Uniformidad: 40.00 mx/mn.	33.14 mx/mn

Plano : BAJOCUBIERTA

Y (m.)

47.0



Plano : BAJOCUBIERTA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	γ		
1	12.65	42.71	1.20	-	5.00	6.75 (H)
2	12.22	38.39	1.20	-	5.00	5.10 (H)
3	51.09	38.33	1.20	-	5.00	5.69 (H)
4	54.94	38.27	1.20	-	5.00	5.28 (H)
5	63.97	38.57	1.20	-	5.00	5.50 (H)
6	53.85	32.76	1.20	-	5.00	5.50 (H)

Proyecto : PALACIO DE CONGRESOS EN POZUELO DE ALARCON

Plano : BAJOCUBIERTA

Cantidad	Referencia	Precio (€)
13	NAOS N5 A + KES NAOS	1120.21
21	NAOS N5 A (PRD)	1373.61
3	NAOS N5 A (EVC)	196.23
2	NAOS N5 A	130.82
Precio Total (PVP)		2820.87

Plano : SOTANO 2	Objetivos	Resultados	Plano : SOTANO 1	Objetivos	Resultados
<b><u>Antipánico</u></b>					
Iluminación mínima	0.50 lx	74.6 % de 11243.0 m <sup>2</sup>	Iluminación mínima	0.50 lx	87.5 % de 10743.8 m <sup>2</sup>
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	21.63 (cumplido)	Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	16.91 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	34.16 (cumplido)	Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	25.71 (cumplido)
<b><u>Recorridos de evacuación</u></b>					
Iluminación mínima	1.00 lx	9 de 9 (100 %) cumplido	Iluminación mínima	1.00 lx	12 de 12 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	9 de 9 (100 %) cumplido	Uniformidad (mx/mn)	40.00	12 de 12 (100 %) cumplido
<b><u>Puntos de seguridad y cuadros eléctricos</u></b>					
Iluminación mínima	5.00 lx	73 de 73 (100 %) cumplido	Iluminación mínima	5.00 lx	60 de 60 (100 %) cumplido

Plano : PLANTA BAJA	Objetivos	Resultados	Plano : PLANTA PRIMERA	Objetivos	Resultados
<b><u>Antipánico</u></b>			<b><u>Antipánico</u></b>		
Iluminación mínima	0.50 lx	76.3 % de 6400.0 m <sup>2</sup>	Iluminación mínima	0.50 lx	55.5 % de 1961.0 m <sup>2</sup>
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	26.15 (cumplido)	Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	16.75 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	36.20 (cumplido)	Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	39.33 (cumplido)
<b><u>Recorridos de evacuación</u></b>			<b><u>Recorridos de evacuación</u></b>		
Iluminación mínima	1.00 lx	7 de 7 (100 %) cumplido	Iluminación mínima	1.00 lx	2 de 2 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	7 de 7 (100 %) cumplido	Uniformidad (mx/mn)	40.00	2 de 2 (100 %) cumplido
<b><u>Puntos de seguridad y cuadros eléctricos</u></b>			<b><u>Puntos de seguridad y cuadros eléctricos</u></b>		
Iluminación mínima	5.00 lx	31 de 31 (100 %) cumplido	Iluminación mínima	5.00 lx	15 de 15 (100 %) cumplido

**Plano : PLANTA SEGUNDA**

**Objetivos**

**Resultados**

**Antipánico**

Iluminación mínima	0.50 lx	64.6 % de 3369.0 m <sup>2</sup>
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	19.39 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	36.56 (cumplido)

**Recorridos de evacuación**

Iluminación mínima	1.00 lx	4 de 4 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	4 de 4 (100 %) cumplido

**Puntos de seguridad y cuadros eléctricos**

Iluminación mínima	5.00 lx	27 de 27 (100 %) cumplido
--------------------	---------	---------------------------

**Plano : BAJOCUBIERTA**

**Objetivos**

**Resultados**

**Antipánico**

Iluminación mínima	0.50 lx	23.2 % de 2330.2 m <sup>2</sup>
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	14.76 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	33.14 (cumplido)

**Puntos de seguridad y cuadros eléctricos**

Iluminación mínima	5.00 lx	6 de 6 (100 %) cumplido
--------------------	---------	-------------------------

Cantidad	Referencia	Precio (€)	Cantidad	Referencia	Precio (€)
180	IZAR N30 A	20458.80	10	PBL-80 (220-230V 50HZ)	3374.40
71	IZAR N30 A (EVC)	8069.86			
83	BLOCK P30 A	10165.01			
46	NAOS N8 A + KES NAOS	4734.32			
101	NAOS N8 A (EVC) + KES NAOS	10394.92			
29	NAOS N2 A + KETB NAOS	1909.36			
39	NAOS N5 A + KETB NAOS	2878.98			
10	NAOS N5 A (EVC) + KETB NAOS	738.20			
99	NAOS N5 A + KES NAOS	8530.83			
7	NAOS N2 A + KES NAOS	547.33			
70	NAOS N5 A (PRD)	4578.70			
26	NAOS N8 A	2136.16			
40	IZAR N8 A	6039.60			
4	NAOS N8 A (EVC)	328.64			
37	NAOS N5 A (EVC)	2420.17			
1172	LEDA WW (OPAL)	25303.48			
2	ATRIA N22 A (AP, B) + KPB ATRIA	732.30			
7	ATRIA N48 A (AP, B) + KPB ATRIA	3569.72			
32	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	5784.96			
27	NAOS N5 A	1766.07			
3	ATRIA N48 A (EVC, B) + KPB ATRIA	1529.88			

	página nº		página nº
Catálogo DAISALUX	1	Situación de balizamiento	57
Objetivos lumínicos	1	Iluminación antipánico	58
Definición de ejes y ángulos	2	Iluminación en recorridos de evacuación	61
Plano SOTANO 2		Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	66
Plano de situación de luminarias	4	Lista de productos usados en el plano	68
Situación de luminarias	5	Plano PLANTA PRIMERA	
Iluminación antipánico	11	Plano de situación de luminarias	70
Iluminación en recorridos de evacuación	14	Situación de luminarias	71
Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	20	Iluminación antipánico	74
Lista de productos usados en el plano	24	Iluminación en recorridos de evacuación	77
Plano SOTANO 1		Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	79
Plano de situación de luminarias	26	Lista de productos usados en el plano	81
Situación de luminarias	27	Plano PLANTA SEGUNDA	
Situación de balizamiento	34	Plano de situación de luminarias	83
Iluminación antipánico	35	Situación de luminarias	84
Iluminación en recorridos de evacuación	38	Situación de balizamiento	88
Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	45	Iluminación antipánico	89
Lista de productos usados en el plano	48	Iluminación en recorridos de evacuación	92
Plano PLANTA BAJA		Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	95
Plano de situación de luminarias	50	Lista de productos usados en el plano	97
Situación de luminarias	51	Plano BAJOCUBIERTA	
		Plano de situación de luminarias	99

	página nº
Situación de luminarias	100
Iluminación antipánico	102
Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	105
Lista de productos usados en el plano	107
<b>Resumen</b>	
Resultados lumínicos	108
Lista de productos usados en el proyecto	111



DAISALUX

[www.daisalux.com](http://www.daisalux.com)

## PROYECTO BÁSICO

### Instalación de Ventilación de Garaje

PALACIO DE CONGRESOS CON  
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN PARCELA  
ZONA 1 DT-P-3 DEL APR 4.3-10 “M-503 –  
CARRETERA DE ARAVACA”  
POZUELO DE ALARCÓN, MADRID

Octubre de 2025

JS-154

Revisión 0

---

**VALLADARES INGENIERIA S.L.**

C/ Julián Camarillo, 42

Madrid 28037

España

[www.i-valladares.com](http://www.i-valladares.com)

<b>1</b>	<b>OBJETO DE LA MEMORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>SITUACION DE LA INSTALACION .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA.....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIPCION DE LA INSTALACION.....</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>NIVEL SONORO .....</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>DETECCIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO).....</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>CALCULO DE CAUDALES DE ADMISIÓN Y EXTRACCIÓN.....</b>	<b>4</b>

## 1 OBJETO DE LA MEMORIA

La presente memoria tiene por objeto definir las características técnicas de la Instalación de Ventilación de Garaje para, en conformidad con la normativa vigente, dar servicio a las plantas con uso definido "garaje" para el Palacio de Congresos de Pozuelo de Alarcón, Madrid.

## 2 SITUACION DE LA INSTALACION

La edificación se sitúa en la parcela zona 1 DT-P-3 del APR 4.3-10 "M-503 – Carretera de Aravaca", Pozuelo de Alarcón, Madrid.

## 3 NORMATIVA

Se consideran las siguientes normativas de ámbito nacional:

- Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus correspondientes Documentos Básicos y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 842/2.002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y modificaciones posteriores.
- Normativas urbanísticas.
- Normas UNE de referencia.

## 4 DESCRIPCION DE LA INSTALACION

El Garaje-Aparcamiento dispone de un sistema de evacuación de gases nocivos que se utilizará también para evacuación de humos en caso de incendio. Dicho sistema cumple los requisitos exigidos en la SI3-8. Para este caso se ha dotado al aparcamiento de una red de conductos que mediante sus correspondientes rejillas conduce el aire por medio de los extractores hasta los puntos de evacuación habilitados.

La ventilación se realiza por depresión mediante admisión y extracción mecánicas. Será de uso exclusivo del aparcamiento y se utilizará un sistema de extracción mecánica dimensionado de manera que se cumpla:

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| • 150 l/s plaza aparcamiento         | CTE DB HS 3                            |
| • 7 renovaciones / h                 | NNUU Pozuelo de Alarcón                |
| • 15 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> | Reglamento Electrotécnico Baja Tensión |

La admisión de aire se realiza mediante sistema dimensionado de manera que se cumpla:

- 120 l/s plaza aparcamiento CTE DB HS 3

El sistema de extracción se ha diseñado de forma que se cubra toda la superficie del aparcamiento, evitando en todo caso el estancamiento de los gases contaminantes.

Dada su distribución geométrica se consigue barrer toda la superficie de aparcamiento, cumpliendo con el requisito 3.1.4.2.3 del DB-HS-3.

La extracción del aparcamiento se realiza de forma forzada mediante 8 ramales o núcleos de extracción en sótano 2 y 6 en sótano 1, cumpliendo así el mínimo de 2 redes de conductos en aparcamiento de más de 15 plazas, de manera que:

- Se dispone al menos 1 abertura de extracción por cada 100m<sup>2</sup> de superficie útil.
- La separación entre aberturas de extracción más próximas es menor que 10m.
- Ningún punto del aparcamiento queda a una distancia superior a 12m de la rejilla más próxima.
- Cada ramal de extracción dispone de 2 ventiladores dimensionados para el 50% del caudal correspondiente al ramal, funcionando por tanto ambos simultáneamente.
- Los ramales se han dimensionado para cubrir la ventilación de superficies equivalentes, disponiendo del mismo caudal de extracción e igual número de rejillas.
- Los extractores se ubican en techo del propio aparcamiento, siendo del tipo mínimo F300 60, descargando el aire extraído en las zonas habilitadas.

## 5 NIVEL SONORO

El nivel sonoro producido por el funcionamiento del sistema de ventilación en el interior del aparcamiento no podrá ser superior a 55dB(A) (según norma UNE 100-166-2004).

## 6 DETECCIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

Se dispondrá en las dos plantas de garajes del edificio un sistema de detección y medida de monóxido de carbono, el cual está conectado al sistema de ventilación. Se encontrará debidamente homologado. Se han distribuido una serie de detectores, distribuidos en proporción de 1 por cada 200 m<sup>2</sup>. Estos detectores se ubicarán junto a los pilares.

	Necesarios	Instalados
Nº detectores CO Sótano 1	30	30
Nº detectores CO Sótano 2	47	47

Los detectores anteriormente calculados actuarán cuando la concentración de monóxido de carbono sobrepase el límite establecido, produciendo la puesta en marcha de los ventiladores, hasta que la concentración de monóxido de carbono descienda hasta los límites normales. La altura de colocación será entre 1,5 y 2 metros de altura sobre el suelo y deberán instalarse en los lugares en que las condiciones de ventilación puedan ser más desfavorables.

## 7 CALCULO DE CAUDALES DE ADMISIÓN Y EXTRACCIÓN

- Extracción Sótano 1

SÓTANO 1		
Superficie	5823	m <sup>2</sup>
Altura media	4,50	m
Volumen	26204	m <sup>3</sup>
<b>Ordenanza Ayuntamiento</b>		
Nº de renovaciones/h	7	
Caudal	183.425	m <sup>3</sup> /h
	50.951	l/s
<b>CTE</b>		
Plazas	203	
Caudal por plaza	150	l/s
	30.450	l/s
	109.620	m <sup>3</sup> /h
<b>REBT</b>		
15m <sup>3</sup> /h m <sup>2</sup>		
	87.345	m <sup>3</sup> /h
<b>Caudal de cálculo</b>		
	183.425	m <sup>3</sup> /h
<b>Rejillas</b>		
	108	
Caudal por rejilla	1.698	m <sup>3</sup> /h

- Extracción Sótano 2

SÓTANO 2		
Superficie	9313	m <sup>2</sup>
Altura media	3,50	m
Volumen	32595	m <sup>3</sup>
Ordenanza Ayuntamiento		
Nº de renovaciones/h	7	
Caudal	228.166	m <sup>3</sup> /h
	63.379	l/s
CTE		
Plazas	325	
Caudal por plaza	150	l/s
	48.750	l/s
	175.500	m <sup>3</sup> /h
REBT		
15m <sup>3</sup> /h m <sup>2</sup>	139.693	m <sup>3</sup> /h
Caudal de cálculo	228.166	m <sup>3</sup> /h
Rejillas	176	
Caudal por rejilla	1.296	m <sup>3</sup> /h

- Admisión Sótano 1

ADMISIÓN S1		
CTE		
Plazas	204	
Caudal por plaza	120	l/s
	24.480	l/s
	88.128	m <sup>3</sup> /h
Rejillas	114	
Caudal por rejilla	773	m <sup>3</sup> /h
Sup. Necesaria (CTE)	9,79	m <sup>2</sup>

- Admisión Sótano 2

ADMISIÓN S2		
CTE		
Plazas	319	
Caudal por plaza	120	l/s
	38.280	l/s
	137.808	m <sup>3</sup> /h
Rejillas	168	
Caudal por rejilla	820	m <sup>3</sup> /h
Sup. Necesaria (CTE)	15,31	m <sup>2</sup>

## PROYECTO BÁSICO

### Instalación de Climatización

PALACIO DE CONGRESOS CON  
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN PARCELA  
ZONA 1 DT-P-3 DEL APR 4.3-10 “M-503 –  
CARRETERA DE ARAVACA”  
POZUELO DE ALARCÓN, MADRID

Octubre de 2025

JS-154

Revisión 0

---

**VALLADARES INGENIERIA S.L.**

C/ Julián Camarillo, 42

Madrid 28037

España

[www.i-valladares.com](http://www.i-valladares.com)

<b>1</b>	<b>OBJETO DE LA MEMORIA.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>SITUACION DE LA INSTALACION.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>HIPOTESIS DE DISEÑO .....</b>	<b>5</b>
4.1	Condiciones climatológicas exteriores.....	5
4.2	Condiciones psicrométricas ambientales .....	6
4.3	Ocupación.....	6
4.4	Cargas internas .....	6
4.4.1	Personas.....	6
4.4.2	Iluminación y equipos.....	7
4.5	Ventilación.....	7
<b>5</b>	<b>DESCRIPCION DE LA INSTALACION.....</b>	<b>7</b>
5.1	Producción de frío/calor.....	8
5.2	Unidades interiores .....	9
5.3	Unidades de tratamiento de aire .....	9
5.4	Dimensionado de tubería.....	9
5.4.1	Tubería de agua.....	9
5.5	Dimensionado de los conductos .....	10
5.6	Aislamiento de conductos, tubería y acabados de los mismos .....	10
5.6.1	Conductos.....	10
5.7	Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente (IT 1.1.4.1).....	10
5.8	Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior (IT 1.1.4.2).....	11
5.9	Cumplimiento de la exigencia de higiene (IT 1.1.4.3) .....	13
5.9.1	Preparación del agua caliente para usos sanitarios (IT 1.1.4.3.1).....	13
5.9.2	Humidificadores (IT 1.1.4.3.3).....	13
5.9.3	Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire (IT 1.1.4.3.4).....	13
5.10	Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4 .....	13
5.11	Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío (IT 1.2.4.1).....	13
5.12	Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío (IT 1.2.4.2).....	14
5.13	Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas (IT 1.2.4.3).....	15
5.14	Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5 .....	15

5.15 Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional (IT 1.2.4.7).....	15
<b>6 MEDIDAS CORRECTORAS .....</b>	<b>16</b>
6.1 Compuertas cortafuegos.....	16
6.2 Requisitos de seguridad.....	16

## 1 OBJETO DE LA MEMORIA

La presente memoria tiene por objeto definir las características técnicas de la Instalación de Climatización para el Palacio de Congresos de Pozuelo de Alarcón, Madrid.

## 2 SITUACION DE LA INSTALACION

La edificación se sitúa en la parcela zona 1 DT-P-3 del APR 4.3-10 "M-503 – Carretera de Aravaca", Pozuelo de Alarcón, Madrid.



## 3 NORMATIVA

Se consideran las siguientes normativas de ámbito nacional:

- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 513/2017 de 22 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Real Decreto 842/2.002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 390/2021 y modificaciones posteriores del RD 659/2025, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación energética de los edificios.
- Real Decreto 614/2024, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
- Ordenanzas municipales.
- Normas UNE de referencia.

## 4 HIPOTESIS DE DISEÑO

Para el diseño y dimensionado de los equipos objeto de este proyecto han sido consideradas las siguientes hipótesis:

### 4.1 Condiciones climatológicas exteriores

De acuerdo con la Guía Técnica reconocida por el RITE “Condiciones climáticas exteriores de proyecto” se consideran las siguientes condiciones exteriores de diseño para Madrid-CUATRO VIENTOS (estación Meteorológica 3196 de la guía del IDAE) y en la norma UNE 100.001.

a) Verano (NPA 1%)

Temperatura seca : 34,8 °C

Temperatura húmeda coincidente: 19,8 °C

Variación media diaria (AT): 15,9 °C

b) Invierno (NPA 99%)

Temperatura seca : -0,1 °C

## 4.2 Condiciones psicrométricas ambientales

Son las que se recomiendan en el apartado 1.4.1.1 del RITE y en general en la norma UNE-EN-ISO 7730:2006. ("Ergonomía del ambiente térmico")

Por lo que se refiere a las condiciones termohigrométricas, tendremos:

Verano:

Zona	Temp.seca	H.relat.
General	25±1°C	45-60 %

Invierno:

Zona	Temp.seca	H.relat.
General	21 ±1°C	35-60 %

El valor de humedad relativa en el ambiente se conseguirá controlar gracias al caudal de aire exterior introducido en el ambiente y a los humectadores de vapor previstos en las UTAs.

## 4.3 Ocupación

A efectos del cálculo para los distintos espacios acondicionados se han previsto las ocupaciones indicadas en el proyecto de arquitectura.

## 4.4 Cargas internas

En el desarrollo del cálculo de cargas se consideran como cargas internas productoras de calor las siguientes:

### 4.4.1 Personas

Área	Carga sensible	Carga latente
	W/persona	W/persona
Auditorios	60,67	37,80
Camerinos/vestuarios	65,05	64,55
Salas eventos	62,86	64,55
Zona Exposiciones	65,05	64,05
Cafetería	72,15	84,90
Zonas administrativas	62,86	64,55

#### 4.4.2 Iluminación y equipos

- Iluminación: 22 W/ m<sup>2</sup>
- Equipos: 11 W/m<sup>2</sup>

### 4.5 Ventilación

Para el diseño del caudal de ventilación se empleará el método indirecto de caudal de aire exterior por persona del RITE, considerando una calidad de aire interior IDA 3 – 8 l/s. persona.

La calidad de aire exterior considerada se clasifica como ODA 2 (aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes).

Se suministrará aire exterior a todas las estancias por medio de conductos que llegarán desde los climatizadores que introducirán el aire a los espacios. Los climatizadores dispondrán de recuperador de calor de tipo rotativo (salvo el de aire primario que será de placas), baterías de agua alimentadas desde circuitos hidráulicos de frío y calor, filtración de acuerdo con las calidades de aire anteriormente citadas, ventiladores tipo plug fan, etc.

El valor de humedad relativa en el ambiente se conseguirá controlar gracias al caudal de aire exterior introducido en el ambiente y a los humectadores de vapor existentes en cada uno de los climatizadores de aire exterior, salvo en el caso del climatizador de cafetería ya que por cálculos es posible prescindir del mismo.

La extracción del aire se realizará a través de conductos que se llevan hasta puntos distribuidos, para garantizar en todo momento la renovación de aire exigida por la normativa vigente con un adecuado equilibrio entre el caudal suministrado y el extraído. El aire de extracción será conducido posteriormente al recuperador, previa expulsión al exterior.

Se cuenta con un sistema de extracción independiente para aseos.

## 5 DESCRIPCION DE LA INSTALACION

Para el aporte de aire exterior y la climatización del edificio se emplearán sistemas de climatizadores con recuperación de calor, que suministran aire a los espacios. Todos los climatizadores funcionarán a caudal constante.

Todos los climatizadores, salvo el de aire primario por motivos obvios, contarán con la posibilidad de realizar freecooling. Se incorporan silenciadores en la impulsión y retorno de los climatizadores de los auditorios y de la sala SEPE.

## 5.1 Producción de frío/calor

El edificio objeto del presente proyecto dispondrá de una central de producción de frío y calor compuesta por un sistema mixto de equipos bomba de calor condensados por aire y equipos bomba de calor de geotermia.

Las bombas de calor de geotermia se ubican en una sala técnica en sótano 2, y tendrán prioridad en el funcionamiento debido al rendimiento superior frente a las bombas de calor condensadas por aire, que funcionarán como apoyo a los picos de demanda que no se pueda satisfacer con la geotermia.

Los equipos condensados por aire son 1 bomba de calor polivalente y 1 bomba de calor reversible, y se ubican en la cubierta. La bomba de calor polivalente tiene la capacidad de suministrar frío y calor simultáneamente. La bomba de calor reversible suministrará frío o calor alternativamente y se utilizará como apoyo al sistema de climatización en función de la demanda.

Los equipos proyectados para la producción son los siguientes:

- 2 Bombas de Calor de geotermia, con compresor scroll, refrigerante R410A, con una potencia frigorífica de 200 kW y una potencia de calor de 222 kW cada una (producido agua a 7/12 °C en frío y 45/40 °C en calor). Con grupo hidráulico incorporado.
- 1 Bomba de Calor Polivalente condensada por aire, con compresor scroll, refrigerante R454B, con una potencia frigorífica de 442 kW y una potencia de calor de 403 kW (producido agua a 7/12 °C en frío y 45/40 °C en calor). Con grupo hidráulico incorporado.
- 1 Bomba de Calor Reversible condensada por aire, con compresor scroll, refrigerante R454B, con una potencia frigorífica de 442 kW y una potencia de calor de 400 kW (producido agua a 7/12 °C en frío y 45/40 °C en calor). Con grupo hidráulico incorporado.

Se ha proyectado una bomba de calor aire-agua de alta temperatura y refrigerante R744 (CO<sub>2</sub>) y un acumulador que dota al edificio de la producción necesaria de ACS, y proporciona el porcentaje de aporte renovable a la demanda según DB-HE4. Esta bomba de calor es independiente del sistema de climatización.

## 5.2 Unidades interiores

Se proyectan unidades interiores tipo fancoil de conductos o cassettes de cuatro vías según la estancia, a cuatro tubos alimentados mediante el circuito de calor y frío para los recintos de pequeño tamaño como despachos, camerinos, vestuarios, etc. La renovación de aire de estas estancias se realiza con un climatizador de aire primario.

El sistema está dotado de control inverter en las unidades interiores, de manera que los ventiladores ajustarán sus revoluciones a la demanda.

## 5.3 Unidades de tratamiento de aire

Los climatizadores aportarán el aire necesario para la renovación de cada estancia y el confort térmico en función de la demanda. Todos incluirán recuperador rotativo (de placas en el caso de aire primario) que mejora las condiciones del aire que entra a la batería.

Se controlará la marcha/paro del ventilador de impulsión y del ventilador de extracción, con alarmas asociadas de falta de flujo mediante presostato diferencial en cada ventilador, ya que ambos deben funcionar simultáneamente.

La ventilación se realizará a caudal constante.

Para ajustar la temperatura de impulsión del aire de ventilación a los parámetros deseados, se tomará la lectura de temperatura exterior mediante sonda, y en función de esta y de la lógica de control programada, se efectuará un freecooling si las condiciones exteriores lo permiten, según la consigna seleccionada (mediante el paro de la rueda de recuperación, calentamiento o enfriamiento del aire).

Todos los filtros estarán dotados de presostatos para indicar su estado de ensuciamiento.

## 5.4 Dimensionado de tubería

### 5.4.1 Tubería de agua

El cálculo de tubería se ha efectuado para una pérdida de carga máxima de 25 m.m.c.a./m, sin sobrepasar nunca la velocidad de 2.0 m/s. Para este cálculo se utilizarán las tablas y ábacos específicos para cada material y programa informático específico.

Los circuitos hidráulicos están equilibrados al disponer de las necesarias válvulas de regulación, control y equilibrado en los aparatos terminales (fancoils y climatizadores).

## 5.5 Dimensionado de los conductos

El dimensionado de los conductos se realiza en general con baja velocidad, tomando como criterios de diseño que la pérdida de carga por metro de conducto sea inferior a 0,12mm.c.a./m y la velocidad sea inferior a 10 m/s en los tramos horizontales y 4 m/s en los tramos finales.

Para los auditorios la velocidad será inferior a 7 m/s en los tramos generales, y 4 m/s en los tramos de difusión por suelo.

## 5.6 Aislamiento de conductos, tubería y acabados de los mismos

### 5.6.1 Conductos

Los conductos de impulsión y de extracción de aire primario serán de chapa galvanizada aislados por el exterior con manta de lana de vidrio, revestido por una de sus caras con una lámina de aluminio reforzada con papel Kraft.

Los conductos de impulsión asociados a las unidades interiores serán de fibra de vidrio (Climaver Neto).

En los pasos de sectores de incendios, según se indica en planos, se instalarán compuertas cortafuego en los conductos.

Los espesores del aislamiento, en función de la conductividad de éste, cumplirán con lo exigido en la IT 1.2.4.2.2 del RITE. En exteriores, el aislamiento será de mayor espesor; en la siguiente tabla se indican los espesores mínimos.

	En interiores (mm)	En exteriores (mm)
Aire caliente	20	30
Aire frío	30	50

## 5.7 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente (IT 1.1.4.1)

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica para la zona donde se encuentra situado el edificio. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	22 ≤ T ≤ 25
Humedad relativa en verano (%)	45 ≤ HR ≤ 60
Temperatura operativa en invierno (°C)	21 ≤ T ≤ 23
Humedad relativa en invierno (%)	35 ≤ HR ≤ 60
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	V ≤ 0,15

Las condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto son:

- Temperatura de verano:  $25 \pm 1$  °C
- Temperatura de invierno:  $21 \pm 1$  °C

## 5.8 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior (IT 1.1.4.2)

Según el apartado 1.1.4.2.2 del RITE, por tratarse de un edificio con uso asimilable a cine, teatro o salón de actos, se deberá alcanzar una calidad de aire IDA 3 (aire de calidad media).

El caudal mínimo de aire de ventilación necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior que se indican en la IT 1.4.2.2, se calculará de acuerdo con el método indirecto de calidad de aire por persona.

Para una calidad de aire interior IDA 3 se necesitan 8 l/s por persona.

En cumplimiento de la IT 1.1.4.2.4 se establecerá un nivel de filtración del aire exterior mínimo de ventilación, en función de la calidad del aire interior (IDA) y en función de la calidad del aire exterior (ODA).

La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles:

- ODA 1: aire puro que se ensucia solo de manera temporal
- ODA 2: aire con altas concentraciones de partículas y/o de gases contaminantes

- ODA 3: aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y/o de partículas (ODA 3P).

Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con altas concentraciones de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 del RITE:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F7+F9	F6+F8	F5+F7	F5+F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5+F7	F5+F6

La IT 1.1.4.2.5 clasifica el aire de extracción en función del uso del local o del edificio según los siguientes tipos:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar. Están incluidos en este apartado: oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos.
- AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupado con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar. Están incluidos en este apartado: restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, bares, almacenes.
- AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etcétera. Están incluidos en este apartado: aseos, saunas, cocinas, laboratorios químicos, imprentas, habitaciones destinadas a fumadores.
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

El aire de extracción del edificio se clasifica de tipo AE1.

## 5.9 Cumplimiento de la exigencia de higiene (IT 1.1.4.3)

### 5.9.1 Preparación del agua caliente para usos sanitarios (IT 1.1.4.3.1)

El agua caliente para usos sanitarios se preparará mediante bomba de calor aire-agua y un depósito acumulador situados en el sótano del edificio.

### 5.9.2 Humidificadores (IT 1.1.4.3.3)

Todas las utas del proyecto (salvo la de cafetería) cuentan con humidificadores de vapor eléctricos, de funcionamiento mediante electrodos. La calidad del agua empleada para la generación de vapor es de calidad sanitaria, pues procede del sistema de agua de consumo.

### 5.9.3 Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire (IT 1.1.4.3.4)

La instalación cumplirá con las recomendaciones indicadas en la norma UNE-ENV 12097 en cuanto a las consideraciones para la limpieza de la instalación. La ubicación de las aperturas de limpieza se definirá en obra una vez confirmados los trazados y ubicaciones definitivos de los elementos que componen la instalación.

## 5.10 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

De acuerdo con la instrucción IT 1.1.4.4 de exigencia de calidad del ambiente acústico del RITE, se toman las medidas de atenuación necesarias en aquellos puntos en los que los niveles de presión sonora superen los valores estipulados en dicha instrucción, al igual que se consideran las medidas de acuerdo con DB-HR "Protección frente al ruido" (R.D. 1371/2007).

La selección de elementos terminales de difusión de aire (rejillas y difusores) se realiza de forma que, cumpliendo las condiciones de alcance y velocidad residual de aire en la zona ocupada, el nivel de presión sonora en el elemento terminal se adapte a los valores máximos indicados por la normativa de aplicación. Los valores se mantendrán por debajo de 35 dB(A).

## 5.11 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío (IT 1.2.4.1)

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos

portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

Cuando se interrumpa el funcionamiento de un generador, deberá interrumpirse también el funcionamiento de los equipos accesorios directamente relacionados con el mismo, salvo aquellos que, por razones de seguridad o explotación, lo requiriesen.

Las bombas de calor empleadas para la generación de frío / calor de la instalación de climatización cumplen con los requisitos indicados en la IT 1.2.4.1.2, apartado 11.

Con todo esto se da cumplimiento a la IT 1.2.4.1 del RITE.

## **5.12 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío (IT 1.2.4.2)**

Todas las redes de tuberías estarán convenientemente aisladas por su exterior mediante coquilla de espuma elastomérica, del espesor exigido en cada caso, según la temperatura del fluido y los locales por donde discurren, de acuerdo con la tabla 1.2.4.2.5.

El aislamiento de conductos cumple con las consideraciones de la IT 1.2.4.2.2, al ser conductos de climaver neto para unidades interiores y los especificados en el resto de documentación de proyecto para los distintos tramos.

Para los conductos metálicos, se ha empleado aislamiento tipo Ibercover.

La estanqueidad de los conductos será de clase B, como mínimo.

Las caídas de presión de los componentes se encuentran definidas en las fichas de los climatizadores, no siendo obligatorio cumplir con los valores recogidos en la IT 1.2.4.2.4.

Los ventiladores empleados para la climatización de edificio no superarán un SFP 4.

Se dotará a todas las zonas en las que estén instaladas unidades evaporadoras y climatizadores de una red de recogida de condensados en PVC.

### **5.13 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas (IT 1.2.4.3)**

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas, indicadas en los apartados anteriores.

Se controlará la temperatura y humedad de cada recinto, siendo el tipo de control de acuerdo con la tabla 2.4.3.1, THM-C5.

El control de la calidad de aire, dentro de las categorías citadas en la tabla 2.4.3.2 será IDA-C6.

### **5.14 Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5**

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento

Por otro lado, en cumplimiento de la IT 1.2.4.5.2. se han dispuesto recuperadores de energía en aquellos subsistemas que superan 0,28 m<sup>3</sup>/s del caudal de aire extraído, esto es, en los climatizadores.

La eficiencia de la recuperación de los climatizadores empleados está por encima del 75%, con lo que se cubre todo el espectro de horas de funcionamiento y caudal de aire exterior.

Se ha de indicar, además, que los climatizadores estarán dotados de la opción de realizar enfriamiento gratuito o "freecooling", en función de los parámetros de temperatura exterior y el punto de consigna del aire de impulsión.

### **5.15 Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional (IT 1.2.4.7)**

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.

- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

## 6 MEDIDAS CORRECTORAS

En cubierta o cuarto técnico las unidades con pesos significativos descansarán sobre elementos antivibratorios.

Los conductos de chapa irán sujetos al forjado por medio de elementos de sujeción antivibratorios, al igual que las tuberías de los distintos circuitos de climatización.

Toda unión con paredes, columnas, etc. irá aislada con tratamiento perimetral.

Las unidades interiores irán colgadas del techo mediante elementos antivibratorios.

Se han escogido máquinas de bajo nivel de emisión de presión sonora equivalente.

### 6.1 Compuertas cortafuegos

Se han previsto compuertas cortafuego con fusible térmico y final de carrera. Las compuertas se colocarán en los conductos donde proceda a su paso por muros de sectorización de incendios y especialmente a la salida de los patinillos.

### 6.2 Requisitos de seguridad

Se dotará a los circuitos de válvula de seguridad para impedir que se creen presiones superiores a las de trabajo.

Las bombas de calor polivalentes de cubierta irán dotadas de presostatos de alta y baja, termostato de trabajo e interruptor de flujo, además de válvula de seguridad.

## PROYECTO BÁSICO

### Instalación de Control de Humos

PALACIO DE CONGRESOS CON  
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN PARCELA  
ZONA 1 DT-P-3 DEL APR 4.3-10 “M-503 –  
CARRETERA DE ARAVACA”  
POZUELO DE ALARCÓN, MADRID

Octubre de 2025

JS-154

Revisión 0

---

**VALLADARES INGENIERIA S.L.**

C/ Julián Camarillo, 42

Madrid 28037

España

[www.i-valladares.com](http://www.i-valladares.com)

1	OBJETO DE LA MEMORIA.....	2
2	SITUACION DE LA INSTALACION .....	2
3	NORMATIVA.....	2
3	JUSTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CONTROL DE HUMOS .....	2
4	FUNDAMENTOS GENERALES DE DISEÑO .....	4
5	AUDITORIO PRINCIPAL.....	6
5.1	DESCRIPCIÓN .....	6
5.2	EXTRACCIÓN DE HUMOS .....	6
5.3	ADMISIÓN DE AIRE.....	6
5.4	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS .....	6
6	AUDITORIO SECUNDARIO.....	8
6.1	DESCRIPCIÓN .....	8
6.2	EXTRACCIÓN DE HUMOS .....	8
6.3	ADMISIÓN DE AIRE.....	8
6.4	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS .....	8
7	SALA DE EXPOSICIONES. DEPÓSITO 1 (FACHADA OESTE) .....	10
7.1	DESCRIPCIÓN .....	10
7.2	EXTRACCIÓN DE HUMOS .....	10
7.3	ADMISIÓN DE AIRE.....	10
7.4	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS .....	11
8	SALA DE EXPOSICIONES. DEPÓSITO 2 (FACHADA SUR) .....	12
8.1	DESCRIPCIÓN .....	12
8.2	EXTRACCIÓN DE HUMOS .....	12
8.3	ADMISIÓN DE AIRE.....	12
8.4	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS .....	13
9	SALA DE EXPOSICIONES. DEPÓSITO 3 (FACHADA ESTE).....	14
9.1	DESCRIPCIÓN .....	14
9.2	EXTRACCIÓN DE HUMOS .....	14
9.3	ADMISIÓN DE AIRE.....	14

<b>9.4 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS .....</b>	<b>15</b>
<b>10 CAJA ESCÉNICA .....</b>	<b>16</b>
<b>10.1 DESCRIPCIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>10.2 EXTRACCIÓN DE HUMOS .....</b>	<b>16</b>
<b>10.3 ADMISIÓN DE AIRE.....</b>	<b>16</b>
<b>10.4 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS .....</b>	<b>16</b>

## 1 OBJETO DE LA MEMORIA

La presente memoria tiene por objeto definir las características técnicas de la instalación del "sistema de control del humo de incendio" de manera que se garantice dicho control durante la evacuación de los ocupantes, con el contenido y detalle suficiente que justifique el cumplimiento de la normativa vigente.

## 2 SITUACION DE LA INSTALACION

La edificación se sitúa en la parcela zona 1 DT-P-3 del APR 4.3-10 "M-503 – Carretera de Aravaca", Pozuelo de Alarcón, Madrid.

## 3 NORMATIVA

Se consideran las siguientes normativas de ámbito nacional:

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de seguridad en caso de incendio (SI) de marzo de 2006 y modificaciones posteriores. CTE DB SI.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- UNE 23.585 (noviembre 2017).
  - Seguridad contra incendios.
  - Sistemas de control de humo y calor.
  - Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos (SCTEH) en caso de incendio estacionario.

## 3 JUSTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CONTROL DE HUMOS

El establecimiento es de uso Pública Concurrencia con una ocupación superior a 1.000 personas, disponiendo adicionalmente de atrios utilizados para la evacuación de más de 500 personas y/o constituyendo parte de sectores de incendios con ocupación superior a 500 personas, por lo que se requiere de un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes.

Adicionalmente el establecimiento dispone de una caja escénica, divisible en dos unidades, las cuales deben disponer de un sistema adecuado para la eliminación del humo en caso de incendio, según las indicaciones del CTE DB SI.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento de la instalación se realizará de acuerdo con las normas UNE 23584, UNE 23585 y UNE-EN 12101-6.

Dispondrán de sistema de control del humo de incendio las siguientes zonas y sectores del establecimiento

- Auditorio principal.
- Auditorio secundario.
- Vestíbulo perimetral – Sala de exposiciones.
- Aparcamiento.
- Cajas escénicas.

La instalación de control del humo de incendio del Aparcamiento se justifica y desarrolla en la memoria específica de ventilación del aparcamiento, no siendo objeto de alcance del presente documento.

Las estancias de uso administrativo del bloque norte del establecimiento no dispondrán de instalación de control del humo de incendio, por tratarse de sectores de incendios de uso “administrativo”, para los cuales no se requiere dicha instalación.

La sala de ensayos y usos múltiple (SEPE) de la planta sótano 2 del establecimiento no dispondrá de instalación de control del humo de incendio, por tratarse de un sector de incendios propio y diferenciado del resto del edificio, con una ocupación de 374 personas, inferior a 500 personas.

## 4 FUNDAMENTOS GENERALES DE DISEÑO

En el diseño de la instalación de “sistema de control del humo de incendio” se ha considerado los siguientes criterios generales de diseño:

### **Mínima altura limpia por encima de los recorridos de evacuación**

Según la Tabla 2 de la UNE 23.585, la altura mínima (Y) en edificios Pública Concurrencia será: 2,5m

### **Temperatura de diseño de los gases de la capa flotante**

Según el apartado 6.6.2.2 de la UNE 23.585, la temperatura media de la capa de humos debe ser como máximo 200°C, cuando las vías de evacuación pasen debajo del depósito de humos y el objetivo sea la evacuación de los ocupantes.

Según el apartado 6.6.2.4 de la UNE 23.585, la temperatura media de la capa de humos no debe ser menor que 20°C por encima de la temperatura del aire ambiente.

Según el Anexo E de la UNE 23.585, cuando se disponga de rociadores, la temperatura de la capa de humos se puede considerar aproximadamente igual a la temperatura de operación de los rociadores, siempre que la temperatura de funcionamiento de los rociadores sea inferior a 140 °C (caso de que estén involucrados aireadores naturales).

### **Superficie máxima de los depósitos de humos**

Según el apartado 6.6.2.6 de la UNE 23.585, la superficie máxima de depósitos de humos con aireadores naturales y extracción mecánica es 2.000 m<sup>2</sup> y 2.600 m<sup>2</sup> respectivamente.

### **Longitud máxima del depósito de humos**

Según el apartado 6.6.2.8 de la UNE 23.585, la longitud máxima del depósito de humos a lo largo de su eje mayor no debe exceder 60 metros.

### **Profundidad de la capa de humos**

Según el apartado 6.6.2.9 de la UNE 23.585, la capa flotante en el depósito de humos no se debe proyectar menos de 1/10 de la altura de suelo a techo para modelos de incendio que estén directamente debajo del depósito de humos o menor que 1/10 de la altura desde el borde de derrame a techo para el derrame de penachos de humos.

Según el apartado 6.6.2.10 de la UNE 23.585, la capa flotante en el depósito de humos no se debe diseñar más profunda que 9/10 de la altura de suelo a techo.

### **Descuelgue de cortinas de humos**

Según el apartado 6.6.2.12 de la UNE 23.585, las cortinas de humos u otros elementos que formen parte de los límites de un depósito de humos deben tener al menos 10 cm más de profundidad que la altura calculada de la base de la capa de humos.

### **Extensión del depósito respeto de los aireadores**

Según el apartado 6.6.2.17 de la UNE 23.585, ninguna parte de un depósito de humos se debe extender más de 3 veces la anchura del depósito, más allá de un aireador de extracción de humos.

### **Accionamiento del sistema de control del humo de incendio SCTEH**

Los SCTEH deben activarse por sistema de detección de incendios. El sistema SCTEH dispondrá adicionalmente de un control de activación y desactivación manual que predominará sobre la activación automática. Dicho control manual sólo podrá ser ejecutado por personas autorizadas familiarizadas con el SCTEH (personal de gestión de seguridad o el servicio de lucha contra incendios), en aplicación de los apartados 4.2.4 y 4.2.5 de la UNE 23.585.

El accionamiento de los SCTEH (automático por detección de incendios o manual) incluye también a las aberturas de admisión de aire de apertura automática, en aplicación del apartado 6.8.2.4 de la UNE 23.585.

El control manual de los SCTEH deberá señalizarse convenientemente para que los servicios contra incendios lo puedan localizar fácilmente, para lo cual se propone su ubicación próxima al acceso principal, en aplicación del apartado 4.2.5 de la UNE 23.585

## 5 AUDITORIO PRINCIPAL

### 5.1 DESCRIPCIÓN

El auditorio principal dispondrá de una instalación de “sistema de control del humo de incendio” constituida por aireadores de extracción natural de humos en la cubierta y admisión mecánica de aire tomando el aire de la cubierta del edificio.

### 5.2 EXTRACCIÓN DE HUMOS

El auditorio principal dispondrá de aireadores de extracción natural de humos en la cubierta.

Los aireadores de extracción natural de humos de la instalación del “sistema de control del humo de incendio” serán los siguientes:

- 80 aireadores de extracción de humos.
  - Dimensiones 1500x1000 mm<sup>2</sup>.
  - Coeficiente aerodinámico estimado Cv = 0,65.
  - Ubicación en cubierta.
  - Superficie aerodinámica resultante AvCv = 78 m<sup>2</sup>

### 5.3 ADMISIÓN DE AIRE

La instalación del “sistema de control del humo de incendio” dispondrá de admisión mecánica de aire tomando el aire de la cubierta del edificio mediante 16 ventiladores, de manera que cada 2 ventiladores compartirán 1 exotorio de toma de aire ubicado en la cubierta del edificio.

- 8 aireadores para toma de aire de los ventiladores de la admisión mecánica
  - Dimensiones 1500x1000 mm<sup>2</sup>.
  - Ubicación en cubierta.
- 16 ventiladores de admisión mecánica:
  - Caudal: 65.000 m<sup>3</sup>/h
  - Presión: 200 Pa

### 5.4 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

#### ◦ **Modelo de incendio de diseño:**

- Tabla 1.2. Recintos de exposiciones. Cajas escénicas y escenarios.
- SIN rociadores
- Perímetro del incendio (P): 26 m
- Área de incendio (Af): 42,25 m<sup>2</sup>
- Flujo de calor liberado (bajo): 250 kW/m<sup>2</sup>

- Flujo de calor liberado (alto): 1.250 kW/m<sup>2</sup>
- **Anexo A. Derrame del penacho de humos directamente desde el incendio dentro de un depósito de humos. Vertido de humos axisimétrico.**
- **Masa de humos entrante en el depósito de humos**

$$M_f = C_e \cdot P \cdot Y^{3/2} \quad \text{kg} \cdot \text{s}^{-1} \quad (\text{A.2})$$

donde

$C_e = 0,188$  para recintos de gran-espacio tales como auditorios, estadios, oficinas de gran-planta abierta, suelos de atrios, etc., donde el techo está muy por encima del incendio;

$C_e = 0,337$  para recintos de pequeño-espacio tales como unidades de tienda, oficinas celulares, habitaciones de hotel, etc., con las aberturas de aireación predominantemente a un lado del incendio (por ejemplo una ventana en una pared solamente);

$P$  = perímetro del incendio en metros (m);

$Y$  = altura desde la base del incendio hasta la capa de humos en metros (m).

CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO			
USO U OCUPACIÓN		PÚBLICA CONCURRENCIA	
PLANTAS		PLANTA SÓTANO 1 / PLANTA ENTRADA PRINCIPAL	
VENTILACIÓN NATURAL		SI	
AIREADORES		EN CUBIERTA - LUCERNARIO	
INCENDIO DE DISEÑO (Tabla 1.2)			
USO U OCUPACIÓN		RECINTOS DE EXPOSICIONES. CAJAS ESCÉNICAS Y ESCENARIOS	
ROCIADORES RESPUESTA NORMAL (S/NO)		NO	
ROCIADORES RESPUESTA RÁPIDA (S/NO)		NO	
ÁREA DE INCENDIO	Af	42,25	m <sup>2</sup>
PERÍMETRO DEL INCENDIO	P	26,00	m <sup>2</sup>
FLUJO DE CALOR LIBERADO BAJO	qF	250,00	kW/m <sup>2</sup>
FLUJO DE CALOR LIBERADO ALTO	qF	1250,00	kW/m <sup>2</sup>
COEFICIENTES APLICABLES:			
Ce	Ce	0,19	
CÁLCULO DE LA COLUMNA AXISIMÉTRICA			
TIPO DE VENTILACIÓN		NATURAL	
ALTURA DEL LOCAL		25,20	m
ALTURA LIBRE DE HUMOS	Y	16,50	m
ESPESOR CAPA HUMOS		8,70	m
MASA DE HUMOS ENTRANDO EN EL DEPÓSITO	Mf	327,61	kg/s
TEMPERATURA DE LA CAPA DE HUMOS	Tc	120,97	°C
SUPERFICIE DE VENTILACIÓN REQUERIDA / CAUDAL DE VENTILACIÓN REQUERIDO			
CAUDAL MÍNIMO DE ENTRADA DE AIRE	Mf	273,01	m <sup>3</sup> /s
SUPERFICIE AERODINÁMICA MÍNIMA DE SALIDA DE HUMO	AvCv	77,14	m <sup>2</sup>
Cv	Cv	0,65	
CAUDAL MÍNIMO DE ENTRADA DE AIRE	Mf	288,89	m <sup>3</sup> /s
SUPERFICIE AERODINÁMICA DISPONIBLE DE SALIDA DE HUMO	AvCv	78,00	m <sup>2</sup>
CAUDAL DE ENTRADA DE AIRE	Mf	288,89	m <sup>3</sup> /s
SUPERFICIE GEOMÉTRICA DISPONIBLE DE SALIDA DE HUMO	Av	120,00	m <sup>2</sup>

## 6 AUDITORIO SECUNDARIO

### 6.1 DESCRIPCIÓN

El auditorio secundario dispondrá de una instalación de "sistema de control del humo de incendio" constituida por extracción mecánica de humos en cubierta y admisión mecánica de aire tomando el aire de la cubierta del edificio.

### 6.2 EXTRACCIÓN DE HUMOS

La instalación del "sistema de control del humo de incendio" dispondrá de extracción mecánica de humos mediante 4 ventiladores, de manera que cada ventilador conectará con un exotorio de extracción de humos ubicado en la cubierta del edificio.

