

PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL MÓDULO DE ATLETISMO, VESTUARIOS Y GRADAS DEL CENTRO DE TECNIFICACIÓN DEPORTIVA ESTADIO LARRABIDE DE PAMPLONA (NAVARRA)

ARQUITECTO

INGENIERO

REFERENCIA

CARLOS DÍAZ NAVARRO

DANIEL LÓPEZ PALACIOS

A005-2018-01

PROMOTOR

FECHA

INSTITUTO NAVARRO DE DEPORTE Y JUVENTUD

NOVIEMBRE 2018



C/ Ángel Daban nº 18 bajo, 31350 Peralta (Navarra) T. 948 93 55 17 / M. 657 60 32 35
carlos@diaznavarroarquitectos.com www.diaznavarroarquitectos.com

1 – MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1 – GENERALIDADES
- 1.2 – AGENTES
- 1.3 – INFORMACION PREVIA
- 1.4 – DESCRIPCION DEL PROYECTO
- 1.5 – PRESTACIONES DEL EDIFICIO

2 – MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 2.1 – TRABAJOS PREVIOS, REPLANTEO GENERAL Y ADECUACIÓN DEL TERRENO
- 2.2 – SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO
- 2.3 – SISTEMA ENVOLVENTE
- 2.4 – SISTEMA DE COMPARTIMENTACION
- 2.5 – SISTEMA DE ACABADOS
- 2.6 – SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

3 – CUMPLIMIENTO DEL C.T.E.

- 3.1 – SEGURIDAD ESTRUCTURAL
- 3.2 – SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
- 3.3 – SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD
- 3.4 – SALUBRIDAD
- 3.5 – PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO
- 3.6 – AHORRO DE ENERGIA

ANEXO 1 – CÉDULA PARCELARIA

ANEXO 2 – ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEXO 3 – CÁLCULO DE ESTRUCTURA

ANEXO 4 – ACTIVIDAD CLASIFICADA

ANEXO 5 – CÁLCULOS DE LAS INSTALACIONES DE PCI (DB-SI4)

ANEXO 6 – JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE0. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

ANEXO 7 – JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE1

ANEXO 8 – JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE2. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS

ANEXO 9 – JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE4. CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

ANEXO 10 – CÁLCULOS DE BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO

ANEXO 11 – INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

ANEXO 12 – PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO 13 – PLAN DE CONTROL

1. Memoria descriptiva

MEMORIA

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- GENERALIDADES

El presente Proyecto trata de la construcción de un módulo de atletismo cubierto, vestuarios y gradas en el Centro de Tecnificación Deportiva Estadio Larrabide, en Pamplona, para el Instituto Navarro de Deporte y Juventud, y el correspondiente Proyecto de Actividad Clasificada.

1.2.- AGENTES

1.2.1.- PROMOTOR

El promotor del presente Proyecto es el Instituto Navarro de Deporte y Juventud, con domicilio en el Navarra Arena, Casa del Deporte 1ª planta, en Plaza Aizagerria nº 1, código postal 31006 de Pamplona (Navarra).

1.2.2.- TÉCNICO REDACTOR

El técnico redactor del presente proyecto es D. Carlos Díaz Navarro, arquitecto colegiado número 3.878 del COAVN, con DNI 72.678.106-S, actuando en representación de la empresa DIAZ NAVARRO ARQUITECTOS, S.L.U., con C.I.F. B-71198345 y dirección postal en calle Ángel Daban nº 18 bajo, código postal 31.350 de Peralta (Navarra).

El cálculo y el diseño de las instalaciones ha sido realizado por el Ingeniero D. Daniel López Palacios, ingeniero industrial, con DNI 78.849.686-D, actuando en representación de la empresa IS Group y dirección postal en calle Cipriano Olaso nº 6 bajo, Pamplona (Navarra).

Los cálculos de estructura los ha realizado D. José Antonio Corcín, actuando en representación de la empresa IRUDITEK y dirección postal en calle Undiano nº 8 de Zizur Mayor (Navarra).

1.3.- INFORMACIÓN PREVIA

1.3.1.- ANTECEDENTES

El centro de Tecnificación Deportiva Estadio Larrabide es una instalación pública orientada a la formación de deportistas de rendimiento en Navarra a través de programas de tecnificación y selecciones. Este centro está diseñado para la práctica deportiva en general, y permite el entrenamiento de diferentes modalidades deportivas (baloncesto, balonmano, vóley, judo, fútbol sala, etc.), siendo el único estadio de atletismo con pista homologada de Navarra.

Debido al número de atletas de alto rendimiento que se están formando en Navarra, y la climatología de la ciudad de Pamplona durante los meses de invierno, se ha visto necesaria la construcción de un módulo de atletismo cubierto para que estos deportistas puedan entrenar en unas condiciones óptimas.

Con el objetivo de dar solución a la necesidad de espacios cubiertos, espacios cerrados para el entrenamiento de deportistas de alto rendimiento, el Instituto Navarro de Deporte y Juventud ha promovido el derribo de gradas actual y la construcción de un nuevo edificio que albergue

unas pistas cubiertas de atletismo, vestuarios y gradas para el centro de Tecnificación Deportiva Estadio Larrabide.

Con el fin de llevar a cabo las obras de construcción del módulo de atletismo, el Instituto Navarro de Deporte y Juventud encarga al arquitecto que suscribe, D. Carlos Díaz Navarro, el presente Proyecto de ejecución y de su correspondiente Actividad Clasificada.

1.3.2.- EMPLAZAMIENTO

El Centro de Tecnificación Deportiva Estadio Larrabide se encuentra situado en la calle Sangüesa nº 32, código postal 31005, de Pamplona (Navarra), concretamente en la parcela catastral nº 343 del polígono 5.

La parcela cuenta con una superficie total de 43.337,18 m² según catastro. En ella se encuentra la casa de cultura, polideportivos, vestuarios, piscinas, oficinas, pistas deportivas, etc.

Junto a la pista exterior de atletismo, al norte de la parcela, existe actualmente un edificio de gradas, el cual se pretende derribar. Es en este punto donde está prevista la construcción del módulo de atletismo, vestuarios y gradas, que tendrá una superficie construida de 3.331,89 m², distribuidos en planta baja y primera.

1.3.3.- JUSTIFICACIÓN DE NORMATIVA URBANÍSTICA

Según el Plan Municipal de Pamplona, la parcela objeto de este proyecto se encuentra dentro de la Unidad integrada XIX, Unidad de actuación Z.-1, según el plano "06- División territorial- Unidades Integradas. Ámbitos de Ordenación".

Según el plano "22- Usos y Tipologías", esta parcela queda definida como uso deportivo público, por lo que el edificio es compatible.

Respecto a las consideraciones urbanísticas, cabe señalar que, según se desprende de la clasificación y calificación del suelo el uso se estima compatible con el planeamiento vigente.

Para su implantación, se tendrá en cuenta el artículo 79 de la Normativa Urbanística General por el que se define el régimen de uso deportivo. Este artículo se modificó en el año 2010 y define las características de las parcelas deportivas.

- Nueva redacción del artículo 79 de la Normativa Urbanística General del Plan Municipal:

Las alineaciones de la edificación destinada a equipamientos son libres dentro de la parcela correspondiente. La altura máxima de la edificación será de planta baja y dos alturas (8+2) <=12 metros, medidos hasta el arranque de estructura de cubierta.

El edificio del presente proyecto tiene planta baja y primera, y su altura, medida hasta el arranque de la estructura de la cubierta es inferior a 12 m. Destacar que la cubierta del edificio varía su altura en toda la longitud debido a necesidades deportivas, resolviendo así también la evacuación de las aguas pluviales. Si se mide la altura de dicha cubierta en el punto medio cada 12 m, ya que se trata de una fachada bastante larga, todos esos puntos son inferiores a 12m. Sólo en su punto más oeste, en la esquina del edificio, sobrepasa ligeramente los 12 m, por necesidades deportivas, ya que es donde se producen los lanzamientos, los cuales necesitaban de una mayor altura en el interior de las pistas.

Justificadamente podrán disponerse mayores alturas por necesidades propias del uso deportivo.

En los equipamientos deportivos la ocupación será:

- Sobre rasante: un máximo del 55% de la parcela. A efectos de este computo quedan excluidos:
 - o Los patios que tengan definidas alineaciones o aquellos en los que pueda inscribirse un círculo de 16 metros de diámetro.
- Bajo rasante: como máximo un 70% de parcela. Las actuaciones contra terreno o aterrazadas cuyo perímetro edificado sobre rasante no supere el 50%, tendrán esta consideración.

Con esta nueva construcción, que sustituye al edificio existente de gradas, no se supera la ocupación del 55% de la parcela.

En las parcelas destinadas a equipamiento deportivo, un 30% de superficie como mínimo se destinará a zonas verdes y ajardinamiento pudiendo disponerse sobre la cubierta de edificación que se encuentre bajo rasante o contra terreno. No se modifican las zonas verdes de la parcela existente.

A efectos de ocupación y ajardinamiento, la superficie de parcela de los equipamientos deportivos incluirá los sistemas generales que utilicen.

En los equipamientos deportivos, mediante Estudio de Detalle, podrá modificarse los parámetros de ocupación y número de plantas, siempre y cuando el ámbito de estudio sea la totalidad de la instalación, se justifique su conveniencia formal en relación con el espacio público y no suponga incrementos de edificabilidad, deduciéndose ésta de la ocupación y alturas máximas permitidas. Para este proyecto no se van a modificar estos parámetros.

Los solares de equipamiento ya existentes que tengan condiciones definidas por el planeamiento o reparcelación del que provienen, cumplirán dichas condiciones.

En cuanto el resto de normativa, esta edificación está libre en cuanto a características constructivas, volumen, alineaciones dentro de parcela, materiales, etc.

1.4.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.4.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO Y DE SU ACTIVIDAD

El presente módulo de atletismo para el Centro de Tecnificación Deportiva Estadio Larrabide será construido en la parcela 343 del polígono 5 de Pamplona, donde hasta ahora se encontraban las gradas de las pistas de atletismo.

Por necesidades de los atletas de alto rendimiento, se ha visto necesaria la construcción de un módulo de atletismo cubierto para que puedan entrenar durante los meses de invierno en Navarra. Para ello, se ha escogido el lugar donde estaban situadas las gradas, junto a la pista de atletismo exterior, para que los deportistas puedan utilizar ambas en caso necesario.

Además de módulo de atletismo, el nuevo edificio contará con nuevos vestuarios, unas oficinas y unas gradas que sustituyan a las actuales. Con el derribo de las gradas existentes, también se quitarán unos módulos prefabricados donde hoy se ubican las oficinas de la Federación de Atletismo, por lo que éstas se reubicarán en el nuevo edificio del módulo.

Se ha diseñado un edificio en planta baja y primera, con una superficie construida total de 3.331,89 m². En planta primera irán situadas las pistas cubiertas de atletismo, donde los atletas puedan entrenar carreras con calles homologadas para las pruebas de 60 m, saltos de longitud, triple salto y salto de altura, así como lanzamientos de peso, martillo y jabalina.

En planta baja se han diseñado dos zonas independientes, una para los deportistas con vestuarios, gimnasio y sala polivalente, y otra zona administrativa, con oficinas para la federación, sala de reuniones y varias salas polivalentes o despachos. Estas áreas quedan separadas entre sí por unas gradas a pie de pista de atletismo exterior, detrás de las cuales se ha dejado un espacio diáfano cubierto, que también pueda utilizarse para entrenamientos, y que permite una cierta versatilidad de usos. Este espacio está diseñado para futuras ampliaciones relacionadas con la actividad actual.

Por la parte posterior del nuevo edificio se ha dejado un paso rodado junto al muro límite de la parcela para mantenimiento. Y en la parte frontal del edificio se ha decidido prolongar la "calle 9" que existe en todo el perímetro de las pistas exteriores, y que hoy en día invadía el edificio de gradas. Por lo tanto, el nuevo edificio quedará más retranqueado, dejando 1,5 m de paso junto a la calle 8 de la pistas.

En cuanto a la estructura, el edificio está planteado en tres niveles, uno a cota 0 (nivel actual de pistas de atletismo), otro a +0,80 m, correspondiente a la coronación de las gradas de la pista y el nivel de las pistas cubiertas que estarán a +4,78 m. La cota 0,00 m dispondrá de unos cavitis para aislarla del terreno, apoyados sobre un hormigón de limpieza. El nivel +0,80 m se realizará mediante un forjado de placas alveolares pretensadas, igual que el forjado de cota +4,78 m.

La cimentación se ha resuelto mediante zapatas aisladas para el arranque de algunos pilares perimetrales y encepados con micropilotes en el resto, ya que el estrato resistente, según estudio geotécnico estaba a unos 4 m de profundidad.

La cubierta se formará a base de pilares circulares que nacen sobre las vigas del forjado del nivel +4,78 m, sobre los que descansan unos paños triangulares formados con vigas de chapa armada de alma llena con apoyos articulares, con vigas intermedias y un entramado de correas para soportar una cubierta metálica formada por un panel sándwich in situ formado por chapa grecada, aislamiento de 12 cm y chapa engatillada como acabado exterior.

Esta misma solución de cubierta se prolonga en las fachadas laterales de planta primera, y se crea un marco de chapa engatillada en los alzados de las pistas cubiertas. El resto de la fachada de planta primera se ha diseñado con un material traslúcido que permite entrar luz al interior de las pistas, dejando una franja de 2,20 m de altura con grandes ventanales hacia las pistas exteriores.

En cuanto a la planta baja, los cerramientos serán de termoarcilla con acabado cerámico hacia el exterior. En cuanto a los interiores varían en función de su uso, si son almacenes irán con mortero de cal, para las oficinas se ha elegido un trasdosado de placas de yeso laminado con 12 cm de aislamiento, mientras que en la zona de vestuarios, estos trasdosados se realizarán con tabique de obra, teniendo también 12 cm de aislamiento.

Las carpinterías exteriores serán de aluminio lacado con rotura de puente térmico, de la serie COR70 Industrial de Cortizo, o similar, con vidrio doble de seguridad tipo 3+3/16argón/4+4, con control solar, bajoemisión y transparente. Todas las carpinterías se colocarán sobre premarco de madera y se colocarán cintas de hermeticidad alrededor de ellas.

La carpintería interior será de madera rechapada con panel fenólico del color a elegir por la D.F.

La recogida de aguas pluviales se realizará mediante canalones ocultos de doble chapa con aislamiento intermedio, y varias bajantes que evacuarán el agua de lluvia a la red de pluviales. Existirá una red separativa de aguas pluviales y aguas fecales.

Para la producción de ACS se colocará una caldera mural de condensación de gas natural de la marca De Dietrich, modelo Innovens PRO MCA 65, conectada a un depósito acumulador de 500 l y con contribución de paneles solares fotovoltaicos policristalinos.

Para la calefacción de las pistas de planta primera, se colocarán otras dos calderas murales de condensación de gas natural, de la marca De Dietrich en cascada, modelo Innovens PRO MCA 155. Por otra parte, la climatización de oficinas y vestuarios se realizará mediante dos unidades exteriores VRV IV de la marca DAIKIN que abastecerán a varios cassettes.

En cuanto a la ventilación, se ha previsto un sistema de ventilación del aire interior de forma mecánica con recuperador de calor.

El edificio contará con suministro de corriente eléctrica y telecomunicaciones.

El presente proyecto dispondrá de las medidas de Protección Contra Incendios que le exija el Código Técnico de la Edificación.

1.4.2.- PROGRAMA DE NECESIDADES

Las superficies que se computan en este proyecto son las siguientes:

SUPERFICIE COTA -1,45 m

Vestíbulo 2	10,67 m ²
Escaleras 2	4,32 m ²
TOTAL SUPERFICIE UTIL	14,99 m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	20,15 m²

SUPERFICIE PLANTA BAJA

Vestíbulo 1	20,80 m ²
Almacén	5,23 m ²
Pasillo 1	21,85 m ²
Vestuario femenino	44,19 m ²
Vestuario masculino	42,83 m ²
Baños exteriores 1	7,68 m ²
Gimnasio	101,54 m ²
Sala polivalente	105,71 m ²
Vestíbulo 3	21,71 m ²
Baños oficinas	10,63 m ²
Cuadro eléctrico	8,67 m ²
Oficina federación	37,78 m ²
Despacho federación	11,46 m ²
Archivo federación	8,40 m ²
Sala de reuniones	41,14 m ²
Sala 1	18,21 m ²
Sala 2	21,80 m ²
Sala 3	18,24 m ²
Sala 4	18,24 m ²
Pasillo 2	28,02 m ²
Baños exteriores 2	13,41 m ²
Almacén pista	73,98 m ²
Almacén jueces	45,47 m ²

Sala instalaciones		106,82 m ²
Grupo de bombeo		10,19 m ²
Espacio libre cubierto	50% (486,77 m ²)	243,38 m ²
Gradas	50% (86,49 m ²)	43,25 m ²
TOTAL SUPERFICIE UTIL		1.130,63m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA		1.521,21 m²

SUPERFICIE PLANTA PRIMERA

Escaleras 1	11,88 m²
Ascensor	3,75 m²
Vestíbulo 4	27,26 m²
Aseos	11,52 m²
Vertedero	6,61 m²
Pistas deportivas	1.610,74 m²
Foto-finish	12,88 m²
Escaleras 3	15,29 m²
Vestíbulo indep.	3,94 m²
Instalaciones exteriores	8,90 m²
TOTAL SUPERFICIE UTIL	1.712,77 m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	1.833,78 m²

SUPERFICIE TOTAL

TOTAL SUPERFICIE UTIL		2.858,39 m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA		3.375,14 m²

1.4.3.- NORMATIVA

En el presente proyecto se ha tenido en cuenta el cumplimiento de todas las Normas, Decretos y Reglamentos de obligado cumplimiento y, en particular, de las siguientes:

CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION

El presente Proyecto está acogido al RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Del citado CTE son de obligado cumplimiento los siguientes Documentos Básicos:

- Documento Básico SE de Seguridad estructural:

En el apéndice 3 de la memoria del presente proyecto se justifica el cumplimiento del citado Documento Básico.

- Documento Básico SI de Seguridad en caso de Incendio:

En el apéndice 3 de la memoria del presente proyecto se justifica el cumplimiento del citado Documento Básico.

- Documento Básico SUA de Seguridad de Utilización y Accesibilidad:

En el apéndice 3 de la memoria del presente proyecto se justifica el cumplimiento del citado Documento Básico.

- Documento Básico HS sobre Salubridad:

En el apéndice 3 de la memoria del presente proyecto se justifica el cumplimiento del citado Documento Básico.

- Documento Básico HR sobre Protección frente al Ruido:

En el apéndice 3 de la memoria del presente proyecto se justifica el cumplimiento del citado Documento Básico.

- Documento Básico HE sobre Ahorro de Energía:

En el apéndice 3 de la memoria del presente proyecto se justifica el cumplimiento del citado Documento Básico.

Para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas contenidas en la Parte I del CTE, se ha hecho uso de la normativa básica vigente en aplicación de las disposiciones transitorias del RD 314/2006 de 17 de marzo.

OTRAS NORMATIVAS

El edificio objeto de este proyecto de ejecución, cumple con todas las normativas que afectan en su construcción, tales como:

- Decreto Foral 6/2002, de 14 de enero, por el que se establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera.
- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental.
- Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental.
- Instrucciones de Hormigón Estructural (EHE).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, 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 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Normativa Urbanística de la localidad.
- Etc.

1.5.- PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.5.1.- EXIGENCIAS BASICAS

Las exigencias básicas de calidad del edificio son las señaladas en el Código Técnico de la Edificación (CTE) y las exigidas por la propiedad, que se corresponden con el programa del edificio.

Requisitos básicos:	Según CTE	En proyecto	Prestaciones según el CTE en proyecto
Seguridad	Seguridad estructural (DB-SE)	DB-SE	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	Seguridad en caso de incendio (DB-SI)	DB-SI	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
	Seguridad de utilización y accesibilidad (SUA)	DB-SUA	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
Habitabilidad	Salubridad (DB-HS)	DB-HS	De tal forma que se consiga un grado de confort adecuado para su uso.
	Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB-HE)	DB-HE	De tal forma que se consiga un adecuado acondicionamiento interior con un gasto de energía mínimo.
	Otros		Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio
Funcionalidad	Utilización	ME / MC	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

1.5.2.- LIMITACIONES DE USO

El edificio objeto de este proyecto de ejecución se destina a uso DEPORTIVO.

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

1.5.3.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El promotor o usuario deberá realizar el uso y mantenimiento de acuerdo con las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación (en Navarra, DF 322/2000, OF 1106/2001).

2. Memoria constructiva

Descripción de las soluciones adaptadas

2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1.- TRABAJOS PREVIOS, REPLANTEO GENERAL Y ADECUACIÓN DEL TERRENO

El presente proyecto consiste en la construcción de un nuevo edificio para pistas de atletismo cubiertas, vestuarios y gradas. Se ubica en una parcela calificada como dotacional de uso deportivo donde actualmente se encuentra el Centro de Tecnificación Deportiva Estadio Larrabide, que cuenta con varias instalaciones deportivas, entre ellas las pistas de atletismo.

Junto a estas pistas, en la parte norte de la parcela, se encontraba un edificio con gradas, el cual se va a derribar mediante otro proyecto, por lo que se dispondrá de toda esa área libre para la nueva edificación.

El replanteo del edificio se realizará tomando como referencia los límites de las pistas de atletismo. A partir de la calle 8 de las pistas se dejará un espacio como "calle 9" que continua durante todo el perímetro de las pistas y así retranquear la valla para dejar todo el perímetro continuo. Desde la valla se dejará un espacio de paso de 1,20 m hasta la línea de fachada del nuevo edificio. Además, hacia la parte posterior, donde existe un muro de cierre de parcela, en todos los puntos del edificio se dejará una distancia mínima de 4 m para el paso de vehículos.

Primero, se realizará una limpieza de la parcela, retirando farolas, bordillos, etc., se desbrozará la zona de césped y se excavará quitando terrenos flojos y en los puntos necesarios para colocar la cimentación de la estructura.

La cimentación del edificio tendrá diferentes niveles debido a las cotas del terreno. Parte de la cimentación se realizará con zapatas aisladas y otra con encepados con micropilotes, ya que el estrato resistente, según estudio geotécnico estaba a unos 4 m de profundidad.

2.2.- SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

2.2.1.- CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

En este proyecto se ha encargado a la empresa GeoNavarra la elaboración de un estudio geotécnico de esta parcela, el cual se adjunta en el Anexo 2 de este proyecto, y en él se especifica la resistencia del terreno, la profundidad a la que aparece el nivel freático y la propuesta de cimentación adecuada para este proyecto.

Según un avance de resultados, el perfil del terreno de esta parcela es el siguiente:

- | | |
|---------------------|---------------------|
| - De 0,00 a 2,40 m: | Rellenos antrópicos |
| - De 2,40 a 3,25 m: | Arcillas margosas |
| - De 3,25 a 4,35 m: | Margas meteorizadas |
| - De 4,35 a 8,65 m: | Margas grises |

En este avance de resultados no hace referencia a la presencia de nivel freático. Se debe tener en cuenta que el nivel freático no se trata de un nivel estable, sino que puede sufrir continuas variaciones por épocas, decrecidas o estiajes, así como por la frecuencia de precipitaciones en las diferentes estaciones.

El estudio geotécnico plantea que los apoyos de cimentación alcancen al menos el nivel de marga meteorizada, donde para cimentaciones directas y/o pozos de cimentación puede adaptarse una carga admisible por criterios de hundimiento de 2,0 kp/cm².

2.2.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL

2.2.2.1.- NORMATIVA APLICADA

El cálculo de las estructuras de este edificio se ha realizado cumpliendo en todo momento con las siguientes normativas:

- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)
- Instrucción de Acero Estructural (EAE)

2.2.2.2.- BASES DE CÁLCULO

El cálculo de toda la estructura de este edificio la ha realizado la empresa IRUDITEK, y se adjunta como Anexo 3.

Estos cálculos se han realizado según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación se ha comprobado frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones: las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones: se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 – 4.4 – 4.5).

2.2.2.3.- SISTEMA ESTRUCTURAL EMPLEADO

a) CIMENTACIÓN

Según el estudio geotécnico, se recomienda que los apoyos de cimentación alcancen al menos el nivel de marga meteorizada, donde para cimentaciones directas y/o por pozos de cimentación puede adoptarse a priori una carga admisible por criterios de hundimiento de 2,0 kp/cm². Dada que la profundidad de las margas meteorizadas se encuentra entre 3,25 a 4,35 m, la cimentación se ha resuelto mediante zapatas aisladas para el arranque de los pilares perimetrales y encepados con micropilotes en el resto.

Para evitar que las zapatas estén en contacto directo con el terreno, se verterá una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

Como tensión admisible del terreno para cimentaciones superficiales y muros se ha considerado 2,0 Kg/cm² y de 4,0 Kg/cm² para cimentaciones profundas desplantadas sobre margas meteorizadas.

b) ESTRUCTURA PORTANTE

La estructura portante de la nave estará formada por pilares y vigas de hormigón hasta la cota del forjado de planta baja. A partir de ahí, la estructura estará formada por pilares y vigas metálicos.

c) ESTRUCTURA HORIZONTAL

Tanto el forjado existente a cota +0,80m como el de cota +4,78 m se realizarán mediante placas alveolares pretensadas tipo “Montó” o similar, de 15 cm con capa de compresión de 5 cm.

d) CUBIERTAS

La estructura de cubierta se forma a base de pilares circulares que nacen sobre las vigas metálicas del nivel +4,78, sobre los que descansan unos paños triangulares formados con vigas de chapa armada de alma llena con apoyos articulados, sobre las que apoyan vigas perpendiculares a estas como dinteles intermedios sobre los que se forma un entramado de correas con una separación de 1,40 m para soportar el paquete de cubrimiento formado por chapa laminada, aislamiento de alta densidad y chapa engatillada como terminación exterior. En la cara inferior se montará una chapa ondulada de falso techo, sujeta con perfilera auxiliar a la estructura de cubierta.

Las uniones de la estructura metálica son todas atornilladas.

Los materiales de cubierta elegidos soportan las cargas establecidas según lo indicado en el CTE según los datos facilitados por los fabricantes de estos productos.

2.2.2.4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN

a) HORMIGÓN Y ACERO DE ARMAR

- Todos los componentes del hormigón cumplirán las especificaciones definidas en la norma EHE.
- El hormigón no presentará ningún aditivo.
- La compactación del hormigón se realizará mediante vibrado.
- El recubrimiento mínimo de la armadura será de 3cm.
- El acero empleado en las armaduras cumplirá lo especificado en la norma EHE, es decir, de acero corrugado B-500-S, de dureza natural y con el certificado de homologación, cuyo límite elástico es de $T_y = 5.100 \text{ kg/cm}^2$.
- El acero empleado en la estructura cumplirá lo especificado en la norma EAE, es decir, de Fleje comercial, con el certificado de homologación, cuya resistencia media es de 35 kg/mm^2 .