- 4 aireadores para extracción de humos de los ventiladores de la extracción mecánica
  - Dimensiones 1500x1000 mm<sup>2</sup>.
  - Ubicación en cubierta.
- 4 ventiladores de extracción mecánica:
  - Caudal: 85.000 m<sup>3</sup>/h
  - Presión: 200 Pa

### 6.3 ADMISIÓN DE AIRE

La instalación del "sistema de control del humo de incendio" dispondrá de admisión mecánica de aire tomando el aire de la cubierta del edificio mediante 4 ventiladores, de manera que cada ventilador conectará con un exotorio de toma de aire ubicado en la cubierta del edificio.

- 4 aireadores para toma de aire de los ventiladores de la admisión mecánica
  - Dimensiones 1500x1000 mm<sup>2</sup>.
  - Ubicación en cubierta.
- 4 ventiladores de admisión mecánica:
  - Caudal: 85.000 m<sup>3</sup>/h
  - Presión: 200 Pa

### 6.4 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

- **Modelo de incendio de diseño:**

- Tabla 1.2. Recintos de exposiciones. Cajas escénicas y escenarios.
- Con rociadores
- Perímetro del incendio (P): 18 m

- Área de incendio (Af): 20,25 m<sup>2</sup>
- Flujo de calor liberado (bajo): 250 kW/m<sup>2</sup>
- Flujo de calor liberado (alto): 625 kW/m<sup>2</sup>

- **Anexo A. Derrame del penacho de humos directamente desde el incendio dentro de un depósito de humos. Vertido de humos axisimétrico.**
- **Masa de humos entrante en el depósito de humos**

$$M_f = C_e \cdot P \cdot Y^{3/2} \quad \text{kg} \cdot \text{s}^{-1} \quad (\text{A.2})$$

donde

$C_e = 0,188$  para recintos de gran-espacio tales como auditorios, estadios, oficinas de gran-planta abierta, suelos de atrios, etc., donde el techo está muy por encima del incendio;

$C_e = 0,337$  para recintos de pequeño-espacio tales como unidades de tienda, oficinas celulares, habitaciones de hotel, etc., con las aberturas de aireación predominantemente a un lado del incendio (por ejemplo una ventana en una pared solamente);

$P$  = perímetro del incendio en metros (m);

$Y$  = altura desde la base del incendio hasta la capa de humos en metros (m).

CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO			
USO U OCUPACIÓN		PÚBLICA CONCURRENCIA	
PLANTAS		PLANTA SÓTANO 1 / PLANTA ENTRADA PRINCIPAL	
VENTILACIÓN FORZADA		SI	
AIREADORES		EN CUBIERTA - LUCERNARIO	
INCENDIO DE DISEÑO (Tabla 1.2)			
USO U OCUPACIÓN		RECINTOS DE EXPOSICIONES. CAJAS ESCÉNICAS Y ESCENARIOS	
ROCIADORES RESPUESTA NORMAL (SI/NO)		NO	
ROCIADORES RESPUESTA RÁPIDA (SI/NO)		SI	
AREA DE INCENDIO	Af	20,25	m <sup>2</sup>
PERIMETRO DEL INCENDIO	P	18,00	m <sup>2</sup>
FLUJO DE CALOR LIBERADO BAJO	qF	250,00	kW/m <sup>2</sup>
FLUJO DE CALOR LIBERADO ALTO	qF	625,00	kW/m <sup>2</sup>
COEFICIENTES APLICABLES:			
$C_e$	$C_e$	0,19	
CÁLCULO DE LA COLUMNA AXISIMÉTRICA			
TIPO DE VENTILACIÓN		FORZADA	
ALTURA DEL LOCAL		12,45	m
ALTURA LIBRE DE HUMOS	Y	9,50	m
ESPESOR CAPA HUMOS		2,95	m
MASA DE HUMOS ENTRANDO EN EL DEPÓSITO	M <sub>f</sub>	99,09	kg/s
TEMPERATURA DE LA CAPA DE HUMOS	T <sub>c</sub>	Correspondiente al bulbo del rociador. T < 200 °C	°C
SUPERFICIE DE VENTILACIÓN REQUERIDA / CAUDAL DE VENTILACIÓN REQUERIDO			
CAUDAL MÍNIMO DE ENTRADA DE AIRE	M <sub>f</sub>	99,09	kg/s
CAUDAL MÍNIMO DE SALIDA DE HUMOS	M <sub>f</sub>	99,09	kg/s
CAUDAL MÍNIMO DE ENTRADA DE AIRE	M <sub>f</sub>	96,10	m <sup>3</sup> /s
CAUDAL MÍNIMO DE SALIDA DE HUMOS	M <sub>f</sub>	96,10	m <sup>3</sup> /s
CAUDAL DE ENTRADA DE AIRE	M <sub>f</sub>	100,00	m <sup>3</sup> /s
CAUDAL DE SALIDA DE HUMOS	M <sub>f</sub>	100,00	m <sup>3</sup> /s

## 7 SALA DE EXPOSICIONES. DEPÓSITO 1 (FACHADA OESTE)

### 7.1 DESCRIPCIÓN

La sala de exposiciones dispondrá de 3 depósitos de humos, separados por cortinas de contención de humos, cada uno de los cuales dispondrá de una instalación de "sistema de control del humo de incendio" constituida por aireadores de extracción natural de humos en la cubierta y admisión natural de aire a través de los aireadores de cubierta de los depósitos contiguos.

### 7.2 EXTRACCIÓN DE HUMOS

El depósito de humos 1 de la fachada Oeste de la sala de exposiciones dispondrá de aireadores de extracción natural de humos en la cubierta.

Los aireadores de extracción natural de humos de la instalación del "sistema de control del humo de incendio" serán los siguientes:

- 44 aireadores de extracción de humos.
  - Dimensiones 1500x1000 mm<sup>2</sup>.
  - Coeficiente aerodinámico estimado Cv = 0,65.
  - Ubicación en cubierta.
  - Superficie aerodinámica resultante AvCv = 42,9 m<sup>2</sup>

### 7.3 ADMISIÓN DE AIRE

El depósito de humos 1 de la fachada Oeste de la sala de exposiciones dispondrá de aireadores de admisión natural de aire en la cubierta, a través de los aireadores de los depósitos contiguos (depósito 2 de fachada Sur y depósito 3 de fachada Este).

Los aireadores de admisión natural de aire de la instalación del "sistema de control del humo de incendio" serán los siguientes:

- 52 (32+20) aireadores de admisión de aire.
  - Dimensiones 1500x1000 mm<sup>2</sup>.
  - Coeficiente aerodinámico estimado Cv = 0,65.
  - Ubicación en cubierta.
  - Superficie aerodinámica resultante AvCv = 50,7 m<sup>2</sup>

## 7.4 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

### o **Modelo de incendio de diseño:**

- Tabla 1.2. Recintos de exposiciones. Cajas escénicas y escenarios.
- Con rociadores
- Perímetro del incendio (P): 18 m
- Área de incendio (Af): 20,25 m<sup>2</sup>
- Flujo de calor liberado (bajo): 250 kW/m<sup>2</sup>
- Flujo de calor liberado (alto): 625 kW/m<sup>2</sup>

### o **Anexo A. Derrame del penacho de humos directamente desde el incendio dentro de un depósito de humos. Vertido de humos axisimétrico.**

### o **Masa de humos entrante en el depósito de humos**

$$M_f = C_e \cdot P \cdot Y^{3/2} \quad \text{kg s}^{-1} \quad (\text{A.2})$$

donde

$C_e = 0,188$  para recintos de gran-espacio tales como auditorios, estadios, oficinas de gran-planta abierta, suelos de atrios, etc., donde el techo está muy por encima del incendio;

$C_e = 0,337$  para recintos de pequeño-espacio tales como unidades de tienda, oficinas celulares, habitaciones de hotel, etc., con las aberturas de aireación predominantemente a un lado del incendio (por ejemplo una ventana en una pared solamente);

$P$  = perímetro del incendio en metros (m);

$Y$  = altura desde la base del incendio hasta la capa de humos en metros (m).

CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO		
USO U OCUPACIÓN		PÚBLICA CONCURRENCIA
PLANTAS		PLANTA ENTRADA PRINCIPAL
VENTILACIÓN NATURAL		SI
AIREADORES		EN CUBIERTA - LUCERNARIO
INCENDIO DE DISEÑO (Tabla 1.1)		
USO U OCUPACION		RECINTOS DE EXPOSICIONES, CAJAS ESCÉNICAS Y ESCENARIOS
ROCIADORES RESPUESTA NORMAL (S/NO)		NO
ROCIADORES RESPUESTA RÁPIDA (S/NO)		SI
ÁREA DE INCENDIO	Af	20,25
PERÍMETRO DEL INCENDIO	P	18,00
FLUJO DE CALOR LIBERADO BAJO	qF	250,00
FLUJO DE CALOR LIBERADO ALTO		625,00
COEFICIENTES APLICABLES:		
C <sub>e</sub>	C <sub>e</sub>	0,19
CÁLCULO DE LA COLUMNA AXISIMÉTRICA		
TIPO DE VENTILACIÓN		NATURAL
ALTURA DEL LOCAL		15,34
ALTURA LIBRE DE HUMOS	Y	10,50
ESPESOR CAPA HUMOS		4,84
MASA DE HUMOS ENTRANDO EN EL DEPÓSITO	M <sub>f</sub>	115,14
TEMPERATURA DE LA CAPA DE HUMOS	T <sub>c</sub>	Correspondiente al bulbo del rociador. T < 200 °C
SUPERFICIE DE VENTILACIÓN REQUERIDA		
SUPERFICIE AERODINÁMICA MÍNIMA DE ENTRADA DE AIRE	A <sub>iCl</sub>	50,7
SUPERFICIE AERODINÁMICA MÍNIMA DE SALIDA DE HUMO	A <sub>vCv</sub>	39,8
C <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	0,65
C <sub>v</sub>	C <sub>v</sub>	0,65
SUPERFICIE AERODINÁMICA DISPONIBLE DE ENTRADA DE AIRE	A <sub>iCl</sub>	50,70
SUPERFICIE AERODINÁMICA DISPONIBLE DE SALIDA DE HUMO	A <sub>vCv</sub>	42,90
SUPERFICIE GEOMÉTRICA DISPONIBLE DE ENTRADA DE AIRE	A <sub>i</sub>	78,00
SUPERFICIE GEOMÉTRICA DISPONIBLE DE SALIDA DE HUMO	A <sub>v</sub>	66,00

## 8 SALA DE EXPOSICIONES. DEPÓSITO 2 (FACHADA SUR)

### 8.1 DESCRIPCIÓN

La sala de exposiciones dispondrá de 3 depósitos de humos, separados por cortinas de contención de humos, cada uno de los cuales dispondrá de una instalación de "sistema de control del humo de incendio" constituida por aireadores de extracción natural de humos en la cubierta y admisión natural de aire a través de los aireadores de cubierta de los depósitos contiguos.

### 8.2 EXTRACCIÓN DE HUMOS

El depósito de humos 2 de la fachada Sur de la sala de exposiciones dispondrá de aireadores de extracción natural de humos en la cubierta.

Los aireadores de extracción natural de humos de la instalación del "sistema de control del humo de incendio" serán los siguientes:

- 32 aireadores de extracción de humos.
  - Dimensiones 1500x1000 mm<sup>2</sup>.
  - Coeficiente aerodinámico estimado Cv = 0,65.
  - Ubicación en cubierta.
  - Superficie aerodinámica resultante AvCv = 31,2 m<sup>2</sup>

### 8.3 ADMISIÓN DE AIRE

El depósito de humos 2 de la fachada Sur de la sala de exposiciones dispondrá de aireadores de admisión natural de aire en la cubierta, a través de los aireadores de los depósitos contiguos (depósito 1 de fachada Oeste y depósito 3 de fachada Este).

Los aireadores de admisión natural de aire de la instalación del "sistema de control del humo de incendio" serán los siguientes:

- 64 (44+20) aireadores de admisión de aire.
  - Dimensiones 1500x1000 mm<sup>2</sup>.
  - Coeficiente aerodinámico estimado Cv = 0,65.
  - Ubicación en cubierta.
  - Superficie aerodinámica resultante AvCv = 62,4 m<sup>2</sup>

## 8.4 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

- **Modelo de incendio de diseño:**

- Tabla 1.2. Recintos de exposiciones. Cajas escénicas y escenarios.
- Con rociadores
- Perímetro del incendio (P): 18 m
- Área de incendio (Af): 20,25 m<sup>2</sup>
- Flujo de calor liberado (bajo): 250 kW/m<sup>2</sup>
- Flujo de calor liberado (alto): 625 kW/m<sup>2</sup>

- **Anexo A. Derrame del penacho de humos directamente desde el incendio dentro de un depósito de humos. Vertido de humos axisimétrico.**

- **Masa de humos entrante en el depósito de humos**

$$M_f = C_e \cdot P \cdot Y^{3/2} \quad \text{kg} \cdot \text{s}^{-1} \quad (\text{A.2})$$

donde

$C_e = 0,188$  para recintos de gran-espacio tales como auditorios, estadios, oficinas de gran-planta abierta, suelos de atrios, etc., donde el techo está muy por encima del incendio;

$C_e = 0,337$  para recintos de pequeño-espacio tales como unidades de tienda, oficinas celulares, habitaciones de hotel, etc., con las aberturas de aireación predominantemente a un lado del incendio (por ejemplo una ventana en una pared solamente);

$P$  = perímetro del incendio en metros (m);

$Y$  = altura desde la base del incendio hasta la capa de humos en metros (m).

CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO			
USO U OCUPACIÓN		PÚBLICA CONCURRENCIA	
PLANTAS		PLANTA ENTRADA PRINCIPAL	
VENTILACIÓN NATURAL		SI	
AIREADORES		EN CUBIERTA - LUCERNARIO	
INCENDIO DE DISEÑO (Tabla 1.1)			
USO U OCUPACIÓN		RECINTOS DE EXPOSICIONES, CAJAS ESCÉNICAS Y ESCENARIOS	
ROCIADORES RESPUESTA NORMAL (S/NO)		NO	
ROCIADORES RESPUESTA RÁPIDA (S/NO)		SI	
ÁREA DE INCENDIO	Af	20,25	m <sup>2</sup>
PERÍMETRO DEL INCENDIO	P	18,00	m <sup>2</sup>
FLUJO DE CALOR LIBERADO BAJO	qF	250,00	kW/m <sup>2</sup>
FLUJO DE CALOR LIBERADO ALTO		625,00	kW/m <sup>2</sup>
COEFICIENTES APLICABLES:			
C <sub>e</sub>	C <sub>e</sub>	0,19	
CÁLCULO DE LA COLUMNA AXISIMÉTRICA			
TIPO DE VENTILACIÓN		NATURAL	
ALTURA DEL LOCAL		20,94	m
ALTURA LIBRE DE HUMOS	Y	10,50	m
ESPESOR CAPA HUMOS		10,44	m
MASA DE HUMOS ENTRANDO EN EL DEPÓSITO	M <sub>f</sub>	115,14	kg/s
TEMPERATURA DE LA CAPA DE HUMOS	T <sub>c</sub>	Correspondiente al bulbo del rociador. T < 200 °C	°C
SUPERFICIE DE VENTILACIÓN REQUERIDA			
SUPERFICIE AERODINÁMICA MÍNIMA DE ENTRADA DE AIRE	A <sub>iCl</sub>	62,4	m <sup>2</sup>
SUPERFICIE AERODINÁMICA MÍNIMA DE SALIDA DE HUMO	A <sub>vCv</sub>	23,1	m <sup>2</sup>
C <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	0,65	
C <sub>v</sub>	C <sub>v</sub>	0,65	
SUPERFICIE AERODINÁMICA DISPONIBLE DE ENTRADA DE AIRE	A <sub>iCl</sub>	62,40	m <sup>2</sup>
SUPERFICIE AERODINÁMICA DISPONIBLE DE SALIDA DE HUMO	A <sub>vCv</sub>	31,20	m <sup>2</sup>
SUPERFICIE GEOMÉTRICA DISPONIBLE DE ENTRADA DE AIRE	A <sub>i</sub>	96,00	m <sup>2</sup>
SUPERFICIE GEOMÉTRICA DISPONIBLE DE SALIDA DE HUMO	A <sub>v</sub>	48,00	m <sup>2</sup>

## 9 SALA DE EXPOSICIONES. DEPÓSITO 3 (FACHADA ESTE)

### 9.1 DESCRIPCIÓN

La sala de exposiciones dispondrá de 3 depósitos de humos, separados por cortinas de contención de humos, cada uno de los cuales dispondrá de una instalación de "sistema de control del humo de incendio" constituida por aireadores de extracción natural de humos en la cubierta y admisión natural de aire a través de los aireadores de cubierta de los depósitos contiguos.

### 9.2 EXTRACCIÓN DE HUMOS

El depósito de humos 3 de la fachada Este de la sala de exposiciones dispondrá de aireadores de extracción natural de humos en la cubierta.

Los aireadores de extracción natural de humos de la instalación del "sistema de control del humo de incendio" serán los siguientes:

- 20 aireadores de extracción de humos.
  - Dimensiones 1500x1000 mm<sup>2</sup>.
  - Coeficiente aerodinámico estimado Cv = 0,65.
  - Ubicación en cubierta.
  - Superficie aerodinámica resultante AvCv = 19,5 m<sup>2</sup>

### 9.3 ADMISIÓN DE AIRE

El depósito de humos 3 de la fachada Este de la sala de exposiciones dispondrá de aireadores de admisión natural de aire en la cubierta, a través de los aireadores de los depósitos contiguos (depósito 1 de fachada Oeste y depósito 2 de fachada Sur).

Los aireadores de admisión natural de aire de la instalación del "sistema de control del humo de incendio" serán los siguientes:

- 76 (44+32) aireadores de admisión de aire.
  - Dimensiones 1500x1000 mm<sup>2</sup>.
  - Coeficiente aerodinámico estimado Cv = 0,65.
  - Ubicación en cubierta.
  - Superficie aerodinámica resultante AvCv = 74,1 m<sup>2</sup>

## 9.4 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

### ○ **Modelo de incendio de diseño:**

- Tabla 1.2. Recintos de exposiciones. Cajas escénicas y escenarios.
- Con rociadores
- Perímetro del incendio (P): 18 m
- Área de incendio (Af): 20,25 m<sup>2</sup>
- Flujo de calor liberado (bajo): 250 kW/m<sup>2</sup>
- Flujo de calor liberado (alto): 625 kW/m<sup>2</sup>

### ○ **Anexo A. Derrame del penacho de humos directamente desde el incendio dentro de un depósito de humos. Vertido de humos axisimétrico.**

### ○ **Masa de humos entrante en el depósito de humos**

$$M_f = C_e \cdot P \cdot Y^{3/2} \quad \text{kg} \cdot \text{s}^{-1} \quad (\text{A.2})$$

donde

$C_e = 0,188$  para recintos de gran-espacio tales como auditorios, estadios, oficinas de gran-planta abierta, suelos de atrios, etc., donde el techo está muy por encima del incendio;

$C_e = 0,337$  para recintos de pequeño-espacio tales como unidades de tienda, oficinas celulares, habitaciones de hotel, etc., con las aberturas de aireación predominantemente a un lado del incendio (por ejemplo una ventana en una pared solamente);

$P$  = perímetro del incendio en metros (m);

$Y$  = altura desde la base del incendio hasta la capa de humos en metros (m).

CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO			
USO U OCUPACIÓN		PÚBLICA CONCURRENCIA	
PLANTAS		PLANTA ENTRADA PRINCIPAL	
VENTILACIÓN NATURAL		SI	
AIREADORES		EN CUBIERTA - LUCERNARIO	
INCENDIO DE DISEÑO (Tabla 1.1)			
USO U OCUPACIÓN		RECINTOS DE EXPOSICIONES. CAJAS ESCÉNICAS Y ESCENARIOS	
ROCIADORES RESPUESTA NORMAL (S/NO)		NO	
ROCIADORES RESPUESTA RÁPIDA (S/NO)		SI	
ÁREA DE INCENDIO	Af	20,25	m <sup>2</sup>
PERÍMETRO DEL INCENDIO	P	18,00	m
FLUJO DE CALOR LIBERADO BAJO	qF	250,00	kW/m <sup>2</sup>
FLUJO DE CALOR LIBERADO ALTO		625,00	kW/m <sup>2</sup>
COEFICIENTES APLICABLES:			
C <sub>e</sub>	C <sub>e</sub>	0,19	
CÁLCULO DE LA COLUMNA AXISIMÉTRICA			
TIPO DE VENTILACIÓN		NATURAL	
ALTURA DEL LOCAL		13,69	m
ALTURA LIBRE DE HUMOS	Y	8,35	m
ESPESOR CAPA HUMOS		5,34	m
MASA DE HUMOS ENTRANDO EN EL DEPÓSITO	M <sub>f</sub>	81,65	kg/s
TEMPERATURA DE LA CAPA DE HUMOS	T <sub>c</sub>	Correspondiente al bulbo del rociador. T < 200 °C	°C
SUPERFICIE DE VENTILACIÓN REQUERIDA			
SUPERFICIE AERODINÁMICA MÍNIMA DE ENTRADA DE AIRE	A <sub>i</sub> C <sub>i</sub>	74,1	m <sup>2</sup>
SUPERFICIE AERODINÁMICA MÍNIMA DE SALIDA DE HUMO	A <sub>v</sub> C <sub>v</sub>	19,5	m <sup>2</sup>
C <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	0,65	
C <sub>v</sub>	C <sub>v</sub>	0,65	
SUPERFICIE AERODINÁMICA DISPONIBLE DE ENTRADA DE AIRE	A <sub>i</sub> C <sub>i</sub>	74,75	m <sup>2</sup>
SUPERFICIE AERODINÁMICA DISPONIBLE DE SALIDA DE HUMO	A <sub>v</sub> C <sub>v</sub>	19,50	m <sup>2</sup>
SUPERFICIE GEOMÉTRICA DISPONIBLE DE ENTRADA DE AIRE	A <sub>i</sub>	115,00	m <sup>2</sup>
SUPERFICIE GEOMÉTRICA DISPONIBLE DE SALIDA DE HUMO	A <sub>v</sub>	30,00	m <sup>2</sup>

## 10 CAJA ESCÉNICA

### 10.1 DESCRIPCIÓN

Cada una de las 2 cajas escénicas dispondrá de una instalación de "sistema de control del humo de incendio" constituida por aireadores de extracción natural de humos en la cubierta y admisión mecánica de aire tomando el aire de la fachada del edificio.

### 10.2 EXTRACCIÓN DE HUMOS

Cada una de las 2 cajas escénicas dispondrá de aireadores de extracción natural de humos en la cubierta.

Los aireadores de extracción natural de humos de la instalación del "sistema de control del humo de incendio" serán los siguientes:

- 6 aireadores de extracción de humos.
  - Dimensiones 1500x1000 mm<sup>2</sup>.
  - Coeficiente aerodinámico estimado Cv = 0,65.
  - Ubicación en cubierta.
  - Superficie aerodinámica resultante AvCv = 5,85 m<sup>2</sup>

### 10.3 ADMISIÓN DE AIRE

La instalación del "sistema de control del humo de incendio" de cada una de las 2 cajas escénicas dispondrá de admisión mecánica de aire tomando el aire de la fachada del edificio mediante 2 ventiladores.

- 2 ventiladores de admisión mecánica:
  - Caudal: 65.000 m<sup>3</sup>/h
  - Presión: 200 Pa

### 10.4 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

- **Modelo de incendio de diseño:**

- Tabla 1.2. Recintos de exposiciones. Cajas escénicas y escenarios.
- SIN rociadores
- Perímetro del incendio (P): 26 m
- Área de incendio (Af): 42,25 m<sup>2</sup>
- Flujo de calor liberado (bajo): 250 kW/m<sup>2</sup>
- Flujo de calor liberado (alto): 1.250 kW/m<sup>2</sup>

- **Anexo A. Derrame del penacho de humos directamente desde el incendio dentro de un depósito de humos. Vertido de humos axisimétrico.**
- **Masa de humos entrante en el depósito de humos**

$$M_f = C_e \cdot P \cdot Y^{3/2} \quad \text{kg} \cdot \text{s}^{-1} \quad (\text{A.2})$$

donde

$C_e = 0,188$  para recintos de gran-espacio tales como auditorios, estadios, oficinas de gran-planta abierta, suelos de atrios, etc., donde el techo está muy por encima del incendio;

$C_e = 0,337$  para recintos de pequeño-espacio tales como unidades de tienda, oficinas celulares, habitaciones de hotel, etc., con las aberturas de aireación predominantemente a un lado del incendio (por ejemplo una ventana en una pared solamente);

$P$  = perímetro del incendio en metros (m);

$Y$  = altura desde la base del incendio hasta la capa de humos en metros (m).

CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO			
USO U OCUPACIÓN		PÚBLICA CONCURRENCIA	
PLANTAS		PLANTA SÓTANO 1	
VENTILACIÓN NATURAL		SI	
AIREADORES		EN CUBIERTA - LUCERNARIO	
INCENDIO DE DISEÑO (Tabla 1.2)			
USO U OCUPACIÓN		RECINTOS DE EXPOSICIONES. CAJAS ESCÉNICAS Y ESCENARIOS	
ROCIADORES RESPUESTA NORMAL (S/NO)		NO	
ROCIADORES RESPUESTA RÁPIDA (S/NO)		SI	
ÁREA DE INCENDIO	Af	20,25	m <sup>2</sup>
PERIMETRO DEL INCENDIO	P	18,00	m <sup>2</sup>
FLUJO DE CALOR LIBERADO BAJO	qF	250,00	kW/m <sup>2</sup>
FLUJO DE CALOR LIBERADO ALTO	qF	625,00	kW/m <sup>2</sup>
COEFICIENTES APLICABLES:			
Ce	Ce	0,19	
CÁLCULO DE LA COLUMNA AXISIMÉTRICA			
TIPO DE VENTILACIÓN		NATURAL	
ALTURA DEL LOCAL		25,39	m
ALTURA LIBRE DE HUMOS	Y	5,50	m
ESPESOR CAPA HUMOS		19,89	m
MASA DE HUMOS ENTRANDO EN EL DEPÓSITO	M <sub>f</sub>	43,65	kg/s
TEMPERATURA DE LA CAPA DE HUMOS	T <sub>c</sub>	Correspondiente al bulbo del rociador. T < 200 °C	°C
SUPERFICIE DE VENTILACIÓN REQUERIDA / CAUDAL DE VENTILACIÓN REQUERIDO			
CAUDAL MÍNIMO DE ENTRADA DE AIRE	M <sub>f</sub>	36,37	m <sup>3</sup> /s
SUPERFICIE AERODINÁMICA MÍNIMA DE SALIDA DE HUMO	AvC <sub>v</sub>	4,32	m <sup>2</sup>
C <sub>v</sub>	C <sub>v</sub>	0,65	
CAUDAL MÍNIMO DE ENTRADA DE AIRE	M <sub>f</sub>	36,67	m <sup>3</sup> /s
SUPERFICIE AERODINÁMICA DISPONIBLE DE SALIDA DE HUMO	AvC <sub>v</sub>	5,85	m <sup>2</sup>
CAUDAL DE ENTRADA DE AIRE	M <sub>f</sub>	36,67	m <sup>3</sup> /s
SUPERFICIE GEOMÉTRICA DISPONIBLE DE SALIDA DE HUMO	Av	9,00	m <sup>2</sup>

## PROYECTO BÁSICO

### Instalación de Protección Contra Incendios

PALACIO DE CONGRESOS CON  
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN PARCELA  
ZONA 1 DT-P-3 DEL APR 4.3-10 “M-503 –  
CARRETERA DE ARAVACA”

POZUELO DE ALARCÓN, MADRID

Octubre de 2025

JS-154

Revisión 0

---

**VALLADARES INGENIERIA S.L.**

C/ Julián Camarillo, 42

Madrid 28037

España

[www.i-valladares.com](http://www.i-valladares.com)

<b>1</b>	<b>OBJETO DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
1.1	Ubicación .....	3
1.2	Tipo de uso .....	3
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DE APLICACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>EXIGENCIA BÁSICA SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....</b>	<b>3</b>
3.1	Extintores móviles .....	4
3.1.1	Cuartos de instalaciones .....	4
3.2	Instalación del sistema manual de alarma de incendios .....	5
3.3	Sistema de detección automática de incendios .....	6
3.4	Bocas de Incendio Equipadas .....	8
3.4.1	Cálculo de BIE .....	10
3.5	Extinción automática de incendios mediante rociadores .....	11
3.5.1.1	Descripción de la instalación .....	12
3.6	Hidrantes de incendios.....	14
3.7	Alumbrado de emergencia .....	14
3.8	Señalización.....	14
3.9	Sellado cortafuego .....	15

## 1 OBJETO DEL PROYECTO

La presente memoria tiene por objeto la definición de la instalación de protección contra incendios de un edificio destinado a Palacio de Congresos de Pozuelo de Alarcón.

### 1.1 Ubicación

La edificación se sitúa en la parcela zona 1 DT-P-3 del APR 4.3-10 "M-503 – Carretera de Aravaca", Pozuelo de Alarcón, Madrid.

### 1.2 Tipo de uso

El establecimiento es de uso Pública Concurrencia.

## 2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Consideramos las siguientes normativas:

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio (SI), de marzo del 2006 y actualizaciones posteriores, vigente en la actualidad.
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

## 3 EXIGENCIA BÁSICA SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

A continuación, se justifican las medidas de seguridad contra incendios que ha de satisfacer el edificio objeto del proyecto, en aplicación con lo establecido en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de seguridad en caso de incendio vigente en la actualidad.

La protección contra incendios del edificio comprende las siguientes instalaciones:

- Extintores manuales.

- Instalación de detección y alarma de incendios.
- Instalación automática de extinción
- Bocas de Incendio Equipadas.
- Hidrantes de incendios.
- Alumbrado de emergencia.
- Señalización.

A continuación, se detallan las características de todas estas instalaciones.

### 3.1 Extintores móviles

Los extintores estarán situados donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de evacuación y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso, anclados a los paramentos verticales o pilares, de forma que su parte superior quede a una altura comprendida entre los 0,80 m y los 1,20 m del suelo. Se colocarán de forma que no haya una distancia de más de 15 m hasta ellos, medida desde cualquier punto ocupable del edificio.

Su ubicación estará señalizada según el apartado 1 de la sección 4 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de seguridad en caso de incendio (SI-4) y la normativa UNE 23.033-1 y UNE 23.034, estando protegidos si están sujetos a posibles daños.

Serán del tipo homologados por el Ministerio de Industria y cumplirán con el vigente Reglamento de equipos a presión.

El tipo de extintor proyectado estará en función de la clase de fuego a combatir.

En nuestro caso se proyecta la instalación de extintores de eficacia mínima 21A-113B.

#### 3.1.1 Cuartos de instalaciones

Se proyecta dotar de extintor a todo aquel cuarto de instalaciones generales del edificio que por sus características así lo requiera (recintos de telecomunicaciones, grupos de presión, cuartos eléctricos, etc), pudiendo colocar un extintor centralizado en un vestíbulo previo a un conjunto de cuartos de instalaciones.

Se colocarán, además, extintores de CO<sub>2</sub> en las puertas de entrada a los cuartos de maquinaria e instalaciones con riesgo de fuego eléctrico.

### 3.2 Instalación del sistema manual de alarma de incendios

Esta instalación tiene como finalidad la transmisión de una señal al puesto de control (centralita) permanentemente vigilado para que resulte localizable la zona del pulsador activado.

Se instalarán pulsadores de alarma en la totalidad del edificio de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar uno de ellos no supere los 25 metros. Su señal será identificada individualmente en la centralita de detección.

La situación de los pulsadores de alarma irá correctamente señalizada conforme a lo establecido en el apartado 1 de la sección 4 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de seguridad en caso de incendio (SI-4) de y especificado en norma UNE 23.033-1, UNE 23.065-4 y estarán provistos de dispositivos de protección para no activarlos involuntariamente.

Las sirenas de alarma de cada planta se activarán al actuar cualquier línea de detección o pulsador de esa planta, o manualmente a través de la centralita.

La instalación de sirenas de alarma tiene como misión el dar a conocer a los ocupantes de una zona del local la existencia de un incendio, mediante una señal acústica.

El sonido de la alarma de incendio debe tener un nivel mínimo de 65 dB(A), o 5 dB(A) por encima de cualquier otro ruido que pueda persistir probablemente durante un período mayor de 30 s, si este nivel es mayor. Estos niveles mínimos deben alcanzarse en cualquier punto en el que sea necesario que se oiga la alarma acústica. El nivel sonoro no debe ser mayor de 120 dB(A) en ningún punto en que sea probable que se encuentren personas.

Se instalan pulsadores de alarma en la totalidad del área de las plantas, de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar uno de ellos no supere los 25 metros. Su señal será identificada individualmente en la centralita de detección.

Los pulsadores serán fácilmente visibles o estarán señalizados y se dispondrán a una altura comprendida entre 0,80 y 1,20 m y estarán provistos de dispositivo de protección que impida su activación involuntaria.

De conformidad con cuanto establece el apartado 1 de la sección 4 del DB-SI, se ha proyectado la instalación de un sistema de manual de alarma en todo el edificio.

Esta instalación consta básicamente de los siguientes componentes:

- Pulsadores manuales de accionamiento del sistema de alarma, que acciona de forma manual los sistemas de la instalación de alarma, tanto ópticos como acústicos; distribuidos según lo indicado en la norma UNE 23007-14.
- Sirenas óptico-acústicas, las cuales emiten un sonido audible en todo el recinto a proteger, avisando del riesgo, distribuidos según lo indicado en la norma UNE 23007-14.
- Centralita de detección, provista de señales acústicas y ópticas, recoge todos los avisos enviados por todos los componentes anteriores, localizando donde se produce el incendio. Se ubica en la planta baja en la caseta de control de acceso al edificio, y será capaz de transmitir una señal a las sirenas acústicas proporcionando una alarma audible a la totalidad del edificio.
- Fuente secundaria de suministro de energía, que garantice, al menos 24 horas en estado de vigilancia, más 30 minutos en estado de alarma. Esta fuente secundaria será específica para esta instalación o común con otras de protección contra incendios.

### 3.3 Sistema de detección automática de incendios

Se instalarán detectores automáticos de incendios. Serán de tipo algorítmico con identificación individual para facilitar la rápida localización del punto de alarma. También se plantea la instalación de sistema de detección por aspiración.

El tipo, número, situación y distribución de los detectores garantizarán la detección del fuego en la totalidad de la zona a proteger con los límites, en cuanto a superficie cubierta y altura máxima de su emplazamiento, que se indican en la norma UNE 23.007-14.

La composición, características y requisitos que han de cumplir los elementos que forman parte de la instalación proyectada de detección se ajustarán a lo especificado en las normas UNE 23.007.

Tanto los sistemas de detección automática como los sistemas de pulsadores manuales de alarma, sirenas de alarma, y cualquier otra actuación secundaria que se considere necesaria irán conectados a la centralita de detección de incendios del edificio.

Las líneas eléctricas que conexionan todos los elementos del sistema tendrán como origen y final la centralita de detección, que estará situada en planta baja del edificio.

El sistema de detección proyectado se basa en la identificación algorítmica individual por medio de la centralita de cada uno de los elementos integrados en los distintos bucles (detectores, pulsadores manuales de alarma, módulos monitores, módulos de control, etc.), pudiendo programar las distintas condiciones de disparo de los detectores, para cada zona. Dicha centralita estará formada por un procesador que determinará la condición de los distintos elementos que, a través de distintas tarjetas, están conectados al sistema. Dependiendo de la señal recibida en la centralita se pueden enviar órdenes de actuación sobre equipos y elementos (compuertas, selectores, válvulas, etc.) también conectados a los bucles del sistema por medio de módulos de control.

Estará provista de señales ópticas y acústicas para controlar las zonas en que se ha dividido el edificio.

La centralita dispondrá de los correspondientes módulos de mando, módulos de alimentación eléctrica (para sirenas acústicas, relés y demás elementos que necesiten), reorganización de alarmas, grupo de vigilancia, temporizador, relés de actuaciones secundarias, puesta fuera de servicio por zonas, así como sistema de vigilancia de alimentación y acumulación en c.c. a 24 V con acumulador de reserva, etc.

La fuente secundaria de suministro de energía estará formada por acumuladores de níquel-cadmio de autonomía de funcionamiento 72 horas en estado de vigilancia, y de media hora en estado de alarma.

El cableado de las líneas de detección a la que se conectan los detectores, pulsadores, y sirenas del sistema discurrirá entubado en PVC rígido o acero galvanizado según las zonas.

El cableado para el sistema de detección será del tipo apantallado ignífugo y de acuerdo a normas UNE 20427, UNE 50362, UNE 50200 (tipo Cca-s1b,d1,a1) y UNE 50266 de 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> de sección y canalizado en tubo de PVC rígido, excepto en exteriores y cuartos técnicos de cualquier tipo, que estará canalizado en tubo de acero galvanizado.

La fuente de alimentación de elementos de activación (sirenas, relés...) será soportada por la propia línea de detección. En caso de que el sistema finalmente elegido no permita la alimentación sobre la misma línea de detección, la alimentación a los elementos de activación se incluirá de forma independiente desde la centralita de detección.

Se instalarán indicadores de acción para señalizar la activación de detectores en aquellos locales que no estén permanentemente ocupados.

El sistema de detección automática de humos y alarma de incendios constará básicamente de los siguientes componentes.

- Detectores ópticos algorítmicos, distribuidos conforme lo indicado en la norma UNE 23007-14; debiendo estar interconexinados con el sistema de alarma.
- Sistema de detección por aspiración.
- Sistema de detección por haz de infrarrojos.
- Pulsadores manuales de accionamiento del sistema de alarma, que accionarán de forma manual los sistemas de la instalación de alarma, tanto ópticos como acústicos, y que se ubicarán junto a las salidas de evacuación, y que estarán distribuido por todo el recinto de forma que ningún punto diste más de 25 m a un pulsador.
- Sirenas acústicas, situadas junto a los orígenes de evacuación protegidos, las cuales emiten un sonido audible en todo el recinto a proteger, avisando del riesgo. Se distribuirán por las plantas del edificio con el objeto de que sea percibido el sonido en caso de incendio por los todos ocupantes de la zona. También habrá sirenas acústicas
- Centralita de detección, provista de señales acústicas y ópticas, recoge todos los avisos enviados por todos los componentes anteriores, localizando donde se produce el incendio. Será capaz de transmitir una alarma audible en la totalidad del edificio o actividad. Se colocará en la recepción, situada en planta baja.
- Fuente secundaria de suministro de energía; que garantice, al menos 24 horas en estado de vigilancia, más 30 minutos en estado de alarma. Esta fuente secundaria será específica para esta instalación o común con otras de protección contra incendio.

### 3.4 Bocas de Incendio Equipadas

Dando cumplimiento al apartado 1 de la sección 4 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de seguridad en caso de incendio (SI), al ser el edificio de uso Pública Concurrencia y disponer éste de más de 500 m<sup>2</sup> construidos, se instalará una red de bocas de agua contra incendios reglamentaria de diámetro 25 mm, de forma tal que bajo su acción quede cubierta la totalidad de la superficie de las plantas, considerando radios de acción de 20 metros de recorrido real de la manguera y un alcance teórico de 5 metros de chorro de agua pulverizada.

Según el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, las BIE se situarán siempre a una distancia máxima de 5 metros de las salidas de los sectores de incendio, medida sobre recorridos de evacuación, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

Se disponen por tanto de forma tal que siempre haya, en cada sector, al menos una BIE a menos de 5 metros de una salida del mismo, y añadiendo otras donde sea necesario para cubrir toda la zona.

La instalación de bocas de agua contra incendios, estará compuesta básicamente por los siguientes elementos:

- bocas de incendios equipadas
- red de tuberías de agua
- fuente de abastecimiento de agua

Las bocas de incendios equipadas del tipo de 25 mm estarán previstas, como mínimo, de los siguientes elementos:

- Boquilla de material resistente a la corrosión y a los esfuerzos mecánicos. Tendrán posibilidad de accionamiento que permita la salida del agua en forma de chorro o pulverizada, disponiendo además de posición que permita la protección de la persona que la maneja.
- Lanza de material resistente a la corrosión y a los esfuerzos mecánicos. Llevará incorporado sistema de apertura y cierre.
- Manguera de diámetro interior 25 mm, con características de acuerdo con la Norma UNE 23091 y de longitud igual a 20 m.
- Racores que estarán unidos sólidamente a los elementos a conectar y estarán de acuerdo con la Norma UNE 23400.
- Válvula de material metálico resistente a la corrosión y a la oxidación. Será de cierre rápido 1/4 de vuelta, siempre que se prevean los efectos de golpe de ariete.
- Manómetro adecuado para medir presiones entre cero y la presión máxima de la red. La presión habitual de la red quedará medida en el tercio central de la escala.
- Soporte de suficiente resistencia mecánica para soportar además del peso de la manguera, las acciones derivadas de su funcionamiento. Será del tipo devanadera que girará alrededor de un eje vertical que permita su correcta orientación.
- Armario que alojará todos los elementos que componen la boca de incendios de dimensiones suficientes para permitir el despliegue rápido y

completo de la manguera. La tapa será de marco metálico provista de cristal que posibilite la fácil visión y accesibilidad, así como la rotura del mismo.

Las BIE se deberán montarse sobre un soporte rígido, de forma que la boquilla y la válvula de apertura manual y el sistema de apertura del armario, si existen, estén situadas, como máximo, a 1,50 m. sobre el nivel del suelo. Además, se situarán siempre a una distancia, máxima, de 5 m, de las salidas del sector de incendio, medida sobre un recorrido de evacuación, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

La red de tuberías de agua que deba ir vista, será de acero según UNE-EN 10255, pudiendo ser de otro material cuando vaya enterrada o convenientemente protegida, de uso exclusivo para instalaciones de protección contra incendios y deberá diseñarse de manera que queden garantizadas, en cualquiera de las bocas, las siguientes condiciones de funcionamiento:

Según el RD 513/2017 por el cual se aprueba el Reglamento de Protección Contra Incendios, la presión dinámica en punta de lanza en las dos BIE hidráulicamente más desfavorables será, como mínimo, de 2 kg/cm<sup>2</sup>. El caudal mínimo será de 1,66 l/s. para las BIE de 25 mm.

Las condiciones deberán mantenerse de forma ininterrumpida durante una hora, bajo la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos bocas hidráulicamente más desfavorables. Para ello se proyecta la ubicación de un aljibe y un grupo de presión que garantice caudal y presión en las dos BIES más desfavorables.

La red de BIE se hará en tubería de acero estirado negra sin soldadura (s/UNE-EN 10255).

El diámetro mínimo considerado para alimentación a una boca de incendio será de 1 ½", para las BIE de 25 mm.

La fuente de suministro de agua será la red general de distribución, la cual abastecerá a través de una acometida independiente a la red de BIE.

#### 3.4.1 Cálculo de BIE

El material empleado en la instalación de la red de tuberías será de acero negro estirado, con accesorios soldados del mismo material.

Para el cálculo de la presión mínima exigible al grupo de presión partiremos del caudal mínimo exigible a una BIE:

$$Q = 1,66 \text{ l/s para BIE de 25mm}$$

Para tuberías que alimenten a dos o más BIE dimensionadas con un caudal doble del anterior:

$$Q = 3,33 \text{ l/s para 2 BIE de 25mm}$$

Las pérdidas de carga en las tuberías de acero en función aplicando la fórmula de Hazen-Williams.

$$P = \frac{6.05 * 10^5}{C^{1.85} * d^{4.87}} * L * Q^{1.85}$$

Donde:

- C= 120 (coeficiente utilizado para el acero al carbono).
- P= Pérdida de carga en tuberías.
- D= Diámetro interior de las tuberías.
- L= Longitud equivalente de tubería.

### 3.5 Extinción automática de incendios mediante rociadores

Será necesaria la instalación de un sistema de extinción automática (Rociadores) en la zona de exposiciones y auditorio pequeño del edificio por control de humos, y para poder duplicar el sector de exposiciones.

El sistema de rociadores automáticos de tubería mojada, será un sistema fijo de protección contra incendios que utiliza tuberías llenas de agua a presión.

Se utilizarán cabezas rociadoras que de forma automática se abren por la acción del calor, que estarán situadas y espaciadas de acuerdo a la norma Factory Mutual. Una vez que han actuado los rociadores, el agua se descarga sobre un área determinada para controlar o extinguir el incendio. Al fluir el agua por el sistema de tuberías, se activa una alarma con el fin de indicar que el sistema está en operación.

El criterio de diseño y predimensionado se fija según los siguientes puntos referentes a la Norma FM, de Sistemas fijos de lucha contra incendios.

El abastecimiento de agua deberá estar garantizado y cumplirá con un mínimo de 60 min, garantizando la permanente presurización del circuito.

Tendrá un sistema by-pass para la conexión independiente con bomberos.

En cada planta se ubicará un armario para valvulería (puesto de control reducido de la instalación de rociadores). En este armario se ubicará la siguiente valvulería: válvula reguladora de presión, válvula de corte señalizada, válvula de retención, interruptor de flujo, valvula de esfera y vaciado. Tendrá aproximadamente las siguientes dimensiones: 1000x500 mm (largo x fondo).

### 3.5.1.1 Descripción de la instalación

La red de rociadores proyectada contará con cinco puestos de control: uno para la zona de exposiciones, uno para el auditorio, otro para la caja escénica, y otro dos para el control de las compuertas cortafuegos y la cortina de agua del telón, conectados con la central de detección y alarma de incendios. Desde el colector de distribución también se plantea una salida para la red de BIEs.

Se instalará un puestos de control reducido para cada una de las plantas. Estos puestos de control reducidos estarán constituidos por los siguientes elementos:

- Válvula reguladora de presión.
- Válvula de corte supervisada desde la central de detección de incendios.
- Válvula de retención.
- Detector de flujo.
- Punto de prueba y vaciado.

La instalación de rociadores en el auditorio tendrá las siguientes características:

- Clasificación: Hazard Category 2
- La superficie máxima por rociador será de 12,1 m<sup>2</sup>, siendo una de las distancias entre ellos de 4,6 metros máximo.
- Rociador montante con factor nominal K=80.
- La densidad de diseño mínima será de 8.00 mm/min, con un área de operación de 230 m<sup>2</sup>.
- Caudal mínimo teórico: 96,8 l/min.
- Presión teórica mínima en rociador: 1,46 bar.

La instalación de rociadores en el uso sala de exposiciones tendrá las siguientes características:

- Clasificación: Hazard Category 3
- La superficie máxima por rociador será de 9,3 m<sup>2</sup>, siendo una de las distancias entre ellos de 3 metros máximo.
- Rociador colgante con factor nominal K=160.

- La densidad de diseño mínima será de 12,00 mm/min. con un área de operación de 280 m<sup>2</sup>.
- Caudal mínimo teórico: 3.360 l/min.
- Presión teórica mínima en rociador: 0,49 bar.

La instalación de rociadores en la caja escénica tendrá las siguientes características:

- Clasificación: Extra Hazard Group 2
- La superficie máxima por rociador será de 9,3 m<sup>2</sup>, siendo una de las distancias entre ellos de 3,7 metros máximo.
- Rociador colgante con factor nominal K=160.
- La densidad de diseño mínima será de 18,70 mm/min. con un área de operación de 232 m<sup>2</sup>.
- Caudal mínimo teórico: 4.338,4 l/min.
- Presión teórica mínima en rociador: 1,18 bar.

Como criterio general, la instalación de rociadores tendrá las siguientes características:

- Los rociadores tendrán una temperatura de utilización de 68°.
- El diámetro mínimo de las válvulas de desagüe será de 40 mm.
- Habrá tomas de limpieza en los extremos de los colectores principales del mismo diámetro que el colector con tapón de latón.
- Las tuberías y accesorios de menos de 50 mm no se soldarán en obra.
- No se podrán realizar trabajos calientes in situ.
- Las distancias a guardar con elementos estructurales no excederán de:
  - 2 m en horizontal a paredes y tabiques.
  - 1,20 m en horizontal a vigas y jácenas.
  - 0,45 m en vertical a techos incombustibles.
- Si el rociador está situado a menos de 0,6 m en horizontal de una columna, se situará otro a 2 m en el lado opuesto.

- Dispondrán de 0,5 m de espacio libre bajo el deflector.

El abastecimiento de agua deberá estar garantizado y cumplirá con un mínimo de 60 min, garantizando la permanente presurización del circuito. Tendrá un sistema bypass para la conexión independiente con bomberos.

### 3.6 Hidrantes de incendios

Según la tabla 1.1 del Documento Básico SI-4, por disponer el edificio de uso Pública Concurrencia de una superficie construida entre 500 m<sup>2</sup> y 10.000 m<sup>2</sup>, deberá estar dotado de una instalación de hidrantes.

Todos ellos deberán estar situados en lugares de fácil acceso, debidamente señalizados conforme a la norma UNE 23033, y distribuidos de forma que la distancia entre ellos, medida por espacios públicos, no sea mayor que 200 metros.

Para el cómputo de la dotación pueden considerarse los hidrantes ubicados en la vía pública a menos de 100 metros de las fachadas accesibles del edificio.

### 3.7 Alumbrado de emergencia

Con el fin de asegurar la iluminación en las vías de evacuación y accesos hasta las salidas, aun faltando el alumbrado ordinario para una eventual evacuación, se ha procedido a la instalación de equipos autónomos de alumbrado de señalización y emergencia, de conformidad con cuanto establece el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en su Instrucción ITC-BT-28, apartado 3 y los Documentos Básicos del CTE.

Esta instalación queda perfectamente detallada en el apartado relativo al alumbrado de emergencia de la presente memoria.

### 3.8 Señalización

La instalación de señalización cumplirá con lo establecido en el apartado 2 de la sección 4 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de seguridad en caso de incendio (SI-4) de Marzo de 2006 y en el apartado 7 de la sección 3 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de seguridad en caso de incendio (SI-3).

Deben señalizarse los medios de protección contra incendios de utilización manual, que no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida por dicho medio, de forma tal que desde dicho punto la señal resulte fácilmente visible.

Las señales serán las definidas en la norma UNE 23.033 y su tamaño será el indicado en la norma UNE 81.501, la cual establece que la superficie de cada señal, en m<sup>2</sup>, será al menos igual al cuadrado de la distancia de observación, en m, dividida por

2.000, así como lo establecido en el apartado 2 de la sección 4 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de seguridad en caso de incendio (SBI), este tamaño será:

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

### **3.9 Sellado cortafuego**

Se realizará el sellado cortafuego en los distintos patinillos, huecos, pasos de distintas tuberías, canalizaciones eléctricas, etc. que atravesen sectores de incendios, a base de lana mineral de roca volcánica de alta densidad y rematado con mástic ignífugo de 3 a 4 mm, con homologación para resistencia al fuego de 180, 120, 90 y 60 minutos, según la resistencia al fuego del sector atravesado.

El paso de pequeñas tuberías y canalizaciones eléctricas entre sectores de incendios se emplearán morteros homologados de escayola, perlita y fibra de vidrio, cuando las tuberías sean de un diámetro superior a 50 mm se utilizarán collarines intumescentes o manguitos cortafuegos.

## PROYECTO BÁSICO

### Instalaciones Especiales

PALACIO DE CONGRESOS CON  
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN PARCELA  
ZONA 1 DT-P-3 DEL APR 4.3-10 “M-503 –  
CARRETERA DE ARAVACA”  
POZUELO DE ALARCÓN, MADRID

Octubre de 2025

Js-154

Revisión 0

---

**VALLADARES INGENIERIA S.L.**

C/ Julián Camarillo, 42

Madrid 28037

España

[www.i-valladares.com](http://www.i-valladares.com)

<b>1</b>	<b>OBJETO DE LA MEMORIA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO .....</b>	<b>3</b>
3.1	Introducción .....	3
3.2	Normativa .....	3
3.3	Descripción de la Instalación .....	5
3.4	Cableado troncal .....	6
3.5	Cableado hasta las tomas y horizontal.....	6
3.6	Ubicación de tomas.....	7
<b>4</b>	<b>INSTALACIÓN DE RTV .....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>INSTALACIÓN DE SEGURIDAD (CCTV) .....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>INSTALACIÓN DE MEGAFONÍA.....</b>	<b>15</b>
6.1	Introducción .....	15
6.2	Requerimientos .....	15
6.3	Características Técnicas del sistema .....	18
6.4	Altavoces.....	19
6.5	Sistema de gestión .....	21
6.6	Conexión del panel de alarma contra incendios y sistema de evacuación por voz:24	
6.7	Índices de inteligibilidad .....	25
<b>7</b>	<b>CANALIZACIONES E INFRAESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN .....</b>	<b>27</b>
7.1.1	Acometida de Operador .....	27
7.1.2	Recintos de Instalaciones de Telecomunicación .....	28
7.1.3	Canalización principal.....	30
7.1.4	Canalización principal.....	30
7.1.5	Canalización de distribución a tomas y elementos del sistema.....	30

## 1 OBJETO DE LA MEMORIA

El proyecto de ejecución de las Instalaciones Especiales para el Palacio de Congresos de Pozuelo de Alarcón, Madrid tiene por objeto el definir dichas instalaciones, obras e instalaciones complementarias, justificar su elección, y parámetros de confort, determinar su coste económico y su adecuación a la Normativa vigente, para su adecuado funcionamiento.

## 2 SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN

La edificación se sitúa en la parcela zona 1 DT-P-3 del APR 4.3-10 "M-503 – Carretera de Aravaca", Pozuelo de Alarcón, Madrid

## 3 Instalación de Cableado Estructurado

### 3.1 Introducción

Este documento define los servicios y suministros necesarios para la instalación de un sistema de cableado estándar ISO/IEC IS 11801:2002 Clase EA con fibra en el backbone, a los armarios secundarios.

Las características de un sistema de cableado deben permitir el mayor rango de protocolos, y soportar todas las aplicaciones actuales.

### 3.2 Normativa

La instalación de las redes de cableado cumplirá con los requisitos de la legislación vigente, así como con los criterios que para este propósito se generan desde organizaciones u Organismos de Normalización.

La legislación de aplicación será reglamentos e instrucciones publicados como Reales Decretos, Órdenes Ministeriales y Resoluciones en el Boletín Oficial del Estado. Los criterios que se generen desde Organismos de Normalización, serán normas con estatus de Norma Europea (EN) cuando provengan de CENELEC o su correspondiente traducción al idioma español de AENOR, Estándar Internacional (IS) cuando provenga de ISO y estándares en producción cuando provengan del sector de la industria, tal como IEEE.

Las normas de aplicación provenientes de Organismos de Normalización provienen de 4 organizaciones:

- ✓ AENOR en el ámbito español
- ✓ CENELEC en el ámbito europeo
- ✓ ISO/IEC en el ámbito mundial
- ✓ IEEE en el ámbito de la industria para las telecomunicaciones

Normativa de ámbito español (AENOR)

- ✓ Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002)
- ✓ Reglamento de Medidas de Seguridad, Protección de Datos
- ✓ Compatibilidad electromagnética
- ✓ Directiva CPR 346/2017

Normativa de ámbito mundial (ISO/IEC)

- ✓ ISO/IEC IS 11801 Information technology – Generic cabling for customer premises
- ✓ ISO/IEC IS 14763-1 Information technology – Implementation and operation of customer premises – Part 1: Administration
- ✓ ISO/IEC IS 14763-2 Information technology – Implementation and operation of customer premises – Part 2: Planning and installation
- ✓ IEC 61935-1 Generic cabling systems – Specification for the testing of balanced communication cabling in accordance with ISO/IEC 11801 – Part 1: Installed cabling

Normativa de ámbito de la industria para telecomunicaciones (IEEE)

- ✓ IEEE 802.3, 10Base-T, 10Base-FL, 100Base-TX, 100Base-FX, 1000Base-T, 1000Base-SX, 1000Base-LX, IEEE 802.3af, IEEE802.1p/q
- ✓ IEEE 802.11g, IEEE 802.11i, IEEE 802.1x
- ✓ TIA/EIA - 492AAAC, Especificaciones Detalladas para Fibra Multimodo de Índice Gradual Optimizada para Láser en primera ventana (850-nm) con núcleo de 50 micras y recubrimiento de 125 micras.

Otra normativa de posible aplicación

- ✓ TIA/EIA-568-B.3-1 - Optical Fiber Cabling Components Standard
  - Addendum 1 - Additional Transmission Performance Specifications for 50/125µm Optical Fiber Cables, April 1, 2002
- ✓ TIA/EIA-568-B.2-1 (June 2002) Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted Pair Components - Addendum 1 - Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Category 6 Cabling (ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1-2002)
- ✓ ANSI/TIA-568-B.2-10 (Marzo 2008). Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Augmented Category 6 Cabling
- ✓ TIA/EIA 862 Building Automation Systems Cabling for Commercial Buildings, April 11, 2002
- ✓ TIA/EIA 569 - Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
- ✓ TIA/EIA 606-A - Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructures, June 21, 2002

### 3.3 Descripción de la Instalación

Se plantea la instalación de un cuarto principal donde se ubicarán los armarios principales del inmueble, que a su vez reciben a los operadores desde la acometida, y se conectará con los recintos secundarios repartidos por las plantas para cumplir con la restricción de distancia de 90 metros al punto más desfavorable. Las conexiones de fibra óptica de la troncal de backbone a estos recintos secundarios se realiza con 12 FO multimodo tipo OM4 a cada rack secundario.

El sistema de cableado estructurado pretende dar servicio no solo a los puestos de trabajo, sino que prevé la colocación de tomas para los servicios de WIFI, CCTV, así como cualquier servicio que pueda surgir y precise de conectividad IP a través de la red LAN. También se prevé la instalación de una serie de puntos RJ-45 y enlaces de F.O para dar servicio a la instalación de AV, desarrollada por un consultor externo, según las indicaciones recibidas por ellos.

Tanto el servicio WIFI, como la electrónica de red, no forman parte de este proyecto y serán suministrados y estudiados en un proyecto paralelo por la empresa integradora designada por la propiedad.

El tipo de cableado planteado en tirada troncal de backbone es de FO multimodo tipo OM4. Se prevé 1 cable de 12 FO a cada recinto secundario, acabados en sus correspondientes bandejas, y con los latiguillos de conexionado con la electrónica de red (no forma parte de este proyecto).

El cableado planteado para el cableado horizontal es de Cat.6A con marcado CPR Cca. Como norma general, se ha planteado la siguiente configuración de puntos RJ-45:

- ✓ Puntos en techo, a los que se dota de servicio desde una bandeja de PVC que discurre por el techo, para los servicios de CCTV, CCAA, y WIFI.
- ✓ Puestos de trabajo.

La distribución y ubicación de tomas, ubicación de armarios, composición de los mismos, distribución de bandejas de suelo y techo y verticales, se puede observar en los correspondientes planos de comunicaciones del proyecto.

### 3.4 Cableado troncal

Como se ha comentado anteriormente, el cableado de backbone está compuesto por:

- ✓ Interconexión de backbone de Fibra Óptica se compone de 1 cable de fibra óptica tipo OM5 50/125 con 12 FO

Los cables suministrados para el backbone cumplirán con las especificaciones CPR marcadas por el proyecto y la normativa.

Los cables de fibra para realizar los tendidos de las líneas son siempre dúplex de manera que la unidad de montaje siempre es la línea (dos fibras) contenidas en una única cubierta de 900  $\mu\text{m}$ , con lo que la preparación del cable y el montaje del conector se simplifican, reduciéndose además los volúmenes y peso de cable. Todo ello redundará en un abaratamiento de costes de toda la infraestructura de tendido (canaleta, conductos, bandejas, etc.) soportando tensiones de tendido superiores al cobre y radios de curvatura menores que los de un cable de par trenzado.

### 3.5 Cableado hasta las tomas y horizontal

Se recomienda instalar un Sistema de Clase EA (ISO/IEC 11801 y ISO/IEC/SC25WG3) compuesto por elementos de Cat.6A UTP. La relación prestaciones / protección de la inversión es la óptima, dada la rapidez con la que evolucionan las aplicaciones informáticas, el flujo de datos que se intercambian en una red de este tipo y la velocidad de transmisión que requieren los usuarios.

Se utiliza una estructura que se realizará de una sola tirada entre el punto final o punto de consolidación y el panel de distribución del armario distribuidor correspondiente, estando terminantemente prohibidos empalmes o inserción de otros dispositivos.

El radio de curvatura del cable deberá ser como mínimo 8 veces su diámetro exterior, y no se dejarán nudos ni lazos encajas de derivación. Nunca se pelarán más de 3cm de cable y para la conexión a conectores se destrenzarán los pares lo mínimo posible, del orden de 13mm. La asignación de cada hilo a los conectores será idéntica en cada extremo, tanto en conexiones entre armarios como con puestos de trabajo, o en los latiguillos, siguiendo la norma T568B.

No es demasiado conocido el hecho de que las normas de cableado de Categoría 6A imponen a la longitud del canal, no sólo un máximo de 90 m, sino también un mínimo de 15 m para evitar los efectos de la energía reflejada.

Habitualmente, este requisito se cumple dejando una coca en los enlaces menores de 15 m hasta alcanzar dicha distancia.

### 3.6 Ubicación de tomas

El conexionado se realiza de forma rápida y sencilla mediante contactos por desplazamiento del aislante (IDC).

Los conectores de estas tomas cumplen con las mismas características descritas para los conectores de los paneles distribuidores.

La distancia máxima entre la toma de usuario y el conector ubicado en el armario distribuidor principal será de 90 metros (longitud mecánica), según BS EN 50173.

Todos los elementos empleados anteriormente serán identificados de forma clara y visible con un correcto etiquetado.

Se incluirá un suministro de latiguillos tanto para equipos finales como para parcheo en rack.

En cuanto a la identificación de las tomas, se seguirán los siguientes criterios:

- ✓ Paneles de enlaces de F.O. y de par trenzado entre armarios.  
Se identificarán con formato NNXnn, donde las dos primeras posiciones definen el número de armario secundario, la intermedia (X) indica que se trata de un enlace entre armarios, y las dos finales, identifican de forma secuencial el número de enlace con el armario secundario.

- ✓ Rosetas de toma y paneles de distribución. Se identificarán con formato NNnnn, donde las dos primeras posiciones definen el número de armario, y las tres finales identifican de forma secuencial el número de toma en el ámbito del armario.

En cuanto a la certificación de las tomas, una vez terminados los trabajos, el instalador realizará una comprobación de toda la instalación, certificando todos los puntos, tanto de puestos de trabajo como enlaces de fibra y cobre existentes en la obra. Los cables de par trenzado categoría 6A se certificarán bajo los estándares de prueba ISO 11801 para enlaces tipo EA.

Todos los procedimientos de puesta a tierra deben cumplir la normativa local que especifica los requisitos para puesta a tierra y/o unión de los elementos de tierra. Se deben seguir las indicaciones de la norma EN 50310.

La puesta a tierra y/o unión de los elementos de tierra debe estar en concordancia con las normas locales y europeas. El equipamiento horizontal incluye bastidores de conexiones cruzadas, patch panels, equipos activos de telecomunicaciones, aparatos de test y otros equipos. Cuando lo requiera la normativa local, disponga una Troncal de Tierra para telecomunicaciones empleando un conductor de galga 6 AWG o mayor para proporcionar una unión directa entre las salas de equipos y de telecomunicaciones. Esto forma parte de la infraestructura de puesta a tierra, y es independiente de los equipos o del cable.

## 4 Instalación de RTV

Se ubica un sistema de captación de RTV en la zona más alta del edificio, asociada a un sistema de amplificación de canales según el espectro radioeléctrico de la zona. La cabecera planteada será tipo IP y se integrará con la red de datos para así poder dar servicio de RTV en cualquier toma de datos del edificio.

La cabecera IP planteada será tipo IKUSI FLOW o equivalente, con los siguientes elementos:

- Chasis plataforma IKUSI FLOW BAS 2.0
- Tapa ventilación plataforma IKUSI FLOW COVER 2.0
- Fuente alimentación plataforma IKUSI FLOW PSU
- Módulo controlador cabecera IKUSI FLOW HUB 2.0
- Módulo encoder HDMI cuádruple IKUSI FLOW-ENC

- Módulo de seguridad doble IKUSI FLOW-SEC
- Módulo digital 4 entradas universales IKUSI FLOW IN x 8
- Software controlador dispositivos de visualización de IKUSI FLOW DEL

## 5 Instalación de Seguridad (CCTV)

El sistema propuesto de video vigilancia estará formado por cámaras IP fijas tipo bullet y tipo minidomo protegidas con su correspondiente carcasa y con el fin de obtener imágenes de mayor resolución, corresponderán a modelos de Alta definición con la Tecnología que el fabricante aplica a sus cámaras para la obtención de imágenes claras y nítidas, de lo que está sucediendo, con el fin de no perder ningún detalle.

La determinación de los diferentes modelos de cámaras irá siempre en función de su ubicación siendo principalmente los puntos a cubrir:

- Accesos
- Núcleo de Escaleras y Ascensores
- Exterior

Nos hemos basado en cámaras de formato domo que ofrece imágenes de alta calidad para las necesidades de redes de vigilancia y seguridad más exigentes. Su diseño IK10 resulta adecuado para instalaciones en las que la resistencia antivandálica es un factor fundamental. La cámara está protegida contra el agua y el polvo conforme al estándar IP66. La lente varifocal le permite elegir el área de cobertura más adecuada para su aplicación.

Además, ofrece varias posibilidades de montaje, entre las que cabe citar el montaje en una superficie, en la pared y suspendido en el techo. El asistente para lentes con zoom/enfoque automáticos permite al instalador ajustar el zoom y enfocar la cámara de forma precisa y sencilla para el funcionamiento de día y de noche. El asistente se activa desde el PC o desde el pulsador integrado en la cámara, lo que facilita la elección del procedimiento de trabajo más adecuado.

La lente varifocal automática (AVF) de 3 a 10 mm, permite elegir el área de cobertura de forma remota.

El asistente para lentes con zoom/enfoque automáticos permite ajustar el zoom y enfocar la cámara de forma precisa y sencilla de forma remota. La función AVF (varifocal automática) permite cambiar el zoom sin necesidad de abrir la cámara.

La cámara puede recibir suministro de energía mediante una conexión de cable de red compatible con alimentación por Ethernet (PoE). Con esta configuración, solo se necesita una única conexión del cable para ver, alimentar y controlar la cámara. El uso de alimentación por Ethernet o PoE facilita la instalación y la hace más rentable, ya que la cámara no necesita una fuente de alimentación local, no obstante la alimentación de la cámara también se puede suministrar mediante fuentes de alimentación de 24 VCA o +12 VCCSELV clase 2 (muy baja tensión de seguridad).

Para incrementar la fiabilidad del sistema, la cámara puede conectarse simultáneamente a ambas fuentes de alimentación (PoE y +12 VCC/24VCA). Para evitar problemas con el cableado de red, las cámaras son compatibles con Auto-MDIX, lo que permite el uso de cables directos o cruzados.

La cámara cumple con las especificaciones de ONVIF Profile S y perfil GLa cámara también soporta e incorpora:

- Essential Video Analytics (embebido en la propia cámara) La cámara detecta objetos, realiza su seguimiento y los analiza de forma fiable y, a continuación, notifica la activación de las alarmas predefinidas. Mediante un conjunto inteligente de reglas de alarma, facilita las tareas complejas y reduce al mínimo las falsas alarmas.
- Flujos inteligentes, reducen los requisitos de ancho de banda y almacenamiento. El bajo nivel de ruido de la imagen y la eficaz tecnología de compresión H.265 ofrecen imágenes nítidas, al mismo tiempo que reducen el ancho de banda y el almacenamiento hasta en un 80% en comparación con las cámaras H.264 estándar. Estas cámaras añaden un nivel de inteligencia adicional con flujos inteligentes.
- La cámara ofrece la imagen más útil posible optimizando de forma inteligente la relación detalle/ancho de banda. El codificador inteligente analiza continuamente toda la escena, así como regiones de la escena, y ajusta de forma dinámica la compresión en función de la información relevante, como el movimiento. Junto con Intelligent Dynamic Noise Reduction, que analiza activamente el contenido de una escena y reduce los artefactos de ruido en consecuencia, se reduce la velocidad en bits hasta un 80 %. Al reducir el ruido en el origen durante la captura de la imagen, la menor tasa de bits no afecta a la calidad del vídeo. Esto de lugar a una reducción notable de los costes de almacenamiento y de la carga de la red, conservando una gran calidad de imagen y un movimiento suave.

- Codificación basada en zonas. La codificación basada en zonas es otra función que reduce el ancho de banda. Se pueden ajustar parámetros de compresión para un máximo de ocho zonas configurables por el usuario. Esto permite realizar una alta compresión de las zonas de poco interés, dejando más ancho de banda para las partes importantes de la escena.
- Zonas de interés y E-PTZ El usuario puede definir las zonas de interés. Los controles remotos E-PTZ de giro, inclinación y zoom electrónicos permiten seleccionar zonas específicas de la imagen principal. Estas zonas producen flujos diferentes para una visualización y grabación remotas. Estos flujos, junto con el flujo principal, permiten al operario controlar individualmente la parte más importante de una escena manteniendo la atención sobre la escena general.
- Audio bidireccional y alarma de audio El audio bidireccional permite al operador comunicarse con los visitantes o intrusos a través de una entrada y salida de línea de audio externo. Se puede utilizar la detección de audio para generar una alarma, en caso de necesidad.

Las cámaras se conectarán directamente a una red de comunicaciones TCP/IP, la cual dispondrá de un ancho de banda suficiente para la transmisión de las imágenes, recomendándose una red de 1 Gbps o superior. Las cámaras de video vigilancia, se conectarán a la infraestructura de comunicaciones, mediante los cables adecuados, bien directamente, bien mediante switchs intermedios, los cuales estarán conectados a la red principal del edificio. La comunicación entre la cámara y el switch correspondiente, alojado en el cuarto técnico propio será a 10/100 Mbps, mientras que el resto de equipos Servidores, Estaciones de Trabajo, Grabadores I-SCSI podrán conectarse a 10/100/1000 Mbps. Las cámaras propuestas soportan ser alimentadas a través de Hight PoE (High Powerover- Ethernet) en el caso de los domos o bien por PoE para las cámara fijas. También puede ser alimentadas a través de su propia fuente de Alimentación. Resaltar en este punto que podrían soportar de manera simultánea tanto alimentación externa como a través del cable de red, ofreciendo redundancia en caso de pérdida de alimentación.

La gestión de las cámaras y visualización se llevará a cabo a través del Software de Gestión Centralizado, que nos permitirá visualizar las cámaras, en tiempo real, además de poder acceder a las grabaciones y recibir alarmas. El software al soportar una estructura Cliente/Servidor, permite tener más de un punto de visualización, además de poder dar una serie de privilegios o restricciones en función del usuario que se

logue al sistema de gestión. De este modo en el Centro de Control, se podría dar privilegios de que cámaras ver y en qué momento.

El sistema soportaría además Clientes Móviles, los cuales podrían tener acceso también a las imágenes en vivo, como a las reproducciones, obteniendo imágenes en cualquier punto tanto del interior como del exterior, pudiendo ayudar a la gestión y toma de decisiones en caso de incidencia. El sistema es compatible con ONVIF, pudiendo integrar cámaras que soporten dicho estándar, siendo el actual ONVIF perfil "S" En el Centro de Control de Seguridad Principal, se gobernarán el total de las cámaras ubicadas, dicha visualización podrá realizarse a través del propio grabador, que lleva embebido el Software de Gestión.

A través de la red, se recogen las señales de video de las cámaras, que son capaces de dirigir el flujo directamente al grabador. El grabador, tendrá capacidad suficiente para almacenar grabaciones a 15 imágenes por segundo (ips) según modelo , a máxima resolución, de todas las cámaras asociadas a él, durante un periodo de 21 días, mientras que la visualización en local o remoto se podría realizar a mayor refresco de imágenes.

En caso de ser necesario más tiempo de retención de imágenes se podría hacer, incorporando más capacidad

El Sistema almacenará hora, fecha y cámara, así como la marca de agua correspondiente para la autenticación de la grabación.

El almacenamiento trabajará en modo FIFO (First In, FirstOut) para permitir que los nuevos clips de video sobrescriban grabaciones antiguas. El Sistema tendrá la opción de bloquear alarmas, para prevenir la pérdida de clips de video específicos independientes a la fecha y hora. El sistema ofrecerá diversos modos de grabación: Grabación continua, grabación basada en eventos y grabación basada en horarios. La grabación basada en horario combina los otros dos modos de grabación para poder gestionar de manera flexible las diversas horas del día. El ajuste de los modos de grabación es independiente de cada cámara. Pre y Post almacenamiento es posible y el almacenamiento por horario permite distintos ajustes de política de almacenamiento para las distintas horas del día si es necesario. El sistema también permite almacenamiento basado en eventos que provienen de otros subsistemas.

El sistema permite grabar, reproducir, gestionar alarmas y mandar video en tiempo real simultáneamente.

Debe prestarse especial atención que las cámaras IP propuestas disponen de formato de compresión H265 que, en comparación con el MPEG4, manteniendo la

misma tasa de bits, la calidad conseguida en H264 es superior a la calidad en MPEG4, y que para la misma calidad de imagen el consumo de ancho banda en H264 supone un ahorro de entre el 30 y el 50%, implicando por tanto una reducción considerable en los planteamientos de almacenamiento.

Resaltar en este punto que gracias a la Tecnología de Imágenes basada en el Contenido (C-BIT) que las cámaras de Bosch incorporan, y que analiza de forma activa el contenido de la escena permite una Reducción Inteligente del Ruido Dinámico (iDNR), que permite reducir los requisitos de Ancho de Banda y de Almacenamiento, de forma tan efectiva que la eficiencia de compresión es muy alta (mejora hasta el 30%). Esto supone flujos con anchos de banda reducidos en cámaras de Alta definición HD similares o menores a los de una cámara de resolución estándar (1600 -2500 Kbps) manteniendo una alta calidad de imagen y un movimiento suave.

Además, las cámaras permiten al usuario definir dos zonas de interés (ROI). Los controles remotos electrónicos de giro, inclinación y zoom le permiten seleccionar zonas específicas de la imagen principal. Estas zonas producen flujos diferentes para una visualización y grabación remotas.

Estos flujos, junto con el flujo principal, permiten al operario controlar individualmente la parte más importante de una escena manteniendo una vista general.

Algunas de las ventajas y beneficios que podríamos obtener con este sistema en IP, es la facilidad de escalabilidad, al no ser necesario un dispositivo físico con un número determinado de conectores, si no que con una simple actualización de software se podrían incorporar cámaras al sistema sin ser necesario tener que variar la infraestructura.

El sistema de grabación incorpora la grabación directa a dispositivos de almacenamiento en red basados en el protocolo estándar iSCSI. Los propios equipos de campo (cámaras o codificadores IP) disponen de una inteligencia adicional que les permite enviar su flujo de vídeo directamente a dispositivos de almacenamiento en red iSCSI, dichos dispositivos están preparados con la tecnología que el fabricante aplica a la grabación I-SCSI. Estos dispositivos son arrays de discos que se conecta directamente a la infraestructura de comunicaciones fijas a través de una controladora interna, evitando así el uso de servidores de aplicación clásica NVR y por tanto dando mas fiabilidad al sistema. El sistema de grabación directa a iSCSI permite una arquitectura del sistema de grabación tanto centralizada como distribuida.

A través de la red, se recogen las señales de video de las cámaras, que son capaces de dirigir el flujo directamente a los arrays del cuarto técnico que se haya determinado en su momento y dado el número de canales a cubrir, las exigencias sobre dichos arrays son extremadamente importante (número de sesiones, capacidades de redundancia en datos con RAID 5 o RAID6, memorias virtuales, velocidad de datos, etc. etc.). Al tratarse de un gran número de canales la Gestión y Control de los diferentes dispositivos iSCSI se realizará a través de la aplicación de gestión, que nos informará del correcto funcionamiento y gestionará el balanceo de cargas entre los distintos sistemas. El software es el encargado de asignar de una forma dinámica los datos de las cámaras a los distintos sistemas iSCSI y de asignar un tiempo exacto y fiable de permanencia de las grabaciones.

El software de grabación está incluido en el BVMS del sistema. El VRM no recibe tramas de vídeo sino que es un gestor del tráfico desde los dispositivos hacia las unidades iSCSI, será el encargado entre otras funciones de informar al dispositivo de campo de por ejemplo la caída de un disco para que se envíe el flujo a otra unidad.

El paquete de software incluye el módulo de software Video Streaming Gateway, que permite la integración de cámaras de otros fabricantes que soporten ONVIF\*, RTSP o JPEG.

Todos los sistemas iSCSI de la red de datos se ven para el VRM como una única unidad virtual de grabación y almacenamiento.

Las grabaciones gestionadas por el sistema se pueden reproducir, exportar y, si es necesario, grabar en un CD o DVD. El sistema proporciona una solución de grabación en red distribuida o centralizada y elimina así la necesidad de tener grabadores en red específico, estableciendo así la segunda generación de grabación de vídeo IP en red.

El servidor permite configurar los modos de grabación (o gestión de balanceo de cargas) de forma Automática o En Modo Fallo (Failover) en cada uno de esos grupos pooling.

Básicamente el software establece y configura y posteriormente gestiona, en los dispositivos de campo, un destino primario de grabación y un destino secundario, este destino secundario puede ser una única unidad iSCSI o un grupo de unidades iSCSI.

En caso de establecer un modo de operación En Fallo (Failover), este balanceo de cargas puede establecer un destino único iSCSI secundario para cada dispositivo, de esta forma si una unidad iSCSI falla el dispositivo enviará de forma automática su flujo de vídeo al destino secundario. Dependiendo de la capacidad de este destino secundario, éste puede ser asignado a distintos dispositivos. En caso de no configurar

ningún destino secundario se pararán las grabaciones de los dispositivos asociados al destino primario que ha fallado.

En el modo automático el equilibrio de cargas se configura automáticamente. Si una unidad iSCSI falla, el VRM re-asigna de forma automática las grabaciones sobre ese destino a otras unidades iSCSI dentro de ese pool. Es el modo recomendado en la mayoría de las instalaciones.

VRM cuenta con las funciones de equilibrio de cargas y recuperación ante fallos para el almacenamiento iSCSI, facilitando así la adición de almacenamiento iSCSI extra de este tipo en un futuro.

## **6 Instalación de megafonía**

### **6.1 Introducción**

El presente documento describe el sistema de megafonía y evacuación por voz basado en tecnología IP, cumpliendo con los requisitos normativos vigentes.

A partir del 1 de marzo de 2011, los sistemas de alarma de incendios que deban emitir mensajes por voz deberán llevar el marcado CE correspondiente a la EN54-16 en el equipamiento de control de la alarma por voz y equipos indicadores y el marcado EN54-24 en el caso de los altavoces.

Por lo tanto, el sistema de evacuación por voz llevará el marcado CE de la EN54-16 y la EN54-24 según proceda.

### **6.2 Requerimientos**

Nivel de presión sonora (SPL):

Para el cumplimiento de lo establecido en la norma UNE 23.007 – 14, se deberá obtener como mínimo 65 dB(A), o bien de 5 dB(A) por encima de cualquier otro posible ruido que pueda durar más de 30 s, debiendo adoptarse el valor más elevado de ambos. Si la alarma tiene por objeto despertar a personas que estén durmiendo, el nivel sonoro mínimo deberá ser de 75 dB(A).

Estos niveles sonoros mínimos deberán alcanzarse en todos y cada uno de los puntos en que se requiera escuchar la alarma.

El nivel sonoro no deberá exceder de 120 dB(A) en ningún punto situado a más de 1 m del dispositivo de señal acústica.

Los requerimientos en cuanto a nivel de presión sonora de la EN60849 son los mismos que en la UNE23.007-14 excepto que el mensaje deberá estar de 6 a 9dBA (o de 9dB a 23dB en las bandas de frecuencia de alarma correspondientes).

#### Interconexiones:

El requisito A.6.6.4 a) de la norma UNE EN-23007-14, expresa que la transmisión del mensaje de voz como alarma de incendio debe poder ser transmitida automáticamente (inmediatamente o después de un retardo acordado) y no debe depender de la presencia de un operador. Para cumplir éste requisito obligatorio, el equipo de control del sistema de evacuación por voz, se conectará a través de bus de un sistema de comunicaciones en cumplimiento con las normas UNE EN54-16 y UNE EN54-13, con el panel de detección de incendios.

#### Inteligibilidad:

Según la norma UNE 23.007-14, el sonido debe ser comprensible. Esta norma no establece ningún parámetro medible respecto a la inteligibilidad mínima necesaria.

La norma EN60849, establece que la inteligibilidad de palabra sobre un área de cobertura deberá ser igual o mayor de 0,7 en la escala de inteligibilidad común (CIS). Este valor corresponde a un STI (Índice de transmisión de la palabra) de 0,5. Ver anexo para la interpretación de éstos valores.

La consecución de estos valores condicionará tanto el tipo de altavoces a emplear, como la ubicación de éstos; sobre todo en zonas acústicamente complejas.

#### Respuesta en frecuencia:

Siempre que el sistema de evacuación por voz esté disponible para su uso en labores de seguridad con absoluta prioridad, éste se puede usar para otros fines que ayuden a la explotación adecuada del edificio, como puede ser la emisión de música ambiente, refuerzo sonoro para emisiones tanto de música como palabra... Para que el sistema sea adecuado para estos usos, los altavoces tendrán una respuesta en frecuencia adecuada, que reproduzcan bien tanto las bajas frecuencias como las altas.

#### Zonificación:

Se prestará especial cuidado a la zonificación de las diferentes líneas de altavoces. Por un lado será necesaria una zonificación coherente con los sectores de detección del incendio, y por otro lado la zonificación adecuada para una correcta explotación de las actividades habituales del edificio.

#### Normas para consulta

- UNE-EN 54-16:2010 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 16: Control de la alarma por voz y equipos indicadores.
- UNE-EN 54-24:2010 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 24: Componentes de los sistemas de alarma por voz. Altavoces.
  - ✓ UNE-EN 54 parte 4 Equipos de suministro de alimentación.
  - ✓ UNE 23007-4: Sistemas de detección y de alarma de incendios Parte 4: Equipos de suministro de alimentación
  - ✓ UNE-EN 60849:2002 Sistemas electroacústicos para servicios de emergencia.
  - ✓ UNE-EN 54-3:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 3: Dispositivos de alarma de incendios. Dispositivos acústicos.
  - ✓ UNE-EN 54-3/A1:2002 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 3: Dispositivos de alarma de incendios. Dispositivos acústicos
  - ✓ UNE-EN 54-3:2001/A2:2007 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 3: Dispositivos de alarma de incendios. Dispositivos acústicos.
  - ✓ UNE-EN 54-13:2006 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 13: Evaluación de la compatibilidad de los componentes de un sistema.
  - ✓ UNE 23007/14:2014 Sistemas de detección y de alarma de incendio. Parte 14: Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento.
  - ✓ EN 54-1:1996 Sistemas de detección y alarma de incendio. Parte 1: Introducción.
  - ✓ EN 54-3:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 3: Dispositivos de alarma de incendios. Dispositivos acústicos.
  - ✓ EN 60068-1:1994 Ensayos ambientales. Parte 1: Generalidades y guía. (IEC 60068-1:1998 + Corrigendum 1988 + A1:1992).
  - ✓ EN 60068-2-1:2007 Ensayos ambientales. Parte 2-1: Ensayos. Ensayo A: Frío. (IEC 60068-2-1:2007).
  - ✓ EN 60068-2-2:1993 Ensayos ambientales. Parte 2-2: Ensayos. Ensayo B: Calor seco. (IEC 60068-2-2:1974 + IEC 60068-2-2A:1976).
  - ✓ EN 60068-2-2:1993/A1:1993 Ensayos ambientales. Parte 2-2: Ensayos. Ensayo B: Calor seco. (IEC 60068-2-2:1974/A1:1993).
  - ✓ EN 60068-2-2:1993/A2:1994, Ensayos ambientales. Parte 2-2: Ensayos. Ensayo B: Calor seco. (IEC 60068-2-2:1974/A2:1994).
  - ✓ EN 60068-2-6:1995 Ensayos ambientales. Parte 2: Ensayos. Ensayo Fc: Vibración (Sinusoidal). (IEC 60068-2-6:1995 + Corrigendum 1995).

- ✓ EN 60068-2-27:1993 Procedimiento de ensayos ambientales básicos. Parte 2: ensayos. Ensayo Ea y guía: choques. (IEC 60068-2-27:1987).
- ✓ EN 60068-2-30:2005 Ensayos ambientales. Parte 2-30: Ensayos. Ensayo Db: Ensayo cíclico de calor húmedo (ciclo de 12 h + 12 h). (IEC 60068-2-30:2005).
- ✓ EN 60068-2-42:2003 Ensayos ambientales. Parte 2-42: Ensayos. Ensayo Kc: Ensayo de dióxido de azufre para contactos y conexiones. (IEC 60068-2-42:2003).
- ✓ EN 60068-2-75:1997 Ensayos ambientales. Parte 2: Ensayos. Ensayo Eh: Ensayos de martillos. (IEC 60068-2-75:1997).
- ✓ EN 60068-2-78:2001 Ensayos ambientales. Parte 2-78: Ensayos. Ensayo Cab: Calor húmedo, ensayo continuo. (IEC 60068-2-78:2001).
- ✓ EN 60529:1991 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP) (IEC 60529:1989).
- ✓ EN 60529:1991/A1:2000 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP) Modificación A1 (IEC 60529:1989/A1:1999).
- ✓ EN 60695-11-10:1999 Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 11-10: Llamas de ensayo. Métodos de ensayo horizontal y vertical a la llama de 50 W. (IEC 60695-11-10:1999).
- ✓ EN 60695-11-10:1999/A1:2003 Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 11-10: Llamas de ensayo. Métodos de ensayo horizontal y vertical a la llama de 50 W. Modificación A1. (IEC 60695-11-10:1999/A1:2003).
- ✓ EN 60695-11-20:1999 Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 11-20: Llamas de ensayo. Métodos de ensayo a la llama de 500 W. (IEC 60695-11-20:1999).
- ✓ EN 60695-11-20:1999/A1:2003 Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 11-20: Llamas de ensayo. Métodos de ensayo a la llama de 500 W. Modificación A1. (IEC 60695-11-20:1999/A1:2003).
- ✓ EN 61260:1995 Electroacústica. Filtros de bandas de octava y de bandas de una fracción de octava. (CEI 61260:1995).
- ✓ EN 61672-1:2003 Electroacústica. Sonómetros. Parte 1: Especificaciones. (IEC 61672-1:2002).
- ✓ EN ISO 9001:2000 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos. (ISO 9001:2000).
- ✓ IEC 60268-1:1985 Equipo de sistema de sonido. Parte 1: Generalidades

### 6.3 Características Técnicas del sistema

Las características del sistema planteado son las siguientes:

- Arquitectura IP con cableado redundante y puertos Gigabit Ethernet. El sistema hace uso de tecnología IP para la comunicación de los equipos (tanto los

pertenecientes a la familia Praesensa como con equipamientos de terceros), lo que permite una fácil descentralización e interconexión de los componentes del sistema. Para ello, cada equipo cuenta con varios puertos Gigabit Ethernet gracias a los cuales se lleva a cabo la conexión. En caso de que por necesidad fuera obligatoria la interconexión de sistemas a grandes distancias, el sistema cuenta con elementos equipados con conexiones de fibra óptica, permitiendo la realización de anillos redundantes de gran tamaño gracias al protocolo RSTP.

- Comunicación mediante protocolo OMNEO (Dante + OCA).
- Seguridad con cifrado AES128 y transporte TLS. Con el fin de asegurar el máximo nivel de seguridad de los datos posible, los datos transmitidos dentro del sistema serán encriptados con la tecnología AES128 (Advanced Encryption Standard), además de ser transportados usando tecnología TLS (Transport Layer Security)
- Redundancia de controlador y canal de amplificación de reserva. Para evitar la pérdida de funcionalidades en el sistema en el caso de un fallo en alguno de los canales de amplificación, los amplificadores de Praesensa cuentan con un canal de amplificación de reserva para poder suplir el fallo de alguno de los elementos principales. El sistema está preparado para contar con más de un controlador, reforzando así la fortaleza del sistema y su tolerancia a fallos. Además, basta con que estos controladores se encuentren en la misma red, reduciendo la probabilidad de pérdida del sistema en caso de daños en la sala de equipamiento del sistema de megafonía y maximizando siempre la disponibilidad del sistema.
- Gestión dinámica de potencia con tecnología FlexPower.
- Control automático de volumen mediante sondas de ruido ambiente. Gracias a las sondas de ruido ambiente con tecnología Dante, Praesensa podrá modificar el nivel sonoro emitido para adecuarse de manera automática a las circunstancias ambientales de la sala, permitiendo así el aumento o reducción del nivel del mensaje para no sobrecargar ambientes con poco ruido, pero sin perder la potencia del sistema en aquellas zonas con variaciones de volumen altas (andenes) que necesiten mantener el volumen bajo control

## 6.4 Altavoces

Los altavoces que utilizamos en este proyecto son los siguientes:

- Hemidireccional 100W: cobertura para grandes áreas, alta inteligibilidad, protección térmica.

Para recintos en los que se requiera sonorizar grandes áreas de acústica complicada, con el mínimo de puntos posibles desde techos altos, se instalarán altavoces de cobertura hemidireccional que proyecta un sonido de gran calidad y de manera uniforme en el área de audiencia, asegurando una reproducción excepcional de la música ambiental y gran inteligibilidad de la palabra en la emisión de avisos y evacuación de personas. El ángulo de apertura del altavoz y el alto nivel de presión sonora le permiten cubrir hasta 600 metros cuadrados, lo que lo hace extremadamente apropiado para áreas en interior de techos altos.

El altavoz se utiliza en sistemas de alarma por voz y cumple y está certificado con las normas nacionales e internacionales de evacuación por voz. Está certificado con EN54-24. Cuenta con una protección incorporada que garantiza que un altavoz afectado por el fuego no cause fallo en la línea al que esté conectado. Esto garantiza la integridad del sistema, lo cual significa que los altavoces de otras áreas se podrán seguir utilizando para informar a la gente del incendio. El altavoz dispone de bloque de terminales cerámicos, un fusible térmico, resistente al calor, y cableado resistente a las altas temperaturas.

El altavoz está fabricado con plástico ABS TSG resistente a golpes y autoextinguible conforme a la clase UL 94 V 0 y con el índice de retardante de llamas más alto (UL 94 5VA).

- Techo 6W: gran ángulo de apertura, ideal para techos bajos. Para techos bajos, se usará el altavoz de 6 W, por su gran ángulo de apertura a las frecuencias representativas de la voz. Los requerimientos para techo bajos serán: presión sonora comedida en el eje del altavoz, pero unos ángulos de apertura a altas frecuencias elevados para conseguir una mayor cobertura de cada unidad
- Caja acústica 20W: uso interior/exterior, alta fidelidad. Diseñadas para ofrecer una reproducción de voz nítida, así como música de fondo y de primer plano en aplicaciones generales en interiores y exteriores. Con capacidad de gestión de potencia de 20 W. La carcasa está fabricada en aluminio con la cubierta superior e inferior de plástico ABS. Con disponibilidad en gris oscuro y blanco
- Proyectores de sonido bidireccional 10W: montaje en techos/paredes, IP65. Potente proyector de sonido de 10W destinado a la reproducción de voz y música de gran calidad en aplicaciones interiores y exteriores. Su innovador diseño se adapta de igual forma a entornos modernos y clásicos. El proyector de sonido es apto para su uso en sistemas de alarma por voz. Los dos altavoces

orientados en direcciones opuestas son perfectos para aplicaciones como túneles, largos corredores y galerías comerciales

- Proyectores de sonido unidireccional 20W. potente proyector de sonido de 20 W destinado a la reproducción de voz y música de gran calidad en aplicaciones interiores y exteriores. Su innovador diseño se adapta de igual forma a entornos modernos y clásicos. El proyector de sonido es apto para su uso en sistemas de alarma por voz

## 6.5 Sistema de gestión

El controlador del sistema gestiona y supervisa las funciones de la instalación relacionadas con el funcionamiento general. Así, se encarga del enrutamiento de las conexiones de audio (tanto entrantes como salientes), supervisa y reproduce los mensajes pre grabados en la memoria flash, además de registrar y notifica los eventos que se producen en el sistema para poder tener un control de todo lo que ocurre dentro de la instalación.

El controlador del sistema está conectado a la red a través de OMNEO y recibe alimentación CC desde una fuente de alimentación multifunción con respaldo de batería integrado, dando cabida tanto a topologías del sistema centralizadas como descentralizadas. Las conexiones a otros dispositivos del sistema se realizan mediante un conmutador de 5 puertos integrado compatible con RSTP. El servidor web integrado permite la configuración del sistema mediante un navegador.

Las principales funciones del controlador del sistema son las siguientes:

- Control de hasta 250 dispositivos.
- Soporte nativo para redes conmutadas de subred única, con soporte add-on para topologías de múltiples subredes enrutadas.
- Asignación dinámica de canales de audio de manera simultánea para reducir el consumo de ancho de banda en la red; las conexiones de audio se crean cuando una llamada o un mensaje se difunde y se liberan inmediatamente a continuación .
- Interconexiones seguras mediante estándar de cifrado avanzado (AES128) para datos de audio y seguridad de la capa de transporte (TLS) para datos de control
- Receptor para canales de audio Dante o AES67 desde fuentes externas con redireccionamiento dinámico a canales seguros o abiertos OMNEO.

- Capacidad de almacenamiento interno de mensajes y tonos; se pueden reproducir simultáneamente hasta ocho de mensajes.
- Reloj interno en tiempo real para eventos programados e inserción de código de tiempo en eventos; soporte para el protocolo de hora de red (NTP) con ajuste automático para el horario de verano (DST)
- Registro de eventos de fallo y de eventos internos del sistema
- Interfaz de control de red para aplicaciones de otros fabricantes.

Los nuevos amplificadores digitales de Clase D con tecnología FlexPower, disponibles con 4 y 8 canales de salida cuentan con un reducido tamaño, que les permite ocupar un única unidad de altura en un rack de 19".

La tecnología aplicada en estos equipos aportan grandes ventajas al sistema:

- La tecnología FlexPower permite repartir la carga total del amplificador, consiguiendo reducir el sobrante de potencia de amplificación respecto de otros equipos.
- Para mayor redundancia y cumplimiento de la normativa, cada canal de amplificación incluye línea A/B, reduciendo los costes de instalación y equipamiento.
- Cada amplificador cuenta con un canal de amplificación adicional de reserva integrado, lo que redunda en la reducción del espacio utilizado y de los costes totales, ya que evita la instalación de amplificadores únicamente dedicados a la reserva.
- El consumo de energía en estado inactivo (en el que los sistemas suelen estar la mayoría del tiempo) es sumamente reducido.
- Dispone de un procesador DSP integrado que procesa el sonido para adaptarse al entorno acústico.
- Cada amplificador tiene en su interior convertidores de potencia dobles que funcionan juntos para minimizar el estrés de los componentes. En caso de fallo de un convertidor, el convertidor restante puede suministrar toda la potencia al amplificador.

Como interfaz principal de usuario, Praesensa dispone de una innovadora estación de llamada con un panel táctil que facilita el uso del sistema a los usuarios, manteniendo de igual manera el botón principal PTT y las unidades de extensión de teclado completamente configurables. Además, su alimentación a través de ethernet (PoE) lo hace aún más atractivo para su instalación y mantenimiento. El diseño de la interfaz, completamente centrado en el usuario ofrece de manera clara la información relativa al sistema, así como permite el uso del sistema de manera intuitiva.

a través de sus distintos menús, configurables para cada estación de llamada. El sistema guía al operador y le indica cuando debe hablar al finalizar el mensaje de preaviso o introductorio. Así mismo, muestra si ha finalizado el aviso satisfactoriamente en todas las áreas de destino

Para proporcionar al sistema alimentación de manera estable, así como una fuente de alimentación de reserva, Praesensa cuenta con las fuentes de alimentación multifunción PRA-MPS3, diseñadas para funcionar como fuente de alimentación (capaz de proporcionar 24 y 48 voltios), cargador de baterías (plomo y ácido), switch ethernet (con dos puertos PoE para alimentación de estaciones de llamada u otros dispositivos) y fuente de respaldo para la conexión de los amplificadores.