2.2.2.5.- COEFICIENTES DE SEGURIDAD APLICADOS

Los valores básicos de los coeficientes de seguridad para el estudio de los estados límites últimos son los siguientes:

- | | |
|--|--------------|
| - Coeficiente de minoración del acero: | $Y_s = 1,15$ |
| - Coeficiente de minoración del hormigón: | $Y_c = 1,50$ |
| - Coeficiente de mayoración de las acciones: | |
| • Acciones desfavorables: | $Y_f = 1,60$ |
| • Acciones favorables: | $Y_f = 1,00$ |

Estos coeficientes dan como resultado los valores de trabajo de los materiales:

- Coeficiente de trabajo del acero para hormigón:
 $5.100 \text{ kg/cm}^2 / 1,15 = 4.434 \text{ kg/cm}^2$
- Coeficiente de trabajo del hormigón:
 $250 \text{ kg/cm}^2 / 1,50 = 166,67 \text{ kg/cm}^2$
- Coeficiente de trabajo del acero:
 $35 \text{ kg/mm}^2 / 1,15 = 30,43 \text{ kg/cm}^2$

2.3.- SISTEMA ENVOLVENTE

2.3.1.- FACHADAS

En este edificio aparecen diferentes tipos de fachadas, diferenciándose principalmente la composición de la planta baja y la planta primera. Todas las fachadas de planta baja tienen en el mismo acabado hacia el exterior, variando los acabados interiores en función de la estancia interior:

- Fachada tipo 1. Almacenes PB:

Todas las fachadas de planta baja que en su interior dan a almacenes o salas de instalaciones tienen la misma composición. Están formadas por una hoja principal de termoarcilla de 19 cm de espesor, con un enfoscado de mortero hidrófugo por el exterior y acabado de baldosa de gres porcelánico imitación piedra. En su cara interior lleva un enfoscado de mortero de cal o enfoscado de mortero hidrófugo con alicatado de baldosa de gres porcelánico en función de si es un local seco o húmedo.

- Fachada tipo 2. Oficinas PB:

La fachada de planta baja en la zona de oficinas dispone igualmente de una hoja principal de termoarcilla de 19 cm de espesor, con un enfoscado de mortero hidrófugo por el exterior y acabado de baldosa de gres porcelánico imitación piedra. Hacia el interior tiene un raseo de mortero hidrófugo de 1 cm de espesor, aislamiento térmico de lana de roca de 6 cm pegado y sujetado mediante rosetas, y un trasdosado de placas de yeso laminado con perfilera de 7 cm, entre la cual se coloca otra capa de aislamiento de lana de roca de 6 cm y doble placa de yeso laminado. Tiene un total de 12 cm de aislamiento.

- Fachada tipo 3. Vestuarios PB:

La fachada de planta baja en la zona de vestuarios dispone también de una hoja principal de termoarcilla de 19 cm de espesor, con un enfoscado de mortero hidrófugo por el exterior y acabado de baldosa de gres porcelánico imitación piedra. Hacia el interior tiene un raseo de mortero hidrófugo de 1 cm de espesor, doble aislamiento térmico de lana de roca de 6 cm pegado y sujetado mediante rosetas, y un trasdosado de fábrica de ladrillo hueco doble de 7cm. El acabado interior será de gres porcelánico o enlucido de yeso en función de si es local seco o húmedo. Tiene un total de 12 cm de aislamiento.

- Fachada tipo 4. P1:

La fachada de las pistas de planta primera dispone de otro sistema diferente, siguiendo el esquema de cubierta. También dispondrá de una hoja principal de termoarcilla de 19 cm de espesor, con un raseo de mortero hidrófugo hacia el exterior, una capa de aislamiento térmico de lana de roca de 12 cm de espesor y como acabado exterior se continuará con una chapa engatillada igual a la de cubierta. Esta chapa irá sujetada a la hoja principal mediante una estructura auxiliar. Los acabados interiores dependen de las diferentes estancias: hacia las pistas se colocará otra estructura auxiliar que sujete a una chapa ondulada perforada igual que la del falso techo, que bajará hasta la cota +2,20 respecto de suelo terminado de planta primera. En la zona de baños, la termoarcilla irá con un acabado de gres porcelánico, mientras que en zonas de circulación simplemente llevará un enlucido de yeso.

2.3.2.- CUBIERTAS

La cubierta del edificio es una cubierta singular, la cual se caracteriza por estar formada por una serie de paños triangulares con diferentes pendientes. Será la propia estructura metálica, a base de vigas y correas metálicas, la que forme las pendientes de la cubierta.

Sobre la estructura metálica, se realizará un panel sándwich in situ, formado por una chapa grecada de acero galvanizado prelacado fijado directamente a la estructura sobre la cual irá una placa de aislamiento térmico tipo PIR de 12 cm, y una chapa exterior de acero galvanizado y prelacado colocada mediante engatillado mecánico de 180° sobre clips galvanizados.

La cubierta dispondrá de canalones ocultos en todo el perímetro de la cubierta, así como en todas las limahoyas. Estos canalones evacuarán las aguas de lluvia a través de bajantes situadas en los extremos de cada uno, junto a los pilares, que sacarán el agua a una tubería que canalizará toda el agua recogida a la red pública de pluviales.

2.3.3.- SUELO EN CONTACTO CON EL TERRENO

En este proyecto existen diferentes tipos de suelos en planta baja, de los cuales solo los suelos de los almacenes y salas de instalaciones están en contacto con el terreno. Para estos casos, el suelo será una solera de hormigón armado HA-25, de 15 cm de espesor, armada con mallazo 15.15.8. Esta solera se colocará sobre una base de encachado de zahorras naturales compactadas hasta alcanzar un 97% del P.N. de un espesor mínimo de 30 cm.

El suelo de las oficinas no estará en contacto con el terreno, ya que estará formado por un forjado de placas alveolares pretensadas y dispondrá de cámara sanitaria.

En el caso de los vestuarios, el suelo de planta baja también queda aislado del terreno, mediante un hormigón de limpieza de 10 cm, sobre el que se colocarán unos cavitis de 20 cm con capa de compresión de 5 cm de espesor.

2.3.4.- AISLAMIENTO TÉRMICO

Toda la envolvente de este edificio dispondrá de aislamiento térmico para conseguir unas condiciones mínimas de confort en su interior y para cumplir con lo exigido en el CTE.

Los aislamientos utilizados en este proyecto son los siguientes:

- En los cerramientos verticales:
 - En las fachadas de planta baja se colocará un aislamiento de lana de roca semirrígida de la marca ROCKWOOL, modelo ALPHAROCK-E 225, de dos placas de 6 cm de espesor colocadas a matajunta, haciendo un espesor total de 12 cm.
 - En la fachada de planta primera el aislamiento irá por el exterior de la hoja principal y será de lana de roca ROCKWOOL tipo VENTIROCK DUO de 12 cm de espesor.
- En el suelo:
 - En planta baja: aislamiento de poliestireno extruido de 4 cm de espesor tipo "URSA XPS NIII I"
- En la cubierta:
 - En el panel sándwich realizado in situ se colocará aislamiento térmico formado por una placa de PIR de 12 cm.

- Bajo forjado:
 - Bajo el forjado de planta primera se colocarán dos capas de aislamiento de lana de roca ROCKWOOL, modelo ROCKFEU E-520 de 6 cm de espesor, haciendo un total de 12 cm.
- En las tabiquerías:
 - En el interior del edificio todos los tabiques serán de yeso laminado, con perfil de 70mm de espesor, por lo que se colocará en el interior de todos ellos un aislamiento de lana de roca semirrígida, de 6 cm de espesor.
- En las bajantes:
 - Rodeando a las bajantes de pluviales, para evitar puentes térmicos, se colocará un aislamiento tipo Sonodan Plus de 40 mm de espesor.

2.4.- SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

Este edificio presentará varios tipos de sistemas de compartimentación. Se distinguirán entre particiones interiores verticales y particiones interiores horizontales.

2.4.1.- PARTICIONES INTERIORES VERTICALES

Este edificio presenta varios tipos de compartimentación interior. A continuación se definen los tipos de compartimentación interior:

- Cerramiento tipo 1:

Los cerramientos de la zona de oficina serán de doble placa de yeso laminado con un aislamiento de 6 cm en el interior y otras dos placas de yeso laminado. En las zonas húmedas, las placas serán de yeso antihumedad y estarán cubiertas con baldosa de gres porcelánico colocado con cemento cola.

- Cerramiento tipo 2:

El cerramiento que separa las oficinas de almacenes o baños no calefactados, estará formado por una termoarcilla de 14 cm de espesor, con enfoscado de mortero de cal hacia los almacenes y trasdosado de doble placa de yeso laminado hacia el interior de las oficinas. Sobre la termoarcilla se colocará un raseo de mortero hidrófugo de 1 cm, una capa de aislamiento de 6cm y un trasdosado de 7 cm, entre cuyos perfiles irá otra capa de aislamiento de 6 cm, haciendo un total de 12 cm.

- Cerramiento tipo 3:

Las paredes del interior de vestuarios serán de tabicón de hueco doble de 9 cm revestidas con guarnecido y lucido de yeso. En las zonas húmedas, el tabicón se revestirá de baldosa de gres porcelánico colocada con cemento cola.

- Cerramiento tipo 4:

Los cerramientos que separan vestuarios entre sí o con el pasillo o gimnasio, serán de fábrica de ladrillo perforado de 11,5 cm de espesor, con enlucido hacia locales secos y revestidas de baldosa de gres porcelánico en zonas húmedas.

- Cerramiento tipo 5:

La zona del foto-finish situado en planta primera está formada por una estructura auxiliar con un panel sándwich de chapa de acero lacado de 3cm de espesor hacia las pistas, y un panel fenólico de alta densidad hacia el interior de la estancia.

2.4.2.- PARTICIONES INTERIORES HORIZONTALES

Las particiones interiores horizontales son los forjados que separan las diferentes plantas en el interior del edificio. En este edificio existe un único forjado de separación entre plantas.

- Forjado entre plantas:

Este forjado se realizará con forjado de placas alveolares pretensadas tipo "Montó" o similar de 16 cm de espesor con capa de compresión de 5 cm, apoyado sobre vigas metálicas. Sobre este forjado se colocará un pavimento deportivo tipo tartán. Bajo el forjado se colocará 12 cm de aislamiento térmico y un falso techo, que será diferente en función de la estancia que quede en su parte inferior.

2.5.- SISTEMAS DE ACABADOS

2.5.1.- PARAMENTOS VERTICALES

Los acabados de los paramentos verticales serán los siguientes:

- Alicatado de baldosa de gres porcelánico colocado con cemento cola en baños y vestuarios
- Placas de yeso laminado con pintura plástica lisa en oficinas
- Guarnecido y enlucido de yeso en zona de pasillos y gimnasio de la zona de vestuarios.
- Mortero de cal en almacenes y sala de instalaciones
- Chapa de acero ondulada perforada en las pistas de planta primera
- Panel fenólico en el interior de la sala de foto-finish
- Panel sándwich de chapa de acero lacado en el exterior de la sala de foto-finish

2.5.2.- SUELOS

Se van a colocar diferentes acabados de suelos en este edificio:

- Baldosa de granito pulido (Clase 1) en oficinas
- Baldosa de granito flameado (Clase 2) en vestíbulos
- Baldosa de granito antideslizante (Clase 3) en la zona cubierta exterior y rampa peatonal
- Baldosa de gres porcelánico en almacenes y sala de instalaciones
- Baldosa de gres porcelánico antideslizante en baños y vestuarios
- Pavimento deportivo sintético tipo tartán en las pistas
- Arena de grano fino en foso de salto de longitud
- Pavimento vinílico en gimnasio y sala polivalente
- Baldosa de loseta hidráulica en rampa de vehículos
- Hormigón prefabricado en gradas

2.5.3.- TECHOS

Los techos de este proyecto serán los siguientes:

- Falso techo de yeso laminado normal de 13mm de espesor, pintado con pintura plástica lisa en los locales secos
- Falso techo de yeso laminado antihumedad d 13mm de espesor, pintado con pintura plástica lisa en los locales húmedos.
- Falso techo desmontable de placas de yeso con lámina vinílica, de 60x60cm, colocado sobre perfilera vista de aluminio lacado de color blanco
- Falso techo desmontable de placas de yeso laminado perforado, de 60x60cm, colocado sobre perfilera vista de aluminio lacado de color blanco
- Falso techo de chapa perforada lisa en el espacio cubierto exterior
- Falso techo de chapa perforada ondulada en las pistas
- Falso techo de panel fenólico en la sala de foto*finish
- Falso techo de chapa engatillada sobre las gradas

2.5.4.- CARPINTERÍA EXTERIOR

La carpintería exterior que se colocará en este edificio será de diferentes tipos: muro cortina, ventanas, puertas acristaladas, puertas para revestir o puerta seccional.