Todas estas funciones convierten a este equipo en una piedra imprescindible para cualquier instalación. Cuentan, además de con cinco puertos Ethernet, con un slot para un conversor de fibra óptica que ayuda a alargar la distancia que puede cubrir el sistema. Esta es una de sus características, entre las que destacan:

- Corriente máxima de carga de batería: 12A, con una capacidad máxima de 250Ah de las mismas, y una corriente de alimentación de reserva de 150A.
- El rango de tensión de entrada del cargador es de 195 V a 264 V, con corrección del factor de potencia. El cargador incluye apagado automático cuando la tensión de la batería es demasiado baja, para evitar daños en la misma. También incluye protección frente a sobretensión, polaridad incorrecta y cortocircuitos. Las salidas están protegidas por fusibles. La unidad de alimentación mide la resistencia de la batería (conexiones incluidas) para estimar la obsolescencia de las baterías.
- El cargador incluye un sensor de temperatura que se usa para ajustar la tensión de carga. También cuenta con salidas auxiliares de 48 V para proporcionar alimentación a equipos que necesiten 48 V de alimentación principal. La capacidad de corriente de cada salida es de 5 A.
- El cargador dispone de salidas de relé que detectan un fallo de alimentación, de batería o de la tensión de salida del cargador.

El panel de control mural conectado a red IP está diseñado exclusivamente para su uso con sistemas Bosch PRAESENSA. Proporciona una interfaz para los datos de control a través de OMNEO mediante Ethernet. Recibe alimentación por Ethernet (PoE) a través de su conexión de red. Se puede instalar en una caja de cerramiento eléctrica estándar para instalaciones empotradas. El panel de control mural es una interfaz del sistema de sonido para seleccionar un canal de música de fondo en una zona y cambiar su nivel de volumen. Incluye un único mando giratorio con pulsador y

una pantalla LCD a todo color con retroiluminación para una navegación sencilla e indicación clara de la zona de funcionamiento, el canal seleccionado y el nivel de volumen real. Es apto para que lo utilicen personas sin formación, pero también dispone de un código PIN configurable para restringir el acceso al personal autorizado. El panel de control de pared cuenta con marcado CE y cumple la Directiva sobre restricciones de ciertas sustancias peligrosas (RoHS)

## **6.6 Conexión del panel de alarma contra incendios y sistema de evacuación por voz:**

La conexión entre la central de detección de incendios y el sistema de evacuación por voz será una interfaz directa que permitirá una comunicación bi-direccional segura de los dos sistemas. La interfaz cumplirá las normas EN 54. La comunicación se basa en el protocolo IP a través de Ethernet. Esta comunicación cumplirá con lo establecido en la norma UNE EN54-13. La conexión entre la central de detección de incendios y el sistema de evacuación por voz estará supervisada para la detección de fallos de conexión. Esta información sobre el estado de la conexión se mostrará en el sistema de protección contra incendios y en el equipamiento de indicación y control del sistema de evacuación por voz. En caso de una pérdida de conexión, estos sistemas se encargarán del restablecimiento de la conexión automáticamente.

Los mensajes de fallo del sistema de evacuación por voz se mostrarán directamente en el panel de la central de detección de incendio. Los fallos del controlador (NCO), amplificador, altavoz o la fuente de energía del sistema de alarma por voz, se mostrarán conjuntamente en el panel de la central de detección. En caso de una red de centrales de detección, el fallo del sistema de evacuación por voz se mostrará en cada panel de cada una de las centrales de la red. Desde los paneles de bomberos se podrá silenciar la llamada de emergencia del Sistema de Evacuación por Voz.



Para proporcionar al sistema una fuente de energía de reserva, se instalarán batería de emergencia.

Esta batería es una batería de plomo con un resistente a los golpes. Recinto de plástico. Es una batería de celda seca y se puede utilizar independientemente de su posición. La autodescarga es baja. Se puede utilizar para sistemas de alarma de intrusión según DIN EN 50131-1.

## 6.7 Índices de inteligibilidad

Speech Transmission Index (STI) es una medida de la inteligibilidad de la palabra. La comprensión de la palabra, o sea la inteligibilidad es directamente dependiente del nivel de ruido de fondo, del tiempo de reverberación y del tamaño del recinto.

Para cuantificar la comprensión de la palabra, tenemos diferentes métodos, donde STI y ALcons son definidos.

STI fue desarrollado en principios de 1970, es un algoritmo de medición de inteligibilidad cuyos valores varían desde 0 = completamente inentendible a 1= perfectamente entendible, escalonado de la siguiente forma:

- De 0.75 a 1 Excelente

- De 0.6 a 0.75 Bueno
- De 0.45 a 0.6 Aceptable
- De 0.3 a 0.45 Pobre
- De 0 a 0.3 Inaceptable

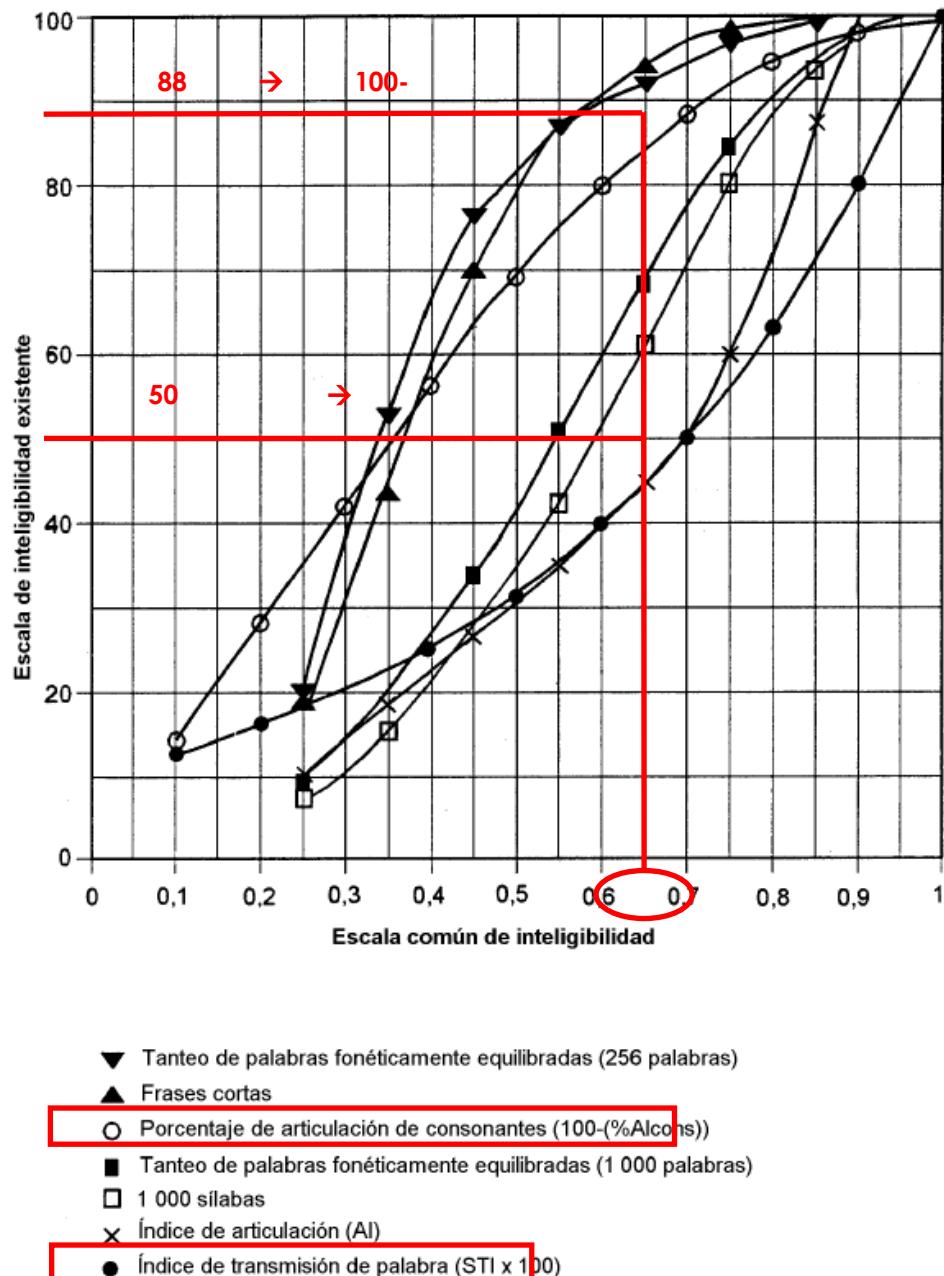
En cuanto a la medición de STI, el sonido de la palabra es modelado por una señal de prueba especial con características representativas de la voz humana, puede ser descrita como una forma de onda fundamental que es modulada por señales de baja frecuencia. Por lo tanto STI emplea un complejo esquema de modulación de amplitud que genera estas señales de prueba. En la unidad de recepción del sistema de comunicación, la profundidad de modulación de la señal recibida es comparada con la profundidad de modulación de la señal de prueba en cada banda, de un número específico de bandas de frecuencia. Las reducciones en la profundidad de modulación son asociadas a la pérdida de inteligibilidad.

Otro Standard define un método computacional, una medida física que está altamente correlacionada con la inteligibilidad de la palabra evaluada por tests dados a un grupo de oradores y oyentes. Esta medida es llamada Índice de inteligibilidad de la Palabra (Speech Intelligibility Index) o SII.

STI es calculado a través de mediciones acústicas de discurso y ruido.

Hay también versiones simplificadas de STI desarrolladas para su uso en situaciones específicas. RASTI (Room Acoustics Speech Transmission Index, o Rapid Speech Transmission Index) y STIPA (Speech Transmission Index for Public Address Systems).

Conversión de escalas de inteligibilidad existentes a la escala de inteligibilidad común:



## 7 Canalizaciones e infraestructura de distribución

Este capítulo pretende describir y detallar las características de la red de canalizaciones, así como los registros, recintos, etc..., que servirán de infraestructura para las redes de instalaciones especiales del recinto definidos en los capítulos anteriores.

### 7.1.1 Acometida de Operador

Se plantea una acometida exterior con las redes de operadores y campus existentes en la zona, a través de una arqueta de entrada de dimensiones 60x60x80cm que se conectará con el interior del edificio por medio de canalización enterrada de 3 tubos de 63mm en vacío. En el interior del edificio, a través del forjado sanitario se accederá hasta el patinillo, que llevará la canalización a la planta segunda, donde, colgando del techo, hasta cuarto principal de racks, se prevé una bandeja de PVC de 60x110mm para los operadores.

La canalización de enlace teniendo en cuenta el lugar por el que se acceda a la edificación, se define como:

- a) Para la entrada a la edificación por la parte inferior, es la que soporta los cables de la red de alimentación desde el punto de entrada general hasta el registro principal ubicado en cuarto principal de comunicaciones de planta sótano 2.
- b) Para la entrada a la edificación por la parte superior, es la que soporta los cables que van desde los sistemas de captación hasta el recinto secundario de planta 6 donde se ubica la cabecera de RTV., entrando en la edificación mediante el correspondiente elemento pasamuros. A partir de aquí, la canalización de enlace estará formada por 2 tubos, empotrados, de diámetro exterior 40 mm. Dichos conductos serán conformes a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386.

En cualquier caso, está constituida por los sistemas de conducción de cables de entrada y los elementos de registro intermedios que sean precisos. Los elementos de registro son las envolventes intercaladas en esta canalización de enlace para poder facilitar el tendido de los cables de alimentación.

Su construcción y mantenimiento corresponden a la propiedad de la edificación. .

#### 7.1.2 Recintos de Instalaciones de Telecomunicación

Los recintos de Telecomunicaciones serán los puntos donde se ubiquen los racks de comunicaciones del edificio.

Deberán contener los elementos necesarios para proporcionar los servicios de telecomunicación de la edificación. No obstante, lo anterior, previa autorización de la propiedad, podrían contener instalaciones para dar servicio de telecomunicación a otras edificaciones de la zona.

Los recintos tendrán una puerta de acceso de al menos 180x80 cm, con apertura hacia el exterior y dispondrán de cerradura con llave común para los distintos usuarios

autorizados. El acceso a los recintos estará controlado y la llave estará solo del personal autorizado.

Se habilitarán los medios para que en el recinto exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de alumbrado de emergencia, que cumplirá lo establecido en el Reglamento de Baja Tensión.

Los recintos dispondrán de espacios delimitados en planta para cada tipo de servicio de telecomunicación. Estarán equipados con un sistema de escalerillas o canales horizontales para el tendido de los cables oportunos. La escalerilla o canal se dispondrá en todo el perímetro interior a 300 mm. del techo.

Las características constructivas comunes a todos ellos serán las siguientes:

**Solado:** Recomendablemente, suelo técnico elevado, idealmente que disipe cargas electrostáticas.

**Paredes y techo:** con capacidad portante suficiente para los distintos equipos de comunicaciones que deban instalarse.

**Sistema de toma de tierra:** se hará según lo especificado en el Pliego de Condiciones de este proyecto, y tendrá las características generales que se exponen a continuación:

El sistema de puesta a tierra en cada uno de los recintos constará esencialmente de un anillo interior y cerrado de cobre, en el cual se encontrará intercalada, al menos, una barra colectora, también de cobre y sólida, dedicada a servir como terminal de tierra de los recintos.

Este terminal será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas, estará conectado directamente al sistema general de tierra del complejo en uno o más puntos. A él se conectarán el conductor de protección o de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

Los conductores del anillo de tierra estarán fijados a las paredes de los recintos, a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos. El anillo y el cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra del complejo estarán formados por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25 mm<sup>2</sup> de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos de los recintos estarán unidos a la tierra local.

Si en el complejo existiese más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

Las condiciones generales que se han buscado para la **ubicación de los recintos** son las siguientes:

Los recintos están situados en zona comunitaria.

Los cuartos que estén ubicado bajo la rasante; serán dotados de un sumidero con desagüe que impida la acumulación de aguas.

Idealmente, los recintos se ubicarán alejado más de 2 metros de las cassetas de maquinaria de ascensores, y en el caso que esto no fuera posible, estarán dotados de una protección contra campo electromagnético.

Se evitara, en la medida de lo posible, que los recintos se encuentren en la proyección vertical de canalizaciones o desagües. Los recintos dispondrán de **ventilación** natural forzada por medio de conducto vertical y aspirador estático.

Para las **instalaciones eléctricas de los recintos**, se habilitará una canalización eléctrica directa desde los cuadros eléctricos correspondientes, según las indicaciones del proyecto eléctrico.

#### 7.1.3 Canalización principal

Es la que soporta la red de distribución de las Telecomunicaciones del edificio, une el recinto principal con la vertical y con los distintos cuartos secundarios, y además, los cuartos secundarios con los puntos finales. El cable utilizado para el cálculo de bandejas es de un cable UPT cat. 6A, con marcado Cca, y diámetro de 7,25mm. Se han previsto dimensiones de bandejas para asumir la futura incorporación de puestos de reserva.

#### 7.1.4 Canalización principal

Para el cableado horizontal se utilizará bandeja de perfil 100mm y ancho 300mm. Dicha bandeja se plantea con un separador, de forma que la mitad de la superficie efectiva de la misma se plantea como reserva para uso del proyecto de AV que está desarrollando un consultor independiente..

#### 7.1.5 Canalización de distribución a tomas y elementos del sistema

Es la canalización que utilizamos para alimentar las tomas de Voz/Datos, seguridad, elementos de apertura de puertas y megafonía. Se compone de tubos de PVC Ø 25 mm por cada elemento.



# PROYECTO BÁSICO AVANZADO INSTALACIONES

## FICHAS CÓDIGO TÉCNICO EDIFICACIÓN

PALACIO DE CONGRESOS CON  
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN PARCELA  
ZONA 1 DT-P-3 DEL APR 4.3-10 "M-503 –  
CARRETERA DE ARAVACA" POZUELO DE  
ALARCÓN, MADRID

Octubre de 2.025

**VALLADARES INGENIERIA**

C/ Julián Camarillo, 42

Madrid 28037

Tel: 91 743 14 55 Fax: 91 741 58 96

[www.i-valladares.com](http://www.i-valladares.com)

### **3.6. Ahorro de energía**

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 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).**

1. *El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía » consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» 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 ahorro de energía.*

**15.1 Exigencia básica HE 1:** Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

**15.2 Exigencia básica HE 2:** Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

**15.3 Exigencia básica HE 3:** Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: 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 de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

**15.4 Exigencia básica HE 4:** Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

**15.5 Exigencia básica HE 5:** Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial

## **HE2** Rendimiento de las instalaciones térmicas

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

**Normativa a cumplir:**

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- REAL DECRETO 1027/2007

**Tipo de instalación y potencia proyectada:**

nueva planta  reforma por cambio o inclusión de instalaciones  reforma por cambio de uso

**Inst. individuales de potencia térmica nominal menor de 70 kw. (1)**

Generadores de calor:	
A.C.S. (Kw)	
Calefacción (Kw)	
Mixtos (Kw)	
Producción Total de Calor	

Generadores de frío:	
Refrigeradores (Kw)	

Potencia térmica nominal total de instalaciones individuales

**INST. COLECTIVAS CENTRALIZADAS. Generadores de Frío ó Calor.**

**Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal inferior a 5 Kw.**

Tipo de instalación	
---------------------	--

Nº de Calderas		Potencia Calorífica Total	
Nº de Maquinas Frigoríficas		Potencia Frigorífica Total	

Potencia térmica nominal total

**Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal entre 5 y 70 Kw.**

Tipo de instalación	
---------------------	--

Nº de Calderas		Potencia Calorífica Total	
Nº de Maquinas Frigoríficas		Potencia Frigorífica Total	

POTENCIA TERMICA NOMINAL TOTAL

**Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal > 70 Kw (2)**

En este caso es necesario la redacción de un Proyecto Específico de Instalaciones Térmicas, a realizar por técnicos competentes. Cuando estos sean distintos del autor del Proyecto de Edificación, deben actuar coordinadamente con este

**Instalaciones específicas. Producción de A.C.S. por colectores solares planos. (IT 1.2.4.6.1)**

Tipo de instalación	
Sup. Total de Colectores	
Caudal de Diseño	

Volumen del Acumulador

Potencia del equipo convencional auxiliar

Valores máximos de nivel sonoro en ambiente interior producidos por la instalación

Tipo de local	DÍA		NOCHE	
	Vmax Admisible	Valor de Proyecto	Vmax Admisible	Valor de Proyecto

**Diseño y dimensiones del recinto de instalaciones:**

No se consideran salas de maquinas los equipos autónomos de cualquier potencia, tanto de generación de calor como de frío, mediante tratamiento de aire o de agua, preparados para instalar en exteriores, que en todo caso cumplirán los requisitos mínimos de seguridad para las personas y los edificios donde se emplacen, y en los que se facilitaran las operaciones de mantenimiento y de la conducción.

**Chimeneas**

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Instalaciones individuales, según lo establecido en la NTE-ISH.  |
| <input type="checkbox"/>            | Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias menores de 10 Kw.                            |
| <input type="checkbox"/>            | Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias mayores de 10 Kw, según norma UNE 123.001.05 |

**Condiciones generales de las salas de maquinas**

- Puerta de acceso al local que comunica con el exterior o a través de un vestíbulo con el resto del edificio.
- Distancia máxima de 15 metros, desde cualquier punto de la sala a la salida.
- Cumplimiento de protección contra incendios según CTE SI. Se clasifican como locales de riesgo especial; alto, medio y bajo.
- Atenuación acústica de 50 dBA para el elemento separador con locales ocupados.
- Nivel de iluminación medio en servicio de la sala de maquinas igual o mayor de 200 lux

**Condiciones para salas de maquinas de seguridad elevada.**

- Distancia máxima de 7.5 metros, desde cualquier punto de la sala a la salida, para superficies mayores de 100 m2.
- Resistencia al fuego de los elementos delimitadores y estructurales mayor o igual a RF-240.
- Si poseen dos o mas accesos, al menos uno dará salida directa al exterior.
- Al menos los interruptores general y de sistema de ventilación se sitúan fuera del local.

**Dimensiones mínimas para las salas de calderas****En Proyecto**

Distancia entre calderas y paramentos laterales (>70 cm.).	
Distancia a la pared trasera, para quemadores de combustible gas o líquido (>70 cm.).	
Distancia a la pared trasera, para quemadores de fueloil (> longitud de la caldera.).	
Distancia al eje de la chimenea, para combustible sólido (> longitud de la caldera.).	
Distancia frontal, excepto para combustible sólido (> longitud de la caldera.).	
Distancia frontal para combustible sólido (> 1,5 x longitud de la caldera.).	
Distancia entre la parte superior de la caldera y el techo (> 80 cm.).	

## Dimensiones mínimas para las salas de maquinaria frigorífica

Distancia entre equipos frigoríficos y paramentos laterales (>80 cm.).	<b>CUMPLE</b>
Distancia a la pared trasera (>80 cm.).	<b>CUMPLE</b>
Distancia frontal entre equipo frigorífico y pared (> longitud del equipo.).	<b>CUMPLE</b>
Distancia entre la parte superior del equipo frigorífico (H) y el techo (H+100cm. > 250 cm.).	<b>CUMPLE</b>

Cuando la potencia térmica total en instalaciones individuales sea mayor de 70 kW, se cumplirá lo establecido en el RITE para instalaciones centralizadas.  
 La potencia térmica instalada en un edificio con instalaciones individuales será la suma de las potencias parciales correspondientes a las instalaciones de producción de calefacción, refrigeración y A.C.S.  
 No es necesario la presentación de proyecto para instalaciones de A.C.S. con calentadores instantáneos, calentadores acumuladores o termos eléctricos de potencia de cada uno de ellos igual o inferior a 70 kW.

**HE4** Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

NO ES DE APLICACIÓN AL SER LA DEMANDA DE ACS INFERIOR A 100 l/d

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 1 Generalidades	1.1 Ámbito de aplicación	
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.1	Edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.
<input type="checkbox"/>	1.1.2	Disminución de la contribución solar mínima: a) Se cubre el aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio. b) El cumplimiento de este nivel de producción supone sobreponer los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable. c) El emplazamiento del edificio no cuenta con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo. d) Por tratarse de rehabilitación de edificio, y existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable. e) Existen limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibilitan de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria. f) Por determinación del órgano competente que debe dictaminar en materia de protección histórico-artística.
<input type="checkbox"/>	1.2	Procedimiento de verificación a) Obtención de la contribución solar mínima según apartado 2.1. b) Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3. c) Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del apartado 4.

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 2. Caracterización y cuantificación de las exigencias	2.1 Contribución solar mínima		JUSTIFICADO CON AEROTERMIA
<input type="checkbox"/>	Caso general Tabla 2.1 (zona climática IV)		
<input type="checkbox"/>	Efecto Joule		
<input type="checkbox"/>	Medidas de reducción de contribución solar		
<input type="checkbox"/>	Pérdidas por orientación e inclinación del sistema generador		
<input type="checkbox"/>	Orientación del sistema generador		
<input type="checkbox"/>	Inclinación del sistema generador		
<input type="checkbox"/>	Evaluación de las pérdidas por orientación e inclinación y sombras de la superficie de captación		
<input type="checkbox"/>	Contribución solar mínima anual piscinas cubiertas		No procede
<input type="checkbox"/>	Ocupación parcial de instalaciones de uso residencial turísticos, criterios de dimensionado		No procede
	Medidas a adoptar en caso de que la contribución solar real sobreponga el 110% de la demanda energética en algún mes del año o en más de tres meses seguidos el 100%		
<input type="checkbox"/>	a) dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos o mediante la circulación nocturna del circuito primario).		
<input type="checkbox"/>	b) tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evaca los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador).		
<input type="checkbox"/>	c) pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares debiendo incluirse este trabajo en ese caso entre las labores del contrato de mantenimiento;		
<input type="checkbox"/>	d) desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes.		
			No procede
Pérdidas máximas por orientación e inclinación del sistema generador		Orientación e inclinación	Sombras
			Total
<input type="checkbox"/>	General	-	-
<input type="checkbox"/>	Superposición	20%	15%
<input type="checkbox"/>	Integración arquitectónica	40%	20%
			50%

### 3.1 Datos previos

<input checked="" type="checkbox"/> Temperatura elegida en el acumulador final	60°C
<input checked="" type="checkbox"/> Demanda de referencia a 60º, Criterio de demanda: Administrativos, duchas colectivas, cafeterías y restaurantes	2406
<input type="checkbox"/> Nº real de personas (nº mínimo según tabla CTE) Cálculo de la demanda real	
<input type="checkbox"/> Para el caso de que se elija una temperatura en el acumulador final diferente de 60 °C, se deberá alcanzar la contribución solar mínima correspondiente a la demanda obtenida con las demandas de referencia a 60 °C. No obstante, la demanda a considerar a efectos de cálculo, según la temperatura elegida, será la que se obtenga a partir de la siguiente expresión	No procede

$$D(T) = \sum_{i=1}^{12} D_i(T) \quad (3.1)$$

$$D_i(T) = D_i(60^{\circ}\text{C}) \times \left( \frac{60 - T_i}{T - T_i} \right) \quad (3.2)$$

siendo

$D(T)$  Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura  $T$  elegida;  
 $D_i(T)$  Demanda de agua caliente sanitaria para el mes  $i$  a la temperatura  $T$  elegida;  
 $D_i(60^{\circ}\text{C})$  Demanda de agua caliente sanitaria para el mes  $i$  a la temperatura de  $60^{\circ}\text{C}$ ;  
 $T$  Temperatura del acumulador final;  
 $T_i$  Temperatura media del agua fría en el mes  $i$ .

Radiación Solar Global

Zona climática	MJ/m2	KWh/m2
IV	16.6 ≤ H ≤ 18,0	4.6 ≤ H ≤ 5,0

### 3.2 Condiciones generales de la instalación

La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.2 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos:		Apartado
<input type="checkbox"/> Condiciones generales de la instalación		
<input type="checkbox"/> Fluido de trabajo		
<input type="checkbox"/> Protección contra heladas		
<input type="checkbox"/> Protección contra sobrecalentamientos		
<input type="checkbox"/> Protección contra quemaduras		
<input type="checkbox"/> Protección de materiales contra altas temperaturas		
<input type="checkbox"/> Resistencia a presión		
<input type="checkbox"/> Prevención de flujo inverso		

### 3.3 Criterios generales de cálculo

1	Dimensionado básico: método de cálculo	
<input type="checkbox"/>	Valores medios diarios	
	demanda de energía	
	contribución solar	
2	Prestaciones globales anuales	
	Demandas de energía térmica	
	Energía solar térmica aportada	
	Fracciones solares mensual y anual	
	Rendimiento medio anual	
3	Meses del año en los que la energía producida supera la demanda de la ocupación real	-
	Periodo de tiempo en el cual puedan darse condiciones de sobrecalentamiento	-
<input type="checkbox"/>	Medidas adoptadas para la protección de la instalación	
4	Sistemas de captación	
<input type="checkbox"/>	El captador seleccionado posee la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.	
<input type="checkbox"/>	Los captadores que integran la instalación son del mismo modelo.	
5	Conexionado	
	La instalación se ha proyectado de manera que los captadores se dispongan en filas constituidas por el mismo número de elementos.	
	Conexión de las filas de captadores	En serie <input type="checkbox"/> En paralelo <input type="checkbox"/> En serie paralelo <input type="checkbox"/>
	Instalación de válvulas de cierre en las baterías de captadores	Entrada <input type="checkbox"/> Salida <input type="checkbox"/> Entre bombas <input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> Instalación de válvula de seguridad	
	Tipo de retorno	Invertido <input type="checkbox"/> Válvulas de equilibrado <input type="checkbox"/>

**HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**  
**3 Cálculo y dimensionado**

<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>6</b>	Estructura de soporte		
	Cumplimiento de las exigencias del CTE de aplicación en cuanto a seguridad:			
	Previsiones de cálculo y construcción para evitar transferencias de cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico por dilataciones térmicas.			
	Estructura portante			
	Sistema de fijación de captadores			
	Flexión máxima del captador permitida por el fabricante			
	Número de puntos de sujeción de captadores			
	Área de apoyo			
	Posición de los puntos de apoyo			
	Se ha previsto que los topes de sujeción de los captadores y la propia estructura no arrojen sombra sobre los captadores			
	<b>7</b>	Instalación integrada en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.		
	Sistema de acumulación solar			
	Volumen del depósito de acumulación solar (litros)			
	Justificación del volumen del depósito de acumulación solar (Considerando que el diseño de la instalación solar térmica debe tener en cuenta que la demanda no es simultánea con la generación),			
	A= dato Suma de las áreas de los captadores (m <sup>2</sup> ) V= dato Volumen del depósito de acumulación solar (litros)			
	FÓRMULA 50 < V/A < 180			
	Nº de depósitos del sistema de acumulación solar			
	Configuración del depósito de acumulación solar			
	Vertical <input type="checkbox"/>			
	Horizontal <input type="checkbox"/>			
	Zona de ubicación			
	Exterior <input type="checkbox"/>			
	Interior <input type="checkbox"/>			
	Fraccionamiento del volumen de acumulación en depósitos: nº de depósitos			
	Disposición de los depósitos en el ciclo de consumo			
	<input type="checkbox"/> En serie invertida <input type="checkbox"/> En paralelo, con los circuitos primarios y secundarios equilibrados			
	Prevención de la legionelosis: medidas adoptadas			
	nivel térmico necesario mediante el no uso de la instalación Instalaciones prefabricadas			
	conexiónado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar éste último con el auxiliar (resto de instalaciones)			
	Instalación de termómetro			
	Corte de flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema (en el caso de volumen mayor de 2 m <sup>3</sup> )			
	<input type="checkbox"/> Válvulas de corte <input type="checkbox"/> Otro sistema (Especificar) <input type="checkbox"/>			
	<b>8</b>	Situación de las conexiones		
	Depósitos verticales			
	Altura de la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al intercambiador			
	La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste			
	La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior			
	la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior			
	Depósitos horizontales: las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.			
	Desconexión individual de los acumuladores sin interrumpir el funcionamiento de la instalación			
	<b>9</b>	Sistema de intercambio		
	Intercambiador independiente: la potencia P se determina para las condiciones de trabajo en las horas centrales suponiendo una radiación solar de 1.000 w/m <sup>2</sup> y un rendimiento de la conversión de energía solar del 50%			
	Fórmula P ≥ 500 *A			
	Intercambiador incorporado al acumulador: relación entre superficie útil de intercambio (SUi) y la superficie total de captación (STc)			
	SUi ≥ 0,15 STc			
	Instalación de válvula de cierre en cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor			
	<b>10</b>	Circuito hidráulico		
	Equilibrio del circuito hidráulico			
	Se ha concebido un circuito hidráulico equilibrado en sí mismo			
	Se ha dispuesto un control de flujo mediante válvulas de equilibrado			
	Caudal del fluido portador			

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria  
3 Cálculo y dimensionado

<input checked="" type="checkbox"/>	El caudal del fluido portador se ha determinado de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto, valor estará comprendido entre 1,2l/s y 2 l/s por cada 100 m <sup>2</sup> de red de captadores	
<input type="checkbox"/>	Captadores conectados en serie	
11	Tuberías	
<input checked="" type="checkbox"/>	El sistema de tuberías y sus materiales se ha proyectado de manera que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Con objeto de evitar pérdidas térmicas, se ha tenido en cuenta que la longitud de tuberías del sistema sea lo más corta posible, y se ha evitado al máximo los codos y pérdidas de carga en general.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente mínima de los tramos horizontales en el sentido de la circulación	
	Material de revestimiento para el aislamiento de las tuberías de intemperie con el objeto de proporcionar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas	
	Tipo de material	Descripción del producto
<input type="checkbox"/>	Pintura asfáltica	
<input type="checkbox"/>	Poliéster reforzado con fibra de vidrio	
<input type="checkbox"/>	Pintura acrílica	
12	Bombas	
<input checked="" type="checkbox"/>	Caída máxima de presión en el circuito	
<input checked="" type="checkbox"/>	Se ha diseñado el circuito de manera que las bombas en línea se monten en las zonas más frías del mismo, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalaciones superiores a 50 m <sup>2</sup> de superficie: se han instalado dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario, previéndose el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.	
	Piscinas cubiertas: Disposición de elementos	C colocación del filtro Sentido de la corriente Impulsión del agua caliente Impulsión de agua filtrada
		Entre la bomba y los captadores. bomba-filtro-captadores Por la parte inferior de la piscina. En superficie
13	Vasos de expansión	
<input checked="" type="checkbox"/>	Se ha previsto su conexión en la aspiración de la bomba.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Altura en la que se sitúan los vasos de expansión	
14	Purga de aire	
<input checked="" type="checkbox"/>	En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Volumen útil del botellín	Valor > 100 cm <sup>3</sup>
<input type="checkbox"/>	Volumen útil del botellín si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Por utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual.	
15	Drenajes	
<input type="checkbox"/>	Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.	
16	Sistema de energía convencional adicional	
<input checked="" type="checkbox"/>	Se ha dispuesto de un Sistema convencional adicional para asegurar el abastecimiento de la demanda térmica.	
<input checked="" type="checkbox"/>	El sistema convencional auxiliar se diseña para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.	
	Sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea: dispone de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Sistema de energía convencional auxiliar sin acumulación, es decir es una fuente instantánea: El equipo es modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.	
	Climatización de piscinas: para el control de la temperatura del agua se dispone de una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor. a temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 °C mayor que la temperatura máxima de impulsión.	-
		-

17	Sistema de Control																													
	Tipos de sistema																													
	De circulación forzada, supone un control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de tipo diferencial.																													
	<input type="checkbox"/> Con depósito de acumulación solar: el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C.																													
	<input type="checkbox"/> Colocación de las sondas de temperatura para el control diferencial																													
	<input type="checkbox"/> Colocación del sensor de temperatura de la acumulación.																													
	<input type="checkbox"/> Temperatura máxima a la que debe estar ajustado el sistema de control (de manera que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.)																													
	<input type="checkbox"/> Temperatura mínima a la que debe ajustarse el sistema de control (de manera que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido).																													
	18 Sistemas de medida																													
	Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m <sup>2</sup> se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:																													
<input type="checkbox"/> temperatura de entrada agua fría de red																														
	<input type="checkbox"/> temperatura de salida acumulador solar																													
	<input type="checkbox"/> Caudal de agua fría de red.																													
<p>3.4 Componentes</p> <table border="1"> <tr> <td>La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.4 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos:</td> <td>apartado</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Captadores solares</td><td>3.4.1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Acumuladores</td><td>3.4.2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Intercambiador de calor</td><td>3.4.3</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Bombas de circulación</td><td>3.4.4</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Tuberías</td><td>3.4.5</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Válvulas</td><td>3.4.6</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vasos de expansión</td><td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Cerrados</td><td>3.4.7.1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Abiertos</td><td>3.4.7.2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Purgadores</td><td>3.4.8</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Sistema de llenado</td><td>3.4.9</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Sistema eléctrico y de control</td><td>3.4.10</td> </tr> </table>				La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.4 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos:	apartado	<input type="checkbox"/> Captadores solares	3.4.1	<input type="checkbox"/> Acumuladores	3.4.2	<input type="checkbox"/> Intercambiador de calor	3.4.3	<input type="checkbox"/> Bombas de circulación	3.4.4	<input type="checkbox"/> Tuberías	3.4.5	<input type="checkbox"/> Válvulas	3.4.6	<input type="checkbox"/> Vasos de expansión		<input type="checkbox"/> Cerrados	3.4.7.1	<input type="checkbox"/> Abiertos	3.4.7.2	<input type="checkbox"/> Purgadores	3.4.8	<input type="checkbox"/> Sistema de llenado	3.4.9	<input type="checkbox"/> Sistema eléctrico y de control	3.4.10	
La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.4 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos:	apartado																													
<input type="checkbox"/> Captadores solares	3.4.1																													
<input type="checkbox"/> Acumuladores	3.4.2																													
<input type="checkbox"/> Intercambiador de calor	3.4.3																													
<input type="checkbox"/> Bombas de circulación	3.4.4																													
<input type="checkbox"/> Tuberías	3.4.5																													
<input type="checkbox"/> Válvulas	3.4.6																													
<input type="checkbox"/> Vasos de expansión																														
<input type="checkbox"/> Cerrados	3.4.7.1																													
<input type="checkbox"/> Abiertos	3.4.7.2																													
<input type="checkbox"/> Purgadores	3.4.8																													
<input type="checkbox"/> Sistema de llenado	3.4.9																													
<input type="checkbox"/> Sistema eléctrico y de control	3.4.10																													
<p>3.5 Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Introducción</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Ángulo de acimut</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Ángulo de inclinación</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Latitud</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Valor de inclinación máxima</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Valor de inclinación mínima</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Corrección de los límites de inclinación aceptables</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Inclinación máxima</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Inclinación mínima</td> <td></td> </tr> </table>				1	Introducción		<input type="checkbox"/>	Ángulo de acimut		<input type="checkbox"/>	Ángulo de inclinación		<input type="checkbox"/>	Latitud		<input type="checkbox"/>	Valor de inclinación máxima		<input type="checkbox"/>	Valor de inclinación mínima		<input type="checkbox"/>	Corrección de los límites de inclinación aceptables		<input type="checkbox"/>	Inclinación máxima		<input type="checkbox"/>	Inclinación mínima	
1	Introducción																													
<input type="checkbox"/>	Ángulo de acimut																													
<input type="checkbox"/>	Ángulo de inclinación																													
<input type="checkbox"/>	Latitud																													
<input type="checkbox"/>	Valor de inclinación máxima																													
<input type="checkbox"/>	Valor de inclinación mínima																													
<input type="checkbox"/>	Corrección de los límites de inclinación aceptables																													
<input type="checkbox"/>	Inclinación máxima																													
<input type="checkbox"/>	Inclinación mínima																													
<p>3.6 Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras</p> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Porcentaje de radiación solar perdida por sombras</td> <td></td> </tr> </table>				<input type="checkbox"/>	Porcentaje de radiación solar perdida por sombras																									
<input type="checkbox"/>	Porcentaje de radiación solar perdida por sombras																													

---

## **Bomba de calor AEROTERMIA GAMA ECODAN INDUSTRIAL**

**Justificación del cumplimiento del  
DB-HE-4 (CTE 2022) según la  
UNE 100619-1 “Balance energético de los  
equipos bomba de calor”**

**Palacio de Congresos en Pozuelo**

**Fecha: 13 de octubre de 2025**



### **1. OBJETO**

---

El presente informe tiene como objeto la comprobación del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación en su sección HE-4 *“Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria”*.

Para realizar este trabajo, evaluaremos las demandas energéticas anuales de ACS del edificio objeto. Con estos datos, obtendremos las necesidades anuales de energía para ACS, es decir el perfil de demanda de la instalación.

A partir de este perfil de demanda de la instalación obtendremos el perfil de consumo y, considerando la eficiencia de la unidad, la energía renovable entregada.

## 2. NORMATIVA

### **2.1 Real Decreto 450/2022, de 14 de junio (BOE 15-junio-2022). CTE 2022**

De acuerdo con el objetivo del requisito básico de "Ahorro de energía", el artículo 15 de la Parte I del CTE indica que,

1. El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" 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 ahorro de energía.

En la sección HE4 "Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria", del Documento Básico "DB HE Ahorro de energía", se indica que el ámbito de aplicación contempla.

- a) edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F.
- b) edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.
- c) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
- d) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

El mismo HE-4 en su apartado 3.1 puntos 1 y 4, dice:

1. La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS y para climatización de piscina, obtenida a partir de

---

los valores mensuales, e incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. Esta contribución mínima podrá reducirse al 60% cuando la demanda de ACS sea inferior a 5000 l/d.

Se considerará únicamente la aportación renovable de la energía con origen in situ o en las proximidades del edificio, o procedente de biomasa sólida.

4. Las bombas de calor destinadas a la producción de ACS y/o climatización de piscina, para poder considerar su contribución renovable a efectos de esta sección, deberán disponer de un valor de rendimiento medio estacional (SCOPdhw) igual o superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente e igual o superior a 1,15 cuando sean accionadas mediante energía térmica. El valor de SCOPdhw se determinará para la temperatura de preparación del ACS, que no será inferior a 45°C.

Asimismo, en el apartado 4 se indica que para justificar que un edificio cumple las exigencias del DB, los documentos deberán incluir la siguiente información sobre el edificio o la parte del mismo evaluada:

- a) la demanda mensual de agua caliente sanitaria (ACS) y de climatización de piscina, incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.
- b) la contribución renovable aportada para satisfacer las necesidades de energía para ACS y climatización de piscina.
- c) la contribución de la energía residual aportada, en su caso, para el ACS;
- d) comprobación de que la contribución renovable para las necesidades de ACS utilizada cubre la contribución obligatoria.

En los comentarios del MITMA incluidos en el DB-HE-4 -2022, se indica que la justificación del rendimiento medio estacional puede realizarse mediante:

- el valor declarado por el fabricante del SCOPdhw del equipo;
- la estimación del SCOPdhw a partir de los valores nominales (COP) usando documentos reconocidos, como el Documento Reconocido del RITE "Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios";
- el cálculo del rendimiento medio estacional de dicho equipo para el perfil de consumo, clima y uso concretos del edificio (simulación horaria anual), teniendo en cuenta que la temperatura de preparación del ACS considerada no podrá ser inferior a 45°C.

Éste último caso de metodología de justificación está recogido en la norma UNE 100619 - 1 "Balance energético de los equipos bomba de calor. Metodología de cálculo. Parte 1: Unidades Aire-Aire y Aire-Agua, Modo calefacción y/o de producción de ACS", y en el que se basa la justificación adjunta.

## **2.2 UNE 100619-1 (Octubre 2022): Balance energético de los equipos bomba de calor**

Metodología de cálculo

Parte 1: Unidades Aire-Aire y Aire-Agua, Modo calefacción y/o de producción de ACS

## **3. DATOS DE PARTIDA**

La unidad de aerotermia tiene como objetivo la producción de ACS, por lo que el equipo debe ser seleccionado de forma que cumpla con todos los requisitos. La unidad de aerotermia tiene como objetivo la producción de ACS.

- 
- Situación geográfica: Pozuelo (Madrid)
  - Normativa:
    - CTE HE-4 2022
    - Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios
  - Documentos de consulta:
    - Norma UNE 100619-1. Balance energético de los equipos bomba de calor. Metodología de cálculo. Parte 1: Unidades Aire-Aire y Aire-Agua, Modo calefacción y/o de producción de ACS.
  - Demanda de referencia (base 60 °C):  
2.406 litros/día

La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS, obtenida a partir de los valores mensuales, e incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. Esta contribución mínima podrá reducirse al 60% cuando la demanda de ACS sea inferior a 5000 l/d.

### **3.1 CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ACS**

Para el cálculo de demanda de ACS, se utilizará el criterio descrito en el Código Técnico de la Edificación en su Anejo F (cálculo de la demanda).

Para edificio distinto al residencial privado según la tabla c.

Tabla c-Anejo F Demanda orientativa de ACS para usos distintos del residencial privado

Criterio de demanda	Litros/día·persona
Hospitales y clínicas	55
Ambulatorio y centro de salud	41
Hotel ****	69
Hotel ***	55
Hotel **	41
Hotel/hostal **	34
Camping	21
Hostal/pensión *	28
Residencia	41
Centro penitenciario	28
Albergue	24
Vestuarios/Duchas colectivas	21
Escuela sin ducha	4
Escuela con ducha	21
Cuartellos	28
Fábricas y talleres	21
Oficinas	2
Gimnasios	21
Restaurantes	8
Cafeterías	1

La demanda total de ACS 60ºC es de 2.406 litros/día.

La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 60% de la demanda energética anual para ACS al tener una demanda incluyendo las pérdidas de distribución, acumulación y recirculación inferior a 5.000 litros/día.

Finalmente, a esta demanda obtenida se le suman unas pérdidas del 10% debido a la acumulación, distribución y al sistema de retorno y recirculación.

**La unidad ECODAN funcionará con temperatura de impulsión de 65ºC para preparar el ACS a 60ºC.**

### **3.2 CÁLCULO DE CONTRIBUCIÓN RENOVABLE**

Se realiza el cálculo del SPF de los equipos bomba de calor según:

- 
- **Norma UNE 100619-1:** Balance energético de los equipos bomba de calor. Metodología de cálculo. Parte 1: Unidades Aire-Aire y Aire-Agua, Modo calefacción y/o de producción de ACS.

La unidad ECODAN funcionará con una temperatura de impulsión de 65°C para garantizar la preparación de ACS es a 60°C.

Los datos de partida considerados para este equipo según el artículo A.1.8 de la **Norma UNE 100619-1** son:

- **Tipo de Bomba de calor:** Bomba de calor AIRE/AGUA solo para producción de ACS.
- **Datos de la instalación:**
  - Ciudad: Madrid (Pozuelo)
  - Provincia: Madrid
  - Altura nivel del mar (m): 689
  - Zona climática: D3
  - Tipo de edificio: Edificio Singular
  - Cierre en temporada de calefacción y ACS: No
- **Datos de la demanda de ACS de la Instalación:**
  - Temperatura de preparación ACS (°C): 60
  - Consumo medio diario según mes (l/día) a 60°C: 2.406
  - Aporte solar (l/día) a 60°C: 0
  - Porcentaje de pérdidas para la producción de ACS (%): 10%
- **Datos del equipo Bomba de calor:**
  - Energía de alimentación de la bomba de calor: Electricidad
- **Datos de funcionamiento de la bomba de calor para producción de ACS:**
  - Modelo de Bomba de calor: QAHV-N560YA-HPB
  - Existe recuperación de energía para ACS: No
  - Temperatura producción de la bomba de calor: 60°C
    - Nota: Los datos de COP se proporcionarán a una temperatura de impulsión a 65°C para garantizar la preparación de ACS es a 60°C
- **Aporte de la bomba de calor (l/día) aportados a 60°C:** 2.647
- **Elegir cómo introducir el COP:** Directamente, conociendo los COP de la bomba de calor a las diferentes temperaturas exteriores de cada BIN
- **COP del sistema de ACS:** Se introducen los datos de funcionamiento de la bomba de calor en modo ACS equipo indicados en el Databook del fabricante Mitsubishi Electric según lo indicado por el método 1 del artículo A.1.8 de la citada norma.

	Zona Climática D3	Perfil de Uso Edificio Singular	COP (65°C)
BIN 1	Ts./Th Ext. (°C): -4,2/-5,2	Tagua. (°C): 8	1,98
BIN 2	Ts./Th Ext. (°C): -0,6/-1,6	Tagua. (°C): 8,4	2,06
BIN 3	Ts./Th Ext. (°C): 3/2	Tagua. (°C): 8,5	2,42
BIN 4	Ts./Th Ext. (°C): 6,5/5,5	Tagua. (°C): 9,2	3,41
BIN 5	Ts./Th Ext. (°C): 10,1/9,1	Tagua. (°C): 10,1	3,83
BIN 6	Ts./Th Ext. (°C): 13,7/11,6	Tagua. (°C): 11,8	4,07
BIN 7	Ts./Th Ext. (°C): 17,3/12,8	Tagua. (°C): 13,9	4,02
BIN 8	Ts./Th Ext. (°C): 20,9/14,5	Tagua. (°C): 16,3	3,99
BIN 9	Ts./Th Ext. (°C): 24,5/17,5	Tagua. (°C): 17,8	3,96
BIN 10	Ts./Th Ext. (°C): 28/20,6	Tagua. (°C): 18,4	3,96
BIN 11	Ts./Th Ext. (°C): 31,6/23,7	Tagua. (°C): 18,7	3,97
BIN 12	Ts./Th Ext. (°C): 35,2/26,8	Tagua. (°C): 19,7	3,93

**Nota:** Los COP se proporcionan a una temperatura de **impulsión a 65°C** para garantizar la preparación de ACS es a 60°C.

#### Resultado:

- El rendimiento de la bomba de QAHV-N560YA-HPB según la UNE 100619-1, para una zona climática D3, un perfil de uso de edificio singular para una temperatura de impulsión de 65°C tiene un valor de 3,58, siendo superior a 2,5, por lo que puede considerarse que la energía entregada es energía renovable

En el Anexo de cálculos del presente documento, se detallan los resultados obtenidos tanto del rendimiento de la bomba de calor como de la contribución renovable obtenida.

---

## 4 RESULTADOS

El rendimiento de la bomba de calor según la UNE 100619-1 tiene un valor de 3,58, siendo superior a 2,5, por lo que puede considerarse que la energía entregada es energía renovable.

La energía renovable aportada por la bomba de calor es de 37.987 kWh frente a la demanda de 52.683 kWh, lo que supone un 72,1% de contribución renovable, superándose el mínimo del 60% que marca el CTE-2022 para esta instalación en la que la demanda de ACS es inferior a 5.000 litros/día.

## 5 ANEXO DE CÁLCULOS

### DATOS DEL PROYECTO:

REF. DE PROYECTO:	Palacio de Congresos en Pozuelo	FECHA:	13/10/2025
TECNICO:	MMV	VERSION:	1

Introducir comentarios

**El proyecto sólo contempla el estudio para ACS. No hay demanda de calefacción**

Provincia en la que se encuentra el edificio:	Madrid	Ciudad:	Madrid (Pozuelo)	Altura sobre el nivel del mar (m):	689			
Tipo de edificio:	Edificio singular			Tipo de zona climática:	D3			
Temporada de calefacción:	No hay demanda de calefacción			Tipo de provincia:	Peninsular			
Periodo de cierre del edificio:	No tiene periodo de cierre			Total (m <sup>2</sup> ):	0			
Horario apertura:	1	2	3	4	5	6	7	8
	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	10	11	12	13	14	15	16
	-	-	-	-	-	-	-	-
	17	18	19	20	21	22	23	24
	-	-	-	-	-	-	-	-

**DATOS DE LA DEMANDA DE ACS DE LA INSTALACIÓN:**

Temperatura de preparación del agua caliente sanitaria (°C):	60
--	----

Perfil de consumo de ACS seleccionado (%):

Hora	Perfil (%)
1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00
6	0,00
7	0,00
8	10,00
9	10,00
10	10,00
11	0,00
12	10,00

Hora	Perfil (%)
13	10,00
14	0,00
15	0,00
16	10,00
17	10,00
18	10,00
19	0,00
20	10,00
21	10,00
22	0,00
23	0,00
24	0,00

	Temp. Ext (°C)
Inicio 1º BIN	-6
Final ult BIN	37

**DEMANDA DE ENERGÍA POR MESES**

Consumo medio diario según mes (l/d) a 60 °C:	Temp. Agua red (°C)	Demanda (kWh) sin pérdidas	Demanda (kWh) con pérdidas
Enero	2406	8	4.503,34
Febrero	2406	8	4.067,53
Marzo	2406	10	4.330,13
Abril	2406	12	4.022,83
Mayo	2406	14	3.983,72
Junio	2406	17	3.603,79
Julio	2406	20	3.464,11
Agosto	2406	19	3.550,71
Septiembre	2406	17	3.603,79
Octubre	2406	13	4.070,32
Noviembre	2406	10	4.190,45
Diciembre	2406	8	4.503,34

**47.894**

**52.683**

Porcentaje de pérdidas para la producción de ACS (%):	10
---	----

Este porcentaje de pérdidas incrementa la demanda en l/d

Producción de ACS vinculada al horario de calefacción:	Si
--	----

**DEMANDA DE ENERGÍA SEGÚN BIN ESTABLECIDOS**

	Temp. Ext (°C)	Total horas BIN	Demanda (kWh)
BIN 1	-6,0		
	-2,4	54	160
BIN 2	-2,4		
	1,2	329	999
BIN 3	1,2		
	4,8	1.035	4.654
BIN 4	4,8		
	8,3	1.427	8.527
BIN 5	8,3		
	11,9	1.407	9.547
BIN 6	11,9		
	15,5	1.121	7.048
BIN 7	15,5		
	19,1	964	5.491
BIN 8	19,1		
	22,7	835	4.660
BIN 9	22,7		
	26,3	702	4.594
BIN 10	26,3		
	29,8	521	4.224
BIN 11	29,8		
	33,4	308	2.384
BIN 12	33,4		
	37,0	57	396

**8.760**

**52.683**

## SELECCIÓN DE LA BOMBA DE CALOR POR AEROTERMIA PARA ACS

Tipo de bomba de calor:	Bomba de calor AIRE / AGUA y sólo para producción ACS		
MODELO:	QAHV-N560YA-HPB	Tipo energía que alimenta la bomba de calor:	Electricidad

### ANALISIS DE LA DEMANDA DE ACS

Temperatura de preparación del agua caliente sanitaria (ºC)	60	Sistema de recuperación de energía para el ACS (S/N):	No
Temperatura de producción de la bomba de calor (ºC): (8)	60		
(4) La temperatura de preparación del ACS es: 60 ºC.			
Una temperatura menor de producción implica una energía adicional			
Energía auxiliar para completar la demanda de ACS en caso necesario:	Electricidad		
Elegir cómo introducir los COP para ACS:	Directamente, conociendo los COP de la bomba de calor a las diferentes temperaturas exteriores de cada BIN		

### COP DEL SISTEMA DE ACS

Ts. / Th Ext. (ºC)	Temp ACS (ºC)	Temp agua de red BIN (ºC)	COP SEGÚN BIN	EXTRAPOLACION COP - EN UNE-16147	COP ZONA CLIMA UNE-EN16147
BIN1: -4,2 / -5,2	60	8,0	1,98	-	-
BIN2: -0,6 / -1,6	60	8,4	2,06	-	-
BIN3: 3 / 2	60	8,5	2,41	-	-
BIN4: 6,5 / 5,5	60	9,2	3,41	-	-
BIN5: 10,1 / 9,1	60	10,1	3,83	-	-
BIN6: 13,7 / 11,6	60	11,8	4,09	-	-
BIN7: 17,3 / 12,8	60	13,9	4	-	-
BIN8: 20,9 / 14,5	60	16,3	3,96	-	-
BIN9: 24,5 / 17,5	60	17,8	3,94	-	-
BIN10. 28 / 20,6	60	18,4	3,96	-	-
BIN11: 31,6 / 23,7	60	18,7	3,97	-	-
BIN12: 35,2 / 26,8	60	19,7	3,93	-	-

PUNTOS ENSAYO SEGÚN UNE-EN 16147		
ZONA CLIMAT.	Ts /Th. Ext (ºC)	COP DHW:
FRIA	2 / 1	-
MEDIA	7 / 6	-
CALIDA	14 / 13	-

Zona Eurostat según la provincia seleccionada:
-

Valor COP DHW para la zona CALIDA:
-

(8) Los COP se proporcionan a una temperatura de impulsión a 65ºC para garantizar la preparación de ACS es a 60ºC.

BALANCE DE ENERGIAS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ACS POR MESES:

Demanda ACS (kW)	Aporte Solar (kWh)	ENERGIA RENOVABLE EFECTIVAMENTE RECUPERADA (kWh)			Aporte de la Bomba de Calor				Aporte Energ AUX
		Litros / dia aportados a 0°C	L/día aprovechados Temp. Mezcla (°C)	Energía recuperada (kWh)	Litros / día aportados a 60 °C	Litros / día aprovechados	Energía BC día aportada (kWh)	Energía BC mes aportada (kWh)	
Enero	4.954	0	0	0 / 0	0	2.647	2.647	159,8	4.954
Febrero	4.474	0	0	0 / 0	0	2.647	2.647	159,8	4.474
Marzo	4.763	0	0	0 / 0	0	2.647	2.647	153,6	4.763
Abril	4.425	0	0	0 / 0	0	2.647	2.647	147,5	4.425
Mayo	4.382	0	0	0 / 0	0	2.647	2.647	141,4	4.382
Junio	3.964	0	0	0 / 0	0	2.647	2.647	132,1	3.964
Julio	3.811	0	0	0 / 0	0	2.647	2.647	122,9	3.811
Agosto	3.906	0	0	0 / 0	0	2.647	2.647	126,0	3.906
Septiembre	3.964	0	0	0 / 0	0	2.647	2.647	132,1	3.964
Octubre	4.477	0	0	0 / 0	0	2.647	2.647	144,4	4.477
Noviembre	4.609	0	0	0 / 0	0	2.647	2.647	153,6	4.609
Diciembre	4.954	0	0	0 / 0	0	2.647	2.647	159,8	4.954
	<b>52.683</b>	<b>0</b>			<b>0</b>				<b>52.683</b>
									<b>0</b>

El sistema solar aporta 0 %

El sistema de energía residual aporta: 0 %

El sistema bomba de calor aporta: 100 %

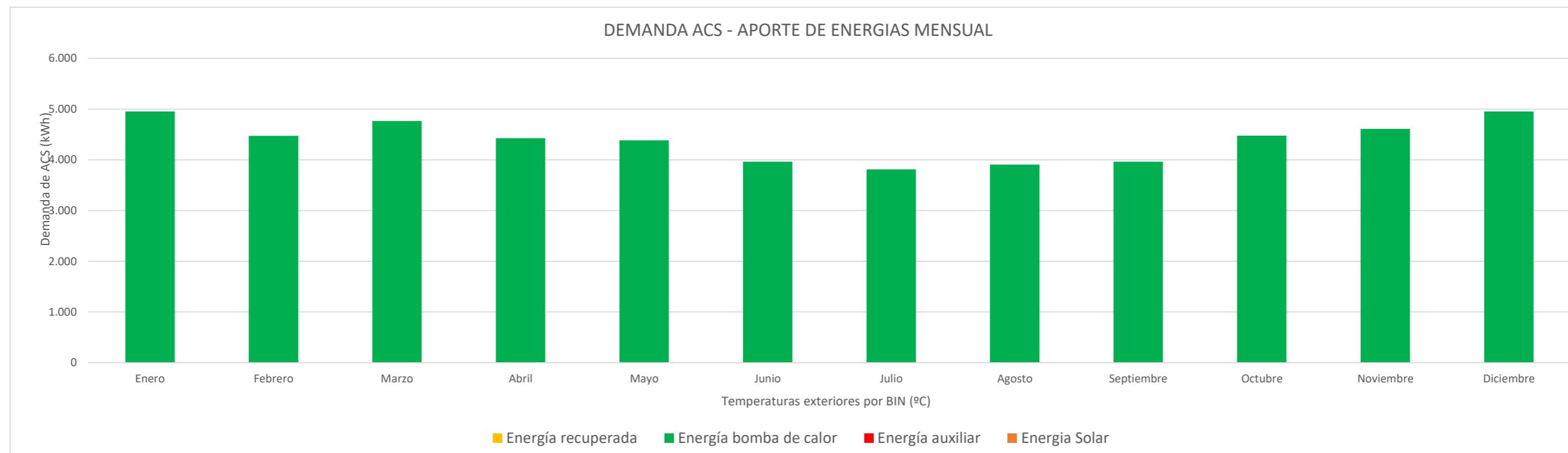
El sistema aux. aporta: 0 %

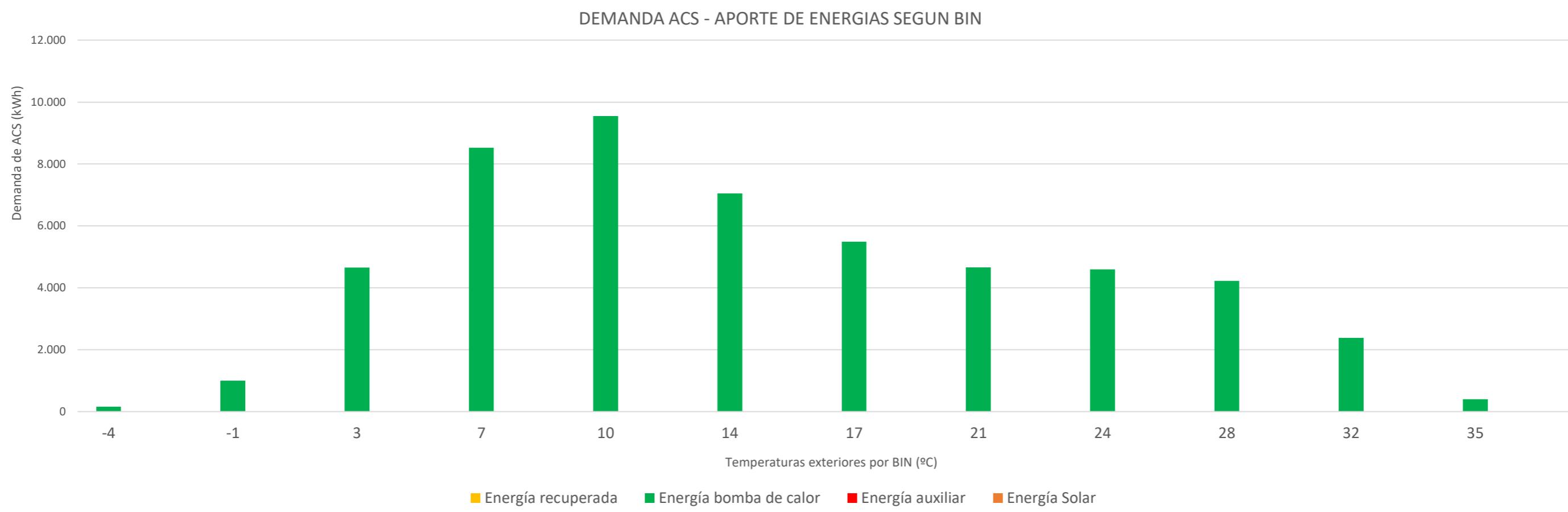
BALANCE DE ENERGIAS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ACS POR TEMPERATURAS BIN:

Ts. / Th Ext. (°C)	Total horas BIN	Ts. Exterior BIN (°C)	COP BIN	Demanda ACS BIN (kWh)	Aporte ENERGIA SOLAR para ACS (kWh)	Energ. Residual RENOVABLE (kWh)	Energia BC ACS (kWh)	Energía Auxiliar (kWh)	Consumo BC (kWh)	Consumo energía auxiliar (kWh)
BIN1: -4,2 / -5,2	54	-4,2	1,98	160	0	0	160	0	81	0
BIN2: -0,6 / -1,6	329	-0,6	2,06	999	0	0	999	0	485	0
BIN3: 3 / 2	1035	3,0	2,41	4654	0	0	4654	0	1931	0
BIN4: 6,5 / 5,5	1427	6,5	3,41	8527	0	0	8527	0	2500	0
BIN5: 10,1 / 9,1	1407	10,1	3,83	9547	0	0	9547	0	2493	0
BIN6: 13,7 / 11,6	1121	13,7	4,09	7048	0	0	7048	0	1723	0
BIN7: 17,3 / 12,8	964	17,3	4,00	5491	0	0	5491	0	1373	0
BIN8: 20,9 / 14,5	835	20,9	3,96	4660	0	0	4660	0	1177	0
BIN9: 24,5 / 17,5	702	24,5	3,94	4594	0	0	4594	0	1166	0
BIN10. 28 / 20,6	521	28,0	3,96	4224	0	0	4224	0	1067	0
BIN11: 31,6 / 23,7	308	31,6	3,97	2384	0	0	2384	0	600	0
BIN12: 35,2 / 26,8	57	35,2	3,93	396	0	0	396	0	101	0
	<b>8760</b>									
Totales:				<b>52.683</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>52.683</b>	<b>0</b>	<b>14.697</b>	<b>0</b>

BALANCE DE ENERGIAS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ACS POR TEMPERATURAS BIN AGRUPADAS POR MES:

	Temp. agua de red (°C)	Temp. seca horario ACS (°C)	Demanda ACS (kWh)	Aporte ENERGIA SOLAR para ACS (kWh)	Energ. Residual RENOVABLE (kWh)	Energia BC ACS (kWh)	Energía Auxiliar (kWh)	Consumo BC (kWh)	SCOP Bomba de calor
Enero	8	5,8	4.954	0	0	4.954	0	1.669	2,97
Febrero	8	7,9	4.474	0	0	4.474	0	1.364	3,28
Marzo	10	10,1	4.763	0	0	4.763	0	1.336	3,57
Abril	12	12,5	4.425	0	0	4.425	0	1.162	3,81
Mayo	14	16,5	4.382	0	0	4.382	0	1.110	3,95
Junio	17	23,3	3.964	0	0	3.964	0	999	3,97
Julio	20	26,9	3.811	0	0	3.811	0	963	3,96
Agosto	19	27,0	3.906	0	0	3.906	0	987	3,96
Septiembre	17	23,7	3.964	0	0	3.964	0	1.000	3,97
Octubre	13	15,4	4.477	0	0	4.477	0	1.128	3,97
Noviembre	10	9,2	4.609	0	0	4.609	0	1.326	3,48
Diciembre	8	6,1	4.954	0	0	4.954	0	1.655	2,99
<b>Totales:</b>			52.683	0	0	52.683	0	14.697	





Resumen de energía consumida:

	<b>Tipo</b>	<b>Total (kWh)</b>
Energía consumida por la BC:	Electricidad	<b>14.697</b>
Energía consumida por la energía auxiliar para completar la demanda:	Electricidad	<b>0</b>

Resumen rendimientos:

<b>SCOP ACS BOMBA DE CALOR:</b>	3,58
---------------------------------	------

#### RESUMEN DE CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA Y EMISIONES DE CO2

ACS	
Demanda de energía del sistema de ACS (kWh):	47.894
Pérdidas del sistema de ACS (kWh):	4.789
Demanda total de energía el sistema de ACS (kWh):	52.683
Energía aportada por el sistema solar (kWh):	0
No existe ningún sistema de recuperación para el ACS	0
Energía cubierta por la bomba de calor (kWh):	52.683
Energía cubierta por el sistema auxiliar (kWh):	0
Energía renovable aportada por sistema solar (kWh):	0
Energía renovable aportada por la bomba de calor (kWh):	37.987
Energía renovable aportada por el sistema auxiliar (kWh):	0
Aporte de energía renovable a la demanda de ACS (kWh):	37.987
<b>Consumos ACS:</b>	
Consumo de energía principal de la bomba de calor (kWh):	14.697
Tipo de energía principal que alimenta a la bomba de calor:	Electricidad
Consumo de energía auxiliar para la bomba de calor a GAS (kWh):	0
Tipo de energía auxiliar que alimenta la bomba de calor:	-
Consumo de energía auxiliar para cubrir la demanda (kWh):	0
Tipo de energía auxiliar para cubrir la demanda:	Electricidad

#### Balances de consumo energía primaria ACS:

Consumo de energía primaria no renovable ACS (Cep,nren,acs) (kWh):	28.717
Consumo de energía primaria renovable ACS (Cep,ren,acs) (kWh):	44.071
Consumo de energía primaria total ACS (Cep,tot,acs) (kWh):	72.788

#### Balances emisiones de CO<sub>2</sub> para ACS:

Emisiones de CO <sub>2</sub> producción de ACS (kg):	4.865
--	-------

#### Contribución (%) de energía renovable para el ACS:

Contribución de energía renovable al ACS (%):	72,1
---	------

## FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA A ENERGÍA FINAL Y EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

### FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA UTILIZADOS:

	Coeficientes paso NO renovables	Coeficientes paso renovables
Factor paso energía eléc. primaria / energía elec. final:	1,954	0,414
Factor de paso energía primaria GAS NAT / energía GAS NAT final:	1,19	0,005
Factor de paso energía primaria GASOIL / energía GASOIL final:	1,179	0,003
Factor de paso energía primaria BIOMASA / energía BIOMASA final:	0,034	1,003

### FACTORES DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub> (kg CO<sub>2</sub> / kWh) UTILIZADOS:

Factor de conversión a energía eléctrica:	0,331
Factor de conversión a energía térmica GAS NAT:	0,252
Factor de conversión a energía térmica gasoil:	0,311
Factor de conversión a energía térmica BIOMASA:	0,018

**Ámbito de aplicación**

1. Esta sección es de aplicación en los siguientes casos:
  - a) edificios de nueva construcción cuando superen los 1.000 m<sup>2</sup> construidos
  - b) ampliaciones de edificios existentes cuando se incremente la superficie construida en más de 1.000 m<sup>2</sup>
  - c) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 1.000 m<sup>2</sup> de superficie construida;
2. En aquellos edificios en los que por razones urbanísticas o arquitectónicas, o porque se trate de edificios protegidos oficialmente, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determina los elementos inalterables, no se pueda alcanzar la potencia a instalar mínima, se deberá justificar esta imposibilidad, analizando las distintas alternativas, y se adoptará la solución que alcance la máxima potencia instalada.

**Aplicación de la norma HE5**

Superficie del edificio (m <sup>2</sup> ):	>1000 m <sup>2</sup>	Conforme al apartado ámbito de aplicación de la norma	HE5, si <input checked="" type="checkbox"/> es de aplicación	HE5, no <input type="checkbox"/> es de aplicación
--	----------------------	---	--	---

Superficie construida: 34.000 m<sup>2</sup>

Superficie cubierta técnica: 0

### **3.2. 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. Cumplimiento del CTE

#### 3.2. Seguridad en caso de incendio

Hoja núm. 3

##### 3.2.1 Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

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

Tipo de proyecto (1)	Tipo de obras previstas (2)	Alcance de las obras (3)	Cambio de uso (4)
Instalaciones	Obra Nueva		
(1) Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...			
(2) Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...			
(3) Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...			
(4) Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.			

Los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD. 2267/2004, de 3 de diciembre) cumplen las exigencias básicas mediante su aplicación.

Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-SI que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.

##### 3.2.2 SECCIÓN SI 1: Propagación interior

###### Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

Sector	Superficie construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto (1)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador (2) (3)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto

(1) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

(2) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 1.2 de esta Sección.

(3) Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

###### Ascensores

Ascensor	Número de sectores que atraviesa	Resistencia al fuego de la caja (1)		Vestíbulo de independencia		Puerta	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
-	-	-	-	-	-	-	-

(1) Las condiciones de resistencia al fuego de la caja del ascensor dependen de si delimitan sectores de incendio y están contenidos o no en recintos de escaleras protegidas, tal como establece el apartado 1.4 de esta Sección.

###### Locales de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de esta Sección, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta Sección.

Local o zona	Superficie construida (m <sup>2</sup> )		Nivel de riesgo (1)	Vestíbulo de independencia (2)		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas) (3)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto

**3. Cumplimiento del CTE**  
3.2. Seguridad en caso de incendio

Hoja núm. 4


- (<sup>1</sup>) Según criterios establecidos en la Tabla 2.1 de esta Sección.
- (<sup>2</sup>) La necesidad de vestíbulo de independencia está en función del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la Tabla 2.2 de esta Sección.
- (<sup>3</sup>) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 2.2 de esta Sección.

**Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario**

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

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas ocupables del edificio	C-s2,d0	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>	E <sub>FL</sub>
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	B-s1,d0	C <sub>FL</sub> S1	C <sub>FL</sub> S1
Aparcamiento y Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B-s1,d0	B <sub>FL</sub> S1	B <sub>FL</sub> S1
Espacios ocultos no estancos (patinillos, falsos techos, falso suelo)	B-s3,d0	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> S2	B <sub>FL</sub> S2

### 3. Cumplimiento del CTE

#### 3.2. Seguridad en caso de incendio

Hoja núm. 5

#### 3.2.3 SECCIÓN SI 2: Propagación exterior

##### Distancia entre huecos

Se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-90.

Fachadas				Cubiertas		
Distancia horizontal (m) <sup>(1)</sup>			Distancia vertical (m)		Distancia (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
180/90	0,50/2,00	Varios	1,00	-	-	-

<sup>(1)</sup> La distancia horizontal entre huecos depende del ángulo  $\alpha$  que forman los planos exteriores de las fachadas:  
Para valores intermedios del ángulo  $\alpha$ , la distancia  $d$  puede obtenerse por interpolación

$\alpha$	0° (fachadas paralelas enfrentadas)	45°	60°	90°	135°	180°
$d$ (m)	-	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

#### 3.2.4 SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes

##### Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup> contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no excede de 500 m<sup>2</sup> y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.

El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.

Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Recinto, planta, sector	Uso previsto (1)	Superficie útil (m <sup>2</sup> )	Densidad ocupación (2) (m <sup>2</sup> /pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas (3)		Recorridos de evacuación (3) (4) (m)		Anchura de salidas (5) (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- <sup>(1)</sup> Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos previstos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
- <sup>(2)</sup> Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 2.1 de esta Sección.
- <sup>(3)</sup> El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta Sección.
- <sup>(4)</sup> La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 3.1 de esta Sección se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.
- <sup>(5)</sup> El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección.

##### Protección de las escaleras

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1 de esta Sección.

- Las escaleras protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras especialmente protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.

### 3. Cumplimiento del CTE

#### 3.2. Seguridad en caso de incendio

Hoja núm. 6

Escalera	Sentido de evacuación (asc./desc.)	Altura de evacuación (m)	Protección <sup>(1)</sup>		Vestíbulo de independencia <sup>(2)</sup>		Anchura <sup>(3)</sup> (m)		Ventilación	
			Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- <sup>(1)</sup> Las escaleras serán protegidas o especialmente protegidas, según el sentido y la altura de evacuación y usos a los que sirvan, según establece la Tabla 5.1 de esta Sección:  
No protegida (NO PROCEDE); Protegida (P); Especialmente protegida (EP).
- <sup>(2)</sup> Se justificará en la memoria la necesidad o no de vestíbulo de independencia en los casos de las escaleras especialmente protegidas.
- <sup>(3)</sup> El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2 de esta Sección (a justificar en memoria).

#### Vestíbulos de independencia

Los vestíbulos de independencia cumplirán las condiciones que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

Las condiciones de ventilación de los vestíbulos de independencia de escaleras especialmente protegidas son las mismas que para dichas escaleras.

Vestíbulo de independencia <sup>(1)</sup>	Recintos que acceden al mismo	Resistencia al fuego del vestíbulo	Ventilación				Puertas de acceso		Distancia entre puertas (m)	
			Natural (m <sup>2</sup> )		Forzada					
			Norma	Proy.	Norm	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>(1)</sup> Señálese el sector o escalera al que sirve.

#### 3.2.5: SECCIÓN SI 4: Dotación de instalaciones de protección contra incendios

- La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.
- Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que 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 diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Aparcamiento	Sí	Sí	No	No	Si	Sí	Si	Sí	Si	Sí	No	No
Publica concurrencia	Sí	Sí	No	No	Si	Sí	Si	Sí	Si	Sí	No	Sí*

En caso de precisar otro tipo de instalaciones de protección (p.ej. ventilación forzada de garaje, extracción de humos de cocinas industriales, sistema automático de extinción, ascensor de emergencia, hidrantes exteriores etc.), consígnese en las siguientes casillas el sector y la instalación que se prevé:

Aparcam.	Ventilación forzada, detección de CO, hidrante exterior, recipiente de arena y trapos y cortina de agua.											
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

#### 3.2.6: SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos

##### Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

Anchura mínima libre (m)	Altura mínima libre o gálibo (m)	Capacidad portante del vial (kN/m <sup>2</sup> )	Tramos curvos					
			Radio interior (m)		Radio exterior (m)		Anchura libre de circulación (m)	
Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma
3,50	Cumple	4,50	Cumple	20	Cumple	5,30	Cumple	12,50
								7,20
								Cumple

##### Entorno de los edificios

**3. Cumplimiento del CTE**  
3.2. Seguridad en caso de incendio

Hoja núm. 7

- Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.
- El espacio de maniobra debe mantenerse 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.
- En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

Anchura mínima libre (m)	Altura libre (m) <sup>(1)</sup>	Separación máxima del vehículo (m) <sup>(2)</sup>	Distancia máxima (m) <sup>(3)</sup>	Pendiente máxima (%)	Resistencia al punzonamiento del suelo						
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
5,00	Cumple	Edificio	Cumple	23	Cumple	30,00	Cumple	18	Cumple	20 kN/m <sup>2</sup>	Cumple

<sup>(1)</sup> La altura libre normativa es la del edificio.

<sup>(2)</sup> La separación máxima del vehículo al edificio desde el plano de la fachada hasta el eje de la vía se establece en función de la siguiente tabla:

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

<sup>(3)</sup> Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio.

**3. Cumplimiento del CTE**  
3.2. Seguridad en caso de incendio

Hoja núm. 8

**Accesibilidad por fachadas**

- Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.
- Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI-120 y puertas EI<sub>2</sub> 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como sistema de extracción mecánica de humos.

Altura máxima del alféizar (m)	Dimensión mínima horizontal del hueco (m)		Dimensión mínima vertical del hueco (m)		Distancia máxima entre huecos consecutivos (m)		
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
-	-	-	-	-	-	-	-

**3.2.7: SECCIÓN SI 6: Resistencia al fuego de la estructura**

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anexo B.

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado <sup>(1)</sup>			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

<sup>(2)</sup> La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido.

**Ámbito de aplicación:** esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos

### Caudal de ventilación (Caracterización y cuantificación de las exigencias)

Tabla 2.1.

	nº ocupantes por depend. (1)	Caudal de ventilación mínimo exigido $q_v$ [l/s] (2)	total caudal de ventilación mínimo exigido $q_v$ [l/s]
dormitorio principal	2	8	8
resto de dormitorios	2	4	4
comedor y sala de estar	$\Sigma$ ocupantes de todos los dormitorios	10 por local	10 por local
aseos y cuartos de baño	2-3-4	8 por local	12-24-33 l/s
cocinas	1	8 por local 50 por local <sup>(1)</sup>	8 l/s

<sup>(1)</sup> Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

### Diseño

<b>HS3.Calidad del aire interior</b>	Sistema de ventilación de la vivienda: circulación del aire en los locales:	
	<input type="checkbox"/> híbrida	<input type="checkbox"/> mecánica
	a	b
	dormitorio /comedor / sala de estar	cocina
	<b>aberturas de admisión (AA)</b>	<b>aberturas de extracción (AE)</b>
	□ Carpintería ext. clase 2-4 (UNE EN 12207:2000)	AA = aberturas dotadas de aireadores o aberturas fijas
	□ Carpintería ext. clase 0-1 (UNE EN 12207:2000)	AA = juntas de apertura
	□ para ventilación híbrida	AA comunican directamente con el exterior
	Dispondrá de sistema complementario de ventilación natural > ventana/puerta ext. practicable	
	sistema adicional de ventilación con extracción mecánica (1) (ver DB HS3 apartado 3.1.1).	
particiones entre locales (a) y (b)		distancia a techo >100 mm
<b>aberturas de paso</b>		distancia a rincón o equina vertical >100 mm
cuando local compartimentado > se sitúa en el local menos contaminado		conducto de extracción no se comparte con locales de otros usos, salvo trasteros



**Diseño**

Sistema de ventilación de la vivienda:  
circulación del aire en los locales:

híbrida  mecánica

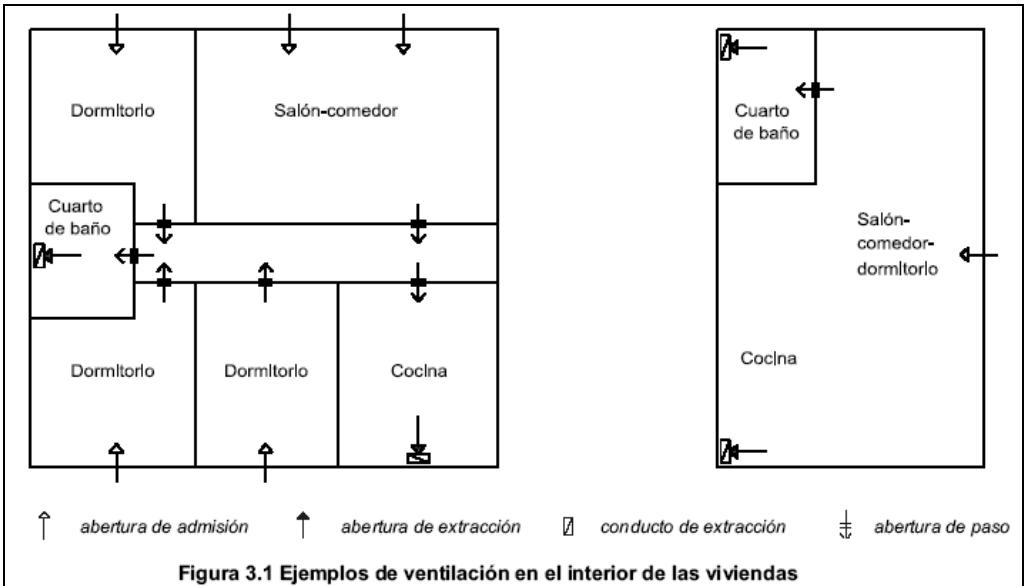


Figura 3.1 Ejemplos de ventilación en el interior de las viviendas

**Diseño 3 (continuación)**

<p>Sistema de ventilación:</p> <p><input type="checkbox"/> Ventilación natural:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ventilación mecánica:</p> <p>aparcamientos y garajes de cualquier tipo de edificio:</p>	<input type="checkbox"/> natural <input type="checkbox"/> mecánica								
	<p>deben disponerse aberturas mixtas en dos zonas opuestas de la fachada</p> <p>la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más próxima a él será <math>\leq 25</math> m</p> <p>para garajes <math>&lt; 5</math> plazas ► pueden disponerse una o varias aberturas de admisión que comuniquen directamente con el exterior en la parte inferior de un cerramiento y una o varias aberturas de extracción que comuniquen directamente con el exterior en la parte superior del mismo cerramiento, separadas verticalmente como mínimo 1,5 m</p>								
<p>aparcamientos y garajes de cualquier tipo de edificio:</p>	<p>se realizará por depresión</p> <p>será de uso exclusivo del aparcamiento</p> <p>2/3 de las aberturas de extracción tendrán una distancia del techo <math>\leq 0,5</math> m</p>								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%; padding: 5px;">aberturas de ventilación</td><td style="width: 10%; padding: 5px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td style="width: 40%; padding: 5px;">una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m<sup>2</sup> de superficie útil</td><td style="width: 20%; padding: 5px; text-align: center;">Rejillas de extracción Aberturas de admisión</td></tr> <tr> <td></td><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;">separación entre aberturas de extracción más próximas <math>&lt; 10</math> m</td><td style="text-align: center;"><math>S \approx 6</math> m</td></tr> </table>	aberturas de ventilación	<input checked="" type="checkbox"/>	una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m <sup>2</sup> de superficie útil	Rejillas de extracción Aberturas de admisión		<input checked="" type="checkbox"/>	separación entre aberturas de extracción más próximas $< 10$ m	$S \approx 6$ m
aberturas de ventilación	<input checked="" type="checkbox"/>	una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m <sup>2</sup> de superficie útil	Rejillas de extracción Aberturas de admisión						
	<input checked="" type="checkbox"/>	separación entre aberturas de extracción más próximas $< 10$ m	$S \approx 6$ m						
<p>aparcamientos compartimentados</p>	<p>Cuando la ventilación sea conjunta deben disponerse las aberturas de admisión en los compartimentos y las de extracción en las zonas de circulación comunes de tal forma que en cada compartimento se disponga al menos una abertura de admisión.</p>								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3" style="width: 40%; padding: 5px;">Número min. de redes de conductos de extracción</td><td style="width: 20%; padding: 5px; text-align: center;">nº de plazas de aparcamiento</td><td style="width: 40%; padding: 5px; text-align: center;">Número min. de redes</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">NORMA</td><td style="text-align: center;">PROYECTO</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">P <math>\leq 15</math></td><td style="text-align: center;">1</td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> </table>		Número min. de redes de conductos de extracción	nº de plazas de aparcamiento	Número min. de redes	NORMA	PROYECTO	P $\leq 15$	1
Número min. de redes de conductos de extracción	nº de plazas de aparcamiento	Número min. de redes							
	NORMA	PROYECTO							
	P $\leq 15$	1							
15 < P $\leq 80$	2	14							
80 < P	1 + parte entera de P/40								
<p>aparcamientos <math>&gt; 5</math> plazas</p>	<p>se dispondrá un sistema de detección de monóxido de carbono que active automáticamente los aspiradores mecánicos; cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m. en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m. en caso contrario</p>								

HS3.Calidad del aire interior  
Dimensionado

**Condiciones particulares de los elementos**

Serán las especificadas en el DB HS3.2

- Aberturas y bocas de ventilación
- Conductos de admisión
- Conductos de extracción para ventilación híbrida
- Conductos de extracción para ventilación mecánica
- Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores
- Ventanas y puertas exteriores

DB HS3.2.1  
DB HS3.2.2  
DB HS3.2.3  
DB HS3.2.4  
DB HS3.2.5  
DB HS3.2.6

**Dimensionado**

- Aberturas de ventilación:  
El área efectiva total de las aberturas de ventilación para cada local debe ser como mínimo:

Aberturas de ventilación	Área efectiva de las aberturas de ventilación [cm <sup>2</sup> ]
--------------------------	--

Aberturas de admisión <sup>(1)</sup>	$4 \cdot q_v$	$4 \cdot q_{va}$	Cumple	
Aberturas de extracción	$4 \cdot q_v$	$4 \cdot q_{ve}$	Cumple	
Aberturas de paso	$70 \text{ cm}^2$	$8 \cdot q_{vp}$	Cumple	
Aberturas mixtas <sup>(2)</sup>	$8 \cdot q_v$		Cumple	

(1) Cuando se trate de una abertura de admisión constituida por una apertura fija, la dimensión que se obtenga de la tabla no podrá excederse en más de un 10%.

(2) El área efectiva total de las aberturas mixtas de cada zona opuesta de fachada y de la zona equidistante debe ser como mínimo la mitad del área total exigida

$q_v$	caudal de ventilación mínimo exigido para un local [l/s]	(ver tabla 2.1: caudal de ventilación)
$q_{va}$	Caudal de ventilación correspondiente a la abertura de admisión calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].	
$q_{ve}$	Caudal de ventilación correspondiente a la abertura de extracción calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].	
$q_{vp}$	Caudal de ventilación correspondiente a la abertura de paso calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].	

Conductos de extracción:

ventilación híbrida

determinación de la zona térmica (conforme a la tabla 4.4, DB HS 3)

Provincia	Altitud [m]	
	$\leq 800$	$> 800$
	Z	Y

determinación de la clase de tiro

Nº de plantas	Zona térmica			
	W	X	Y	Z
1				T-4
2				
3				
4				T-3
5				
6				
7				T-2
$\geq 8$				T-1

determinación de la sección del conducto de extracción

	Clase de tiro			
	T-1	T-2	T-3	T-4
$q_v \leq 100$	1 x 225	1 x 400	1 x 625	1 x 625
$100 < q_v \leq 300$	1 x 400	1 x 625	1 x 625	1 x 900
$300 < q_v \leq 500$	1 x 625	1 x 900	1 x 900	2 x 900
$500 < q_v \leq 750$	1 x 625	1 x 900	$1 x 900 + 1 x 625$	3 x 900
$750 < q_v \leq 1000$	1 x 900	$1 x 900 + 1 x 625$	2 x 900	$3 x 900 + 1 x 625$

ventilación mecánica

conductos contiguos a local habitable	el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado ponderado producido por la instalación $\leq 30$ dBA
	sección del conducto $S = 2,50 \cdot q_{vt}$

	conductos en la cubierta	sección del conducto $S = 2 \cdot q_{vt}$	Cumple
<input type="checkbox"/>	<p>Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores</p> <p>deberán dimensionarse de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de carga previstas del sistema</p>		

**3. Cumplimiento del CTE**

**3.4. Salubridad**

Hoja núm. 1

**3.4. Salubridad**

PALACIO DE CONGRESOS CON APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN PARCELA ZONA 1 DT-P-3 DEL APR  
4.3-10 "M-503 – CARRETERA DE ARAVACA"  
POZUELO DE ALARCÓN, MADRID

### 3. Cumplimiento del CTE

#### 3.4. Salubridad

Hoja núm. 2

*REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.( BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)*

*Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».*

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios*, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el *riesgo* de que los *edificios* se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el *riesgo* previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los *edificios* y en sus *cerramientos* como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: los *edificios* dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. Los *edificios* dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los *edificios* dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.
2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los *edificios* dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

### 3. Cumplimiento del CTE

#### 3.4. Salubridad

##### HS4 Suministro de agua

Hoja núm. 3

## HS4 Suministro de agua

Se desarrollan en este apartado el DB-HS4 del Código Técnico de la Edificación, así como las "Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua", aprobadas el 12 de Abril de 1996<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> "Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua". La presente Orden es de aplicación a las instalaciones interiores (generales o particulares) definidas en las "Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua", aprobadas por Orden del Ministerio de Industria y Energía de 9 de diciembre de 1975, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias, si bien con las siguientes precisiones:

- Incluye toda la parte de agua fría de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria (alimentación a los aparatos de producción de calor o frío).
- Incluye la parte de agua caliente en las instalaciones de agua caliente sanitaria en instalaciones interiores particulares.
- No incluye las instalaciones interiores generales de agua caliente sanitaria, ni la parte de agua caliente para calefacción (sean particulares o generales), que sólo podrán realizarse por las empresas instaladoras a que se refiere el Real Decreto 1.618/1980, de 4 de julio.

**1. Condiciones mínimas de suministro**

**1.1. Caudal mínimo para cada tipo de aparato.**

**Tabla 1.1** Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

**1.2. Presión mínima.**

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

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

**1.3. Presión máxima.**

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

**2. Diseño de la instalación.**

**2.1. Esquema general de la instalación de agua fría.**

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

<input checked="" type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente).
<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. (Sólo presión insuficiente).
<input type="checkbox"/>	Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.
<input type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.
<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente.
<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente.
<input type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.

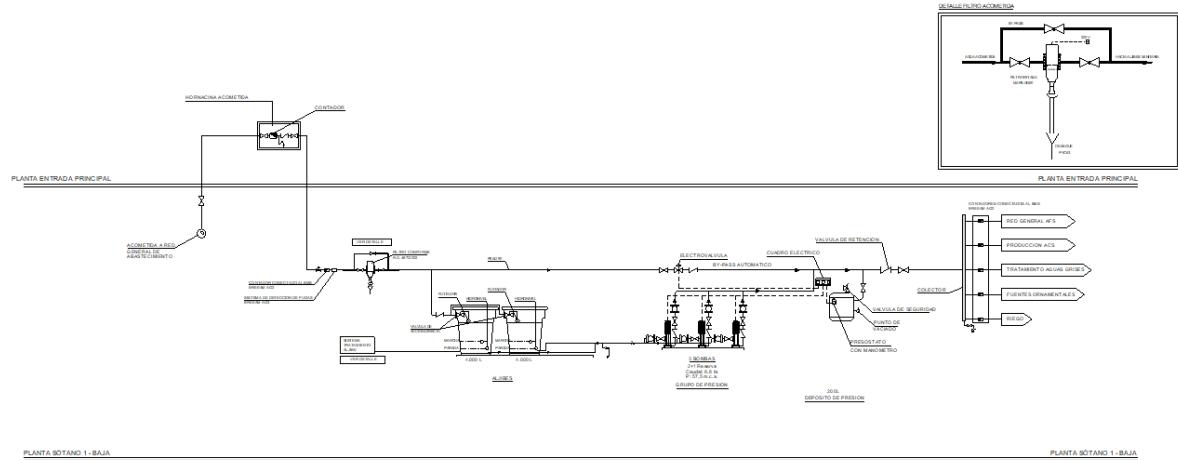
### 3. Cumplimiento del CTE

#### 3.4. Salubridad

##### HS4 Suministro de agua

Hoja núm. 5

#### 2.2. Esquema.



### 3. Cumplimiento del CTE

#### 3.4. Salubridad

#### HS4 Suministro de agua

Hoja núm. 6

### 3. Dimensionado de las Instalaciones y materiales utilizados. (Dimensionado: CTE. DB HS 4 Suministro de Agua)

#### 3.1. Reserva de espacio para el contador general

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

**Tabla 4.1** Dimensiones del armario y de la cámara para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

#### 3.2 Dimensionado de las redes de distribución

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

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

##### 3.2.1. Dimensionado de los tramos

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

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

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

Cuadro de caudales

Nº SUMINISTROS	Tipo De Suministro	Caudales máximos de consumo											material	Q <sub>Instalado</sub> l/s	K <sub>v</sub>	Q <sub>instantáneo AF5</sub> l/s	Q <sub>instantáneo ACS</sub> l/s	Q <sub>instantáneo</sub> l/s	Viscósica del tramo	Diámetro	D Nominal	Diámetro interior seleccionado	Velocidad m/s								
		Inodoros	Lavabos	Duchas	Bañeras	Ivomanos	Bidé	Fregadero	Grifo cistado	Grifo Bañero	Lavadora	Lavavajillas	Refrigerador	Piscina	Urinarios	Fregadero industrial	Lavavajillas industrial	Ivadero	Lavadora industrial	veradero											
1	TOTAL	140	161	50			1	14							18						general	45,80	0,18	8,18	5,82	8,18	1,50	83,30	110	90,00	1,29
1	SSCC																				general	6,60	0,59	3,91	2,22	3,91	1,50	57,64	75	61,40	1,32
1	RIEGO																				general	1,25	1,00	1,25	2,22	1,25	1,50	32,57	40	32,60	1,50

### 3. Cumplimiento del CTE

#### 3.4. Salubridad

##### HS4 Suministro de agua

Hoja núm. 7

d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

- i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
- ii) tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

#### 3.2. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

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

**Tabla 3.2** Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace			
	Tubo de acero ("")	Tubo de cobre o plástico (mm)	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Lavamanos	$\frac{1}{2}$	-	12	16/16
<input checked="" type="checkbox"/> Lavabo, bidé	$\frac{1}{2}$	-	12	16/16
<input checked="" type="checkbox"/> Ducha	$\frac{1}{2}$	-	12	20/20
<input type="checkbox"/> Bañera <1,40 m	$\frac{3}{4}$	-	20	-
<input type="checkbox"/> Bañera >1,40 m	$\frac{3}{4}$	-	20	-
<input checked="" type="checkbox"/> Inodoro con cisterna	$\frac{1}{2}$	-	12	16
<input type="checkbox"/> Inodoro con fluxor	1- $1\frac{1}{2}$	-	25-40	-
<input checked="" type="checkbox"/> Urinario con grifo temporizado	$\frac{1}{2}$	-	12	-
<input type="checkbox"/> Urinario con cisterna	$\frac{1}{2}$	-	12	-
<input type="checkbox"/> Fregadero doméstico	$\frac{1}{2}$	-	12	20/20
<input type="checkbox"/> Fregadero industrial	$\frac{3}{4}$	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavavajillas doméstico	$\frac{1}{2}$ (rosca a $\frac{3}{4}$ )	-	12	-
<input type="checkbox"/> Lavavajillas industrial	$\frac{3}{4}$	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavadora doméstica	$\frac{3}{4}$	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavadora industrial	1	-	25	-
<input type="checkbox"/> Vertedero	$\frac{3}{4}$	-	20	-

### 3. Cumplimiento del CTE

#### 3.4. Salubridad

##### HS4 Suministro de agua

Hoja núm. 8

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

**Tabla 3.3** Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación			
	Acero ("")		Cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	-	20	20-25
<input checked="" type="checkbox"/> Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	-	20	32-40
<input checked="" type="checkbox"/> Columna (montante o descendente)	¾	-	20	25-75
<input checked="" type="checkbox"/> Distribuidor principal	1	-	25	25-75
Alimentación equipos de climatización	<input type="checkbox"/> < 50 kW	½	12	-
	<input type="checkbox"/> 50 - 250 kW	¾	20	-
	<input type="checkbox"/> 250 - 500 kW	1	25	-
	<input type="checkbox"/> > 500 kW	1 ¼	32	-

#### 3.4 Dimensionado de las redes de ACS

##### 3.4.1 Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

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

##### 3.4.2 Dimensionado de las redes de retorno de ACS

- 1 Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.
- 2 En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.
- 3 El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:
  - a) considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
  - b) los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

**Tabla 3.4** Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
½	140
¾	300
1	600
1 ¼	1.100
1 ½	1.800
2	3.300

##### 3.4.3 Cálculo del aislamiento térmico

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

### 3. Cumplimiento del CTE

#### 3.4. Salubridad

##### HS4 Suministro de agua

Hoja núm. 9

#### 3.4.4 Cálculo de dilatadores

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

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

## 3.5 Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

#### 3.5.1 Dimensionado de los contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

#### 3.5.2 Cálculo del grupo de presión

##### a) Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:  $V = Q \cdot t \cdot 60$  (4.1)

Siendo:

$V$  es el volumen del depósito [l];

$Q$  es el caudal máximo simultáneo [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ];

$t$  es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].

La estimación de la capacidad de agua se podrá realizar con los criterios de la norma UNE 100 030:1994.

En el caso de utilizar aljibe, su volumen deberá ser suficiente para contener 3 días de reserva a razón de 200l/p.día.

##### b) Cálculo de las bombas

- 1 El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la/s bomba/s (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso la presión será función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.
- 2 El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta  $10 \text{ dm}^3/\text{s}$ , tres para caudales de hasta  $30 \text{ dm}^3/\text{s}$  y 4 para más de  $30 \text{ dm}^3/\text{s}$ .
- 3 El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y vendrá fijado por el uso y necesidades de la instalación.
- 4 La presión mínima o de arranque ( $P_b$ ) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración ( $H_a$ ), la altura geométrica ( $H_g$ ), la pérdida de carga del circuito ( $P_c$ ) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor ( $P_r$ ).