- Muros cortina: tanto en las zonas de acceso como en gimnasio y sala polivalente se colocarán muros cortina de aluminio lacado de color gris metalizado con rotura de puente térmico de la marca Cortizo, modelo TP-52, o similar. El vidrio será doble de seguridad por ambas caras con una composición 3+3/16argón/4+4, con control solar, bajoemisor, con butiral acústico y transparente. Para los accesos, se integrará una puerta de aluminio lacado color gris metalizado en el muro cortina, modelo Millenium Plus 70 RPT o similar, de dos hojas batientes vidriadas.
- Ventanas: las ventanas serán de aluminio lacado con rotura de puente térmico de la serie COR70 Industrial de Cortizo, o similar, con cintas de estanqueidad al aire en todo el perímetro, y vidrio doble de seguridad con composición 3+3/16argón/4+4 con control solar, bajoemisor, con butiral acústico y transparente.
- Puerta acristaladas: las puertas acristaladas serán de aluminio lacado de color gris metalizado de la serie Millenium Plus 70 RPT de Cortizo, de dos hojas batientes vidriadas y un paño fijo superior, con vidrio doble de seguridad tipo 3+3/16argón/4+4 con control solar, bajoemisor, con butiral acústico y transparente.
- Puertas para revestir: todas las puertas exteriores de planta baja serán puertas de chapa de acero galvanizado para revestir con baldosa cerámica igual que la fachada, de 2 hojas batientes, realizada con doble chapa de acero, con formación de bandeja en la chapa exterior para colocar sobre ella baldosa, y panel intermedio.
- Puerta seccional: para facilitar el acceso rodado para mantenimiento de las pistas se colocará una puerta seccional construida en paneles de doble chapa de acero laminado, cincado, gofrado y lacado de 45mm de espesor con aislamiento interior de poliuretano expandido, con apertura automática.
- Puerta de sala de instalaciones: será una puerta con rejilla de chapa de acero de 2 hojas batientes y un paño fijo, realizada con perfil tubular perimetral con refuerzos intermedios y lamas horizontales de tipo Z.
- Rejilla de ventilación: en la sala de instalaciones se colocarán varias rejillas de acero formadas por un bastidor perimetral y un rigidizador central y lamas horizontales en forma de Z.

2.5.5.- CARPINTERÍA INTERIOR

En cuanto a la carpintería interior, habrá de varios tipos:

- Puertas de paso: la mayor parte de las puertas de paso serán ciegas, de una hoja batiente de madera de DM rechapada por ambas caras con panel fenólico.
- Puertas cortafuegos: se colocarán puertas cortafuegos EI2-60 de una hoja, forjada con materiales ignífugos y rechapada de panel laminado fenólico.
- Ventanas interiores: en la sala del foto-finish se colocarán unas ventanas hacia las pistas de aluminio lacado de la serie COR 2000 de Cortizo, o similar, con vidrio doble de seguridad 3+3/12/4+4, transparente.
- Separación de fenólico: en los vestuarios, algunos inodoros tendrán una separación con paneles fijos y puertas abatibles realizados con panel fenólico tipo formica o similar, con pestillo interior y desbloqueo por el exterior, con piezas de sujeción a pared y suelo.
- Mamparas oficinas: las separaciones entre oficinas estarán formadas por mamparas fijas modelo Light Off de Saint Gobain, sistema Clip-in, formadas con perfiles de aluminio extrusionados lacados y vidrio doble de seguridad 6+6/cámara/6+6, transparente. Dispondrán de puertas de vidrio templado transparente para los accesos a cada estancia.

2.5.6.- VIDRIOS

- Todos los vidrios exteriores, tanto los del muro cortina como los de las carpinterías, serán vidrios dobles de seguridad con composición 3+3/16argón/4+4 con control solar, bajoemisivos, con butiral acústico y transparentes.
- Los vidrios de las ventanas interiores del foto-finish serán vidrios dobles de seguridad tipo 3+3/12/4+4, transparente.
- El vidrio de las mamparas será vidrio doble de seguridad 6+6/cámara/6+6, transparente.
- La barandilla de la escalera 1 en la planta primera tendrá un vidrio de seguridad tipo Stadip 10+10 transparente.

2.6.- SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

2.6.1.- INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

La parcela donde se ubicará el presente edificio ya dispone de una acometida de agua que abastece a las instalaciones actuales.

La instalación de agua que existirá en este proyecto servirá de abastecimiento a las duchas, inodoros y lavabos de los vestuarios y del resto de baños exteriores e interiores.

En este proyecto se preverá la dotación de una instalación de abastecimiento de agua fría y A.C.S. en condiciones de seguridad, que permita el correcto funcionamiento de los aparatos sanitarios y equipos instalados para el proceso y desarrollo de la actividad.

Para la producción de agua caliente sanitaria, se instalará una caldera mural de gas de condensación de 65kW con un interacumulador de 500 litros de capacidad y con contribución de paneles solares fotovoltaicos policristalinos.

Los cálculos para el diseño de esta instalación han sido realizados por la ingeniería IS Group, y cumplirán lo indicado en el DB-HS del CTE, así como la Normativa correspondiente del Plan Municipal de Pamplona.

En el plano I.20 se detalla la instalación de fontanería, tanto de agua fría como de A.C.S.

2.6.2.- INSTALACIÓN FOTOTÉRMICA

Para el cumplimiento de la DB-HE4, se ha determinado la colocación de paneles fotovoltaicos policristalinos dispuestos según planos. En el Anexo 9: Justificación del DB-HE4, se ha determinado el cálculo de los equipos necesarios para cubrir la demanda para la contribución solar mínima, que para el caso que concierne será de un mínimo del 30%. Será necesaria la instalación de un acumulador de 500 litros, que conectará con la instalación de ACS.

2.6.3.- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO, EVACUACIÓN Y RESIDUOS

En este proyecto se realizarán dos redes de evacuación independientes, una de ellas para evacuar las aguas fecales y otra para evacuar las aguas pluviales.

Las aguas fecales se verterán a la red municipal de aguas fecales. La conexión a esta red se realizará en la arqueta situada en la esquina noroeste del edificio.

Las aguas pluviales se recogerán en varios canalones, que mediante bajantes y un colector se verterá a la red municipal de aguas pluviales. La conexión a esta red se realizará en la arqueta de pluviales situada en la esquina noroeste del edificio.

Las tuberías generales de saneamiento serán de PVC tipo "TEJA", serie "SN 4", que irán enterradas. En cambio, todas las tuberías de desagüe de los aparatos de los baños serán de PVC tipo "B", según la norma UNE EN-1329.

2.6.4.- ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

El objetivo de la nueva instalación eléctrica es cubrir los niveles mínimos de iluminación en función del uso del edificio con una máxima eficiencia energética de la instalación para obtener el mayor ahorro posible, así como garantizar un mantenimiento fácil y cómodo para el usuario.

Para el diseño de esta instalación se cumplirá en todo momento con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), así como con sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT). También se cumplirá lo exigido en el DB-SUA para garantizar unas condiciones mínimas de iluminación en el edificio.

La producción de energía eléctrica en esta nave se conseguirá mediante la instalación de un cuadro secundario derivado del cuadro principal que se situará en la planta baja de las oficinas. Se situará otro cuadro secundario para la sala de instalaciones.

Toda la instalación ha sido calculada por la ingeniería IS Group, y se detalla en el Anexo 10 de Baja Tensión del presente proyecto.

2.6.5.- TELEFONÍA Y TELECOMUNICACIONES

El objeto de este proyecto es cubrir los servicios mínimos de telefonía y telecomunicaciones en función del uso del edificio con una máxima eficiencia energética de la instalación para obtener un mayor confort y ahorro económico posible, así como garantizar un mantenimiento fácil y cómodo para el usuario.

En el diseño de esta instalación se cumplirá en todo momento con la normativa vigente, de cableado estructurado genérico, normativa de canalizaciones y normativa sobre compatibilidad electromagnética.

Se ha previsto una instalación de cableado estructurado en las salas y zonas de trabajo que se tenderá hasta el rack actual que se vuelve a instalar en el cuarto eléctrico de planta baja, el cual, dispone de paneles de parcheo con suficientes tomas libres.

2.6.6.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En cuanto a la protección contra incendios, el edificio se va a dividir en dos sectores: uno estará formado por la planta primera de las pistas y la zona de vestuarios, y el otro sector estará formado por la zona de oficinas.

La instalación necesaria para la protección contra incendios estará formada por una serie de BIEs y varios extintores tanto de polvo polivalente ABC como de CO₂, tal y como se puede ver en los planos de I.14-I.19. También será necesario colocar pulsadores de alarma, sirena y detectores de humo.

Se protegerá frente al fuego toda la estructura metálica.

Por otro lado, todos los acabados de paredes, techos y los que quedan en espacios ocultos, como falsos techos y patinillos, tendrán la reacción al fuego suficiente para cumplir con el DB-SI.

Además, este edificio contará con alumbrado de emergencia encima de todas las salidas de las diferentes salas y en aquellos puntos que sea necesario para garantizar una correcta evacuación del edificio.

El objetivo es 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 del edificio.

2.6.7.- CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La calefacción de Planta Baja se realiza por medio de bombas de calor instalados en el falso techo de los recintos (también conocidos como "Cassettes"). Del mismo modo, la generación de frío se generará por medio de los mismos cassettes gracias a la tecnología inverter y conectadas a las unidades VRV exteriores.

Para la calefacción de Planta Primera se va a utilizar un equipo climatizador de aire variable, de la marca TROX, modelo KM50 HE EU con una batería de calor de 200 kW y un sistema de recuperación de aire del 30%, el aire caliente es impulsado desde la propia sala de máquinas a través de un patinillo hasta la planta primera y difundida al módulo por medio de toberas de largo alcance. Se trata de un sistema agua-aire, que utiliza el agua caliente generada en el circuito primario de calefacción producido por dos calderas de condensación a gas natural para calentar el intercambiador del climatizador.

Las calderas seleccionadas para la producción de agua caliente para calefacción de planta primera, son dos De Dietrich INNOVENS MCA PRO 115 en cascada con una potencia total de 230 kW.

2.6.8.- EXTRACCIÓN Y VENTILACIÓN

En el edificio se ha previsto un sistema de ventilación del aire interior de forma mecánica, mediante recuperadores de calor teniendo rejillas impulsión y extracción en el falso techo de cada una de las estancias.

Se ha calculado el caudal de admisión y extracción consiguiendo un equilibrio entre el caudal de aire que entra en el edificio y el que sale. La instalación aportará el caudal necesario para mantener la calidad del aire necesaria según el RITE.

El equipo climatizador de planta primera tiene integrado un sistema de recuperación de aire. En planta baja, se necesitarán dos recuperadores de calor de la marca Soler y Palau que irán colocados en la sala de máquinas

Tanto las ventilaciones del edificio, como el equilibrado del aire interior se detallan en el Anexo 8.

2.7.- EQUIPAMIENTO

El equipamiento previsto para este edificio será el siguiente:

- 13 Inodoros de tanque bajo compacto esmaltado en blanco adosado a pared, con doble descarga serie Meridian de ROCA o similar. Dispondrá de llave de regulación y corte tipo NILL, con paso a escuadra.
- 15 Lavabos bajoencimera, de porcelana vitrificada, de color blanco tipo Neo Selene de la marca ROCA, o similar, con grifo de palanca mural de cierre temporizado, de color cromado, caño fijo con aireador.
- Duchas con grifo antivandálico tipo PRESTO ALPA 80-N, empotrada, con regulador automático, racor y rociador antivandálico en latón cromado.
- 4 Urinarios de porcelana con entrada de agua superior modelo Spun de ROCA o similar, de color blanco, anclado a pared mediante anclajes de fijación, con sifón incorporado al aparato, manguito y enchufe de unión y enlace cromado.
- 1 Fregadero inoxidable de una cubierta marca ROCA para instalación en sala de máquinas

2.8.- URBANIZACIÓN DE LA PARCELA

El presente proyecto plantea dejar un espacio libre junto a la calle 8 de las pistas exteriores, de 1,50m de anchura para permitir este paso alrededor de todas las pistas. El suelo de esta "calle 9" será una solera de hormigón impreso.

Por otra parte, el edificio estará totalmente aislado, y se ha dejado pasos alrededor de toda su planta baja. Hacia las pistas exteriores se ha dejado un paso de 1,20 m hasta la valla que separa con la "calle 9" para el paso peatonal de los atletas y de los espectadores que vayan a las gradas. Este paso estará a cota 0,00 (nivel de las pistas exteriores) para facilitar un acceso accesible a las pistas. Además, por la parte posterior del edificio, se ha dejado un paso de 4 m de anchura para el paso ocasional de vehículos para mantenimiento. Este vial posterior comienza en la cota 0,00 justo en la entrada este del edificio, tiene una ligera pendiente ascendente hasta el comienzo de la rampa de vehículos, y a partir de este punto, se ha modificado la pendiente descendente hasta llegar a la cota más baja que se encuentra en el acceso desde la calle Fuerte del Príncipe, a una cota de -1,79 m. Todo este pavimento perimetral al edificio y de acceso rodado posterior se va a realizar con una solera de hormigón fratasada.

3. Cumplimiento del CTE

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE.

También se justificarán las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE.

3.- CUMPLIMIENTO DEL C.T.E.

DB-SE 3.1 Exigencias básicas de seguridad estructural

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

SI 1	Propagación interior
SI 2	Propagación exterior
SI 3	Evacuación de ocupantes
SI 4	Instalaciones de protección contra incendios
SI 5	Intervención de bomberos
SI 6	Resistencia al fuego de la estructura

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

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

DB-HS 3.4 Exigencias básicas de salubridad

HS1	Protección frente a la humedad
HS2	Eliminación de residuos
HS3	Calidad del aire interior
HS4	Suministro de agua
HS5	Evacuación de aguas residuales

DB-HR 3.5 Exigencias básicas de protección contra el ruido

DB-HE 3.6 Exigencias básicas de ahorro de energía

HE0	Limitación del consumo energético
HE1	Limitación de demanda energética
HE2	Rendimiento de las instalaciones térmicas
HE3	Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
HE4	Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
HE5	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

3.1.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Toda la estructura del edificio ha sido diseñada y calculada por la empresa IRUDITEK. En el Anexo 3 se presentan varias fichas en las que se justifica el Documento Básico de Seguridad Estructural (DB-SE). En ellas se especifica las condiciones de cálculo, las acciones de la edificación que actúan sobre la estructura, las características de la cimentación según el terreno y las especificaciones del hormigón, el acero de armar y el acero de la estructura del edificio.

3.2.- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Las medidas y medios de protección contra incendios estudiados se corresponden con lo especificado en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de seguridad en caso de incendio (CTE- DB SI).