##### c) Cálculo del depósito de presión:

- 1 Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

- 2 El cálculo de su volumen se hará con la fórmula siguiente.

$$V_n = P_b \times V_a / P_a \quad (4.2)$$

Siendo:

$V_n$  es el volumen útil del depósito de membrana;

$P_b$  es la presión absoluta mínima;

$V_a$  es el volumen mínimo de agua;

$P_a$  es la presión absoluta máxima.

### 3. Cumplimiento del CTE

#### 3.4. Salubridad

##### HS4 Suministro de agua

Hoja núm. 10

d) Cálculo del diámetro nominal del reductor de presión:

- 1 El diámetro nominal se establecerá aplicando los valores especificados en la tabla 4.5 en función del caudal máximo simultáneo:

**Tabla 3.5** Valores del diámetro nominal en función del caudal máximo simultáneo

Diámetro nominal del reductor de presión	Caudal máximo simultáneo	
	dm <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /h
15	0,5	1,8
20	0,8	2,9
25	1,3	4,7
32	2,0	7,2
40	2,3	8,3
50	3,6	13,0
65	6,5	23,0
80	9,0	32,0
100	12,5	45,0
125	17,5	63,0
150	25,0	90,0
200	40,0	144,0
250	75,0	270,0

- 2 Nunca se calcularán en función del diámetro nominal de las tuberías.

#### 3.5.4 Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua

##### 3.5.4.1 Determinación del tamaño de los aparatos dosificadores

- 1 El tamaño apropiado del aparato se tomará en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto, o en su defecto se tomará como base un consumo de agua previsible de 60 m<sup>3</sup> en 6 meses, si se ha de tratar tanto el agua fría como el ACS, y de 30 m<sup>3</sup> en 6 meses si sólo ha de ser tratada el agua destinada a la elaboración de ACS.
- 2 El límite de trabajo superior del aparato dosificador, en m<sup>3</sup>/h, debe corresponder como mínimo al caudal máximo simultáneo o caudal punta de la instalación.
- 3 El volumen de dosificación por carga, en m<sup>3</sup>, no debe sobrepasar el consumo de agua previsto en 6 meses.

##### 3.5.4.2 Determinación del tamaño de los equipos de descalcificación

Se tomará como caudal mínimo 80 litros por persona y día.

**3. Cumplimiento del CTE**

**3.4. Salubridad**

**HS5** Evacuación de aguas residuales

Hoja núm. 11

**HS5 Evacuación de aguas residuales**

### 3. Cumplimiento del CTE

#### 3.4. Salubridad

##### HS5 Evacuación de aguas residuales

Hoja núm. 12

#### 1. Descripción General:

<b>1.1. Objeto:</b>	La red de saneamiento proyectada tiene por objeto evacuar tanto las aguas pluviales como las fecales del edificio mediante una red separativa.		
<b>1.2. Características del Alcantarillado de Acometida:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Público. <input type="checkbox"/> Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela). <input type="checkbox"/> Unitario / Mixto <sup>2</sup> . <input checked="" type="checkbox"/> Separativo <sup>3</sup> .		
<b>1.3. Cotas y Capacidad de la Red:</b>	<input type="checkbox"/> Cota alcantarillado > Cota de evacuación <input checked="" type="checkbox"/> Cota alcantarillado < Cota de evacuación (Implica definir estación de bombeo)		

Diámetro de la/la/s Tubería/s de Alcantarillado

Valor mm
Valor %
Capacidad en l/s
Valor l/s

- 
- <sup>2</sup> . Red Urbana Mixta: Red Separativa en la edificación hasta salida edificio.  
- Pluviales ventiladas  
- Red independiente (salvo justificación) hasta colector colgado.  
- Cierres hidráulicos independientes en sumideros, cazoletas sifónicas, etc.  
- Puntos de conexión con red de fecales. Si la red es independiente y no se han colocado cierres hidráulicos individuales en sumideros, cazoletas sifónicas, etc. , colocar cierre hidráulico en la/s conexión/es con la red de fecales.
- <sup>3</sup> . Red Urbana Separativa: Red Separativa en la edificación.  
- No conexión entre la red pluvial y fecal y conexión por separado al alcantarillado.

**2. Descripción del sistema de evacuación y sus partes.**

<b>2.1. Características de la Red de Evacuación del Edificio:</b>  (Descripción de cada parte fundamental)	<p>Los cuartos húmedos de las distintas plantas del edificio se evacuan a través de bajantes alojadas en patinillos. La recogida de las bajantes de saneamiento se realizará a través de diferentes agrupaciones de bajantes por el techo de plantas baja, sótano 1 y sótano 2 sin interferir con el resto de instalaciones hasta acometer a la red general de alcantarillado.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Separativa total. <input type="checkbox"/> Separativa hasta salida edificio. <input checked="" type="checkbox"/> Red enterrada. <input type="checkbox"/> Red colgada. <input type="checkbox"/> Otros aspectos de interés:</p>
<b>2.2. Partes específicas de la red de evacuación:</b>  (Descripción de cada parte fundamental)	<p><b>Desagües y derivaciones</b></p> <p>Material: Las tuberías de evacuación serán de PVC insonorizado y cumplirán con la norma UNE EN 1453</p> <p>Sifón individual: El desagüe de todos los aparatos se realizará mediante sifones individuales registrables vertiendo a un colector colgado que se ubica en el falso techo de la planta inmediatamente inferior.</p> <p>Bote sifónico: Todos los baños y aseos de las, tendrán sifón individual</p>
	<p><b>Bajantes</b></p> <p>Material: Indicar material y situación exterior por patios o interiores en patinillos registrables /no registrables de instalaciones</p> <p>Situación: Serán de PVC insonorizado según norma UNE EN 1453.</p>
	<p><b>Colectores</b></p> <p>Materiales: Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado</p> <p>Situación: Los colectores enterrados serán de PVC y cumplirán con la norma UNE-EN 1401. Los colectores colgados serán de PVC insonorizado y cumplirán con la norma UNE-EN 1453-1</p> <p>Toda la red de saneamiento colgada acomete por gravedad a la red general de alcantarillado público. La red de saneamiento enterrada procedente del baldeo del recinto, se deriva hacia la arqueta separadora de grasas y fangos, donde se separan, por la diferencia de densidad las grasas y aceites, del resto del agua de saneamiento. Las grasas y aceites quedan flotando en la parte superior, desde donde se recogen periódicamente y se extraen al exterior eliminándolas de la instalación.</p>

### 3. Cumplimiento del CTE

#### 3.4. Salubridad

##### HS5 Evacuación de aguas residuales

Hoja núm. 14

**Tabla 1:** Características de los materiales

De acuerdo a las normas de referencia mirar las que se correspondan con el material :

• **Fundición Dúctil:**

- UNE EN 545:2002 "Tubos, rieles y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".
- UNE EN 598:1996 "Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo".
- UNE EN 877:2000 "Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad".

• **Plásticos :**

- UNE EN 1 329-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 401-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 453-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema".
- UNE EN 1455-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 519-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 565-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 566-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 852-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE 53 323:2001 EX "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP)".

### 3. Cumplimiento del CTE

#### 3.4. Salubridad

##### HS5 Evacuación de aguas residuales

Hoja núm. 15

#### 2.3. Características Generales:

**Registros:** Accesibilidad para reparación y limpieza

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

#### Ventilación

<input checked="" type="checkbox"/>	Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico
<input type="checkbox"/>	Secundaria	Conexión con Bajante. En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas.
<input type="checkbox"/>	Terciaria	Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior
	En general:	Siempre en ramales superior a 5 m. Edificios alturas superiores a 14 plantas.
	Es recomendable:	Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m.. Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m. Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.
<input checked="" type="checkbox"/>	Sistema elevación:	Será necesario un equipo de bombeo para evacuar las aguas procedentes del los sumideros de los cuartos técnicos, hasta su conexión con la red de acometida.

**3. Dimensionado**

**3.1. Desagües y derivaciones**

**3.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales**

**A. Derivaciones individuales**

- 1 La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1 en función del uso privado o público.
- 2 Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para  $0,03 \text{ dm}^3/\text{s}$  estimados de caudal.

**Tabla 3.1** UD correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoros	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	-
	Suspendido	-	2	-
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
	Lavadero	3	-	40
	Vertedero	-	8	-
	Fuente para beber	-	0.5	-
	Sumidero sifónico	1	3	40
	Lavavajillas	3	6	40
	Lavadora	3	6	40
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

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

**Tabla 3.2** UD de otros aparatos sanitarios y equipos

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

**B. Botes sifónicos o sifones individuales**

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

**C. Ramales colectores**

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

**Tabla 3.3 UD en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante**

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

**3.1.2 Sifón individual.**

**3.1.2 Bote sifónico.**

**3.2. Bajantes**

**3.2.1. Bajantes de aguas residuales**

1. El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de  $\pm 250$  Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.
2. El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 3.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

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

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

**3. Cumplimiento del CTE**

**3.4. Salubridad**

**HS5** Evacuación de aguas residuales

Hoja núm. 18

3. Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:
  - a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a  $45^\circ$ , no se requiere ningún cambio de sección.
  - b) Si la desviación forma un ángulo de más de  $45^\circ$ , se procederá de la manera siguiente.
    - i) el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
    - ii) el tramo de la desviación en si, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior;
    - iii) el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

### 3.2.2. Situación

## 3.3. Colectores

### 3.3.1. Colectores horizontales de aguas residuales

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

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

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

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

<p style="text-align: center;"><b>SU8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo</b></p>	Procedimiento de verificación					
	<input checked="" type="checkbox"/> Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible) <input type="checkbox"/> Ne (frecuencia esperada de impactos) ≤ Na (riesgo admisible)		<small>instalación de sistema de protección contra el rayo</small> <b>si</b> no			
	Determinación de Ne					
	$Ng$ <small>[nº impactos/año, km<sup>2</sup>]</small>	$Ae$ <small>[m<sup>2</sup>]</small>	$C1$	$Ne$ $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$		
	<small>densidad de impactos sobre el terreno</small>	<small>superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado</small>	Coeficiente relacionado con el entorno			
			Situación del edificio			
			C1			
			2,50 (MADRID)	83627	Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	<b>1</b>
					Rodeado de edificios más bajos	
			Aislado			
		Aislado sobre una colina o promontorio				
<b>Ne = 0,209067099</b>						
Determinación de Na			$Na$ $N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$			
$C_2$ <small>coeficiente en función del tipo de construcción</small>		$C_3$ <small>contenido o del edificio</small>		$C_4$ <small>uso del edificio</small>	$C_5$ <small>necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio</small>	
Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera				
Estructura metálica						
Estructura de hormigón	1					
Estructura de madera						
Oros contenidos	uso pública concurrencia	Resto de edificios				
1	3	1				
<b>Na = 0,001833333</b>						
Tipo de instalación exigido						
$Na$	$Ne$	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$	Nivel de protección			
0,001833333	0,209067099	0,991230885	$E \geq 0,98$	1		
			$0,95 \leq E < 0,98$			
			$0,80 \leq E < 0,95$			
			$0 \leq E < 0,80$			
Las características del sistema de protección para cada nivel serán las descritas en el Anexo SU B del Documento Básico SU del CTE						



## **PROYECTO BÁSICO AVANZADO INSTALACIONES**

### **CERTIFICADO EFICIENCIA ENERGÉTICA**

**PALACIO DE CONGRESOS CON  
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN PARCELA  
ZONA 1 DT-P-3 DEL APR 4.3-10 "M-503 –  
CARRETERA DE ARAVACA" POZUELO DE  
ALARCÓN, MADRID**

**Octubre de 2.025**

**VALLADARES INGENIERIA**

C/ Julián Camarillo, 42

Madrid 28037

Tel: 91 743 14 55 Fax: 91 741 58 96

[www.i-valladares.com](http://www.i-valladares.com)

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0:  
Limitación del consumo energético

## ÍNDICE

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA.....	3
1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.....	3
1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.....	3
1.3. Horas fuera de consigna.....	3
2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO.....	3
2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.....	3
2.2. Resultados mensuales.....	3
2.2.1. Consumo de energía final del edificio.....	3
2.2.2. Horas fuera de consigna.....	4
3. RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS.....	6
4. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.....	6
4.1. Energía eléctrica producida in situ.....	6
4.2. Energía térmica producida in situ.....	6
4.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables.....	6
5. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.....	7
5.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración.....	7
5.2. Demanda energética de ACS.....	8
6. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.....	9
6.1. Zonificación climática.....	9
6.2. Definición de los espacios del edificio.....	10
6.2.1. Agrupaciones de recintos.....	10
6.2.2. Carga interna media.....	15
6.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético.....	16
6.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.....	16

# Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

## 1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

### 1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$$C_{ep,nren} = 11.29 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,nren,lim} = 20 + 8 \cdot C_{FI} = 66.00 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,nren}$ : Valor calculado del consumo de energía primaria no renovable, kWh/m<sup>2</sup>·año.

$C_{ep,nren,lim}$ : Valor límite del consumo de energía primaria no renovable (tabla 3.1.b, CTE DB HE 0), kWh/m<sup>2</sup>·año.

$C_{FI}$ : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 5.75 W/m<sup>2</sup>.

### 1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.

$$C_{ep,tot} = 46.39 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,tot,lim} = 130 + 9 \cdot C_{FI} = 181.75 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,tot}$ : Valor calculado del consumo de energía primaria total, kWh/m<sup>2</sup>·año.

$C_{ep,tot,lim}$ : Valor límite del consumo de energía primaria total (tabla 3.2.b, CTE DB HE 0), kWh/m<sup>2</sup>·año.

$C_{FI}$ : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 5.75 W/m<sup>2</sup>.

### 1.3. Horas fuera de consigna

$$h_{fc} = 56.5 \text{ h/año} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 99.76 \text{ h/año}$$



donde:

$h_{fc}$ : Horas fuera de consigna del edificio al año, h/año.

$t_{ocu}$ : Tiempo total de ocupación del edificio al año, h/año.

## 2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

### 2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.

Se muestra el consumo anual de energía final, energía primaria y energía primaria no renovable correspondiente a los distintos servicios técnicos del edificio. Los consumos de los servicios de calefacción y refrigeración incluyen el consumo eléctrico de los equipos auxiliares de los sistemas de climatización.

EDIFICIO ( $S_u = 16235.22 \text{ m}^2$ )

Servicios técnicos	EF (kWh/año)	EP <sub>tot</sub> (kWh/año)	EP <sub>nren</sub> (kWh/m <sup>2</sup> ·año)
Calefacción	168924.80	202972.71	48640.72
Refrigeración	279663.80	342043.60	89098.88
ACS	47177.81	50345.42	4513.39
Ventilación	2306.33	2808.69	730.58
Control de la humedad	19633.25	24011.89	6250.56
Iluminación	107070.80	130953.28	34110.20
	624776.78	753151.83	183360.57
			11.29

donde:

$S_u$ : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m<sup>2</sup>.

EF: Energía final consumida por el servicio técnico en punto de consumo.

EP<sub>tot</sub>: Consumo de energía primaria total.

EP<sub>nren</sub>: Consumo de energía primaria de origen no renovable.

### 2.2. Resultados mensuales.

# Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

## 2.2.1. Consumo de energía final del edificio.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)
<b>EDIFICIO (S<sub>u</sub> = 16235.22 m<sup>2</sup>)</b>													
Demandada energética													
Calefacción	11463.3	7717.3	5934.7	1851.2	807.2	0.0	--	--	--	231.0	3863.7	10964.2	42832.5
Refrigeración	4539.9	5012.5	7944.9	13355.5	23862.9	52861.0	69783.8	54704.9	60990.9	28328.1	12094.8	4482.9	337962.3
ACS	4428.6	4000.0	4262.4	3955.9	3921.7	3554.4	3424.5	3507.5	3555.2	4013.8	4125.2	4428.6	47177.7
TOTAL	20431.8	16729.8	18142.0	19162.7	28591.8	56415.4	73208.3	58212.4	64546.0	32572.9	20083.7	19875.7	427972.6
Electricidad													
Calefacción	15288.0	13097.4	13836.2	12158.7	12162.5	11814.2	12127.8	10372.2	11777.2	11913.4	12863.0	15228.3	152639.0
Refrigeración	14747.0	13307.8	14944.3	14564.2	19499.1	34347.1	41101.1	33645.4	36586.3	22501.3	17453.4	16966.4	279663.5
ACS	1329.9	1201.2	1280.0	1188.0	1177.7	1067.4	1028.4	1053.3	1067.6	1205.3	1238.8	1329.9	14167.5
Ventilación	197.9	181.3	205.3	191.4	197.9	199.7	197.0	146.1	195.1	197.9	196.0	200.7	2306.3
Control de la humedad	582.7	1176.5	3226.3	3980.3	2179.9	1790.4	1710.0	337.5	25.0	2588.6	1420.0	616.0	19633.2
Iluminación	9187.3	8414.5	9530.7	8868.8	9187.3	9273.2	9144.4	6783.1	9058.5	9187.3	9101.4	9316.1	107070.7
Medioambiente													
Calefacción	4521.1	2997.6	2142.7	646.3	278.8	--	--	--	--	84.5	1343.1	4271.5	16285.6
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C <sub>ef, total</sub>	48952.6	43175.0	48147.9	44383.5	47427.3	60979.0	67704.7	54792.0	61197.3	50486.9	46502.1	51027.6	624776.0
													38.5

donde:

S<sub>u</sub>: Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m<sup>2</sup>.

C<sub>ef, total</sub>: Consumo de energía en punto de consumo (energía final), kWh/m<sup>2</sup>·año.

## 2.2.2. Horas fuera de consigna

Se indica el número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios habitables acondicionados del edificio se sitúa, durante los períodos de ocupación, fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1°C para calefacción y 1°C para refrigeración. Se considera que el edificio se encuentra fuera de consigna cuando cualquiera de dichos espacios lo está.

Zonas acondicionadas	Ene (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	May (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ago (h)	Sep (h)	Oct (h)	Nov (h)	Dic (h)	Año (h)
ESCENARIO 1													--
Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	0.75	0.25	0.75	--	--	--	1.75
ESCENARIO 2													--
Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	2.75	4.50	2.50	--	--	--	9.75
EXPOSICIONES													--
Calefacción	4.00	1.25	0.75	--	--	--	--	--	--	--	0.25	3.25	9.50
Refrigeración	--	--	--	--	--	0.75	4.25	3.00	2.00	--	--	--	10.00
USOS MÚLTILES SÓTANO													--
Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
VESTUARIOS SÓTANO													--
Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
VESTÍBULO SÓTANO													--
Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZONA EMPLEADOS PB													--
Calefacción	3.50	3.00	1.00	--	--	--	--	--	--	--	0.25	2.75	10.50
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
SALAS POLIVALENTES PB													--
Calefacción	5.75	4.50	2.50	--	--	--	--	--	--	--	0.50	4.50	17.75
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
VESTÍBULO PB													--
Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CAFETERIA													--
Calefacción	1.75	0.75	0.25	--	--	--	--	--	--	--	1.50	--	4.25
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CABINAS TRADUCCIÓN P1													--
Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.25
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	0.25	--	--	--	--	--	--
CAMERINO COLECTIVO SOTANO-BAJA													--
Calefacción	--	0.25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.25
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CAMERINO 1 SOTANO-BAJA													--
Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CAMERINO 2 SOTANO-BAJA													--
Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CAMERINO 3 SOTANO-BAJA													--
Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CAMERINO 4 SOTANO-BAJA													--
Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
VESTUARIOS SOTANO-BAJA													--
Calefacción	4.50	4.00	2.50	--	--	--	--	--	--	--	0.25	4.00	15.25
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
OFICIO SOTANO-BAJA													--
Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ENTRADA SOTANO-BAJA													--
Calefacción	--	--	--	--	--	1.25	5.25	6.25	3.75	--	--	--	16.50
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
COCINA PLANTA ENTRADA PPAL													--
Calefacción	1.75	0.75	0.25	--	--	--	--	--	--	--	1.50	--	4.25
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

Zonas acondicionadas		Ene (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	May (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ago (h)	Sep (h)	Oct (h)	Nov (h)	Dic (h)	Año (h)
CAMERI NO COLECTIVO 1 PLANTA ENTRADA PPAL	Calefacción	3.75	1.25	0.50	--	--	--	--	--	--	--	0.25	2.50	8.25
CAMERI NO COLECTIVO 1 PLANTA ENTRADA PPAL	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CAMERI NO COLECTIVO 2 PLANTA ENTRADA PPAL	Calefacción	1.50	0.50	--	--	--	--	--	--	--	--	0.75	2.75	--
CAMERI NO COLECTIVO 2 PLANTA ENTRADA PPAL	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CAMERI NO COLECTIVO 3 PLANTA ENTRADA PPAL	Calefacción	0.50	0.25	--	--	--	--	--	--	--	--	0.50	1.25	--
CAMERI NO COLECTIVO 3 PLANTA ENTRADA PPAL	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CAMERI NO 1 PLANTA ENTRADA PPAL	Calefacción	2.25	1.00	0.25	--	--	--	--	--	--	--	--	1.75	5.25
CAMERI NO 1 PLANTA ENTRADA PPAL	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CAMERI NO 2 PLANTA ENTRADA PPAL	Calefacción	2.50	1.00	0.25	--	--	--	--	--	--	--	1.75	5.50	--
CAMERI NO 2 PLANTA ENTRADA PPAL	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CAMERI NO 3 PLANTA ENTRADA PPAL	Calefacción	2.50	1.00	0.25	--	--	--	--	--	--	--	1.75	5.50	--
CAMERI NO 3 PLANTA ENTRADA PPAL	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CAMERI NO 4 PLANTA ENTRADA PPAL	Calefacción	2.50	1.00	0.25	--	--	--	--	--	--	--	1.75	5.50	--
CAMERI NO 4 PLANTA ENTRADA PPAL	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
SALA DE PRENSA PLANTA ENTRADA PPAL	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
SALA DE PRENSA PLANTA ENTRADA PPAL	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
SALA DESCANSO ACTORES PLANTA ENTRADA PPAL	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
SALA DESCANSO ACTORES PLANTA ENTRADA PPAL	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
VESTUARIOS PLANTA ENTRADA PPAL	Calefacción	2.25	0.75	0.25	--	--	--	--	--	--	--	1.50	4.75	--
VESTUARIOS PLANTA ENTRADA PPAL	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ACCESO PERSONAL PLANTA ENTRADA PPAL	Calefacción	4.00	2.00	0.75	--	--	--	--	--	--	0.25	3.00	10.00	--
ACCESO PERSONAL PLANTA ENTRADA PPAL	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
SALA TRADUCTORES PLANTA ENTRADA PPAL	Calefacción	2.25	0.75	0.25	--	--	--	--	--	--	--	2.00	5.25	--
SALA TRADUCTORES PLANTA ENTRADA PPAL	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	0.25	--	--	--	0.25	--
SALA DESCANSO P1	Calefacción	5.75	3.75	1.00	--	--	--	--	--	--	0.25	3.75	14.50	--
SALA DESCANSO P1	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
SALA POLIVALENTE P1	Calefacción	1.50	0.25	--	--	--	--	--	--	--	--	1.00	2.75	--
SALA POLIVALENTE P1	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	0.25	--	--	--	0.25	--
DESPACHO 1 P1	Calefacción	3.75	1.75	0.25	--	--	--	--	--	--	0.25	--	8.75	--
DESPACHO 1 P1	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	0.25	--	--	--	0.25	--
DESPACHO 2 P1	Calefacción	4.50	2.50	0.50	--	--	--	--	--	--	0.50	3.75	11.75	--
DESPACHO 2 P1	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	0.25	--	--	--	0.25	--
DESPACHO 3 P1	Calefacción	4.25	1.75	0.50	--	--	--	--	--	--	0.50	3.25	10.25	--
DESPACHO 3 P1	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	0.25	--	--	--	0.25	--
DESPACHO 4 P1	Calefacción	4.25	1.75	0.50	--	--	--	--	--	--	0.50	3.00	10.00	--
DESPACHO 4 P1	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	0.25	--	--	--	0.25	--
DESPACHO 5 P1	Calefacción	5.00	2.50	0.50	--	--	--	--	--	--	0.50	4.00	12.50	--
DESPACHO 5 P1	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	0.25	--	--	--	0.25	--
DESPACHO 6 P1	Calefacción	2.25	0.75	--	--	--	--	--	--	--	0.25	--	4.75	--
DESPACHO 6 P1	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	0.25	--	--	--	0.25	--
DESPACHO 7 P1	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DESPACHO 7 P1	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DESPACHO 8 P1	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DESPACHO 8 P1	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
VESTUARIOS P1	Calefacción	4.75	2.50	0.50	--	--	--	--	--	--	0.50	4.00	12.25	--
VESTUARIOS P1	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	0.25	--	--	--	0.25	--
SALA REUNIONES P1	Calefacción	1.25	0.25	--	--	--	--	--	--	--	--	1.00	2.50	--
SALA REUNIONES P1	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	0.25	--	--	--	0.25	--
RACK P1	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
RACK P1	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
SALA DESCANSO TRADUCTORES P2	Calefacción	10.25	7.00	3.75	1.50	0.25	--	--	--	--	5.25	9.25	37.25	--
SALA DESCANSO TRADUCTORES P2	Refrigeración	--	--	--	--	--	0.25	0.25	--	--	--	--	0.50	--
DESPACHO 1 P2	Calefacción	7.75	5.25	3.00	--	--	--	--	--	--	2.25	8.00	26.25	--
DESPACHO 1 P2	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	0.25	--	--	--	0.25	--
DESPACHO 2 P2	Calefacción	7.75	5.25	2.75	--	--	--	--	--	--	2.25	7.75	25.75	--
DESPACHO 2 P2	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	0.25	--	--	--	0.25	--
OFICINA 1 P2	Calefacción	6.75	4.25	2.50	--	--	--	--	--	--	1.50	6.25	21.25	--
OFICINA 1 P2	Refrigeración	--	--	--	--	--	0.50	0.25	--	--	--	--	0.75	--
SALA REUNIÓN P2	Calefacción	6.00	3.50	2.00	--	--	--	--	--	--	1.25	5.25	18.00	--
SALA REUNIÓN P2	Refrigeración	--	--	--	--	--	0.50	0.25	--	--	--	--	0.75	--
OFICINA 2 P2	Calefacción	5.50	2.75	1.25	--	--	--	--	--	--	0.50	4.25	14.25	--
OFICINA 2 P2	Refrigeración	--	--	--	--	--	0.50	0.25	--	--	--	--	0.75	--
COCINA P2	Calefacción	--	--	--	--	--	1.25	0.25	0.50	--	--	--	2.00	--
COCINA P2	Refrigeración	--	--	--	--	--	0.25	--	--	--	--	--	--	--
CABINAS TRADUCCIÓN P2	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.25
CABINAS TRADUCCIÓN P2	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

Zonas acondicionadas	Ene (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	May (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ago (h)	Sep (h)	Oct (h)	Nov (h)	Dic (h)	Año (h)
SALÓN 1 P2	Calefacción	0.75	0.25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.75
	Refrigeración	--	--	--	--	--	1.25	3.25	1.00	--	--	--	5.50
SALÓN 2 P2	Calefacción	0.50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1.00
	Refrigeración	--	--	--	--	--	0.25	1.50	3.00	1.00	--	--	5.75
SALÓN 3 P2	Calefacción	0.50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1.00
	Refrigeración	--	--	--	--	--	0.25	1.50	3.00	1.00	--	--	5.75
SALÓN 4 P2	Calefacción	0.50	0.25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1.25
	Refrigeración	--	--	--	--	--	0.25	1.50	3.00	0.75	--	--	5.50
Edificio	Calefacción	10.25	7.00	3.75	1.50	0.25	--	--	--	--	--	5.25	9.25
	Refrigeración	--	--	--	--	--	1.75	6.75	6.25	4.50	--	--	19.25
	<b>TOTAL</b>	<b>10.25</b>	<b>7.00</b>	<b>3.75</b>	<b>1.50</b>	<b>0.25</b>	<b>1.75</b>	<b>6.75</b>	<b>6.25</b>	<b>4.50</b>	<b>--</b>	<b>5.25</b>	<b>9.25</b>
													<b>56.50</b>

### 3. RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS

Se indica a continuación el consumo de energía final (EF) y el rendimiento estacional de los generadores que atienden los servicios de calefacción, refrigeración y producción de ACS, obtenidos de la simulación del edificio.

El rendimiento estacional expresa la relación entre la producción de energía térmica del generador y su consumo total de energía.

Descripción		Vector energético	EF (kWh/año)	Rendimiento estacional
<b>Generadores de calefacción</b>				
BC-03 BDC GEOTERMIA	Bomba de calor aire-agua	Electricidad	9225.10	2.60
BC-01 BDC POLIVALENTE	Bomba de calor aire-agua	Electricidad	474.50	4.15
<b>Generadores de refrigeración</b>				
BC-03 BDC GEOTERMIA	Enfriadora	Electricidad	37412.58	4.74
BC-01 BDC POLIVALENTE	Enfriadora	Electricidad	24126.06	5.65
BC-02 BDC REVERSIBLE	Enfriadora	Electricidad	75185.46	1.80
<b>Generadores de ACS</b>				
Equipo de ACS	ECODAN POWER CO2	Electricidad	14167.49	3.33

donde:

EF: Consumo de energía final, kWh/año.

### 4. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.

#### 4.1. Energía eléctrica producida in situ.

Sistema de producción	Origen	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh)
FOTOVOLTAICA	Renovable	21177.7	29213.2	47102.7	57797.7	67250.1	73565.8	78145.9	68841.2	51029.2	34903.4	23056.8	17727.1	569810.8
	<b>TOTAL</b>	<b>21177.7</b>	<b>29213.2</b>	<b>47102.7</b>	<b>57797.7</b>	<b>67250.1</b>	<b>73565.8</b>	<b>78145.9</b>	<b>68841.2</b>	<b>51029.2</b>	<b>34903.4</b>	<b>23056.8</b>	<b>17727.1</b>	<b>569810.8</b>

#### 4.2. Energía térmica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía térmica a partir de fuentes totalmente renovables.

#### 4.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables.

Se indica la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio que procede de fuentes renovables no fósiles, como son la biomasa, la electricidad consumida que se produce en el edificio a partir de fuentes renovables y la energía térmica captada del medioambiente.

EDIFICIO ( $S_u = 16235.22 \text{ m}^2$ )

# Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)
Electricidad autoconsumida de origen renovable	21177.7	29213.2	43022.8	40969.3	44404.4	58492.0	65308.6	52337.7	51029.2	34903.4	23056.8	17727.1	481642.3
Medioambiente	7619.8	5796.4	5125.1	3414.3	3022.9	2487.0	2396.1	2454.2	2487.6	2892.9	4229.4	7370.1	49295.9
Biomasa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomasa densificada (pellets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

donde:

$S_u$ : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m<sup>2</sup>.

## 5. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación del consumo energético HE 0, corresponde a la suma de la energía demandada de calefacción, refrigeración y ACS del edificio según las condiciones operacionales definidas.

### 5.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración.

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio se obtiene mediante el procedimiento de cálculo descrito en el apartado 6.3, determinando para cada hora el consumo energético de un sistema ideal con potencia instantánea e infinita con rendimiento unitario.

Se muestran los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	$S_u$ (m <sup>2</sup> )	$D_{cal}$ (kWh/año)	$D_{ref}$ (kWh/año)	$D_{ref}$ (kWh/m <sup>2</sup> .año)
ZONAS NO CLIMATIZADAS	2853.22	--	--	--
ESCENARIO 1	2793.26	--	83237.82	29.80
ESCENARIO 2	1514.50	--	47232.80	31.19
EXPOSICIONES	3183.54	10853.29	124659.83	39.16
USOS MÚLTILES SÓTANO	620.21	25.05	10759.48	17.35
VESTUARIOS SÓTANO	77.65	--	600.28	7.73
VESTÍBULO SÓTANO	653.10	--	3228.26	4.94
ZONA EMPLEADOS PB	80.65	959.32	755.23	9.36
SALAS POLIVALENTES PB	417.83	3574.69	3626.80	8.68
VESTIBULO PB	708.38	--	6827.24	9.64
CAFETERIA	411.89	1130.42	7586.63	18.42
CABINAS TRADUCCIÓN P1	78.23	--	899.74	11.50
CAMERINO COLECTIVO SOTANO-BAJA	42.17	353.73	153.41	3.64
CAMERINO 1 SOTANO-BAJA	23.04	212.01	68.74	2.98
CAMERINO 2 SOTANO-BAJA	22.87	208.08	67.72	2.96
CAMERINO 3 SOTANO-BAJA	22.88	212.26	72.12	3.15
CAMERINO 4 SOTANO-BAJA	22.88	258.10	118.13	5.16
VESTUARIOS SÓTANO-BAJA	71.94	783.74	502.22	6.98
OFICIO SÓTANO-BAJA	22.06	81.54	245.40	11.13
ENTRADA SÓTANO-BAJA	748.48	840.94	13101.48	17.50
COCINA PLANTA ENTRADA PPAL	91.78	438.06	1533.70	16.71
CAMERINO COLECTIVO 1 PLANTA ENTRADA PPAL	28.57	493.95	185.50	6.49
CAMERINO COLECTIVO 2 PLANTA ENTRADA PPAL	28.41	291.97	181.55	6.39
CAMERINO COLECTIVO 3 PLANTA ENTRADA PPAL	28.60	278.80	188.12	6.58
CAMERINO 1 PLANTA ENTRADA PPAL	23.56	380.72	76.40	3.24
CAMERINO 2 PLANTA ENTRADA PPAL	23.51	394.84	72.23	3.07
CAMERINO 3 PLANTA ENTRADA PPAL	23.49	395.93	72.46	3.09
CAMERINO 4 PLANTA ENTRADA PPAL	23.46	402.68	77.60	3.31
SALA DE PRENSA PLANTA ENTRADA PPAL	82.13	268.36	957.96	11.66
SALA DESCANSO ACTORES PLANTA ENTRADA PPAL	15.30	139.70	121.07	7.91
VESTUARIOS PLANTA ENTRADA PPAL	88.11	965.12	818.36	9.29
ACCESO PERSONAL PLANTA ENTRADA PPAL	48.32	803.81	237.62	4.92
SALA TRADUCTORES PLANTA ENTRADA PPAL	35.38	441.58	221.99	6.27
SALA DESCANSO P1	21.44	583.12	131.91	6.15
SALA POLIVALENTE P1	72.70	704.66	1719.43	23.65

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

Zonas habitables	$S_u$ (m <sup>2</sup> )	$D_{cal}$ (kWh/año)	$D_{cal}$ (kWh/m <sup>2</sup> .año)	$D_{ref}$ (kWh/año)	$D_{ref}$ (kWh/m <sup>2</sup> .año)
DESPACHO 1 P1	23.65	681.19	28.80	328.92	13.91
DESPACHO 2 P1	23.59	710.94	30.13	313.65	13.29
DESPACHO 3 P1	23.61	715.16	30.29	318.25	13.48
DESPACHO 4 P1	23.61	715.46	30.30	320.05	13.55
DESPACHO 5 P1	28.47	818.68	28.76	381.47	13.40
DESPACHO 6 P1	28.55	635.77	22.27	408.08	14.29
DESPACHO 7 P1	23.55	72.21	3.07	185.31	7.87
DESPACHO 8 P1	23.68	70.96	3.00	192.39	8.12
VESTUARIOS P1	88.71	1708.61	19.26	1525.64	17.20
SALA REUNIONES P1	32.60	483.76	14.84	612.75	18.79
RACK P1	15.60	7.93	0.51	2505.55	160.62
SALA DESCANSO TRADUCTORES P2	40.03	1571.66	39.27	493.96	12.34
DESPACHO 1 P2	21.51	874.01	40.63	291.53	13.55
DESPACHO 2 P2	22.83	924.52	40.49	308.53	13.51
OFICINA 1 P2	93.91	1875.59	19.97	1973.27	21.01
SALA REUNIÓN P2	54.94	1005.37	18.30	1299.44	23.65
OFICINA 2 P2	69.94	1299.29	18.58	1582.32	22.62
COCINA P2	42.13	31.07	0.74	2186.78	51.90
CABINAS TRADUCCIÓN P2	67.67	476.54	7.04	680.29	10.05
SALÓN 1 P2	114.09	444.15	3.89	2730.56	23.93
SALÓN 2 P2	124.34	395.46	3.18	3026.68	24.34
SALÓN 3 P2	126.23	413.79	3.28	3062.90	24.26
SALÓN 4 P2	118.42	423.94	3.58	2894.77	24.44
	16235.22	42832.54	2.64	337962.30	20.82

donde:

$S_u$ : Superficie útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.

$D_{cal}$ : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/año.

$D_{ref}$ : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m<sup>2</sup>.año.

### 5.2. Demanda energética de ACS.

La demanda energética correspondiente a los servicios de agua caliente sanitaria de las zonas habitables del edificio se determina conforme a las indicaciones del apartado 4.1.8 de CTE DB HE 0.

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia definida en la zona, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado, de valores:

	Ene (°C)	Feb (°C)	Mar (°C)	Abr (°C)	May (°C)	Jun (°C)	Jul (°C)	Ago (°C)	Sep (°C)	Oct (°C)	Nov (°C)	Dic (°C)
Temperatura del agua de red	7.8	7.8	9.8	11.9	13.9	16.9	19.9	18.9	16.9	12.8	9.8	7.8

Se muestran a continuación los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias.

Zonas habitables	$Q_{ACS}$ (l/día)	$T_{ref}$ (°C)	$S_u$ (m <sup>2</sup> )	$D_{ACS}$ (kWh/año)	$D_{ACS}$ (kWh/m <sup>2</sup> .año)
ZONAS NO CLIMATIZADAS	37.9	60.0	2853.22	813.41	0.29
ESCENARIO 1	37.9	60.0	2793.26	813.41	0.29
ESCENARIO 2	37.9	60.0	1514.50	813.41	0.54
EXPOSICIONES	37.9	60.0	3183.54	813.41	0.26
USOS MÚLTILES SÓTANO	37.9	60.0	620.21	813.41	1.31
VESTUARIOS SÓTANO	37.9	60.0	77.65	813.41	10.47
VESTÍBULO SÓTANO	37.9	60.0	653.10	813.41	1.25
ZONA EMPLEADOS PB	37.9	60.0	80.65	813.41	10.09
SALAS POLIVALENTES PB	37.9	60.0	417.83	813.41	1.95
VESTIBULO PB	37.9	60.0	708.38	813.41	1.15
CAFETERIA	37.9	60.0	411.89	813.41	1.97
CABINAS TRADUCCIÓN P1	37.9	60.0	78.23	813.41	10.40

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

Zonas habitables	$Q_{ACS}$ (l/día)	$T_{ref}$ (°C)	$S_u$ (m <sup>2</sup> )	$D_{ACS}$ (kWh/m <sup>2</sup> .año)
CAMERINO COLECTIVO SOTANO-BAJA	37.9	60.0	42.17	813.41
CAMERINO 1 SOTANO-BAJA	37.9	60.0	23.04	813.41
CAMERINO 2 SOTANO-BAJA	37.9	60.0	22.87	813.41
CAMERINO 3 SOTANO-BAJA	37.9	60.0	22.88	813.41
CAMERINO 4 SOTANO-BAJA	37.9	60.0	22.88	813.41
VESTUARIOS SÓTANO-BAJA	37.9	60.0	71.94	813.41
OFICIO SÓTANO-BAJA	37.9	60.0	22.06	813.41
ENTRADA SÓTANO-BAJA	37.9	60.0	748.48	813.41
COCINA PLANTA ENTRADA PPAL	37.9	60.0	91.78	813.41
CAMERINO COLECTIVO 1 PLANTA ENTRADA PPAL	37.9	60.0	28.57	813.41
CAMERINO COLECTIVO 2 PLANTA ENTRADA PPAL	37.9	60.0	28.41	813.41
CAMERINO COLECTIVO 3 PLANTA ENTRADA PPAL	37.9	60.0	28.60	813.41
CAMERINO 1 PLANTA ENTRADA PPAL	37.9	60.0	23.56	813.41
CAMERINO 2 PLANTA ENTRADA PPAL	37.9	60.0	23.51	813.41
CAMERINO 3 PLANTA ENTRADA PPAL	37.9	60.0	23.49	813.41
CAMERINO 4 PLANTA ENTRADA PPAL	37.9	60.0	23.46	813.41
SALA DE PRENSA PLANTA ENTRADA PPAL	37.9	60.0	82.13	813.41
SALA DESCANSO ACTORES PLANTA ENTRADA PPAL	37.9	60.0	15.30	813.41
VESTUARIOS PLANTA ENTRADA PPAL	37.9	60.0	88.11	813.41
ACCESO PERSONAL PLANTA ENTRADA PPAL	37.9	60.0	48.32	813.41
SALA TRADUCTORES PLANTA ENTRADA PPAL	37.9	60.0	35.38	813.41
SALA DESCANSO P1	37.9	60.0	21.44	813.41
SALA POLIVALENTE P1	37.9	60.0	72.70	813.41
DESPACHO 1 P1	37.9	60.0	23.65	813.41
DESPACHO 2 P1	37.9	60.0	23.59	813.41
DESPACHO 3 P1	37.9	60.0	23.61	813.41
DESPACHO 4 P1	37.9	60.0	23.61	813.41
DESPACHO 5 P1	37.9	60.0	28.47	813.41
DESPACHO 6 P1	37.9	60.0	28.55	813.41
DESPACHO 7 P1	37.9	60.0	23.55	813.41
DESPACHO 8 P1	37.9	60.0	23.68	813.41
VESTUARIOS P1	37.9	60.0	88.71	813.41
SALA REUNIONES P1	37.9	60.0	32.60	813.41
RACK P1	37.9	60.0	15.60	813.41
SALA DESCANSO TRADUCTORES P2	37.9	60.0	40.03	813.41
DESPACHO 1 P2	37.9	60.0	21.51	813.41
DESPACHO 2 P2	37.9	60.0	22.83	813.41
OFICINA 1 P2	37.9	60.0	93.91	813.41
SALA REUNIÓN P2	37.9	60.0	54.94	813.41
OFICINA 2 P2	37.9	60.0	69.94	813.41
COCINA P2	37.9	60.0	42.13	813.41
CABINAS TRADUCCIÓN P2	37.9	60.0	67.67	813.41
SALÓN 1 P2	37.9	60.0	114.09	813.41
SALÓN 2 P2	37.9	60.0	124.34	813.41
SALÓN 3 P2	37.9	60.0	126.23	813.41
SALÓN 4 P2	37.9	60.0	118.42	813.41
	2196.0	16235.22	47177.74	2.91

donde:

$Q_{ACS}$ : Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.

$T_{ref}$ : Temperatura de referencia, °C.

$S_u$ : Superficie útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.

$D_{ACS}$ : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh/m<sup>2</sup>.año.

## 6. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

# Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

## 6.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Pozuelo de Alarcón (provincia de Madrid), con una altura sobre el nivel del mar de 687.000 m. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática D3.

La pertenencia a dicha zona climática define las solicitudes exteriores para el procedimiento de cálculo, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

## 6.2. Definición de los espacios del edificio.

### 6.2.1. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	ren <sub>h</sub> (1/h)	SQ <sub>equip.s</sub> (kWh/año)	SQ <sub>equip.I</sub> (kWh/año)	SQ <sub>equip.s</sub> (kWh/año)	SQ <sub>equip.I</sub> (kWh/año)	SQ <sub>lum</sub> (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
<b>APARCAMIENTO (Zona no habitable)</b>										
GARAJE SÓTANO (Garaje)	9500.38	30801.29	--	--	--	--	--	--	--	Oscilación libre
GARAJE PB (Garaje)	6056.20	27061.26	--	--	--	--	--	--	--	
	15556.57	57862.55	--	--	--	--	--	--	--	
<b>CUARTOS TÉCNICOS (Zona no habitable)</b>										
FOSOS Y CUARTOS SÓTANO (Cuarto técnico)	1222.56	3789.99	--	--	--	--	--	--	--	Oscilación libre
CUARTOS TÉCNICOS PB (Cuarto técnico)	661.29	2936.55	--	--	--	--	--	--	--	
	1883.85	6726.53	--	--	--	--	--	--	--	
<b>ZONAS NO CLIMATIZADAS (Zona habitable no acondicionada)</b>										
ASEOS PE 1 (Aseo de planta)	82.44	277.82	--	--	--	--	--	498.51		
ASEOS PE 2 (Aseo de planta)	78.16	263.38	--	--	--	--	--	472.60		
ASEOS SÓTANO (Aseo de planta)	92.82	287.75	--	--	--	--	--	561.25		
CIRCULACION PB-PS (Aseo de planta)	556.86	2450.34	--	--	--	--	--	3367.16		
ASEOS PS-PB (Aseo de planta)	92.62	417.68	--	--	--	--	--	560.02		
CIRCULACIÓN PE (Aseo de planta)	408.77	1389.79	--	--	--	--	--	2471.69	Personalizado	Oscilación libre
CIRCULACIÓN P1 (Aseo de planta)	555.72	1889.24	--	--	--	--	--	3360.29		
CIRCULACIÓN P2 (Aseo de planta)	852.03	3133.41	--	--	--	--	--	5151.96		
ASEOS 1 P2 (Aseo de planta)	84.39	308.03	--	--	--	--	--	510.29		
ASEOS 2 P2 (Aseo de planta)	49.41	180.35	--	--	--	--	--	298.78		
	2853.22	10597.78	0.00/0.06*	--	--	--	--	17252.55		
<b>ESCENARIO 1 (Zona habitable acondicionada)</b>										
ESCENARIO 1 PB (Recinto deportivo)	1268.14	5579.75	0.01	103031.32	63148.23	22613.58	--	13177.55		
ESCENARIO 1 PE (Recinto deportivo)	1152.65	5102.22	--	--	--	--	--	--		
ESCENARIO 1 P1 (Recinto deportivo)	--	5374.43	--	--	--	--	--	--	Personalizado	Personalizado
ESCENARIO 1 P2 (Recinto deportivo)	372.47	6121.99	0.00	40476.59	24808.23	--	--	--		
	2793.26	22178.39	0.00/0.15*	143507.91	87956.46	22613.58	--	13177.55		
<b>ESCENARIO 2 (Zona habitable acondicionada)</b>										
ESCENARIO 2 PB (Recinto deportivo)	991.01	4360.44	0.01	47835.97	29318.82	17671.78	--	10297.83		
ESCENARIO 2 PE (Recinto deportivo)	523.47	2527.45	--	--	--	--	--	--		
ESCENARIO 2 P1 (Recinto deportivo)	0.01	2527.45	--	--	--	--	--	--	Personalizado	Personalizado
ESCENARIO 2 P2 (Recinto deportivo)	0.01	774.95	--	--	--	--	--	--		
	1514.50	10190.28	0.00/0.15*	47835.97	29318.82	17671.78	--	10297.83		
<b>EXPOSICIONES (Zona habitable acondicionada)</b>										

# Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	ren <sub>h</sub> (1/h)	SO <sub>ocup.s</sub> (kWh/año)	SO <sub>ocup.I</sub> (kWh/año)	SO <sub>equip.s</sub> (kWh/año)	SO <sub>equip.I</sub> (kWh/año)	SO <sub>Ilum</sub> (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
EXPOSICIONES PLANTA ENTRADA (Recinto deportivo)	3181.23	12091.96	0.00	195281.28	195281.28	82513.36	--	19029.64		
EXPOSICIONES P1 (Oficinas)	0.01	10185.90	--	--	--	--	--	--	Personalizado	Personalizado
EXPOSICIONES P2 (Oficinas)	2.30	7122.73	--	--	--	--	--	--		
	3183.54	29400.60	0.00/0.19 <sup>+</sup>	195281.28	195281.28	82513.36	--	19029.64		
<hr/>										
USOS MÚLTILES SÓTANO (Zona habitable acondicionada)										
ENSAYOS-USOS MÚLTIPLES (Oficinas)	620.21	1922.66	4.84	29390.90	23092.85	11059.73	--	6444.81	Personalizado	Personalizado
	620.21	1922.66	4.84/1.38 <sup>+</sup>	29390.90	23092.85	11059.73	--	6444.81		
<hr/>										
VESTUARIOS SÓTANO (Zona habitable acondicionada)										
VESTUARIOS SÓTANO (Oficinas)	77.65	240.73	0.12	1546.75	1486.09	629.42	629.42	613.05	Personalizado	Personalizado
	77.65	240.73	0.12/0.04 <sup>+</sup>	1546.75	1486.09	629.42	629.42	613.05		
<hr/>										
VESTÍBULO SÓTANO (Zona habitable acondicionada)										
VESTIBULO_SOTANO (Oficinas)	653.10	2024.63	--	7227.22	6943.80	5293.74	--	5261.98	Personalizado	Personalizado
	653.10	2024.63	0.00/0.00 <sup>+</sup>	7227.22	6943.80	5293.74	--	5261.98		
<hr/>										
ZONA EMPLEADOS PB (Zona habitable acondicionada)										
COMEDOR EMPLEADOS PB (Oficinas)	80.65	354.13	0.08	2759.77	1691.47	575.26	--	437.98	Personalizado	Personalizado
	80.65	354.13	0.08/0.10 <sup>+</sup>	2759.77	1691.47	575.26	--	437.98		
<hr/>										
SALAS POLIVALENTES PB (Zona habitable acondicionada)										
SALA POLIVALENTE PS-PB (Oficinas)	417.83	1829.63	0.02	8529.89	6702.05	7450.87	--	2614.58	Personalizado	Personalizado
	417.83	1829.63	0.02/0.09 <sup>+</sup>	8529.89	6702.05	7450.87	--	2614.58		
<hr/>										
VESTÍBULO PB (Zona habitable acondicionada)										
VESTIBULO PB (Zona de circulación)	708.38	3116.94	--	7838.89	7531.48	5741.77	--	5707.32	Personalizado	Personalizado
	708.38	3116.94	0.00/0.00 <sup>+</sup>	7838.89	7531.48	5741.77	--	5707.32		
<hr/>										
CAFETERIA (Zona habitable acondicionada)										
CAFETERIA (Oficinas)	411.89	1388.05	0.02	19594.04	23001.69	7344.80	--	1529.05	Personalizado	Personalizado
	411.89	1388.05	0.02/0.34 <sup>+</sup>	19594.04	23001.69	7344.80	--	1529.05		
<hr/>										
CABINAS DE TRADUCCIÓN P1 (Zona habitable acondicionada)										
CABINAS DE TRADUCCIÓN_P1 (Oficinas)	78.23	266.09	0.11	367.97	225.53	253.64	--	525.04	Personalizado	Personalizado
	78.23	266.09	0.11/0.03 <sup>+</sup>	367.97	225.53	253.64	--	525.04		
<hr/>										
CAMERINO COLECTIVO SOTANO-BAJA (Zona habitable acondicionada)										
CAMERINO COLECTIVO_SOT-BAJA (Oficinas)	42.17	185.54	0.16	367.97	225.53	136.73	--	283.03	Personalizado	Personalizado
	42.17	185.54	0.16/0.05 <sup>+</sup>	367.97	225.53	136.73	--	283.03		
<hr/>										
CAMERINO 1 SOTANO-BAJA (Zona habitable acondicionada)										
CAMERINO 1 SOT-BAJA (Oficinas)	23.04	101.36	0.30	91.99	56.38	74.70	--	154.62	Personalizado	Personalizado
	23.04	101.36	0.30/0.08 <sup>+</sup>	91.99	56.38	74.70	--	154.62		
<hr/>										
CAMERINO 2 SOTANO-BAJA (Zona habitable acondicionada)										
CAMERINO 2 SOT-BAJA (Oficinas)	22.87	100.61	0.30	91.99	56.38	74.14	--	153.48	Personalizado	Personalizado
	22.87	100.61	0.30/0.08 <sup>+</sup>	91.99	56.38	74.14	--	153.48		
<hr/>										
CAMERINO 3 SOTANO-BAJA (Zona habitable acondicionada)										

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	ren <sub>h</sub> (1/h)	SO <sub>ocup.s</sub> (kWh/año)	SO <sub>ocup.I</sub> (kWh/año)	SO <sub>equip.s</sub> (kWh/año)	SO <sub>equip.I</sub> (kWh/año)	SO <sub>lum</sub> (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
CAMERINO 3 SOT-BAJA (Oficinas)	22.88	100.69	0.30	91.99	56.38	74.19	--	153.58	Personalizado	Personalizado
	22.88	100.69	0.30/0.08 <sup>*</sup>	91.99	56.38	74.19	--	153.58		
<hr/>										
CAMERINO 4 SOTANO-BAJA (Zona habitable acondicionada)										
CAMERINO 4 SOT-BAJA (Oficinas)	22.88	100.68	0.30	91.99	56.38	74.19	--	153.58	Personalizado	Personalizado
	22.88	100.68	0.30/0.08 <sup>*</sup>	91.99	56.38	74.19	--	153.58		
<hr/>										
VESTUARIOS SÓTANO-BAJA (Zona habitable acondicionada)										
VESTUARIOS EMPLEADOS (Oficinas)	71.94	315.74	0.10	1432.86	1376.66	583.07	583.07	567.91	Personalizado	Personalizado
	71.94	315.74	0.10/0.09 <sup>*</sup>	1432.86	1376.66	583.07	583.07	567.91		
<hr/>										
OFICIO SÓTANO-BAJA (Zona habitable acondicionada)										
OFICIO PS-PB (Oficinas)	22.06	97.05	0.31	225.47	138.19	71.52	--	124.80	Personalizado	Personalizado
	22.06	97.05	0.31/0.09 <sup>*</sup>	225.47	138.19	71.52	--	124.80		
<hr/>										
ENTRADA SÓTANO-BAJA (Zona habitable acondicionada)										
ENTRADA_PB (Zona de circulación)	748.48	3293.25	--	8282.63	7957.82	6066.80	--	6030.40	Personalizado	Personalizado
	748.48	3293.25	0.00/0.01 <sup>*</sup>	8282.63	7957.82	6066.80	--	6030.40		
<hr/>										
COCINA PLANTA ENTRADA PPAL (Zona habitable acondicionada)										
COCINA (Oficinas)	91.78	309.28	0.10	547.85	1017.43	4863.30	--	973.01	Personalizado	Personalizado
	91.78	309.28	0.10/0.20 <sup>*</sup>	547.85	1017.43	4863.30	--	973.01		
<hr/>										
CAMERINO COLECTIVO 1 PLANTA ENTRADA PPAL (Zona habitable acondicionada)										
CAMERINO COLECTIVO 1 (Oficinas)	28.57	97.12	0.31	367.97	225.53	92.62	--	191.72	Personalizado	Personalizado
	28.57	97.12	0.31/0.14 <sup>*</sup>	367.97	225.53	92.62	--	191.72		
<hr/>										
CAMERINO COLECTIVO 2 PLANTA ENTRADA PPAL (Zona habitable acondicionada)										
CAMERINO COLECTIVO 2 (Oficinas)	28.41	96.59	0.31	367.97	225.53	92.11	--	190.67	Personalizado	Personalizado
	28.41	96.59	0.31/0.15 <sup>*</sup>	367.97	225.53	92.11	--	190.67		
<hr/>										
CAMERINO COLECTIVO 3 PLANTA ENTRADA PPAL (Zona habitable acondicionada)										
CAMERINO COLECTIVO 3 (Oficinas)	28.60	97.25	0.31	367.97	225.53	92.73	--	191.96	Personalizado	Personalizado
	28.60	97.25	0.31/0.15 <sup>*</sup>	367.97	225.53	92.73	--	191.96		
<hr/>										
CAMERINO 1 PLANTA ENTRADA PPAL (Zona habitable acondicionada)										
CAMERINO 1 (Oficinas)	23.56	80.11	0.37	91.99	56.38	76.39	--	158.13	Personalizado	Personalizado
	23.56	80.11	0.37/0.16 <sup>*</sup>	91.99	56.38	76.39	--	158.13		
<hr/>										
CAMERINO 2 PLANTA ENTRADA PPAL (Zona habitable acondicionada)										
CAMERINO 2 (Oficinas)	23.51	79.93	0.38	91.99	56.38	76.22	--	157.77	Personalizado	Personalizado
	23.51	79.93	0.38/0.16 <sup>*</sup>	91.99	56.38	76.22	--	157.77		
<hr/>										
CAMERINO 3 PLANTA ENTRADA PPAL (Zona habitable acondicionada)										
CAMERINO 3 (Oficinas)	23.49	79.86	0.38	91.99	56.38	76.15	--	157.63	Personalizado	Personalizado
	23.49	79.86	0.38/0.16 <sup>*</sup>	91.99	56.38	76.15	--	157.63		
<hr/>										
CAMERINO 4 PLANTA ENTRADA PPAL (Zona habitable acondicionada)										
CAMERINO 4 (Oficinas)	23.46	79.75	0.38	91.99	56.38	76.05	--	157.43	Personalizado	Personalizado
	23.46	79.75	0.38/0.16 <sup>*</sup>	91.99	56.38	76.05	--	157.43		
<hr/>										
SALA DE PRENSA PLANTA ENTRADA PPAL (Zona habitable acondicionada)										
SALA DE PRENSA (Oficinas)	82.13	279.21	0.11	940.71	979.11	2130.38	--	897.42	Personalizado	Personalizado

# Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	ren <sub>h</sub> (1/h)	SO <sub>ocup.s</sub> (kWh/año)	SO <sub>ocup.I</sub> (kWh/año)	SO <sub>equip.s</sub> (kWh/año)	SO <sub>equip.I</sub> (kWh/año)	SO <sub>lum</sub> (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
82.13	279.21	0.11/0.09 <sup>*</sup>	940.71	979.11	2130.38	--	897.42		
<b>SALA DESCANSO ACTORES PLANTA ENTRADA PPAL (Zona habitable acondicionada)</b>									
SALA DESCANSO ACTORES (Oficinas)	15.30	52.03	0.58	367.97	225.53	49.61	--	63.00	Personalizado Personalizado
	15.30	52.03	0.58/0.22 <sup>*</sup>	367.97	225.53	49.61	--	63.00	
<b>VESTUARIOS PLANTA ENTRADA PPAL (Zona habitable acondicionada)</b>									
VESTUARIOS CAMERINOS (Oficinas)	88.11	299.57	0.10	1755.00	1686.17	714.16	714.16	695.59	Personalizado Personalizado
	88.11	299.57	0.10/0.09 <sup>*</sup>	1755.00	1686.17	714.16	714.16	695.59	
<b>ACCESO PERSONAL PLANTA ENTRADA PPAL (Zona habitable acondicionada)</b>									
ACCESO PERSONAL (Oficinas)	48.32	164.29	0.18	367.97	225.53	156.66	--	198.96	Personalizado Personalizado
	48.32	164.29	0.18/0.11 <sup>*</sup>	367.97	225.53	156.66	--	198.96	
<b>SALA TRADUCTORES PLANTA ENTRADA PPAL (Zona habitable acondicionada)</b>									
SALA TRADUCTORES (Oficinas)	35.38	119.88	0.25	367.97	225.53	114.72	--	237.47	Personalizado Personalizado
	35.38	119.88	0.25/0.17 <sup>*</sup>	367.97	225.53	114.72	--	237.47	
<b>SALA DESCANSO P1 (Zona habitable acondicionada)</b>									
SALA DESCANSO P1 (Oficinas)	21.44	72.89	0.41	91.99	56.38	69.50	--	242.22	Personalizado Personalizado
	21.44	72.89	0.41/0.27 <sup>*</sup>	91.99	56.38	69.50	--	242.22	
<b>SALA POLIVALENTE P1 (Zona habitable acondicionada)</b>									
SALA POLIVALENTE P1 (Oficinas)	72.70	247.20	0.12	2420.19	1980.15	1296.42	--	454.93	Personalizado Personalizado
	72.70	247.20	0.12/0.05 <sup>*</sup>	2420.19	1980.15	1296.42	--	454.93	
<b>DESPACHO 1 P1 (Zona habitable acondicionada)</b>									
DESPACHO 1_P1 (Oficinas)	23.65	80.43	0.37	91.99	56.38	76.69	--	267.27	Personalizado Personalizado
	23.65	80.43	0.37/0.12 <sup>*</sup>	91.99	56.38	76.69	--	267.27	
<b>DESPACHO 2 P1 (Zona habitable acondicionada)</b>									
DESPACHO 2_P1 (Oficinas)	23.59	80.22	0.37	91.99	56.38	76.49	--	266.58	Personalizado Personalizado
	23.59	80.22	0.37/0.12 <sup>*</sup>	91.99	56.38	76.49	--	266.58	
<b>DESPACHO 3 P1 (Zona habitable acondicionada)</b>									
DESPACHO 3_P1 (Oficinas)	23.61	80.27	0.37	91.99	56.38	76.54	--	266.75	Personalizado Personalizado
	23.61	80.27	0.37/0.12 <sup>*</sup>	91.99	56.38	76.54	--	266.75	
<b>DESPACHO 4 P1 (Zona habitable acondicionada)</b>									
DESPACHO 4_P1 (Oficinas)	23.61	80.29	0.37	91.99	56.38	76.56	--	266.83	Personalizado Personalizado
	23.61	80.29	0.37/0.12 <sup>*</sup>	91.99	56.38	76.56	--	266.83	
<b>DESPACHO 5 P1 (Zona habitable acondicionada)</b>									
DESPACHO 5_P1 (Oficinas)	28.47	96.80	0.31	91.99	56.38	92.30	--	321.68	Personalizado Personalizado
	28.47	96.80	0.31/0.10 <sup>*</sup>	91.99	56.38	92.30	--	321.68	
<b>DESPACHO 6 P1 (Zona habitable acondicionada)</b>									
DESPACHO 6_P1 (Oficinas)	28.55	96.99	0.31	91.99	56.38	92.56	--	322.57	Personalizado Personalizado
	28.55	96.99	0.31/0.11 <sup>*</sup>	91.99	56.38	92.56	--	322.57	
<b>DESPACHO 7 P1 (Zona habitable acondicionada)</b>									
DESPACHO 7_P1 (Oficinas)	23.55	80.02	0.37	91.99	56.38	76.36	--	266.12	Personalizado Personalizado
	23.55	80.02	0.37/0.12 <sup>*</sup>	91.99	56.38	76.36	--	266.12	
<b>DESPACHO 8 P1 (Zona habitable acondicionada)</b>									

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	ren <sub>h</sub> (1/h)	SO <sub>equip.s</sub> (kWh/año)	SO <sub>ocup.I</sub> (kWh/año)	SO <sub>equip.s</sub> (kWh/año)	SO <sub>equip.I</sub> (kWh/año)	SO <sub>sum</sub> (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
DESPACHO 8_P1 (Oficinas)	23.68	80.45	0.37	91.99	56.38	76.78	--	267.57	Personalizado	Personalizado
	23.68	80.45	0.37/0.12 <sup>*</sup>	91.99	56.38	76.78	--	267.57		
<hr/>										
VESTUARIOS P1 (Zona habitable acondicionada)										
VESTUARIOS P1 (Oficinas)	88.71	301.59	0.10	1767.07	1697.78	719.07	719.07	700.38	Personalizado	Personalizado
	88.71	301.59	0.10/0.04 <sup>*</sup>	1767.07	1697.78	719.07	719.07	700.38		
<hr/>										
SALA REUNIONES P1 (Zona habitable acondicionada)										
SALA REUNIONES_P1 (Oficinas)	32.60	110.71	0.27	551.95	338.29	105.71	--	405.91	Personalizado	Personalizado
	32.60	110.71	0.27/0.10 <sup>*</sup>	551.95	338.29	105.71	--	405.91		
<hr/>										
RACK P1 (Zona habitable acondicionada)										
RACK P1 (Oficinas)	15.60	52.58	--	--	--	5057.71	--	37.93	Personalizado	Personalizado
	15.60	52.58	0.00/0.34 <sup>*</sup>	--	--	5057.71	--	37.93		
<hr/>										
SALA DESCANSO TRADUCTORES P2 (Zona habitable acondicionada)										
DESCANSO_TRADUCTORES_P2 (Oficinas)	40.03	146.10	0.21	367.97	225.53	129.77	--	268.62	Personalizado	Personalizado
	40.03	146.10	0.21/0.17 <sup>*</sup>	367.97	225.53	129.77	--	268.62		
<hr/>										
DESPACHO 1 P2 (Zona habitable acondicionada)										
DESPACHO 1_P2 (Oficinas)	21.51	78.51	0.38	91.99	56.38	69.74	--	243.04	Personalizado	Personalizado
	21.51	78.51	0.38/0.22 <sup>*</sup>	91.99	56.38	69.74	--	243.04		
<hr/>										
DESPACHO 2 P2 (Zona habitable acondicionada)										
DESPACHO 2_P2 (Oficinas)	22.83	83.35	0.36	91.99	56.38	74.03	--	258.00	Personalizado	Personalizado
	22.83	83.35	0.36/0.21 <sup>*</sup>	91.99	56.38	74.03	--	258.00		
<hr/>										
OFICINA 1 P2 (Zona habitable acondicionada)										
OFICINA 1 P2 (Oficinas)	93.91	342.79	0.09	1316.99	1370.75	2435.93	--	1169.25	Personalizado	Personalizado
	93.91	342.79	0.09/0.14 <sup>*</sup>	1316.99	1370.75	2435.93	--	1169.25		
<hr/>										
SALA REUNIÓN P2 (Zona habitable acondicionada)										
SALA REUNIÓN P2 (Oficinas)	54.94	200.55	0.15	1316.99	1370.75	1425.07	--	684.03	Personalizado	Personalizado
	54.94	200.55	0.15/0.15 <sup>*</sup>	1316.99	1370.75	1425.07	--	684.03		
<hr/>										
OFICINA 2 P2 (Zona habitable acondicionada)										
OFICINA 2 P2 (Oficinas)	69.94	255.29	0.12	1316.99	1370.75	1814.05	--	870.74	Personalizado	Personalizado
	69.94	255.29	0.12/0.15 <sup>*</sup>	1316.99	1370.75	1814.05	--	870.74		
<hr/>										
COCINA P2 (Zona habitable acondicionada)										
COCINA P2 (Oficinas)	42.13	153.78	0.20	251.50	467.07	4863.30	--	446.68	Personalizado	Personalizado
	42.13	153.78	0.20/0.24 <sup>*</sup>	251.50	467.07	4863.30	--	446.68		
<hr/>										
CABINAS TRADUCCIÓN P2 (Zona habitable acondicionada)										
CABINAS DE TRADUCCIÓN_P2 (Oficinas)	67.67	247.01	0.12	367.97	225.53	219.39	--	454.13	Personalizado	Personalizado
	67.67	247.01	0.12/0.14 <sup>*</sup>	367.97	225.53	219.39	--	454.13		
<hr/>										
SALÓN 1 P2 (Zona habitable acondicionada)										
SALON 1 P2 (Oficinas)	114.09	416.42	0.07	2822.13	2937.32	2959.09	--	898.82	Personalizado	Personalizado
	114.09	416.42	0.07/0.14 <sup>*</sup>	2822.13	2937.32	2959.09	--	898.82		
<hr/>										
SALÓN 2 P2 (Zona habitable acondicionada)										
SALON 2 P2 (Oficinas)	124.34	453.82	0.07	2822.13	2937.32	3225.00	--	979.59	Personalizado	Personalizado
	124.34	453.82	0.07/0.13 <sup>*</sup>	2822.13	2937.32	3225.00	--	979.59		
<hr/>										

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	ren <sub>h</sub> (1/h)	SO <sub>ocup,s</sub> (kWh/año)	SO <sub>ocup,l</sub> (kWh/año)	SO <sub>equip,s</sub> (kWh/año)	SO <sub>equip,l</sub> (kWh/año)	SO <sub>ilum</sub> (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
<b>SALÓN 3 P2 (Zona habitable acondicionada)</b>										
SALÓN 3 P2 (Oficinas)	126.23	460.74	0.07	2822.13	2937.32	3274.15	--	994.52	Personalizado	Personalizado
	126.23	460.74	0.07/0.13*	2822.13	2937.32	3274.15	--	994.52		
<b>SALÓN 4 P2 (Zona habitable acondicionada)</b>										
SALA VIP P2 (Oficinas)	118.42	432.24	0.07	2822.13	2937.32	3071.60	--	933.00	Personalizado	Personalizado
	118.42	432.24	0.07/0.13*	2822.13	2937.32	3071.60	--	933.00		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m<sup>2</sup>.

V: Volumen interior neto del recinto, m<sup>3</sup>.

ren<sub>h</sub>: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

\*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q<sub>ocup,s</sub>: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q<sub>ocup,l</sub>: Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q<sub>equip,s</sub>: Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q<sub>equip,l</sub>: Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q<sub>ilum</sub>: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

### 6.2.2. Carga interna media

Se muestran los resultados del cálculo de la carga interna media de las zonas habitables del edificio.

Zonas habitables	S <sub>u</sub> (m <sup>2</sup> )	C <sub>fi</sub> (W/m <sup>2</sup> )
ZONAS NO CLIMATIZADAS	2853.22	0.7
ESCENARIO 1	2793.26	7.3
ESCENARIO 2	1514.50	5.7
EXPOSICIONES	3183.54	10.6
USOS MÚLTILES SÓTANO	620.21	8.6
VESTUARIOS SÓTANO	77.65	4.1
VESTÍBULO SÓTANO	653.10	3.1
ZONA EMPLEADOS PB	80.65	5.3
SALAS POLIVALENTES PB	417.83	5.1
VESTIBULO PB	708.38	3.1
CAFETERIA	411.89	7.9
CABINAS TRADUCCIÓN P1	78.23	1.7
CAMERINO COLECTIVO SOTANO-BAJA	42.17	2.1
CAMERINO 1 SOTANO-BAJA	23.04	1.6
CAMERINO 2 SOTANO-BAJA	22.87	1.6
CAMERINO 3 SOTANO-BAJA	22.88	1.6
CAMERINO 4 SOTANO-BAJA	22.88	1.6
VESTUARIOS SÓTANO-BAJA	71.94	4.1
OFICIO SÓTANO-BAJA	22.06	2.2
ENTRADA SÓTANO-BAJA	748.48	3.1
COCINA PLANTA ENTRADA PPAL	91.78	7.9
CAMERINO COLECTIVO 1 PLANTA ENTRADA PPAL	28.57	2.6
CAMERINO COLECTIVO 2 PLANTA ENTRADA PPAL	28.41	2.6
CAMERINO COLECTIVO 3 PLANTA ENTRADA PPAL	28.60	2.6
CAMERINO 1 PLANTA ENTRADA PPAL	23.56	1.6
CAMERINO 2 PLANTA ENTRADA PPAL	23.51	1.6
CAMERINO 3 PLANTA ENTRADA PPAL	23.49	1.6
CAMERINO 4 PLANTA ENTRADA PPAL	23.46	1.6
SALA DE PRENSA PLANTA ENTRADA PPAL	82.13	5.5
SALA DESCANSO ACTORES PLANTA ENTRADA PPAL	15.30	3.6
VESTUARIOS PLANTA ENTRADA PPAL	88.11	4.1
ACCESO PERSONAL PLANTA ENTRADA PPAL	48.32	1.7
SALA TRADUCTORES PLANTA ENTRADA PPAL	35.38	2.3
SALA DESCANSO P1	21.44	2.1

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

Zonas habitables	$S_u$ (m <sup>2</sup> )	$C_{FI}$ (W/m <sup>2</sup> )
SALA POLIVALENTE P1	72.70	6.6
DESPACHO 1 P1	23.65	2.1
DESPACHO 2 P1	23.59	2.1
DESPACHO 3 P1	23.61	2.1
DESPACHO 4 P1	23.61	2.1
DESPACHO 5 P1	28.47	2.0
DESPACHO 6 P1	28.55	2.0
DESPACHO 7 P1	23.55	2.1
DESPACHO 8 P1	23.68	2.1
VESTUARIOS P1	88.71	4.1
SALA REUNIONES P1	32.60	3.7
RACK P1	15.60	37.3
SALA DESCANSO TRADUCTORES P2	40.03	2.2
DESPACHO 1 P2	21.51	2.1
DESPACHO 2 P2	22.83	2.1
OFICINA 1 P2	93.91	6.0
SALA REUNIÓN P2	54.94	7.1
OFICINA 2 P2	69.94	6.5
COCINA P2	42.13	15.1
CABINAS TRADUCCIÓN P2	67.67	1.8
SALÓN 1 P2	114.09	6.7
SALÓN 2 P2	124.34	6.5
SALÓN 3 P2	126.23	6.4
SALÓN 4 P2	118.42	6.6
	16235.22	5.8

donde:

$S_u$ : Superficie habitable del edificio, m<sup>2</sup>.

$C_{FI}$ : Carga interna media, W/m<sup>2</sup>. Carga media horaria de una semana tipo, repercutida por unidad de superficie del edificio o zona del edificio, teniendo en cuenta la carga sensible debida a la ocupación, la carga debida a la iluminación y la carga debida a los equipos (Anejo A, CTE DB HE).

### 6.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía renovables y no renovables. Para ello, se ha empleado el documento reconocido CYPETHERM HE Plus. Mediante dicho programa, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo térmico zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ versión 23.1, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico para mantener las condiciones operacionales definidas, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada y la energía final consumida, desglosando el consumo energético por equipo, servicio técnico y vector energético utilizado.

El cálculo de la energía primaria que corresponde a la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio, teniendo en cuenta la contribución de la energía producida in situ, se realiza mediante el programa CteEPBD integrado en CYPETHERM HE Plus, desarrollado por IETcc-CSIC en el marco del convenio con el Ministerio de Fomento, que implementa la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

La metodología descrita considera los aspectos recogidos en el apartado 4.1 de CTE DB HE 0.

### 6.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables y no renovables corresponden a los publicados en el Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO<sub>2</sub> y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.1.5 de CTE DB HE 0. Los valores empleados se han obtenido a través del programa CteEPBD.

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

Para las fuentes de energía utilizadas en el edificio que no se encuentran definidas en dicho documento, se han considerado los factores de conversión correspondientes a los vectores energéticos "Red 1" y "Red 2".

Vector energético	$f_{cep,nren}$	$f_{cep,ren}$
Medioambiente	0	1.000
Electricidad producida in situ	0	1.000
Electricidad obtenida de la red	1.954	0.414

donde:

$f_{cep,nren}$ : Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

$f_{cep,ren}$ : Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1:  
Condiciones para el control de la demanda energética

## ÍNDICE

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA.....	3
1.1. Condiciones de la envolvente térmica.....	3
1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica.....	3
1.1.2. Control solar de la envolvente térmica.....	3
1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica.....	3
1.2. Limitación de descompensaciones.....	4
2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO.....	4
2.1. Zonificación climática.....	4
2.2. Agrupaciones de recintos.....	4
3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO.....	5
3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica.....	5
3.1.1. Cerramientos opacos.....	5
3.1.2. Huecos.....	14
3.1.3. Puentes térmicos.....	17

# Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

## 1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

### 1.1. Condiciones de la envolvente térmica

#### 1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica

Transmitancia de la envolvente térmica: Ninguno de los elementos de la envolvente térmica supera el valor límite de transmitancia térmica descrito en la tabla 3.1.1.a del DB HE1. 

Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K)

$$K = 0.50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq K_{\text{lim}} = 0.70 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$



donde:

K: Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, W/(m<sup>2</sup>·K).

K<sub>lim</sub>: Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, W/(m<sup>2</sup>·K).

	S (m <sup>2</sup> )	L (m)	K <sub>i</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	% K
Área total de intercambio de la envolvente térmica = 13595.7 m <sup>2</sup>				
Fachadas	1883.35	--	0.04	7.16
Suelos en contacto con el terreno	1513.80	--	0.01	1.72
Suelos con el paramento inferior expuesto a la intemperie	173.53	--	0.00	0.75
Cubiertas	7768.65	--	0.12	24.84
Huecos	2256.41	--	0.25	49.41
Puentes térmicos	--	2744.823	0.08	16.13

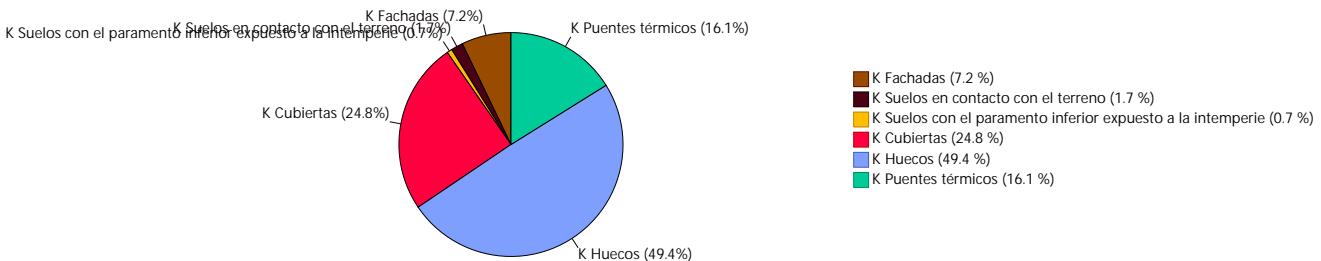
donde:

S: Superficie, m<sup>2</sup>.

L: Longitud, m.

K<sub>i</sub>: Coeficiente parcial de transmisión de calor, W/(m<sup>2</sup>·K).

%K: Porcentaje del coeficiente global de transmisión de calor., %.



#### 1.1.2. Control solar de la envolvente térmica

$$q_{\text{sol,jul}} = 1.58 \text{ kWh}/\text{m}^2 \leq q_{\text{sol,jul,lim}} = 4.00 \text{ kWh}/\text{m}^2$$



donde:

q<sub>sol,jul</sub>: Valor calculado del parámetro de control solar, kWh/m<sup>2</sup>.

q<sub>sol,jul,lim</sub>: Valor límite del parámetro de control solar, kWh/m<sup>2</sup>.

#### 1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

$$n_{50} = 1.07608 \text{ h}^{-1}$$

# Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

donde:

$n_{50}$ : Valor calculado de la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa,  $h^{-1}$ .

## 1.2. Limitación de descompensaciones

Limitación de descompensaciones: La transmitancia térmica de las particiones interiores no supera el valor límite descrito en la tabla 3.2 del DB HE1.



## 2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

### 2.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Pozuelo de Alarcón (provincia de Madrid), con una altura sobre el nivel del mar de 687.000 m. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática D3.

La pertenencia a dicha zona climática, junto con el tipo y el uso del edificio (Obra nueva - Otros usos), define los valores límite aplicables en la cuantificación de la exigencia, descritos en la sección HE1. Control de la demanda energética del edificio, del Documento Básico HE Ahorro de energía, del CTE.

### 2.2. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de la envolvente térmica del edificio, así como la de cada una de las zonas que han sido incluidas en la misma:

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	V <sub>inf</sub> (m <sup>3</sup> )	Q <sub>sol,jul</sub> (kWh/mes)	n <sub>50</sub> (h <sup>-1</sup> )	q <sub>sol,jul</sub> (kWh/m <sup>2</sup> /mes)	V/A (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )
ZONAS NO CLIMATIZADAS	2853.22	12799.98	10597.78	4545.96	1.680	-	-
ESCENARIO 1	2793.26	24421.66	22178.39	0	0.766	-	-
ESCENARIO 2	1514.50	11621.07	10190.28	0	0.210	-	-
EXPOSICIONES	3183.54	31769.70	29400.60	13315.99	1.216	-	-
USOS MÚLTILES SÓTANO	620.21	1954.07	1922.66	0	0	-	-
VESTUARIOS SÓTANO	77.65	282.31	240.73	0	0	-	-
VESTÍBULO SÓTANO	653.10	2413.54	2024.63	0	0	-	-
ZONA EMPLEADOS PB	80.65	399.61	354.13	0	2.512	-	-
SALAS POLIVALENTES PB	417.83	1867.93	1829.63	0	2.816	-	-
VESTIBULO PB	708.38	3126.03	3116.94	0	0	-	-
CAFETERIA	411.89	1397.66	1388.05	0	4.188	-	-
CABINAS TRADUCCIÓN P1	78.23	309.87	266.09	0	0.036	-	-
CAMERINO COLECTIVO SOTANO-BAJA	42.17	199.99	185.54	0	0	-	-
CAMERINO 1 SOTANO-BAJA	23.04	109.88	101.36	0	0	-	-
CAMERINO 2 SOTANO-BAJA	22.87	109.12	100.61	0	0	-	-
CAMERINO 3 SOTANO-BAJA	22.88	109.20	100.69	0	0	-	-
CAMERINO 4 SOTANO-BAJA	22.88	103.51	100.68	0	0	-	-
VESTUARIOS SÓTANO-BAJA	71.94	324.59	315.74	0	1.917	-	-
OFICIO SÓTANO-BAJA	22.06	97.05	97.05	0	0	-	-
ENTRADA SÓTANO-BAJA	748.48	3293.25	3293.25	3392.62	0.243	-	-
COCINA PLANTA ENTRADA PPAL	91.78	309.28	309.28	0	5.064	-	-
CAMERINO COLECTIVO 1 PLANTA ENTRADA PPAL	28.57	123.13	97.12	0	1.644	-	-
CAMERINO COLECTIVO 2 PLANTA ENTRADA PPAL	28.41	121.88	96.59	0	1.644	-	-
CAMERINO COLECTIVO 3 PLANTA ENTRADA PPAL	28.60	118.89	97.25	0	1.644	-	-
CAMERINO 1 PLANTA ENTRADA PPAL	23.56	103.24	80.11	0	1.644	-	-
CAMERINO 2 PLANTA ENTRADA PPAL	23.51	98.52	79.93	0	1.644	-	-
CAMERINO 3 PLANTA ENTRADA PPAL	23.49	98.45	79.86	0	1.644	-	-
CAMERINO 4 PLANTA ENTRADA PPAL	23.46	93.82	79.75	0	1.644	-	-
SALA DE PRENSA PLANTA ENTRADA PPAL	82.13	329.94	279.21	0	1.700	-	-
SALA DESCANSO ACTORES PLANTA ENTRADA PPAL	15.30	61.21	52.03	0	1.644	-	-
VESTUARIOS PLANTA ENTRADA PPAL	88.11	356.97	299.57	0	1.644	-	-
ACCESO PERSONAL PLANTA ENTRADA PPAL	48.32	192.67	164.29	0	1.644	-	-
SALA TRADUCTORES PLANTA ENTRADA PPAL	35.38	130.74	119.88	0	2.835	-	-
SALA DESCANSO P1	21.44	89.77	72.89	0	4.426	-	-

# Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	V <sub>inf</sub> (m <sup>3</sup> )	Q <sub>sol,jul</sub> (kWh/mes)	n <sub>50</sub> (h <sup>-1</sup> )	q <sub>sol,jul</sub> (kWh/m <sup>2</sup> /mes)	V/A (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )
SALA POLIVALENTE P1	72.70	294.44	247.20	393.76	0.543	-	-
DESPACHO 1 P1	23.65	98.29	80.43	141.03	0.319	-	-
DESPACHO 2 P1	23.59	98.04	80.22	140.71	0.319	-	-
DESPACHO 3 P1	23.61	98.89	80.27	140.60	0.318	-	-
DESPACHO 4 P1	23.61	98.92	80.29	140.43	0.318	-	-
DESPACHO 5 P1	28.47	116.74	96.80	170.05	0.319	-	-
DESPACHO 6 P1	28.55	120.32	96.99	170.35	0.553	-	-
DESPACHO 7 P1	23.55	84.53	80.02	0	0.249	-	-
DESPACHO 8 P1	23.68	84.96	80.45	0	0.248	-	-
VESTUARIOS P1	88.71	351.91	301.59	531.00	0.365	-	-
SALA REUNIONES P1	32.60	115.20	110.71	192.78	0.743	-	-
RACK P1	15.60	52.58	52.58	0	8.606	-	-
SALA DESCANSO TRADUCTORES P2	40.03	150.93	146.10	180.84	3.165	-	-
DESPACHO 1 P2	21.51	88.18	78.51	96.71	3.165	-	-
DESPACHO 2 P2	22.83	93.02	83.35	102.72	3.165	-	-
OFICINA 1 P2	93.91	342.79	342.79	426.21	3.165	-	-
SALA REUNIÓN P2	54.94	200.55	200.55	248.73	3.165	-	-
OFICINA 2 P2	69.94	261.90	255.29	318.57	3.250	-	-
COCINA P2	42.13	153.78	153.78	0	4.626	-	-
CABINAS TRADUCCIÓN P2	67.67	247.01	247.01	0	2.761	-	-
SALÓN 1 P2	114.09	428.93	416.42	220.38	3.013	-	-
SALÓN 2 P2	124.34	466.33	453.82	288.91	2.882	-	-
SALÓN 3 P2	126.23	473.25	460.74	294.21	2.882	-	-
SALÓN 4 P2	118.42	432.24	432.24	267.69	2.882	-	-
Envolvente térmica	16235.22	103892.22	94370.73	25720.23	1.1	1.58	7.6

donde:

- S: Superficie útil interior, m<sup>2</sup>.  
V: Volumen interior, m<sup>3</sup>.  
V<sub>inf</sub>: Volumen interior para el cálculo de las infiltraciones, m<sup>3</sup>.  
Q<sub>sol,jul</sub>: Ganancias solares para el mes de julio de los huecos pertenecientes a la envolvente térmica, con sus protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.  
n<sub>50</sub>: Relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h<sup>-1</sup>.  
q<sub>sol,jul</sub>: Control solar, kWh/m<sup>2</sup>/mes.  
V/A: Compacidad (relación entre el volumen encerrado y la superficie de intercambio con el exterior), m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

## 3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO

### 3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica

#### 3.1.1. Cerramientos opacos

Los cerramientos opacos suponen el 34.46% del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. ( <sup>o</sup> )	S-U (W/K)
<b>ZONAS NO CLIMATIZADAS</b>							
Fachada		174.39	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	42.56
Fachada		77.90	0.24	0.41	0.40	Oeste(270)	18.99
Fachada		151.26	0.24	0.41	0.40	Este(90)	36.92
Fachada		132.12	0.40	0.41	0	Norte(0)	52.77
Fachada		33.50	0.24	0.41	0.40	Sur(180)	8.18
Cubierta		1081.47	0.21	0.35	0.60	-	230.81
Cubierta		92.61	0.24	0.35	0.60	-	22.37

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)
Cubierta		4.76	0.31	0.35	0.60	-	1.46 ✓
Solera		92.82	0.08	0.65	-	-	7.13 ✓
Solera		7.37	0.08	0.65	-	-	0.63 ✓
Forjado expuesto		125.89	0.29	0.41	0.40	-	36.66 ✓
Partición interior vertical		21.79	0.31 (b = 0.66)	0.65	-	-	- ✓
Partición interior vertical		54.84	0.31 (b = 0.66)	0.65	-	-	- ✓
Partición interior vertical		68.63	0.3 (b = 0.63)	0.65	-	-	- ✓
Partición interior vertical		34.29	0.3 (b = 0.63)	0.65	-	-	- ✓
Partición interior vertical		34.26	0.3 (b = 0.62)	0.65	-	-	- ✓
Partición interior vertical		13.68	0.3 (b = 0.62)	0.65	-	-	- ✓
Partición interior horizontal		82.44	0.18 (b = 0.62)	0.65	0.40	-	- ✓
Partición interior horizontal		74.60	0.4 (b = 0.66)	0.65	0.40	-	- ✓
Partición interior horizontal		0.13	0.1 (b = 0.17)	0.65	0.40	-	- ✓
Partición interior horizontal		224.50	0.05 (b = 0.17)	0.65	0.40	-	- ✓
Partición interior horizontal		325.29	0.19 (b = 0.66)	0.65	0.40	-	- ✓
Partición interior horizontal		6.26	0.18 (b = 0.63)	0.65	0.40	-	- ✓
							458.49
<hr/>							
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)
<b>ESCENARIO 1</b>							
Fachada		7.14	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	1.74 ✓
Cubierta		1677.26	0.21	0.35	0.60	-	357.97 ✓
Partición interior vertical		140.72	0.3 (b = 0.63)	0.65	-	-	- ✓
Partición interior horizontal		640.87	0.19 (b = 0.66)	0.65	0.40	-	- ✓
Partición interior horizontal		612.43	0.05 (b = 0.17)	0.65	0.40	-	- ✓
Partición interior horizontal		241.99	0.18 (b = 0.63)	0.65	0.40	-	- ✓
							359.71
<hr/>							
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)
<b>ESCENARIO 2</b>							
Cubierta		212.31	0.21	0.35	0.60	-	45.31 ✓
Partición interior horizontal		356.02	0.05 (b = 0.17)	0.65	0.40	-	- ✓
							45.31
<hr/>							
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)
<b>EXPOSICIONES</b>							
Fachada		34.98	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	8.54 ✓
Fachada		229.84	0.24	0.41	0.40	Este(90)	56.10 ✓
Fachada		9.77	0.24	0.41	0.40	Sur(180)	2.39 ✓
Fachada		80.47	0.24	0.41	0.40	Oeste(270)	19.62 ✓
Cubierta		2214.20	0.21	0.35	0.60	-	472.57 ✓
Cubierta		696.58	0.24	0.35	0.60	-	168.26 ✓
Partición interior horizontal		92.22	0.18 (b = 0.62)	0.65	0.40	-	- ✓
Partición interior horizontal		1504.79	0.18 (b = 0.63)	0.65	0.40	-	- ✓
							727.47

# Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)
<b>USOS MÚLTILES SÓTANO</b>							
Solera		620.21	0.08	0.65	-	-	47.65 
Partición interior vertical		13.93	0.31 (b = 0.66)	0.65	-	-	- 
Partición interior vertical		95.93	0.08 (b = 0.17)	0.65	-	-	- 
Partición interior vertical		46.45	0.08 (b = 0.17)	0.65	-	-	- 
							47.65
<b>VESTUARIOS SÓTANO</b>							
Solera		77.66	0.08	0.65	-	-	5.97 
Partición interior vertical		12.61	0.31 (b = 0.66)	0.65	-	-	- 
Partición interior vertical		59.16	0.31 (b = 0.66)	0.65	-	-	- 
							5.97
<b>VESTÍBULO SÓTANO</b>							
Solera		653.11	0.08	0.65	-	-	50.18 
Partición interior vertical		29.84	0.31 (b = 0.66)	0.65	-	-	- 
Partición interior vertical		62.56	0.31 (b = 0.66)	0.65	-	-	- 
Partición interior vertical		214.43	0.31 (b = 0.66)	0.65	-	-	- 
Partición interior vertical		11.04	0.31 (b = 0.66)	0.65	-	-	- 
Partición interior vertical		97.88	0.08 (b = 0.17)	0.65	-	-	- 
							50.18
<b>ZONA EMPLEADOS PB</b>							
Fachada		32.75	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	7.99 
Fachada		10.36	0.40	0.41	0	Norte(0)	4.14 
Fachada		21.43	0.40	0.41	0	Oeste(270)	8.56 
Cubierta		23.70	0.21	0.35	0.60	-	5.06 
Partición interior horizontal		80.24	0.19 (b = 0.66)	0.65	0.40	-	- 
							25.75
<b>SALAS POLIVALENTES PB</b>							
Fachada		105.82	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	25.83 
Fachada		34.65	0.24	0.41	0.40	Sur(180)	8.46 
Fachada		75.71	0.24	0.41	0.40	Este(90)	18.48 
Fachada		0.46	0.24	0.41	0.40	Oeste(270)	0.11 
Cubierta		294.59	0.21	0.35	0.60	-	62.87 
Solera		62.64	0.08	0.65	-	-	5.32 
Partición interior horizontal		348.08	0.19 (b = 0.66)	0.65	0.40	-	- 
							121.07

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S-U (W/K)
<b>VESTI BULO PB</b>							
Partición interior vertical		42.09	0.3 (b = 0.63)	0.65	-	-	-
Partición interior vertical		5.17	0.3 (b = 0.63)	0.65	-	-	-
Partición interior vertical		325.84	0.3 (b = 0.63)	0.65	-	-	-
Partición interior horizontal		21.59	0.19 (b = 0.66)	0.65	0.40	-	-
							0
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S-U (W/K)
<b>CAFETERIA</b>							
Fachada		109.74	0.24	0.41	0.40	Oeste(270)	26.76
Fachada		45.72	0.24	0.41	0.40	Sur(180)	11.15
Fachada		9.42	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	2.30
Cubierta		411.89	0.21	0.35	0.60	-	87.91
Partición interior horizontal		411.89	0.18 (b = 0.63)	0.65	0.40	-	-
							128.11
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S-U (W/K)
<b>CABINAS TRADUCCIÓN P1</b>							
Cubierta		0.95	0.24	0.35	0.60	-	0.23
							0.23
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S-U (W/K)
<b>CAMERINO COLECTIVO SOTANO-BAJA</b>							
Partición interior vertical		14.69	0.3 (b = 0.62)	0.65	-	-	-
Partición interior vertical		33.76	0.3 (b = 0.62)	0.65	-	-	-
Partición interior horizontal		42.17	0.4 (b = 0.66)	0.65	0.40	-	-
							0
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S-U (W/K)
<b>CAMERINO 1 SOTANO-BAJA</b>							
Partición interior vertical		16.99	0.3 (b = 0.62)	0.65	-	-	-
Partición interior horizontal		23.04	0.4 (b = 0.66)	0.65	0.40	-	-
							0
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S-U (W/K)
<b>CAMERINO 2 SOTANO-BAJA</b>							
Partición interior vertical		16.86	0.3 (b = 0.62)	0.65	-	-	-
Partición interior horizontal		22.87	0.4 (b = 0.66)	0.65	0.40	-	-
							0
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S-U (W/K)
<b>CAMERINO 3 SOTANO-BAJA</b>							
Partición interior vertical		16.87	0.3 (b = 0.62)	0.65	-	-	-
Partición interior horizontal		22.88	0.4 (b = 0.66)	0.65	0.40	-	-
							0

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

CAMERINO 4 SOTANO-BAJA							
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S-U (W/K)
Partición interior vertical		16.87	0.3 (b = 0.62)	0.65	-	-	- ✓
Partición interior horizontal		22.66	0.4 (b = 0.66)	0.65	0.40	-	- ✓
						0	
VESTUARIOS SOTANO-BAJA							
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S-U (W/K)
Fachada		33.59	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	8.20 ✓
Cubierta		26.47	0.21	0.35	0.60	-	5.65 ✓
Partición interior horizontal		71.52	0.19 (b = 0.66)	0.65	0.40	-	- ✓
						13.85	
OFICIO SOTANO-BAJA							
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S-U (W/K)
Partición interior horizontal		7.18	0.05 (b = 0.17)	0.65	0.40	-	- ✓
Partición interior horizontal		12.57	0.19 (b = 0.66)	0.65	0.40	-	- ✓
						0	
ENTRADA SOTANO-BAJA							
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S-U (W/K)
Fachada		38.60	0.24	0.41	0.40	Sur(180)	9.42 ✓
Fachada		3.44	0.24	0.41	0.40	Este(90)	0.84 ✓
Fachada		0.06	0.24	0.41	0.40	Oeste(270)	0.01 ✓
Partición interior vertical		20.79	0.3 (b = 0.63)	0.65	-	-	- ✓
Partición interior horizontal		599.77	0.19 (b = 0.66)	0.65	0.40	-	- ✓
						10.27	
COCINA PLANTA ENTRADA PPAL							
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S-U (W/K)
Fachada		31.52	0.24	0.41	0.40	Oeste(270)	7.69 ✓
Fachada		9.89	0.24	0.41	0.40	Noroeste(309)	2.41 ✓
Fachada		22.21	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	5.42 ✓
Cubierta		91.77	0.21	0.35	0.60	-	19.59 ✓
Partición interior horizontal		38.68	0.18 (b = 0.63)	0.65	0.40	-	- ✓
Partición interior horizontal		49.42	0.18 (b = 0.62)	0.65	0.40	-	- ✓
						35.10	
CAMERINO COLECTIVO 1 PLANTA ENTRADA PPAL							
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S-U (W/K)
Fachada		15.84	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	3.87 ✓
Forjado expuesto		5.00	0.29	0.41	0.40	-	1.46 ✓
						5.32	
CAMERINO COLECTIVO 2 PLANTA ENTRADA PPAL							
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S-U (W/K)
Fachada		15.76	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	3.85 ✓

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Forjado expuesto		5.08	0.29	0.41	0.40	-	1.48	
Partición interior horizontal		0.06	0.29	0.65	0.40	-	-	
5.32								
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
<b>CAMERINO COLECTIVO 3 PLANTA ENTRADA PPAL</b>								
Fachada		15.86	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	3.87	
							3.87	
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
<b>CAMERINO 1 PLANTA ENTRADA PPAL</b>								
Fachada		13.07	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	3.19	
Partición interior horizontal		17.51	0.18 (b = 0.62)	0.65	0.40	-	-	
							3.19	
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
<b>CAMERINO 2 PLANTA ENTRADA PPAL</b>								
Fachada		13.04	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	3.18	
Partición interior horizontal		17.47	0.18 (b = 0.62)	0.65	0.40	-	-	
							3.18	
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
<b>CAMERINO 3 PLANTA ENTRADA PPAL</b>								
Fachada		13.03	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	3.18	
Partición interior horizontal		17.46	0.18 (b = 0.62)	0.65	0.40	-	-	
							3.18	
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
<b>CAMERINO 4 PLANTA ENTRADA PPAL</b>								
Fachada		13.01	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	3.18	
Partición interior horizontal		17.43	0.18 (b = 0.62)	0.65	0.40	-	-	
							3.18	
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
<b>SALA DE PRENSA PLANTA ENTRADA PPAL</b>								
Fachada		45.48	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	11.10	
Cubierta		1.61	0.21	0.35	0.60	-	0.34	
Partición interior horizontal		73.57	0.18 (b = 0.62)	0.65	0.40	-	-	
							11.44	
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
<b>SALA DESCANSO ACTORES PLANTA ENTRADA PPAL</b>								
Fachada		8.49	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	2.07	
Partición interior horizontal		11.37	0.18 (b = 0.62)	0.65	0.40	-	-	
							2.07	

# Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)
<b>VESTUARIOS PLANTA ENTRADA PPAL</b>							
Fachada		48.86	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	11.93 ✓
Forjado expuesto		15.88	0.29	0.41	0.40	-	4.62 ✓
Partición interior horizontal		0.06	0.29	0.65	0.40	-	- ✓
							16.55
<b>ACCESO PERSONAL PLANTA ENTRADA PPAL</b>							
Fachada		26.80	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	6.54 ✓
Forjado expuesto		8.44	0.29	0.41	0.40	-	2.46 ✓
Partición interior horizontal		0.31	0.29	0.65	0.40	-	- ✓
							9.00
<b>SALA TRADUCTORES PLANTA ENTRADA PPAL</b>							
Fachada		19.50	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	4.76 ✓
Cubierta		14.22	0.21	0.35	0.60	-	3.03 ✓
							7.79
<b>SALA DESCANSO P1</b>							
Fachada		18.90	0.24	0.41	0.40	Oeste(270)	4.61 ✓
Fachada		13.11	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	3.20 ✓
							7.81
<b>SALA POLIVALENTE P1</b>							
Fachada		4.52	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	1.10 ✓
Fachada		2.04	0.24	0.41	0.40	Oeste(270)	0.50 ✓
							1.60
<b>DESPACHO 1 P1</b>							
Fachada		0.12	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	0.03 ✓
							0.03
<b>DESPACHO 2 P1</b>							
Fachada		0.12	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	0.03 ✓
							0.03
<b>DESPACHO 3 P1</b>							
Fachada		0.11	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	0.03 ✓
							0.03

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)
<b>DESPACHO 4 P1</b>							
Fachada		0.11	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	0.03
							0.03
<b>DESPACHO 5 P1</b>							
Fachada		0.14	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	0.03
							0.03
<b>DESPACHO 6 P1</b>							
Fachada		0	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	0
Cubierta		2.39	0.31	0.35	0.60	-	0.73
							0.73
<b>DESPACHO 7 P1</b>							
Cubierta		1.97	0.31	0.35	0.60	-	0.60
							0.60
<b>DESPACHO 8 P1</b>							
Cubierta		1.98	0.31	0.35	0.60	-	0.61
							0.61
<b>VESTUARIOS P1</b>							
Fachada		0.22	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	0.05
Cubierta		1.61	0.31	0.35	0.60	-	0.49
							0.55
<b>SALA REUNIONES P1</b>							
Fachada		0.18	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	0.05
Cubierta		4.66	0.31	0.35	0.60	-	1.43
							1.47
<b>RACK P1</b>							
Fachada		8.53	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	2.08
Fachada		20.76	0.24	0.41	0.40	Este(90)	5.07
Cubierta		15.60	0.31	0.35	0.60	-	4.78
							11.93
<b>SALA DESCANSO TRADUCTORES P2</b>							

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)
Fachada		1.70	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	0.41 ✓
Cubierta		40.03	0.21	0.35	0.60	-	8.54 ✓
Forjado expuesto		13.07	0.29	0.41	0.40	-	3.81 ✓
							12.76
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)
<b>DESPACHO 1 P2</b>							
Fachada		0.91	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	0.22 ✓
Cubierta		21.51	0.21	0.35	0.60	-	4.59 ✓
							4.81
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)
<b>DESPACHO 2 P2</b>							
Fachada		0.97	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	0.24 ✓
Cubierta		22.83	0.21	0.35	0.60	-	4.87 ✓
							5.11
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)
<b>OFICINA 1 P2</b>							
Fachada		3.98	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	0.97 ✓
Cubierta		93.92	0.21	0.35	0.60	-	20.04 ✓
Forjado expuesto		0.18	0.29	0.41	0.40	-	0.05 ✓
							21.07
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)
<b>SALA REUNIÓN P2</b>							
Fachada		2.33	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	0.57 ✓
Cubierta		54.94	0.21	0.35	0.60	-	11.73 ✓
							12.30
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)
<b>OFICINA 2 P2</b>							
Fachada		2.98	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	0.73 ✓
Fachada		1.88	0.24	0.41	0.40	Este(90)	0.46 ✓
Fachada		0.22	0.24	0.41	0.40	Sur(180)	0.05 ✓
Cubierta		69.94	0.21	0.35	0.60	-	14.93 ✓
							16.17
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)
<b>COCINA P2</b>							
Fachada		28.45	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	6.94 ✓
Cubierta		42.13	0.21	0.35	0.60	-	8.99 ✓
							15.94
	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)
<b>CABINAS TRADUCCIÓN P2</b>							

# Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

		Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Cubierta			67.67	0.21	0.35	0.60	-	14.44	
								14.44	
		Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
<b>SALÓN 1 P2</b>									
Fachada			0.07	0.24	0.41	0.40	Este(90)	0.02	
Fachada			5.32	0.24	0.41	0.40	Norte(0)	1.30	
Cubierta			114.09	0.21	0.35	0.60	-	24.35	
								25.67	
		Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
<b>SALÓN 2 P2</b>									
Fachada			0.08	0.24	0.41	0.40	Este(90)	0.02	
Cubierta			124.33	0.21	0.35	0.60	-	26.54	
								26.56	
		Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
<b>SALÓN 3 P2</b>									
Fachada			0.08	0.24	0.41	0.40	Este(90)	0.02	
Cubierta			126.23	0.21	0.35	0.60	-	26.94	
								26.96	
		Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
<b>SALÓN 4 P2</b>									
Fachada			0.07	0.24	0.41	0.40	Este(90)	0.02	
Cubierta			118.42	0.21	0.35	0.60	-	25.27	
								25.29	

donde:

- S: Superficie, m<sup>2</sup>.
- U: Transmitancia térmica, W/(m<sup>2</sup>.K).
- U<sub>lim</sub>: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m<sup>2</sup>.K).
- b: Coeficiente de reducción de temperatura.
- a: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.
- O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.