Las medidas estudiadas y los medios de Protección contra Incendios de que se dota al edificio consisten en:

3.2.1.- PROPAGACIÓN INTERIOR (DB-SI 1)

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 satisfaga 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.

El uso principal de este proyecto es *DEPORTIVO (pública concurrencia)*. Consiste en un edificio exento para módulo de atletismo, con espacio para gradas, vestuarios y oficinas, que se desarrolla en planta baja y primera, con una superficie útil total de 2.858,39 m², superior a 2.500m².

Por ello, el edificio se va a dividir en dos sectores de incendio independientes. Un sector estará formado por el uso predominante deportivo, que incluirá toda la planta primera de las pistas deportivas y la zona de vestuarios y gimnasio de planta. El otro sector estará formado por el núcleo de almacenes y oficinas de planta baja.

Según la tabla 1.2 la resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio será El 90 para edificaciones con una altura de evacuación inferior a 15m y con un uso pública concurrencia. Las puertas de paso entre sectores de incendio serán El 45-C5 como mínimo, o bien El 30-C5 cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.

Por lo tanto, existirán varios elementos compartimentadores de incendios que delimiten ambos sectores.

Locales y zonas de riesgo especial

En el edificio existirán varios locales de riesgo especial según la tabla 2.1 de este DB. Se trata de la sala de calderas, en la cual se instalarán dos calderas de gas de condensación para calefacción de 155 kW cada una, y otra caldera para ACS de 65 kW, con una potencia útil nominal entre todas las calderas de 295 kW, considerada de riesgo medio, ya que se encuentra en el intervalo entre 200-600 kW. Por otra parte, la sala del cuadro eléctrico será de riesgo especial bajo en todo caso y el almacén de residuos, con una superficie de 6,39 m², se encuentra en el rango entre 5-15 m², por lo que también será de riesgo bajo.

Según la tabla 2.2, la resistencia al fuego de la estructura portante será R90 para riesgo bajo y R120 para riesgo medio, la resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio serán EI90 para riesgo bajo y EI120 para riesgo medio, las puertas de comunicación con el resto del edificio serán EI2 45-C5 para riesgo bajo y serán necesarias dos puertas EI2 30-C5 con vestíbulo de independencia para riesgo medio. El recorrido máximo hasta alguna salida del local será de 25m en ambos casos.

Las paredes que separan la sala de calderas del resto del edificio estarán formadas por los siguientes componentes: fábrica de termoarcilla de 19 cm con un enfoscado de cal de 2 cm hacia el interior y un enfoscado de mortero hidrófugo de 2 cm más un alicatado de baldosa de gres porcelánico hacia el exterior. Según el anejo F de este DB, una fábrica de con bloques de arcilla aligerada de 19 cm de espesor y con enfoscado en ambas caras tiene una resistencia al fuego de REI-180, por lo que los paramentos proyectados tendrán la resistencia exigida.

Por su parte, tanto la sala del cuadro eléctrico como el vertedero tienen una hoja de ladrillo hueco doble de 9 cm de espesor con guarnecido por ambas caras. Además, la sala del cuadro eléctrico dispone de un trasdosado de placas de yeso laminado en ambas caras.

Según el anejo F de este DB, una fábrica de ladrillo hueco doble con espesor entre 80-110 mm de espesor y con guarnecido en ambas caras tiene una resistencia al fuego de EI-180, por lo que los paramentos proyectados tendrán la resistencia exigida.

Tanto el techo de la sala de calderas, como el del cuadro eléctrico, será el propio forjado de planta primera, compuesto por un forjado de placas alveolares pretensadas de 15cm más 5 cm de capa de compresión. Según el punto C.2.3.5 del Anejo C, para forjados unidireccionales, se deberá cumplir el valor de la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras establecido para losas macizas en la tabla C.4. Esta tabla indica que para obtener una resistencia al fuego REI120 es necesario un espesor mínimo de forjado de 120 mm y que la distancia mínima equivalente al eje de la armadura sea de 35mm. En este caso, el canto del forjado será de superior al exigido, así como el recubrimiento de las armaduras. En el final de obra se adjuntarán fichas de las placas alveolares colocadas donde se muestren que sus características cumplen con una REI120.

Por otro lado para una resistencia R-90 o mayor la armadura de negativos de forjados continuos se prolongará hasta el 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en los extremos.

El suelo de la sala de calderas será una solera de hormigón armado de 15cm de espesor, apoyada sobre una capa de grava de 80mm de diámetro. Debajo de la sala de calderas no existirá ningún local ni espacio por el que se pueda propagar el incendio. Por otra parte, el suelo de la sala del cuadro eléctrico será un forjado similar al del techo de placas alveolares pretensadas de 15+5 cm de espesor. Debajo de dicha sala existirá una cámara sanitaria.

En cuanto al vertedero, su suelo será el forjado de planta primera, mientras que la cubierta es una cubierta ligera metálica. Por ello, el falso techo del vertedero será de pladur FOC R-90.

El recorrido máximo desde el punto más lejano hasta la salida del local es, en cualquier caso menor de 25 m.

Desde la sala de caldera se accede directamente al exterior del edificio, por lo que no es necesario que tenga puertas cortafuegos ni vestíbulos de independencia, ya que no tiene comunicación con el resto del edificio. En cuanto a la sala del cuadro eléctrico y el vertedero, que sí que comunican con el resto del edificio, se colocarán puertas cortafuegos El₂ 45-C5, ya que en ambos casos es riesgo bajo.

Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

Los patinillos existentes en el edificio serán estancos y tendrán continuidad en todo su recorrido. La resistencia al fuego de estos elementos de compartimentación de incendios se deben mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conductos de ventilación, etc.

Reacción al fuego de los 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, que son las siguientes:

En zonas ocupables:

- Techos y paredes: C-s2,d0
- Suelos: E_{FL}

Los elementos constructivos del edificio tendrán una reacción al fuego suficiente para cumplir estas condiciones, y son los siguientes:

- Suelos:
 - o Baldosa de gres porcelánico colocada con cemento cola → Afl1.
 - o Baldosa de granito pulido/flameado → Afl1
 - o Pavimento deportivo tipo Tartán → Cfl – S1
 - o Pavimento vinílico → Bfl-S1
- Paredes:
 - o Guarnecido y lucido de yeso → A1
 - o Alicatado de baldosa de gres porcelánico colocada con cemento cola → A1
 - o Placa de yeso laminado de 15mm → A2-s1, d0.
 - o Enfoscado de mortero de cal → A1
 - o Chapa ondulada perforada → A1
 - o Panel fenólico → C-s2,d0
 - o Panel sándwich de chapa de acero lacado → B-s1,d0
- Techos:
 - o Falso techo liso de yeso laminado normal 13mm → A2-s1, d0
 - o Falso techo liso de yeso laminado antihumedad 13mm → A2-s1, d0
 - o Falso techo desmontable de placas de yeso con acabado vinílico, de 60x60x10mm → B-s2, d0
 - o Falso techo desmontable de placas de yeso laminado perforado de 60x60x10mm → B-s2, d0
 - o Falso techo de chapa perforada ondulada → A1
 - o Falso techo de panel fenólico → C-s2,d0

Estos datos se han obtenido del *"Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, 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"*, así como de los fabricantes de los productos.

Una vez terminada la obra, en el Certificado Final de Obra, se presentarán todos los certificados y fichas técnicas de los acabados de suelo, paredes y techos realmente colocados, en los que se indicará la reacción al fuego de cada material.

3.2.2.- PROPAGACIÓN EXTERIOR (DB-SI 2)

Medianiles y fachadas

El edificio objeto de este proyecto es un edificio aislado, por lo que no dispone de medianiles con otras edificaciones. Ni tampoco tiene edificaciones cercanas.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que indica en las figuras del punto 1.2 de esta sección. En este caso, la separación entre sectores cumple todas las condiciones.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, dicha fachada debe ser al menos EI60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo. En este caso, en el punto más desfavorable, existe una franja de 1 m entre los huecos de la planta baja del gimnasio y los ventanales de planta primera. En vertical hay 1 m formado por la fachada de termoarcilla de 19 cm de espesor con enfoscado en ambas caras. Según la tabla F.1 del Anejo F del DB-SI del CTE, un cerramiento de este tipo tiene una resistencia al fuego de REI-180. Además, los huecos de planta baja quedan remetidos 1 m respecto a los huecos de planta primera, por lo que disponen a su vez de 1 m de forjado en horizontal formado por placas alveolares pretensadas.

Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto.

En este caso, se trata de un edificio aislado sin edificios próximos. En cuanto a la separación de diferentes sectores del mismo edificio, toda la planta primera constituye un único sector, por lo que no existe riesgo de propagación por la cubierta.

3.2.3.- EVACUACIÓN DE OCUPANTES (DB-SI 3)

Cálculo de la ocupación

Según lo expuesto en el DB-SI3 punto 2 o asimilando a ella locales no contemplados en la misma se consideran los siguientes grados de ocupación:

LOCALES	m2 ocupables	ocupación (m2/pers.)	nº personas
Pistas deportivas*	1.610,74	5	323
Gimnasios sin aparatos	105,71	1,5	71
Gimnasios con aparatos	101,54	5	21
Zonas de oficinas	188,15	10	19
Vestuarios	87,02	2	44
Aseos de planta	43,24	3	15
Almacenes	124,68	40	4
Espacios de circulación	169,49	nula	0
Salas de instalaciones	140,75	nula	0
OCUPACIÓN TOTAL			497 personas

(*) El uso de toda la planta primera contiene las pistas de atletismo, las cuales no se asemejan a ningún uso como pública concurrencia. Se ha decidido establecer una ocupación similar a un gimnasio con aparatos, ya que, aunque no haya aparatos, sí que existe una zonificación delimitada mediante calles reglamentarias, zonas de lanzamientos o colchonetas, lo que haría que la ocupación sea incluso menor, ya que estas zonas no se pueden ocupar, más que por la persona que esté entrenando.

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

El edificio dispone de más de una salida de planta o de una salida de recinto, por lo que tiene que cumplir los siguientes requisitos:

- La longitud de los recorridos de evacuación no exceden los 50 m
- La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 50 m.

Según el DB SI con comentarios del Ministerio, se establece que en espacios destinados a pistas deportivas, pueden aplicarse las limitaciones de longitud de recorrido de evacuación establecidas para espacios al aire libre, aunque se trate de un espacio de uso pública concurrencia, no asimilable a un espacio exterior. Por lo tanto, la longitud de los recorridos de evacuación podrá ser de hasta 75 m.

Dimensionado de los medios de evacuación

Los medios de evacuación se han dimensionado siguiendo los criterios de cálculo de la tabla 4.1 del DB-SI3, que son los siguientes:

PUERTAS Y PASOS

La anchura mínima de las puertas y pasos será de $A \geq P / 200 \geq 0,80$ m

En este caso, para las pistas deportivas de planta primera, considerando que hay dos salidas, tendremos una evacuación de 162 personas por cada puerta. La anchura mínima de estas puertas será:

$$A \geq 162 / 200 = 0,81\text{m} (> 0,80\text{m})$$

Estas puertas tienen hojas de 90 cm.

En cuanto a la salida del edificio de la zona de vestuarios, que además de estos tiene que absorber también la salida de los ocupantes de las pistas, tenemos las puertas del vestíbulo 1 con una anchura de 160 cm para 227 personas

$$A \geq 227 / 200 = 1,14\text{m} (> 0,80\text{m})$$

La anchura de todas las hojas de las puertas interiores será mayor de 0,80 m.

PASILLOS Y RAMPAS

Para el cálculo de la anchura de los pasillos se tendrá en cuenta que por el pasillo del vestíbulo 4 de planta primera pasarán 162 personas y la anchura mínima tendrá que cumplir que $A \geq P / 200 \geq 1,00\text{m}$.

La anchura mínima de estos pasillos será de $A \geq 162 / 200 = 0,81\text{m} (> 1,00\text{m})$.

En este edificio todo pasillo tendrá una anchura de 1,20 como mínimo, superior al mínimo exigido.

El resto de pasillos tendrán una anchura mínima de 1,20, siendo la evacuación por ellos de menos personas que el comentado anteriormente, por lo que todos cumplen sus dimensiones.

PASOS ENTRE FILAS DE ASIENTOS FIJOS

En las gradas exteriores, tenemos filas de asientos con salida a pasillo por sus dos extremos, por lo que la anchura deberá ser superior a 30 cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Las gradas cumplen estas condiciones.

ESCALERAS

Para la evacuación descendente, las escaleras tendrán que cumplir que $A \geq P / 160$.

En este caso, de planta primera pueden evacuar 162 personas por cada escalera:

$$A \geq 162 / 160 = 1,02\text{ m}$$

Ambas escaleras tienen una anchura de 1,20 m. Según la tabla 4.2., para escaleras de 1,20 m y una evacuación descendente, éstas tienen una capacidad de evacuación de 192 personas cada una.

Ninguna de las escaleras será protegida ya que la altura de evacuación es menor a 10 m para una evacuación descendente.

ESPACIOS AL AIRE LIBRE

Los pasos y rampas al aire libre tendrán que cumplir que $A \geq P / 600$.

La rampa exterior tiene una anchura de 2,20, por lo que por ella pueden evacuar hasta 1.320 personas, muchas más del aforo del edificio completo.

Las escaleras al aire libre tendrán que cumplir que $A \geq P / 480$.

En este caso, las escaleras de las gradas tienen una anchura de 1,00 m, por lo que por ellas pueden evacuar 480 personas, que puedan estar en el espacio cubierto, muchas más de las posibles.

Puertas situadas en recorridos de evacuación

Todas las puertas previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre será un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el interior del edificio, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Las puertas de salida del edificio abrirán en el sentido de la evacuación, así como las previstas para más de 50 ocupantes del espacio en el que están situadas.

Señalización de los medios de evacuación

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

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA"
- b) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- c) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.
- d) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- e) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

En los planos adjuntos de protección contra incendios se muestran todas estas señales de evacuación que se citan anteriormente, así como la ubicación de las luminarias de emergencia.

Control del humo de incendio

En este edificio no será necesario instalar un sistema de control del humo de incendio, ya que no se encuentra en ninguno de los casos que indica el punto 8 del DB-SI3.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Aplica para edificios de Pública Concurrencia con altura de evacuación sea superior a 10 m, por lo que no es de aplicación, ya que tenemos una altura de evacuación de 4,78 m.

3.2.4.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (DB-SI4)

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios".

Este punto queda justificado en el Anexo 5 "Cálculos SI4".

3.2.5.- INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS (DB-SI5)

Aproximación a los edificios

El edificio de este proyecto se sitúa en una parcela de gran superficie en la cual se ubican otros edificios deportivos.

El edificio no dispondrá de fachada hacia la calle, pero la parcela dispone de una puerta de acceso para vehículos. Se puede acceder a todas las fachas del edificio desde el interior de la parcela por tratarse de un edificio exento. Actualmente estos pasos están preparados para que un camión de bomberos acceda al interior de la parcela en caso de incendio, así que en este proyecto no se pretende modificar dichos pasos.

En el presente proyecto se dejará un paso entre el edificio y el muro límite de la parcela de 4 m, superior a los 3,5 m de anchura mínima libre exigida, con una altura mínima libre o gálibo de 4,5 m y una capacidad portante de 20 kN/m².

Entorno de los edificios

La altura de evacuación del edificio es de 4,78 m, inferior a 9 m, por lo que no es necesario cumplir con lo indicado en el punto 1 del apartado 1.2 de la Sección 5 de este Documento Básico.

Accesibilidad por fachada

Los huecos de la fachada del edificio permiten un fácil acceso por ella al interior, ya que las dimensiones de estos huecos son superiores que las mínimas exigidas.

3.2.6.- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (DB-SI6)

Elementos estructurales principales

Según la tabla 3.1 del DB-SI 6 indica que para uso de pública concurrencia con una altura de evacuación inferior a 15 m, la resistencia al fuego de los elementos estructurales será R90.

En este caso, la estructura del edificio será totalmente independiente, así como los cerramientos, por lo que la exigencia para este edificio será que la estructura tendrá una resistencia al fuego R90.

Se ha diseñado una estructura de pilares y vigas metálicas con un forjado de placas alveolares pretensadas de hormigón con un canto total de 20 cm. Todas las vigas y pilares tienen un recubrimiento de las armaduras de 30 mm para conseguir una resistencia al fuego de R90 en todo el edificio.

Por otra parte, para zonas de riesgo especial, habrá que tener en cuenta que para las zonas de riesgo especial bajo, la resistencia al fuego de la estructura tendrá que ser R90, igual que el resto del edificio, y de R120 para los locales de riesgo especial medio, como es el caso de la sala de instalaciones.

También indica en el punto 2 del apartado 3 del DB-SI6 que *“la estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio”*. En base a esto, como la cubierta

de este edificio pesa menos de 1 kN/m², se considera ligera, por lo que la resistencia al fuego de la estructura principal de esta cubierta será R30.

A continuación se justificará que todos los elementos estructurales del edificio cumplen con esta normativa.

Determinación de la resistencia al fuego

La estructura principal del edificio está formada por pilares y vigas metálicas. Todas ellas se protegerán al fuego mediante una pintura intumescente especial para estabilidad al fuego R90. En el caso de la sala de instalaciones, esta pintura tendrá una estabilidad al fuego de R-120.

El forjado de placas alveolares pretensadas de 15 cm + 5 cm de capa de compresión y con un recubrimiento mínimo de la armadura de 3,5 cm. Según el punto C.2.3.5 del Anejo C, para forjados unidireccionales, se deberá cumplir el valor de la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras establecido para losas macizas en la tabla C.4. Esta tabla indica que para obtener una resistencia al fuego REI90 es necesario un espesor mínimo de forjado de 100mm y que la distancia mínima equivalente al eje de la armadura sea de 25mm. Y para conseguir una REI120 sería necesario un espesor de 120mm y una distancia mínima equivalente de 35 mm. En este caso, el canto del forjado y la distancia al eje de la armadura cumplen para el caso de R120.

La estructura de cubierta está formada por vigas metálicas de diferentes secciones con correas cada 1,40 m sobre las que se realiza un panel sándwich in situ formado por una chapa grecada, aislamiento de 12 cm de espesor, y una chapa engatillada como acabado de la cubierta. Esta cubierta, es una cubierta ligera, por lo que la estructura que soporte la cubierta podrá tener una protección R30, mediante pintura intumescente sobre estas vigas. Se considera que en caso de colapso de la cubierta ésta no compromete la sectorización ya que el forjado de planta primera será capaz de soportar la caída manteniendo la estabilidad de la planta inferior.

Al finalizar la obra, se presentará en el Certificado Final de Obra el certificado de instalación de estas pinturas, en el que se garantice la resistencia al fuego requerida.

3.3.- SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD

3.3.1.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS (DB-SUA1)

3.3.1.1.- RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Según este apartado del DB-SUA, se incluye a los edificios de uso Pública Concurrencia del cumplimiento de resbaladicidad mínima de los suelos. Es por ello, que se cumplirá con la clase de resbaladicidad establecida para los distintos tipos de suelo. Estas clases serán las siguientes:

- Zonas interiores secas con pendiente menor que el 6%, como todos los suelos del interior del edificio. Estas zonas tendrán un suelo de baldosa de gres porcelánico o de granito de clase 1.
- Zonas interiores húmedas con superficies con pendiente menor que el 6%, como todos los suelos de acceso al edificio. Estas zonas tendrán un suelo de granito de clase 2.
- Zonas exteriores y duchas: El pavimento exterior del edificio será de hormigón de clase 3 y en la zona interior de las duchas será de baldosa de gres porcelánico antideslizante, que tendrán una resbaladicidad de clase 3.

3.3.1.2.- DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

En este proyecto se ha evitado el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, por lo que el suelo no tendrá juntas con un resalto mayor de 4mm. En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5cm de diámetro.

No existirán barreras que delimiten zonas de circulación con discontinuidades en el pavimento.

3.3.1.3.- DESNIVELES

Protección de los desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.

En este caso, todos los desniveles dispondrán de barandilla de protección.

Características de las barreras de protección

Todas las barreras de protección citadas en el apartado anterior, tendrán una altura mínima de 100 cm. Estas barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del DB-SE-AE.

En este proyecto se han diseñado tres tipos de barandillas. Las escaleras principales del vestíbulo 1 disponen de muro en ambos lados, por lo que se colocará únicamente un pasamano. Será en el vestíbulo 4 de planta primera, donde se existe una barandilla, la cual será de vidrio con pasamanos. En las otras escaleras que suben a planta primera, la barandilla estará formada por barrotes verticales. Ninguna de las dos barandillas será escalable ni dispondrá de aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro.

Se ha diseñado otra barandilla en la zona de gradas que únicamente sirve para delimitar el espacio de la grada con el espacio cubierto, además de como apoyo para los asientos de última fila. Esta barandilla sí dispone de barrotes horizontales que pueden ser escalables, pero no existe desnivel mayor de 55 cm entre una parte y la otra, ya que el suelo de las gradas está al mismo nivel que el suelo del cubierto.

3.3.1.4.- ESCALERAS Y RAMPAS

Escaleras de uso general

Todas las escaleras del edificio tendrán una anchura de 1,20 m, una huella de 30 cm y una contrahuella inferior a 17,5 cm, cumpliendo en todo caso la relación:

$$54 \text{ cm} \leq 2C+H \leq 70 \text{ cm}.$$

Las escaleras dispondrán de tabica y no tendrán bocel.

Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo, y la máxima altura que puede salvar un tramo es de 2,25 m en zonas de uso público. Los tramos serán rectos y todos los peldaños de la misma escalera serán iguales.

Las mesetas tendrán la misma anchura que los tramos de las escaleras.

En las escaleras del vestíbulo 1 se colocará pasamanos a un altura de 1 m y será firme y fácil de asir, estará separado al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

Rampas

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA.

En este caso, tenemos una rampa peatonal de acceso a la zona libre cubierta cuya pendiente es del 2,5% por lo que no se considera rampa a efectos de este apartado.

También existe una rampa de acceso para vehículos a la planta primera para mantenimiento, la cual no está prevista para la circulación de personas, por lo que no tiene cumplir este documento. Dicha rampa tendrá una pendiente máxima del 20%.

3.3.1.5.- LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

Este apartado únicamente hacer referencia a edificios de uso Residencial Vivienda.

3.3.2.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO (DB-SUA2)

3.3.2.1.- IMPACTO

Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo de 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de zonas. En este caso, tendremos una altura mínima de 2,50 m en zonas de paso y de 2,70 m en el resto de estancias.

En las fachadas no existirá ningún elemento que sobresalga de ésta y que pueda causar riesgo de impacto.

En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

Impacto con elementos practicables

En este proyecto no existirán puertas que invadan los espacios de circulación. No existirán puertas de vaivén. La puerta seccional tendrá el marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004.

Impacto con elementos frágiles

En este proyecto existirán vidrios situados en zonas con riesgo de impacto, como son los vidrios de las puertas o las mamparas de las oficinas. En este caso, los vidrios serán de seguridad en ambas caras y cumplirán con lo establecido en la norma UNE EN 12600:2003.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

La superficie acristalada de este edificio no supondrá riesgo de impacto por ser un elemento insuficientemente perceptible, ya que la carpintería exterior tiene perfiles de aluminio y es de dimensión relativamente pequeña como para evitar este riesgo de impacto. Si en algún caso se viera que esta superficie vidriada puede ocasionar peligro de impacto, se colocará algún elemento adhesivo en el cristal para señalar dicha superficie.

En cuanto a las mamparas de las oficinas, se colocarán unos vinilos pegados.

3.3.2.2.- ATRAPAMIENTO

En este proyecto no existen puertas correderas ni elementos de apertura y cierre automáticos.

3.3.3.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS (DB-SUA3)

3.3.3.1.- APRISIONAMIENTO

No existirá ningún local con riesgo de aprisionamiento, salvo el aseo, que dispondrá de pestillo interior, pero con desbloqueo desde el exterior. En este local, todos los encendidos de luminarias se realizarán desde el interior de cada recinto al que iluminen. La fuerza de apertura de las puertas de salida será inferior a 140N.

3.3.4.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA (DB-SUA4)

3.3.4.1.- ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

La instalación de iluminación ha sido calculada para ser capaz de proporcionar una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, con un factor de uniformidad media superior al 40%.

Así mismo, su actividad no se desarrolla con un nivel bajo de iluminación por lo que no es necesaria la instalación de iluminación de balizamiento.

3.3.4.2.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Dotación

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

Se colocará alumbrado de emergencia en las siguientes zonas y sobre los elementos siguientes:

- Todos los recorridos de evacuación desde su origen hasta el espacio exterior seguro.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en el DB-SI 1.
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- Las señales de seguridad.
- Los itinerarios accesibles.

Posición y características de las luminarias

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

- Se situarán a una altura mayor de 2m respecto el suelo terminado.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad, como es las puertas existentes en los recorridos de evacuación, en las

escaleras, de modo que cada tramo de escalera reciba iluminación directa, en cualquier otro cambio de nivel y en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, es decir, cuando la tensión de alimentación descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

Todo el alumbrado de emergencia alcanzará al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

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

Proporcionarán 5 lux de iluminancia horizontal en los puntos en donde se sitúen los equipos de seguridad, instalaciones manuales de incendios y cuadros de distribución de alumbrado.

La instalación de alumbrado de emergencia prevista, se muestra en los planos I18-I19.

3.3.5.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN (DB-SUA5)

Según el ámbito de aplicación de esta Sección del DB-SUA5, este apartado no afecta al presente proyecto.

3.3.6.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO (DB-SUA6)

En este edificio no existirán piscinas, pozos o depósitos que puedan causar riesgos de ahogamiento.

3.3.7.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO (DB-SUA7)

Según el ámbito de aplicación de esta Sección del DB-SUA7, este apartado no afecta al presente proyecto.

Existe una rampa de acceso para vehículos a la planta primera, pero es exclusivamente para mantenimiento.

3.3.8.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO (DB-SUA8)

3.3.8.1.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

La instalación de un sistema de protección al rayo será necesaria cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a . La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la siguiente expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ (nº impactos/año)}$$

siendo,

N_g = densidad de impactos sobre el terreno

A_e = superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².

C_1 = coeficiente relacionado con el entorno.

Si consideramos la totalidad del edificio tenemos los siguientes parámetros:

$$N_g = 3 \text{ impactos/año km}^2$$

$$A_e = 12.982 \text{ m}^2$$

$$C_1 = 0,5$$

$$N_e = 3 \times 12.982 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,0195$$

Por lo tanto, la frecuencia esperada de impactos será de $N_e = 0,0195$

El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la siguiente expresión:

$$N_a = 5,5 \times 10^{-3} / C_s C_3 C_4 C_5$$

siendo:

C_2 = coeficiente en función del tipo de construcción

C_3 = coeficiente en función del contenido del edificio

C_4 = coeficiente en función del uso del edificio

C_5 = coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio

En este caso, tenemos los siguientes parámetros:

$$C_2 = 0,5$$

$$C_3 = 1$$

$$C_4 = 3$$

$$C_5 = 1$$

$$N_a = 5,5 \times 10^{-3} / 0,5 \times 1 \times 3 \times 1 = 0,0037$$

Por lo tanto, el riesgo admisible será de $N_a = 0,0037$

En este caso, la frecuencia esperada de impacto, N_e , es superior al riesgo admisible, N_a , por lo que habrá que ver qué tipo de instalación se exige al edificio mediante la fórmula siguiente:

$$E = 1 - (N_a / N_e)$$

En este caso tenemos que $E = 1 - (0,0037 / 0,0195) = 0,81$

De acuerdo a las tabla 2.1, para una eficiencia $0,80 < E < 0,95$ el nivel de protección exigible es 3.