## 3.1.2. Huecos

Los huecos suponen el 49.41% del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

ZONAS NO CLIMATIZADAS	S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	S·U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,jul</sub> (kWh/mes)	% q <sub>sol,jul</sub>	
LUCERNARIO	16.70	-	-	1.00	1.80	16.70	0.31	0.28	1009.79	3.93	
LUCERNARIO	18.73	-	-	1.00	1.80	18.73	0.31	0.28	1132.45	4.40	
LUCERNARIO	16.70	-	-	1.00	1.80	16.70	0.31	0.28	1009.79	3.93	
LUCERNARIO	19.26	-	-	1.00	1.80	19.26	0.31	0.28	1165.07	4.53	
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	27.96	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	41.94	0.26	0.28	228.86	0.89	
						113.34			4545.96	17.67	

# Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	S-U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g gl,sh,wi	Q <sub>sol,Jul</sub> (kWh/mes)	% q sol,Jul
<b>EXPOSICIONES</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	398.85	Sur(180)	0.20	1.50	1.80	598.28	0.26	0.28	3420.94	13.30 ✓
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	26.74	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	40.11	0.26	0.28	247.09	0.96 ✓
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	3.63	Este(90)	0.20	1.50	1.80	5.44	0.26	0.28	49.94	0.19 ✓
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	156.54	Este(90)	0.20	1.50	1.80	234.81	0.26	0.28	2156.85	8.39 ✓
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	156.11	Oeste(270)	0.20	1.50	1.80	234.17	0.26	0.28	2107.38	8.19 ✓
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	61.54	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	92.30	0.26	0.28	524.30	2.04 ✓
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	75.22	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	112.82	0.26	0.28	622.32	2.42 ✓
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	425.57	Sur(180)	0.20	1.50	1.80	638.35	0.26	0.28	2506.44	9.75 ✓
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	93.84	Oeste(270)	0.20	1.50	1.80	140.76	0.26	0.28	911.77	3.54 ✓
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	17.77	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	26.66	0.26	0.28	99.40	0.39 ✓
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	78.87	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	118.31	0.26	0.28	669.54	2.60 ✓
						2242.02			13315.99	51.77
<b>ENTRADA SÓTANO-BAJA</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	198.14	Este(90)	0.20	1.50	1.80	297.21	0.26	0.28	3392.62	13.19 ✓
						297.21			3392.62	13.19
<b>SALA POLIVALENTE P1</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	36.01	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	54.02	0.26	0.28	393.76	1.53 ✓
						54.02			393.76	1.53
<b>DESPACHO 1 P1</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	12.95	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	19.43	0.26	0.28	141.03	0.55 ✓
						19.43			141.03	0.55
<b>DESPACHO 2 P1</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	12.92	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	19.38	0.26	0.28	140.71	0.55 ✓
						19.38			140.71	0.55
<b>DESPACHO 3 P1</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	12.91	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	19.37	0.26	0.28	140.60	0.55 ✓
						19.37			140.60	0.55
<b>DESPACHO 4 P1</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	12.90	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	19.35	0.26	0.28	140.43	0.55 ✓
						19.35			140.43	0.55
<b>DESPACHO 5 P1</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	15.60	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	23.40	0.26	0.28	170.05	0.66 ✓
						23.40			170.05	0.66
<b>DESPACHO 6 P1</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	15.63	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	23.44	0.26	0.28	170.35	0.66 ✓
						23.44			170.35	0.66
<b>VESTUARIOS P1</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	48.53	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	72.80	0.26	0.28	531.00	2.06 ✓

# Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	S-U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,Jul</sub> (kWh/mes)	% q <sub>sol,Jul</sub>	
					72.80			531.00	2.06	
<hr/>										
S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	S-U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,Jul</sub> (kWh/mes)	% q <sub>sol,Jul</sub>	
<hr/>										
<b>SALA REUNIONES P1</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	17.67	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	26.51	0.26	0.28	192.78	0.75
						26.51			192.78	0.75
<hr/>										
S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	S-U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,Jul</sub> (kWh/mes)	% q <sub>sol,Jul</sub>	
<hr/>										
<b>SALA DESCANSO TRADUCTORES P2</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	22.13	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	33.19	0.26	0.28	180.84	0.70
						33.19			180.84	0.70
<hr/>										
S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	S-U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,Jul</sub> (kWh/mes)	% q <sub>sol,Jul</sub>	
<hr/>										
<b>DESPACHO 1 P2</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	11.89	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	17.84	0.26	0.28	96.71	0.38
						17.84			96.71	0.38
<hr/>										
S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	S-U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,Jul</sub> (kWh/mes)	% q <sub>sol,Jul</sub>	
<hr/>										
<b>DESPACHO 2 P2</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	12.62	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	18.93	0.26	0.28	102.72	0.40
						18.93			102.72	0.40
<hr/>										
S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	S-U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,Jul</sub> (kWh/mes)	% q <sub>sol,Jul</sub>	
<hr/>										
<b>OFICINA 1 P2</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	51.92	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	77.88	0.26	0.28	426.21	1.66
						77.88			426.21	1.66
<hr/>										
S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	S-U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,Jul</sub> (kWh/mes)	% q <sub>sol,Jul</sub>	
<hr/>										
<b>SALA REUNIÓN P2</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	30.37	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	45.56	0.26	0.28	248.73	0.97
						45.56			248.73	0.97
<hr/>										
S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	S-U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,Jul</sub> (kWh/mes)	% q <sub>sol,Jul</sub>	
<hr/>										
<b>OFICINA 2 P2</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	38.85	Norte(0)	0.20	1.50	1.80	58.27	0.26	0.28	318.57	1.24
						58.27			318.57	1.24
<hr/>										
S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	S-U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,Jul</sub> (kWh/mes)	% q <sub>sol,Jul</sub>	
<hr/>										
<b>SALÓN 1 P2</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	26.69	Este(90)	0.20	1.50	1.80	40.03	0.26	0.28	220.38	0.86
						40.03			220.38	0.86
<hr/>										
S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	S-U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,Jul</sub> (kWh/mes)	% q <sub>sol,Jul</sub>	
<hr/>										
<b>SALÓN 2 P2</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	28.52	Este(90)	0.20	1.50	1.80	42.77	0.26	0.28	288.91	1.12
						42.77			288.91	1.12
<hr/>										
S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	S-U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,Jul</sub> (kWh/mes)	% q <sub>sol,Jul</sub>	
<hr/>										
<b>SALÓN 3 P2</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	28.95	Este(90)	0.20	1.50	1.80	43.43	0.26	0.28	294.21	1.14
						43.43			294.21	1.14
<hr/>										
S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	S-U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,Jul</sub> (kWh/mes)	% q <sub>sol,Jul</sub>	
<hr/>										
<b>SALÓN 4 P2</b>										
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	27.16	Este(90)	0.20	1.50	1.80	40.75	0.26	0.28	267.69	1.04

# Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	S·U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,jul</sub> (kWh/mes)	%q <sub>sol,jul</sub>
					40.75			267.69	1.04

donde:

- S: Superficie, m<sup>2</sup>.  
O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.  
F<sub>F</sub>: Fracción de parte opaca, %.  
U: Transmitancia térmica, W/(m<sup>2</sup>.K).  
U<sub>lim</sub>: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m<sup>2</sup>.K).  
g<sub>gl</sub>: Factor solar.  
g<sub>gl,sh,wi</sub>: Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados.  
Q<sub>sol,jul</sub>: Ganancia solar para el mes de julio con las protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.  
%q<sub>sol,jul</sub>: Repercusión en el parámetro de control solar de la envolvente térmica, %.

## 3.1.3. Puentes térmicos

Los puentes térmicos suponen el 16.13% del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>ZONAS NO CLIMATIZADAS</b>				
Esquina saliente de fachadas		7.020	0.130	0.9
Encuentro de fachada con cubierta		19.103	0.108	2.1
Esquina entrante de fachadas		3.370	-0.146	-0.5
Encuentro de fachada con cubierta		19.238	0.105	2.0
Esquina saliente de fachadas		23.090	0.036	0.8
Esquina saliente de fachadas		13.420	0.084	1.1
Encuentro de fachada con solera		9.411	0.563	5.3
Encuentro de fachada con cubierta		21.071	0.087	1.8
Esquina entrante de fachadas		7.020	-0.071	-0.5
Encuentro de fachada con cubierta		1.389	0.146	0.2
Encuentro de fachada con forjado		6.562	0.969	6.4
Encuentro de fachada con voladizo		12.351	0.827	10.2
Encuentro de fachada con cubierta		12.351	0.064	0.8
Encuentro de fachada con cubierta		38.383	0.052	2.0
Encuentro de fachada con forjado		5.831	0.303	1.8
Hueco de ventana		23.277	0.500	11.6
Encuentro de fachada con voladizo		9.154	0.913	8.4
				54.4

	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>EXPOSICIONES</b>				
Hueco de ventana		976.945	0.500	488.5
Encuentro de fachada con cubierta		18.025	0.108	1.9
Esquina entrante de fachadas		3.370	-0.071	-0.2
Esquina saliente de fachadas		31.150	0.036	1.1
Encuentro de fachada con forjado		10.371	0.303	3.1
Encuentro de fachada con cubierta		53.883	0.087	4.7
Esquina saliente de fachadas		3.650	0.130	0.5
Encuentro de fachada con cubierta		154.032	0.052	8.1
Esquina saliente de fachadas		3.650	0.094	0.3
Encuentro de fachada con cubierta		55.491	0.064	3.5

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
				511.6
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
ZONA EMPLEADOS PB				
Esquina saliente de fachadas		4.370	0.051	0.2
Encuentro de fachada con forjado		14.990	0.503	7.5
Encuentro de fachada con cubierta		7.495	0.108	0.8
Esquina entrante de fachadas		4.400	-0.129	-0.6
Encuentro de fachada con cubierta		3.163	0.092	0.3
				8.3
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
SALAS POLI VALENTE PB				
Esquina saliente de fachadas		8.740	0.036	0.3
Encuentro de fachada con forjado		40.518	0.503	20.4
Encuentro de fachada con solera		24.557	0.563	13.8
Encuentro de fachada con cubierta		49.183	0.108	5.3
				39.8
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
CAFETERIA				
Esquina saliente de fachadas		10.110	0.094	1.0
Encuentro de fachada con cubierta		47.225	0.105	5.0
Esquina entrante de fachadas		6.740	-0.146	-1.0
				4.9
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
VESTUARIOS SÓTANO-BAJA				
Encuentro de fachada con forjado		15.373	0.503	7.7
Encuentro de fachada con cubierta		7.687	0.108	0.8
				8.6
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
ENTRADA SÓTANO-BAJA				
Hueco de ventana		98.864	0.500	49.4
Esquina saliente de fachadas		4.400	0.036	0.2
Encuentro de fachada con forjado		20.457	0.969	19.8
				69.4
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
COCINA PLANTA ENTRADA PPAL				
Encuentro de fachada con forjado		1.962	0.277	0.5
Encuentro de fachada con cubierta		18.029	0.105	1.9
Esquina entrante de fachadas		3.370	-0.146	-0.5
Esquina saliente de fachadas		3.370	0.094	0.3
				2.3

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

		Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>CAMERINO COLECTIVO 1 PLANTA ENTRADA PPAL</b>					
Encuentro de fachada con voladizo			4.510	0.913	4.1
Encuentro de fachada con forjado			4.629	0.969	4.5
					8.6
		Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>CAMERINO COLECTIVO 2 PLANTA ENTRADA PPAL</b>					
Encuentro de fachada con voladizo			4.634	0.913	4.2
					4.2
		Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>CAMERINO COLECTIVO 3 PLANTA ENTRADA PPAL</b>					
Encuentro de fachada con forjado			4.665	0.969	4.5
					4.5
		Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>CAMERINO 1 PLANTA ENTRADA PPAL</b>					
Encuentro de fachada con forjado			3.844	0.969	3.7
					3.7
		Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>CAMERINO 2 PLANTA ENTRADA PPAL</b>					
Encuentro de fachada con forjado			3.835	0.969	3.7
					3.7
		Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>CAMERINO 3 PLANTA ENTRADA PPAL</b>					
Encuentro de fachada con forjado			3.831	0.969	3.7
					3.7
		Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>CAMERINO 4 PLANTA ENTRADA PPAL</b>					
Encuentro de fachada con forjado			3.826	0.969	3.7
					3.7
		Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>SALA DE PRENSA PLANTA ENTRADA PPAL</b>					
Encuentro de fachada con forjado			17.569	0.969	17.0
					17.0
		Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>SALA DESCANSO ACTORES PLANTA ENTRADA PPAL</b>					
Encuentro de fachada con forjado			2.496	0.969	2.4
					2.4

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>VESTUARIOS PLANTA ENTRADA PPAL</b>				
Encuentro de fachada con voladizo		14.372	0.913	13.1
Encuentro de fachada con forjado		14.372	0.969	13.9
				27.1
<b>ACCESO PERSONAL PLANTA ENTRADA PPAL</b>				
Encuentro de fachada con voladizo		7.882	0.913	7.2
Encuentro de fachada con forjado		4.637	0.969	4.5
				11.7
<b>SALA TRADUCTORES PLANTA ENTRADA PPAL</b>				
Encuentro de fachada con forjado		5.902	0.969	5.7
Encuentro de fachada con cubierta		2.319	0.108	0.2
				6.0
<b>SALA DESCANSO P1</b>				
Esquina saliente de fachadas		3.400	0.130	0.4
Encuentro de fachada con forjado		3.856	0.303	1.2
				1.6
<b>SALA POLIVALENTE P1</b>				
Hueco de ventana		28.113	0.500	14.1
Esquina entrante de fachadas		3.400	-0.071	-0.2
Encuentro de fachada con forjado		11.420	0.303	3.5
Esquina saliente de fachadas		3.400	0.036	0.1
Encuentro de fachada con forjado		10.702	0.969	10.4
				27.8
<b>DESPACHO 1 P1</b>				
Hueco de ventana		14.426	0.500	7.2
Encuentro de fachada con forjado		3.844	0.303	1.2
Encuentro de fachada con forjado		3.532	0.969	3.4
				11.8
<b>DESPACHO 2 P1</b>				
Hueco de ventana		14.409	0.500	7.2
Encuentro de fachada con forjado		3.835	0.303	1.2
Encuentro de fachada con forjado		3.619	0.969	3.5
				11.9

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>DESPACHO 3 P1</b>				
Hueco de ventana		14.403	0.500	7.2
Encuentro de fachada con forjado		3.831	0.303	1.2
Encuentro de fachada con forjado		3.831	0.969	3.7
				12.1
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>DESPACHO 4 P1</b>				
Hueco de ventana		14.394	0.500	7.2
Encuentro de fachada con forjado		3.826	0.303	1.2
Encuentro de fachada con forjado		3.827	0.969	3.7
				12.1
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>DESPACHO 5 P1</b>				
Hueco de ventana		15.998	0.500	8.0
Encuentro de fachada con forjado		4.629	0.303	1.4
Encuentro de fachada con forjado		4.197	0.969	4.1
				13.5
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>DESPACHO 6 P1</b>				
Hueco de ventana		16.014	0.500	8.0
Encuentro de fachada con forjado		4.637	0.303	1.4
Encuentro de fachada con cubierta		4.637	0.146	0.7
				10.1
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>DESPACHO 8 P1</b>				
Esquina saliente de fachadas		6.740	0.036	0.2
				0.2
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>VESTUARIOS P1</b>				
Hueco de ventana		35.544	0.500	17.8
Encuentro de fachada con forjado		14.372	0.303	4.4
Encuentro de fachada con forjado		22.001	0.969	21.3
Encuentro de fachada con cubierta		6.233	0.146	0.9
				44.4
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>SALA REUNIONES P1</b>				
Hueco de ventana		17.228	0.500	8.6
Encuentro de fachada con forjado		5.083	0.303	1.5
Encuentro de fachada con cubierta		5.299	0.146	0.8
				10.9

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>RACK P1</b>				
Esquina saliente de fachadas		3.370	0.036	0.1
Encuentro de fachada con forjado		2.532	0.303	0.8
Encuentro de fachada con cubierta		8.692	0.146	1.3
				2.2
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>SALA DESCANSO TRADUCTORES P2</b>				
Hueco de ventana		19.835	0.500	9.9
Encuentro de fachada con voladizo		6.528	0.913	6.0
Encuentro de fachada con cubierta		6.528	0.052	0.3
				16.2
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>DESPACHO 1 P2</b>				
Hueco de ventana		13.795	0.500	6.9
Encuentro de fachada con forjado		3.196	0.303	1.0
Encuentro de fachada con cubierta		3.507	0.052	0.2
				8.1
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>DESPACHO 2 P2</b>				
Hueco de ventana		14.227	0.500	7.1
Encuentro de fachada con forjado		3.724	0.303	1.1
Encuentro de fachada con cubierta		3.724	0.052	0.2
				8.4
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>OFICINA 1 P2</b>				
Hueco de ventana		37.411	0.500	18.7
Encuentro de fachada con forjado		14.233	0.303	4.3
Encuentro de fachada con voladizo		0.581	0.913	0.5
Encuentro de fachada con cubierta		15.315	0.052	0.8
				24.4
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>SALA REUNIÓN P2</b>				
Hueco de ventana		24.699	0.500	12.3
Encuentro de fachada con forjado		8.312	0.303	2.5
Encuentro de fachada con cubierta		8.960	0.052	0.5
				15.3
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>OFICINA 2 P2</b>				
Hueco de ventana		29.699	0.500	14.8
Esquina saliente de fachadas		3.650	0.036	0.1

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
Encuentro de fachada con forjado		11.244	0.303	3.4
Encuentro de fachada con cubierta		11.976	0.052	0.6
				19.0
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
COCINA P2				
Encuentro de fachada con cubierta		7.789	0.052	0.4
				0.4
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
SALÓN 1 P2				
Hueco de ventana		21.943	0.500	11.0
Esquina saliente de fachadas		3.650	0.036	0.1
Encuentro de fachada con cubierta		8.504	0.052	0.4
				11.5
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
SALÓN 2 P2				
Hueco de ventana		22.948	0.500	11.5
Encuentro de fachada con cubierta		7.834	0.052	0.4
				11.9
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
SALÓN 3 P2				
Hueco de ventana		23.188	0.500	11.6
Encuentro de fachada con cubierta		7.954	0.052	0.4
				12.0
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
SALÓN 4 P2				
Hueco de ventana		22.205	0.500	11.1
Encuentro de fachada con cubierta		7.463	0.052	0.4
				11.5

donde:

L: Longitud, m.

Y: Transmitancia térmica lineal, W/(m·K).

## CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

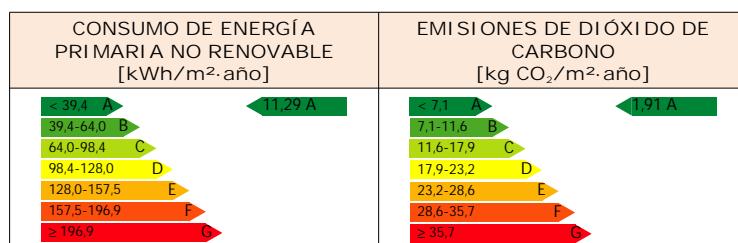
Nombre del edificio	S154_PALACIO CONGRESOS POZUELO		
Dirección	-		
Municipio	POZUELO DE ALARCÓN	Código Postal	-
Provincia	MADRID	Comunidad Autónoma	MADRID
Zona climática	D3	Año construcción	2026
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2019		
Referencia/s catastral/es	-		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

### DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	NIF/NIE	
Razón social	NIF	
Domicilio		
Municipio	Código Postal	
Provincia	Comunidad Autónoma	
e-mail		Teléfono
Titulación habilitante según normativa vigente		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2025.d	

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 21/10/2025

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

#### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m <sup>2</sup> ]	16235.20
--	----------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

##### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> .K]	Modo de obtención
PARTICIÓN HORIZONTAL 1_	ParticionInteriorHorizontal	208.66	0.29	Usuario
PARTICIÓN HORIZONTAL 1	ParticionInteriorHorizontal	6056.11	0.29	Usuario
PV1 [2]	ParticionInteriorVertical	426.38	0.48	Usuario
PV1 [2]	ParticionInteriorVertical	374.22	0.48	Usuario
PV1 [2]	ParticionInteriorVertical	596.34	0.48	Usuario
PV1 [2]	ParticionInteriorVertical	125.04	0.48	Usuario
PARTICIÓN HORIZONTAL 2	ParticionInteriorHorizontal	0.13	2.22	Usuario
CUBIERTA AJARDINADA	Cubierta	1287.61	0.21	Usuario
F4	Fachada	626.34	0.24	Usuario
F3	Fachada	116.48	0.24	Usuario
F3	Fachada	313.60	0.24	Usuario
F4	Fachada	483.19	0.24	Usuario
SUELO SOBRE TERRENO 1	Suelo	1513.80	0.08	Usuario
PV1 [1]	Fachada	142.48	0.40	Usuario
TERRAZA TRANSITABLE	Cubierta	790.13	0.24	Usuario
F4	Fachada	7.48	0.24	Usuario
F4	Fachada	116.74	0.24	Usuario
CUBIERTA AULAS ALERO	Cubierta	32.98	0.31	Usuario
CUBIERTA INCLINADA	Cubierta	5657.93	0.21	Usuario
PV1 [1]	Fachada	21.43	0.40	Usuario
F3	Fachada	45.72	0.24	Usuario
F3	Fachada	9.89	0.24	Usuario

##### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> .K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
LUCERNARIO	Lucernario	71.40	1.00	0.31	Usuario	Usuario
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	Hueco	641.01	1.50	0.26	Usuario	Usuario
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	Hueco	824.42	1.50	0.26	Usuario	Usuario

CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	Hueco	469.63	1.50	0.26	Usuario	Usuario
CoolLite Xtreme 70-33 66.1 (16 Argon) 55.1 (Cortizo TP52)	Hueco	249.95	1.50	0.26	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
BC-03 BDC GEOTERMIA	Bomba de calor aire-agua	222.00	260.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
BC-01 BDC POLIVALENTE	Bomba de calor aire-agua	403.00	415.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
<b>TOTALES</b>		<b>625.00</b>			

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
BC-03 BDC GEOTERMIA	Enfriadora	200.00	474.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
BC-01 BDC POLIVALENTE	Enfriadora	442.00	565.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
BC-02 BDC REVERSIBLE	Enfriadora	442.00	180.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
<b>TOTALES</b>		<b>1084.00</b>			

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demandada diaria de ACS a 60°C (litros/día)	2196.00
---	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo de ACS	ECODAN POWER CO2	40.00	333.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
<b>TOTALES</b>		<b>40.00</b>			

#### Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	UTA AP			
Tipo	Climatizador de aire primario			
Zona asociada	VESTUARIOS SÓTANO, ZONA EMPLEADOS PB, CABINAS TRADUCCIÓN P1, CAMERINO COLECTIVO SOTANO-BAJA, CAMERINO 1 SOTANO-BAJA, CAMERINO 2 SOTANO-BAJA, CAMERINO 3 SOTANO-BAJA, CAMERINO 4 SOTANO-BAJA, VESTUARIOS SÓTANO-BAJA, OFICIO SÓTANO-BAJA, COCINA PLANTA ENTRADA PPAL, CAMERINO COLECTIVO 1 PLANTA ENTRADA PPAL, CAMERINO COLECTIVO 2 PLANTA ENTRADA PPAL, CAMERINO COLECTIVO 3 PLANTA ENTRADA PPAL, CAMERINO 1 PLANTA ENTRADA PPAL, CAMERINO 2 PLANTA ENTRADA PPAL, CAMERINO 3 PLANTA ENTRADA PPAL, CAMERINO 4 PLANTA ENTRADA PPAL, SALA DE PRENSA PLANTA ENTRADA PPAL, SALA DESCANSO ACTORES PLANTA ENTRADA PPAL, VESTUARIOS PLANTA ENTRADA PPAL, ACCESO PERSONAL PLANTA ENTRADA PPAL, SALA TRADUCTORES PLANTA ENTRADA PPAL, SALA DESCANSO P1, SALA POLIVALENTE P1, DESPACHO 1 P1, DESPACHO 2 P1, DESPACHO 3 P1, DESPACHO 4 P1, DESPACHO 5 P1, DESPACHO 6 P1, DESPACHO 7 P1, DESPACHO 8 P1, VESTUARIOS P1, SALA REUNIONES P1, SALA DESCANSO TRADUCTORES P2, DESPACHO 1 P2, DESPACHO 2 P2, OFICINA 1 P2, SALA REUNIÓN P2, OFICINA 2 P2, COCINA P2, CABINAS TRADUCCIÓN P2			
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]	
-	-	-	-	
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control	
No	No	Si		

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	UTA CAFETERÍA		
Tipo	Unidad climatizadora, sistema todo aire de caudal constante		
Zona asociada	CAFETERIA		
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]
-	-	-	-
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control
Si	No	Si	

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	UTA ESCENARIO 1		
Tipo	Unidad climatizadora, sistema todo aire de caudal constante		
Zona asociada	ESCENARIO 1		
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]
-	-	-	-
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control
Si	No	Si	

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	UTA ESCENARIO 2		
Tipo	Unidad climatizadora, sistema todo aire de caudal constante		
Zona asociada	ESCENARIO 2		
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]
-	-	-	-
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control
Si	No	Si	

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	UTA EXPOSICIONES		
Tipo	Unidad climatizadora, sistema todo aire de caudal constante		
Zona asociada	EXPOSICIONES		
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]
-	-	-	-
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control
Si	No	Si	

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	UTA SALA USOS MÚLTIPLES		
Tipo	Unidad climatizadora, sistema todo aire de caudal constante		
Zona asociada	USOS MÚLTIPLES SÓTANO		
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]
-	-	-	-
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control
Si	No	Si	

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	RECUPERADORES DE CALOR		
Tipo	Recuperador de calor		
Zona asociada	SALAS POLIVALENTES PB, SALÓN 1 P2, SALÓN 2 P2, SALÓN 3 P2, SALÓN 4 P2		
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]
-	-	-	-
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control
No	No	Si	

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
Ventiladores	Ventilador	Climatización, Ventilación	154813.47
Bombas	Bomba	Climatización	133371.58
<b>TOTALES</b>			<b>288185.05</b>

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m <sup>2</sup> ]	VEEI [W/m <sup>2</sup> . 100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z03_S01_ASEOS PE 1 (Aseo de planta)	3.73	1.94	192.27	Usuario
Z03_S02_ASEOS PE 2 (Aseo de planta)	3.73	1.94	192.27	Usuario
Z03_S03_ASEOS SÓTANO (Aseo de planta)	3.73	1.94	192.27	Usuario
Z03_S04_CIRCULACIÓN PB-PS (Aseo de planta)	3.73	1.94	192.27	Usuario
Z03_S05_ASEOS PS-PB (Aseo de planta)	3.73	1.94	192.27	Usuario
Z03_S06_CIRCULACIÓN PE (Aseo de planta)	3.73	1.94	192.27	Usuario
Z03_S07_CIRCULACIÓN P1 (Aseo de planta)	3.73	1.94	192.27	Usuario
Z03_S08_CIRCULACIÓN P2 (Aseo de planta)	3.73	1.94	192.27	Usuario
Z03_S09_ASEOS 1 P2 (Aseo de planta)	3.73	1.94	192.27	Usuario
Z03_S10_ASEOS 2 P2 (Aseo de planta)	3.73	1.94	192.27	Usuario
Z04_S01_ESCENARIO 1 PB (Recinto deportivo)	6.41	1.21	529.75	Usuario
Z05_S01_ESCENARIO 2 PB (Recinto deportivo)	6.41	1.21	529.75	Usuario
Z06_S01_EXPOSICIONES PLANTA ENTRADA (Recinto deportivo)	3.69	1.21	304.96	Usuario
Z07_S01_ENSAYOS-USOS MÚLTIPLES (Oficinas)	6.41	1.21	529.75	Usuario
Z08_S01_VESTUARIOS SÓTANO (Oficinas)	4.87	1.52	320.39	Usuario
Z09_S01_VESTIBULO_SÓTANO (Oficinas)	4.97	1.69	294.08	Usuario
Z10_S01_COMEDOR EMPLEADOS PB (Oficinas)	3.35	1.24	270.16	Usuario
Z11_S01_SALA POLIVALENTE PS-PB (Oficinas)	3.86	1.04	371.15	Usuario
Z12_S01_VESTÍBULO PB (Zona de circulación)	4.97	1.69	294.08	Usuario
Z13_S01_CAFETERÍA (Oficinas)	2.29	0.95	241.05	Usuario

Z14_S01_CABINAS DE TRADUCCIÓN_P1 (Oficinas)	4.14	1.37	302.19	Usuario
Z15_S01_CAMERINO COLECTIVO_SOT-BAJA (Oficinas)	4.14	1.37	302.19	Usuario
Z16_S01_CAMERINO 1 SOT-BAJA (Oficinas)	4.14	1.37	302.19	Usuario
Z17_S01_CAMERINO 2 SOT-BAJA (Oficinas)	4.14	1.37	302.19	Usuario
Z18_S01_CAMERINO 3 SOT-BAJA (Oficinas)	4.14	1.37	302.19	Usuario
Z19_S01_CAMERINO 4 SOT-BAJA (Oficinas)	4.14	1.37	302.19	Usuario
Z20_S01_VESTUARIOS EMPLEADOS (Oficinas)	4.87	1.52	320.39	Usuario
Z21_S01_OFICIO PS-PB (Oficinas)	3.49	1.31	266.41	Usuario
Z22_S01_ENTRADA_PB (Zona de circulación)	4.97	1.69	294.08	Usuario
Z23_S01_COCINA (Oficinas)	6.54	1.14	573.68	Usuario
Z24_S01_CAMERINO COLECTIVO 1 (Oficinas)	4.14	1.37	302.19	Usuario
Z25_S01_CAMERINO COLECTIVO 2 (Oficinas)	4.14	1.37	302.19	Usuario
Z26_S01_CAMERINO COLECTIVO 3 (Oficinas)	4.14	1.37	302.19	Usuario
Z27_S01_CAMERINO 1 (Oficinas)	4.14	1.37	302.19	Usuario
Z28_S01_CAMERINO 2 (Oficinas)	4.14	1.37	302.19	Usuario
Z29_S01_CAMERINO 3 (Oficinas)	4.14	1.37	302.19	Usuario
Z30_S01_CAMERINO 4 (Oficinas)	4.14	1.37	302.19	Usuario
Z31_S01_SALA DE PRENSA (Oficinas)	6.74	1.28	526.56	Usuario
Z32_S01_SALA DESCANSO ACTORES (Oficinas)	2.54	1.37	185.40	Usuario
Z33_S01_VESTUARIOS CAMERINOS (Oficinas)	4.87	1.52	320.39	Usuario
Z34_S01_ACCESO PERSONAL (Oficinas)	2.54	1.37	185.40	Usuario
Z35_S01_SALA TRADUCTORES (Oficinas)	4.14	1.37	302.19	Usuario
Z36_S01_SALA DESCANSO P1 (Oficinas)	6.97	1.26	553.17	Usuario
Z37_S01_SALA POLIVALENTE P1 (Oficinas)	3.86	1.04	371.15	Usuario
Z38_S01_DESPACHO 1_P1 (Oficinas)	6.97	1.26	553.17	Usuario

Z39_S01_DESPACHO_2_P1 (Oficinas)	6.97	1.26	553.17	Usuario
Z40_S01_DESPACHO_3_P1 (Oficinas)	6.97	1.26	553.17	Usuario
Z41_S01_DESPACHO_4_P1 (Oficinas)	6.97	1.26	553.17	Usuario
Z42_S01_DESPACHO_5_P1 (Oficinas)	6.97	1.26	553.17	Usuario
Z43_S01_DESPACHO_6_P1 (Oficinas)	6.97	1.26	553.17	Usuario
Z44_S01_DESPACHO_7_P1 (Oficinas)	6.97	1.26	553.17	Usuario
Z45_S01_DESPACHO_8_P1 (Oficinas)	6.97	1.26	553.17	Usuario
Z46_S01_VESTUARIOS_P1 (Oficinas)	4.87	1.52	320.39	Usuario
Z47_S01_SALA REUNIONES_P1 (Oficinas)	7.68	1.28	600.00	Usuario
Z48_S01_RACK_P1 (Oficinas)	1.50	2.00	75.00	Usuario
Z49_S01_DESCANSO_TRADUCTORES_P2 (Oficinas)	4.14	1.37	302.19	Usuario
Z50_S01_DESPACHO_1_P2 (Oficinas)	6.97	1.26	553.17	Usuario
Z51_S01_DESPACHO_2_P2 (Oficinas)	6.97	1.26	553.17	Usuario
Z52_S01_OFICINA_1_P2 (Oficinas)	7.68	1.28	600.00	Usuario
Z53_S01_SALA REUNIÓN_P2 (Oficinas)	7.68	1.28	600.00	Usuario
Z54_S01_OFICINA_2_P2 (Oficinas)	7.68	1.28	600.00	Usuario
Z55_S01_COCAINA_P2 (Oficinas)	6.54	1.14	573.68	Usuario
Z56_S01_CABINAS_DE TRADUCCIÓN_P2 (Oficinas)	4.14	1.37	302.19	Usuario
Z57_S01_SALON_1_P2 (Oficinas)	4.86	1.41	344.68	Usuario
Z58_S01_SALON_2_P2 (Oficinas)	4.86	1.41	344.68	Usuario
Z59_S01_SALÓN_3_P2 (Oficinas)	4.86	1.41	344.68	Usuario
Z60_S01_SALA_VIP_P2 (Oficinas)	4.86	1.41	344.68	Usuario
<b>TOTALES</b>	<b>4.07</b>			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
Z03_S01_ASEOS PE 1 (Aseo de planta)	82.44	perfildeusuario
Z03_S02_ASEOS PE 2 (Aseo de planta)	78.16	perfildeusuario
Z03_S03_ASEOS SÓTANO (Aseo de planta)	92.82	perfildeusuario
Z03_S04_CIRCULACION PB-PS (Aseo de planta)	556.86	perfildeusuario
Z03_S05_ASEOS PS-PB (Aseo de planta)	92.62	perfildeusuario
Z03_S06_CIRCULACIÓN PE (Aseo de planta)	408.77	perfildeusuario
Z03_S07_CIRCULACIÓN P1 (Aseo de planta)	555.72	perfildeusuario

Z03_S08_CIRCULACIÓN P2 (Aseo de planta)	852.03	perfildeusuario
Z03_S09_ASEOS 1 P2 (Aseo de planta)	84.39	perfildeusuario
Z03_S10_ASEOS 2 P2 (Aseo de planta)	49.41	perfildeusuario
Z04_S01_ESCENARIO 1 PB (Recinto deportivo)	1268.14	perfildeusuario
Z04_S02_ESCENARIO 1 PE (Recinto deportivo)	1152.65	perfildeusuario
Z04_S03_ESCENARIO 1 P1 (Recinto deportivo)	0	perfildeusuario
Z04_S04_ESCENARIO 1 P2 (Recinto deportivo)	372.47	perfildeusuario
Z05_S01_ESCENARIO 2 PB (Recinto deportivo)	991.01	perfildeusuario
Z05_S02_ESCENARIO 2 PE (Recinto deportivo)	523.47	perfildeusuario
Z05_S03_ESCENARIO 2 P1 (Recinto deportivo)	0.01	perfildeusuario
Z05_S04_ESCENARIO 2 P2 (Recinto deportivo)	0.01	perfildeusuario
Z06_S01_EXPOSICIONES PLANTA ENTRADA (Recinto deportivo)	3181.23	perfildeusuario
Z06_S02_EXPOSICIONES P1 (Oficinas)	0.01	perfildeusuario
Z06_S03_EXPOSICIONES P2 (Oficinas)	2.30	perfildeusuario
Z07_S01_ENSAYOS-USOS MÚLTIPLES (Oficinas)	620.21	perfildeusuario
Z08_S01_VESTUARIOS SÓTANO (Oficinas)	77.65	perfildeusuario
Z09_S01_VESTIBULO_SOTANO (Oficinas)	653.10	perfildeusuario
Z10_S01_COMEDOR EMPLEADOS PB (Oficinas)	80.65	perfildeusuario
Z11_S01_SALA POLIVALENTE PS-PB (Oficinas)	417.83	perfildeusuario
Z12_S01_VESTÍBULO PB (Zona de circulación)	708.38	perfildeusuario
Z13_S01_CAFETERÍA (Oficinas)	411.89	perfildeusuario
Z14_S01_CABINAS DE TRADUCCIÓN_P1 (Oficinas)	78.23	perfildeusuario
Z15_S01_CAMERINO COLECTIVO_SOT-BAJA (Oficinas)	42.17	perfildeusuario
Z16_S01_CAMERINO 1 SOT-BAJA (Oficinas)	23.04	perfildeusuario
Z17_S01_CAMERINO 2 SOT-BAJA (Oficinas)	22.87	perfildeusuario
Z18_S01_CAMERINO 3 SOT-BAJA (Oficinas)	22.88	perfildeusuario
Z19_S01_CAMERINO 4 SOT-BAJA (Oficinas)	22.88	perfildeusuario
Z20_S01_VESTUARIOS EMPLEADOS (Oficinas)	71.94	perfildeusuario
Z21_S01_OFICIO PS-PB (Oficinas)	22.06	perfildeusuario
Z22_S01_ENTRADA_PB (Zona de circulación)	748.48	perfildeusuario
Z23_S01_COCINA (Oficinas)	91.78	perfildeusuario
Z24_S01_CAMERINO COLECTIVO 1 (Oficinas)	28.57	perfildeusuario
Z25_S01_CAMERINO COLECTIVO 2 (Oficinas)	28.41	perfildeusuario
Z26_S01_CAMERINO COLECTIVO 3 (Oficinas)	28.60	perfildeusuario
Z27_S01_CAMERINO 1 (Oficinas)	23.56	perfildeusuario
Z28_S01_CAMERINO 2 (Oficinas)	23.51	perfildeusuario
Z29_S01_CAMERINO 3 (Oficinas)	23.49	perfildeusuario
Z30_S01_CAMERINO 4 (Oficinas)	23.46	perfildeusuario

Z31_S01_SALA DE PRENSA (Oficinas)	82.13	perfildeusuario
Z32_S01_SALA DESCANSO ACTORES (Oficinas)	15.30	perfildeusuario
Z33_S01_VESTUARIOS CAMERINOS (Oficinas)	88.11	perfildeusuario
Z34_S01_ACCESO PERSONAL (Oficinas)	48.32	perfildeusuario
Z35_S01_SALA TRADUCTORES (Oficinas)	35.38	perfildeusuario
Z36_S01_SALA DESCANSO P1 (Oficinas)	21.44	perfildeusuario
Z37_S01_SALA POLIVALENTE P1 (Oficinas)	72.70	perfildeusuario
Z38_S01_DESPACHO 1_P1 (Oficinas)	23.65	perfildeusuario
Z39_S01_DESPACHO 2_P1 (Oficinas)	23.59	perfildeusuario
Z40_S01_DESPACHO 3_P1 (Oficinas)	23.61	perfildeusuario
Z41_S01_DESPACHO 4_P1 (Oficinas)	23.61	perfildeusuario
Z42_S01_DESPACHO 5_P1 (Oficinas)	28.47	perfildeusuario
Z43_S01_DESPACHO 6_P1 (Oficinas)	28.55	perfildeusuario
Z44_S01_DESPACHO 7_P1 (Oficinas)	23.55	perfildeusuario
Z45_S01_DESPACHO 8_P1 (Oficinas)	23.68	perfildeusuario
Z46_S01_VESTUARIOS P1 (Oficinas)	88.71	perfildeusuario
Z47_S01_SALA REUNIONES_P1 (Oficinas)	32.60	perfildeusuario
Z48_S01_RACK P1 (Oficinas)	15.60	perfildeusuario
Z49_S01_DESCANSO_TRADUCTORES_P2 (Oficinas)	40.03	perfildeusuario
Z50_S01_DESPACHO 1_P2 (Oficinas)	21.51	perfildeusuario
Z51_S01_DESPACHO 2_P2 (Oficinas)	22.83	perfildeusuario
Z52_S01_OFICINA 1 P2 (Oficinas)	93.91	perfildeusuario
Z53_S01_SALA REUNIÓN P2 (Oficinas)	54.94	perfildeusuario
Z54_S01_OFICINA 2 P2 (Oficinas)	69.94	perfildeusuario
Z55_S01_COCHERA P2 (Oficinas)	42.13	perfildeusuario
Z56_S01_CABINAS DE TRADUCCIÓN_P2 (Oficinas)	67.67	perfildeusuario
Z57_S01_SALON 1 P2 (Oficinas)	114.09	perfildeusuario
Z58_S01_SALON 2 P2 (Oficinas)	124.34	perfildeusuario
Z59_S01_SALÓN 3 P2 (Oficinas)	126.23	perfildeusuario
Z60_S01_SALA VIP P2 (Oficinas)	118.42	perfildeusuario

## 6. ENERGÍAS

### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Medioambiente	9.64	0	69.97	69.97
<b>TOTALES</b>	<b>9.64</b>	<b>0</b>	<b>69.97</b>	<b>69.97</b>

### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	481642.28
<b>TOTAL</b>	<b>481642.28</b>

**ANEXO II**  
**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO**

Zona climática	D3	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

**1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES**

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
	CALEFACCIÓN		ACS
 1.91 A	Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]
	0.51		0.05
REFRIGERACIÓN			ILUMINACIÓN
Emisiones globales[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup>	Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]
	0.93		0.36

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año	kgCO <sub>2</sub> ·año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	1.91	31060.4
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	0	0

**2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE**

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
	CALEFACCIÓN		ACS
 11.29 A	Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> ·año]
	3		0.28
REFRIGERACIÓN			ILUMINACIÓN
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup>	Energía primaria refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m <sup>2</sup> ·año]
	5.49		2.1

**3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN**

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
 2.64 A	 20.82 C

<sup>1</sup> El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

**ANEXO III**  
**RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética

**ANEXO IV**  
**PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR**

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de la eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	