Para el cumplimiento del nivel de protección exigible se ha proyectado la instalación de dos captadores de rayos según las características indicadas en el Anexo SUA B.

3.3.9.- ACCESIBILIDAD (DB-SUA9)

3.3.9.1.- CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

Accesibilidad en el exterior del edificio

La planta baja del edificio se desarrolla en dos niveles, la zona de vestuarios y gimnasio se encuentra a cota 0,00 m y la zona de oficinas y espacio exterior cubierto se encuentran a la cota +0.80 m. Para poder acceder a este nivel de forma accesible, se ha diseñado una rampa peatonal, con una pendiente del 2,5% y una anchura de 2,20 m que llega hasta el espacio libre cubierto, desde el que se accede a las oficinas.

Accesibilidad entre plantas del edificio

El edificio consta de planta baja y primera. En la planta primera están situadas todas las pistas deportivas, y se encuentra a la cota +4,78 m. Para poder acceder a ella se ha colocado un ascensor en el vestíbulo 1, permitiendo tener acceso a todos los niveles del interior del edificio.

Accesibilidad en las plantas del edificio

En este edificio existirá un itinerario accesible que comunica, en cada planta, el acceso accesible a ella, como son las entradas al edificio o la llegada del ascensor, la planta primera, con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación y con los elementos accesibles.

DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

Servicios higiénicos accesibles

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción.

En este proyecto, se han previsto tanto vestuarios, como aseos accesibles en todos los niveles. Ambos vestuarios son accesibles para minusválidos, en las oficinas también existe un aseo accesible. Para dar uso a las pistas exteriores se han colocado dos baños, uno de los cuales también es accesible. Incluso los aseos de las pistas de planta primera también se ha diseñado uno para minusválidos.

3.3.9.2.- CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles y el resto de elementos accesibles del edificio.

3.4.- SALUBRIDAD

3.4.1.- PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD (DB-HS1)

3.4.1.1.- GENERALIDADES

Los muros y suelos que se encuentran en contacto con el terreno, así como los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) deberán cumplir lo indicado en esta sección del DB-HS1 del CTE.

3.4.1.2.- DISEÑO

MUROS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías depende de la presencia del agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

En este proyecto existen muros en contacto con el terreno, que son los muretes de hormigón perimetrales que forman la cámara sanitaria. Como estos muros no separan limitan con locales habitables y como la cimentación está realizada con encepados aislados, se considera que impermeabilizar estos muros es una tarea ineficaz.

Por ello, se ha decidido no impermeabilizar todos los muros de la cimentación. Sí que se va a colocar una lámina asfáltica y una lámina drenante en aquellas partes donde los muros de cimentación den a los almacenes, para evitar humedades.

En todo caso, la presencia de agua en el edificio objeto de este proyecto será baja, ya que la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático. Según la tabla 2.1 del DB HS 1, el grado de impermeabilidad que se exige a los muros es de 1.

SUELOS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo que se exige a los tipos de suelo de este proyecto es 1, según la tabla 2.3 del DB HS 1.

Condiciones de las soluciones constructivas

Para el caso de suelo elevado con muro flexorresistente se exigen unas condiciones mínimas V1.

- V1: el espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición:

$$30 > S_s/A_s > 10$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no será mayor que 5 m.

La cámara sanitaria del presente proyecto estará totalmente ventilada. Estará en contacto directo con el exterior mediante rejillas de ventilación de aluminio de color natural, con lamas horizontales fijas a 45°.

Existen dos tipos de cámaras en este proyecto. Para la zona de oficinas, el suelo de planta baja será un forjado de placas alveolares pretensadas bajo el cual habrá una cámara sanitaria. Para la zona de vestuarios, se ha diseñado un suelo en contacto con el terreno formado por una cámara de cavitis de 20 cm con capa de compresión, sobre la que se colocará el suelo de planta baja.

Sabiendo la superficie de la cámara de aire y si fijamos un valor de S_s/A_s , podremos calcular la superficie total necesaria de las rejillas de ventilación:

- Cámara oficinas:

$$S_s/A_s = 10 \rightarrow S_s = 10 \times A_s \rightarrow S_s = 10 \times 325 \text{ m}^2 = 3.250 \text{ cm}^2$$

Se colocarán 27 pasatubos de PVC de 125 mm de diámetro (122,71 cm² de sección) embebidos en los muros de la cámara sanitaria. En este caso tenemos 27 tubos de 125 mm de diámetro para la ventilación de la cámara sanitaria, lo que suman un total de 3.313,17cm², superior a lo mínimo exigido.

- Cámara vestuarios:

$$S_s/A_s = 10 \rightarrow S_s = 10 \times A_s \rightarrow S_s = 10 \times 357,2 \text{ m}^2 = 3.572 \text{ cm}^2$$

Se colocarán 30 pasatubos de PVC de 125 mm de diámetro (122,71 cm² de sección) embebidos en los muros de la cámara sanitaria. En este caso tenemos 27 tubos de 125 mm de diámetro para la ventilación de la cámara sanitaria, lo que suman un total de 3.681,3 cm², superior a lo mínimo exigido.

Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

FACHADAS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones depende de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondiente al lugar de ubicación del edificio.

Pamplona se encuentra en la zona pluviométrica de promedios III y en la zona eólica C. El solar está situado en un terreno tipo IV (zona urbana, industrial o forestal), por lo que la clase de entorno será E1. La altura del almacén es inferior a 15m, por lo que según la tabla 2.6 del DB HS 1 obtenemos el grado de exposición al viento, que será V3. Con estos datos, la tabla 2.5 nos proporciona el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas del edificio, que será 3.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva dependerán de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad. En este proyecto sí se utilizará un revestimiento exterior, por lo que las condiciones serán R1+B1+C1, que significan:

- R1: el revestimiento exterior tendrá al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:
 - o Revestimientos continuos de las siguientes características:
 - Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada.
 - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.

- Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal.
 - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración.
- o Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
 - De piezas menores de 300 mm de lado.
 - Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
 - Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero.
 - Adaptación a los movimientos del soporte.
- B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:
 - o cámara de aire sin ventilar
 - o aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal
- C2: Debe utilizarse una hoja de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
 - o ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente.
 - o 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

El cerramiento de las fachadas de la nueva edificación se ha detallado en la memoria constructiva y cumple con estas condiciones exigidas en esta sección del DB-HS. A continuación se recuerda la composición de los cerramientos principales:

- Planta baja: la hoja principal será de termoarcilla de 19 cm, con enfoscado y baldosa de gres porcelánico hacia el exterior. Hacia el interior lleva un raseo de mortero hidrófugo, 12 cm de aislamiento térmico de lana de roca y trasdosado de placas de yeso laminado en las oficinas y de ladrillo hueco doble de 7 cm con enlucido en el caso de vestuarios.
- Planta primera: la hoja principal también será de termoarcilla de 19 cm, con raseo de mortero hidrófugo, aislamiento de 12 cm, cámara de aire y chapa engatillada como acabado exterior. Hacia el interior tendrá un enlucido de yeso.

Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación

El edificio objeto de este proyecto dispone de juntas de dilatación en los cerramientos de fachada, que coincidirán con las juntas de la estructura. En ellas se colocará un sellante de 2cm.

Arranque de fachada desde la cimentación

Se colocará una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior, para evitar el ascenso de agua por capilaridad.

Encuentros de la fachada con los forjados

Cuando la hoja principal de fachada esté interrumpida por los forjados, se dispondrá de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éste, dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal o se colocará una malla dispuesta a lo largo del forjado de tal forma que sobrepase el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

Encuentros de la fachada con los pilares

En este caso, la hoja principal está interrumpida por los pilares, donde se colocarán piezas de menor espesor (rasilla cerámica) por la parte exterior de los pilares. Para conseguir la estabilidad de estas piezas se dispondrá de mallas de fibra de vidrio tipo "Armatex 44" de "Sika", o similar.

Encuentro de la fachada con la carpintería

Las carpinterías exteriores estarán colocadas en el plano interior del cerramiento, por lo que quedan retranqueadas respecto al plano exterior de fachada. Para evitar que el agua de lluvia se estanque en estos retranqueos y penetre hacia la fachada, se colocará un alféizar de hormigón polímero o de chapa de aluminio tipo composite, con una pendiente de 10° para evacuar esta agua de lluvia al exterior. Además, todos los alféizares tendrán un goterón en el extremo del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, para evitar que el agua penetre por la parte de la fachada situada justo debajo de los huecos de ésta.

Anclajes a la fachada

En los casos donde existan anclajes a fachada, ya sea en las rejillas de ventilación u otros elementos similares, la junta entre el anclaje y la fachada se realizará de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Aleros y cornisas

La cubierta del edificio será una cubierta inclinada, la cual dispondrá de unos petos en su perímetro con un antepecho de remate con chapa engatillada con una ligera pendiente hacia el interior, donde se situará el canalón.

CUBIERTAS

Grado de impermeabilidad

Para todas las cubiertas se exige el mismo grado de impermeabilidad siempre que cumplan las siguientes condiciones que se indican a continuación.

Condiciones de las soluciones constructivas

El edificio dispone de una cubierta inclinada realizada con vigas y correas metálicas, las cuales forman varios paños inclinados triangulares. Sobre las correas, apoya un panel sándwich elaborado in situ de chapa grecada de acero prelacada, con aislamiento intermedio de 12 cm de espesor y otra chapa engatillada como acabado superior.

La cubierta se ha detallado en la memoria constructiva y cumplir con todo lo indicado en este apartado del DB-HS1.

Condiciones de los componentes

Sistema de formación de pendientes:

- La pendiente de la cubierta será variable, formada por las propias vigas metálicas principales

Aislante térmico:

- La cubierta dispondrá de 12 cm de aislamiento PIR.

Capa de impermeabilización:

- La impermeabilización de las cubiertas será la propia chapa de formación de la cubierta.

Acabado:

- El acabado superficial de la cubierta será una chapa engatillada

Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

En los laterales, la cubierta se rematará contra un antepecho. Este remate se realizará con una chapa del mismo material, totalmente sellada con el muro del antepecho.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

La evacuación del agua de lluvia se realizará a través de un canalón de chapa de acero galvanizado oculto.

Canalones

El canalón será de doble chapa de acero galvanizado con aislamiento, y tendrán una pendiente mínima del 1% hacia el desagüe. El panel sándwich de la cubierta que vierte sobre el canalón sobresaldrá 5 cm como mínimo sobre el mismo.

3.4.1.3.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

A continuación se especificarán las operaciones de mantenimiento, así como su periodicidad y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

ELEMENTO	OPERACIÓN	PERIODICIDAD
MUROS	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos.	1 año
SUELOS	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación.	1 año
	Limpieza de las arquetas.	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
FACHADAS	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas.	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares.	3 años

	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal.	5 años
CUBIERTAS	Limpieza de los elementos de desagüe (canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento.	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado.	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

3.4.2.- RECOGIDA Y EVACUACION DE RESIDUOS (DB-HS2)

El edificio de este proyecto tiene un uso deportivo. Los residuos que se generan en esta actividad son residuos no peligrosos, que pueden ser orgánicos (restos de alimentos), plásticos o envases, papel y vidrio.

Los residuos que se generan en esta actividad se especifican en el Anexo 4 de la Actividad Clasificada, en el que se detalla cada tipo de residuo generado en esta actividad y la manera de evacuarlos o reciclarlos.

3.4.3.- CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (DB-HS3)

Según el apartado 1.1 Ámbito de aplicación del DB-HS3, *"esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes"*.

Para locales de cualquier otro tipo se considera que cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE. Esto se justifica en el Anexo 8.

3.4.4.- SUMINISTRO DE AGUA (DB-HS4)

3.4.4.1.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Propiedades de la instalación

El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación cumplirán las condiciones que establece el apartado 2.1.1 del DB-HS4 del CTE.

La protección contra retornos de la instalación cumplirá las condiciones que establece el apartado 2.1.2 del DB-HS4 del CTE.

Los caudales instantáneos mínimos de cada aparato serán los siguientes:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm³/s)	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S. (dm³/s)
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Inodoro con cisterna	0,10	-
Urinario con cisterna	0,04	-
Lavadero	0,20	0,10

En los puntos de consumo, la presión mínima será de 100kPa para grifos comunes. La presión en cualquier punto de consumo no será superior a 500 kPa. La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo estará comprendida entre 50°C y 65°C.

Existen dispositivos de ahorro de agua en la cisterna del inodoro, con doble descarga de 3/4,5/6 litros.

3.4.4.2.- DISEÑO

RED DE AGUA FRÍA

Los elementos que componen esta instalación son los siguientes:

Acometida

Para este proyecto ya existe una acometida de agua en la parcela, por lo que se realizará una derivación para el abastecimiento de este edificio.

Instalación general

La instalación general contendrá:

- Distribuidor principal: el tubo que sale del contador hacia el interior del edificio, distribuirá el agua fría al colector de fontanería y a la caldera.
- Las ascendentes o montantes que aparecerán en esta instalación serán las tuberías que lleven el agua desde el colector de distribución del agua fría, situado en la sala de calderas, hasta el techo de cada local húmedo.

INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA (A.C.S.)

Distribución (impulsión y retorno)

Las condiciones en el diseño de las instalaciones de ACS serán análogas a las de las redes de agua fría. En este edificio se han previsto tomas de agua fría y agua caliente para todos los grifos de los lavabos y duchas.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos se preverá la instalación según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción.

Todas las tuberías dispondrán de un aislamiento térmico según lo dispuesto en el RITE y sus ITE complementarias. El aislamiento previsto en esta instalación es coquilla aislante tipo "Armaflex IT" de espesor variable en función del diámetro de la tubería.

Regulación y control

En la instalación de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución mediante electroválvulas de 2 y 3 vías, termostatos, sondas de temperatura, de presión, etc.

PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

Condiciones generales de la instalación de suministro

En la instalación de agua no se introducirá ningún otro fluido ni retornará el agua de salida de la propia instalación. Esta instalación no se empalmará directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

Puntos de consumo de alimentación directa

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, como son los lavabos, duchas, fregadores, etc., el nivel inferior de la llegada del agua verterá a más de 20mm por encima del borde superior del recipiente.

Válvulas antirretorno

Todas las entradas de agua provenientes de la red de abastecimiento municipal a los distintos elementos de la instalación hidráulica se han protegido con válvulas antirretorno para evitar el retorno del agua, tanto de los circuitos primarios como de los secundarios a dicha red.

SEPARACIÓN RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES

Las tuberías de agua fría se colocarán separadas de las canalizaciones de agua caliente a una distancia de 4cm como mínimo. Las tuberías de agua fría de esta nave dispondrán de un aislamiento térmico de coquillas tipo "Armaflex IT". Si las tuberías de agua fría y caliente se encuentran en el mismo plano vertical, la de agua fría irá siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías de agua irán siempre por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo superior a 30cm. La distancia respecto a las conducciones de gas será mayor de 3cm

SEÑALIZACIÓN

Las tuberías de agua potable serán de color azul.

3.4.4.3.- DIMENSIONADO

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 se han comprobado en función de la pérdida de carga que se ha obtenido con los mismos.

DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE

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

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	<i>Diámetro nominal</i> del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavabo	½	12
Ducha	½	12
Inodoro con cisterna	½	12
Fregadero	½	12

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 7.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla siguiente:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	<i>Diámetro nominal</i> del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, vestuario	¾	20
Columna (montante o descendente)	¾	20
Distribuidor principal	1	25
< 50 kW	½	12
50 - 250 kW	¾	20
Alimentación equipos de climatización		
250 - 500 kW	1	25
> 500 kW	1 ¼	32

DIMENSIONADO DE LAS REDES DE ACS

Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

El cálculo de las redes de impulsión de ACS se ha realizado siguiendo los mismos criterios que para el cálculo de la instalación de impulsión de agua fría.

El aislamiento térmico de las tuberías de ACS se ha dimensionado según las especificaciones del RITE. Este aislamiento serán coquillas aislantes tipo "Armaflex IT", con espesor variable dependiente del diámetro de cada tubería. Estos espesores se indican en los planos de fontanería correspondientes.

DIMENSIONADO DE LOS EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN

Todo el cálculo de la instalación de fontanería, tanto para agua fría como para ACS, cumple en todo momento con el CTE y el RITE.

3.4.4.4.- CONSTRUCCIÓN

La ejecución de la instalación de suministro de agua se ejecutará según lo dispuesto en este proyecto, representado en los planos correspondientes, sujeto a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Una vez ejecutada la instalación se realizará la puesta en servicio, en donde la empresa instaladora realizará todas las pruebas de las instalaciones interiores necesarias para comprobar que todo funciona correctamente, que no existen fugas en los empalmes entre tuberías o entre una tubería y un elemento del sistema hidráulico, así como comprobar los niveles de presión.

3.4.4.5.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales utilizados en este proyecto tendrán el certificado CE y cumplirán con lo establecido en este Documento Básico. Existirán varios tipos de tuberías descritos en los planos de fontanería y calefacción.

3.4.4.6.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Interrupción del servicio

Si la instalación de agua de consumo humano no se ha puesto en servicio después de 4 semanas desde su terminación o permanece fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Si la acometida no es utilizada inmediatamente tras su terminación o se encuentra parada temporalmente, se cerrará la conducción de abastecimiento, y si esta acometida no se utiliza durante 1 año, será taponada.

Nueva puesta en servicio

Si en la instalación de abastecimiento de agua se incorpora un sistema de descalcificación, se deberá iniciar una regeneración por arranque manual.

Si la instalación de agua de consumo humano ha sido puesta fuera de servicio y vaciada provisionalmente, será lavada a fondo para la nueva puesta en servicio.

Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

3.4.5.- EVACUACIÓN DE AGUAS (DB-HS5)

3.4.5.1.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

En el edificio de este proyecto se han separado las aguas pluviales de las aguas fecales. Las aguas pluviales de la cubierta se recogerán en varias arquetas a pie de bajante y se conducirán hasta una arqueta existente que comunicará con la red municipal. Por su parte, las aguas fecales se recogerán en una arqueta existente situada en el exterior del edificio y se evacuarán directamente a la red municipal de saneamiento.

El diseño de las redes de saneamiento se ha realizado con un trazado lo más sencillo posible, ubicando arquetas en cada cambio de dirección y haciéndolas registrables. Todas estas tuberías de saneamiento que transcurran por el interior del edificio estarán ubicadas en la cámara sanitaria y en patinillos interiores, es decir, ninguna de ellas quedar a la vista.

Existirán sistemas de ventilación de las bajantes que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

3.4.5.2.- DISEÑO

En esta instalación todos los colectores desaguarán por gravedad, y como se ha indicado en el apartado anterior, se ha proyectado una red separativa de aguas fecales y aguas pluviales y acometerán independientemente a la red municipal.

Elementos que componen las instalaciones

En este proyecto existirán varios cierres hidráulicos, ya sean sifones individuales en aparatos sanitarios, como son los lavabos, inodoros, etc., y sumideros sifónicos, como son los sumideros de los vestuarios y duchas. Estos cierres hidráulicos tendrán las características indicadas en este Documento Básico.

Redes de pequeña evacuación

Las redes de pequeña evacuación se han diseñado con un trazado lo más sencillo posible, con evacuación del agua por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando piezas especiales adecuadas.

Los aparatos dotados de sifón individual, como son los lavabos, tendrán el desagüe a una distancia hasta el colector general inferior a 4m. Normalmente, los desagües de estos aparatos derivarán en un tubo común para embocar con una sola toma a la arqueta correspondiente. Existirá un rebosadero en los lavabos. Los desagües que acometan a una tubería común no estarán enfrentados. Las uniones de los desagües a las bajantes tendrán una inclinación mayor de 45°.

Bajantes y canalones

En este proyecto existirá un canalón oculto de chapa de acero galvanizado en el extremo inferior de la cubierta. Este canalón tendrá un desagüe a bajante, que transcurrirá visto por la zona de las pistas.

Colectores

Los colectores situados en la cámara sanitaria del edificio estarán colgados, mientras que los colectores que transcurren por el exterior de éste, estarán enterrados, apoyados sobre una base de hormigón en masa.

Estos colectores cumplirán con las condiciones que establece el DB-HS5, así como los elementos de conexión.

3.4.5.3.- DIMENSIONADO

La instalación se ha calculado para un sistema separativo, es decir, se ha dimensionado la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro. Estas redes de evacuación se han calculado con el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario y se han seguido las indicaciones que indica este Documento Básico.

3.4.5.4.- CONSTRUCCIÓN

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará según lo indicado en este proyecto, cumpliendo la legislación vigente y siguiendo las normas de la buena construcción y las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se seguirán las indicaciones de ejecución que indica esta sección del DB-HS5.

Pruebas

Se llevarán a cabo todas las pruebas de estanqueidad necesarias, como el vertido de agua en las tuberías de desagüe generales para comprobar que la pendiente está bien ejecutada hacia la red general de saneamiento municipal.

3.4.5.5.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales que serán utilizados en esta obra tendrán una resistencia suficiente a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar, serán totalmente impermeables a líquidos y gases, serán lo suficientemente flexibles para poder asumir sus propios movimientos, tendrán resistencia a la abrasión y a la corrosión.

Estas tuberías serán de PVC tipo "TEJA", serie "SN 4" para las tuberías generales de saneamiento, o tipo "B" para las tuberías de desagüe de los aparatos.

Los sumideros estarán preparados para terminaciones pavimentadas, serán de acero inoxidable, con rejilla circular con salida vertical de 75mm.

3.4.5.6.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento se comprobará 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.

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.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de cubiertas.

3.5.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

En el presente proyecto se ha tenido en cuenta el aislamiento acústico de todos los locales.

Los valores límite de aislamiento se han tomado del apartado 2.1 del DB-HR, en el que diferencia los valores límite del aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos, y son los siguientes:

Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto del edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que cumplan las indicaciones del punto 2.1 del DB-HR. A continuación se especifican estas exigencias y las soluciones constructivas para cumplirlas:

a) En recintos protegidos:

Existirá una protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso con un índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la tabiquería mayor que 33 dB.

En este edificio existen varios tipos de particiones, pero a continuación se justificarán los dos casos más desfavorables, que son los siguientes:

- ➔ *Tabiques de dos placas de yeso laminado de 15mm de espesor en cada cara de la periferia, con un aislamiento de 6cm de espesor de lana de roca y 50 kg/m³ de densidad. Según el catálogo de elementos constructivos del CTE, el aislamiento acústico de un cerramiento similar a éste, pero de placas de 12,5mm de espesor y un aislamiento interior de 46mm, es de 52dB (tipo de cerramiento P4.2), por lo que estos tabiques tienen un aislamiento acústico mayor que el exigido.*
- ➔ *Tabiques de ladrillo hueco doble colocado a tabicón, revestidos por las dos caras con una capa de guarnecido y lucido de yeso de 1,5cm de espesor. Según el catálogo de elementos constructivos del CTE, el aislamiento acústico de este cerramiento (P1.1) es de 37 dB(A).*

b) Existirá una protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso. El aislamiento acústico a ruido aéreo en este caso no será menor de 50 dBA.

- ➔ *En este caso existen dos usos dentro del mismo edificio, el deportivo y el administrativo. Ambos usos quedan compartimentados por el forjado de planta primera. El forjado es unidireccional con placas alveolares pretensadas de 15+5cm. Este forjado tiene un aislamiento acústico de 55 dB(A) según el apartado 3.18.3 del catálogo de elementos constructivos del CTE.*

c) Existirá una protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad. El aislamiento acústico a ruido aéreo no será menor de 55 dB(A).

- ➔ *En el edificio existe un local destinado a sala de calderas. Este local no está contiguo a ninguna estancia. El único cerramiento será el forjado con las pistas de P1. El forjado es unidireccional con placas alveolares pretensadas de 15+5cm. Este forjado tiene un aislamiento acústico de 55 dB(A) según el apartado 3.18.3 del catálogo de elementos constructivos del CTE.*

d) Existirá una protección frente al ruido procedente del exterior, en el que el aislamiento acústico a ruido aéreo entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

- ➔ *Este edificio se encuentra en Pamplona, el cual tiene asignado un índice de ruido día de 60 dBA, por lo tanto se exige un aislamiento acústico a ruido aéreo de 30 dBA para que en el interior de las estancias se consigan 30 dBA durante el día.*

En el proyecto se han diseñado dos tipos de cerramiento de fachada. En planta baja, el cerramiento es de fábrica de termoarcilla de 19 cm con revestimiento cerámico por el exterior y trasdosado de pladur (en oficina) por el interior y de ladrillo hueco en vestuarios. Según el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, indica que un cerramiento de fachada similar (cerramiento F6.23) tiene un aislamiento de 52 dBA. Para el caso de trasdosado de ladrillo hueco (cerramiento F6.21) tiene un aislamiento de 47 dBA.

El cerramiento de planta primera está formado por una fábrica de termoarcilla de 19 cm con un revestimiento discontinuo de chapa por el exterior con cámara de aire ventilada, aislamiento de 12 cm y raseo de mortero hidrófugo de 1 cm de espesor, y un guarnecido y lucido de yeso por el interior. Este forjado tiene un aislamiento acústico de 42 dB(A) según el cerramiento F8.3 del catálogo de elementos constructivos del CTE.

Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontal deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características que cumplan las exigencias establecidas para conseguir un correcto aislamiento acústico a ruido de impactos.

En este caso tenemos el forjado de planta primera como elemento compartimentador entre dos usos diferentes, de pistas deportivas en planta primera y oficinas en planta baja. Este aislamiento acústico se especifica en las fichas que se muestran a continuación:

AISLAMIENTO PROYECTADO

Como se ha comentado anteriormente, el aislamiento que se colocará en este edificio será el siguiente:

- En los cerramientos verticales:
 - En las fachadas de planta baja se colocará un aislamiento de lana de roca semirrígida de la marca ROCKWOOL, modelo ALPHAROCK-E 225, de dos placas de 6 cm de espesor colocadas a matajunta, haciendo un espesor total de 12 cm.
 - En la fachada de planta primera el aislamiento irá por el exterior de la hoja principal y será de lana de roca ROCKWOOL tipo VENTIROCK DUO de 12 cm de espesor.
- En el suelo:
 - En planta baja: aislamiento de poliestireno extruido de 4 cm de espesor tipo "URSA XPS NIII I"
- En la cubierta:
 - En el panel sándwich realizado in situ se colocará aislamiento térmico formado por una placa de PIR de 12 cm.
- Bajo forjado:
 - Bajo el forjado de planta primera se colocarán dos capas de aislamiento de lana de roca ROCKWOOL, modelo ROCKFEU E-520 de 6 cm de espesor, haciendo un total de 12 cm.
- En las tabiquerías:
 - En el interior del edificio todos los tabiques serán de yeso laminado, con perfil de 70mm de espesor, por lo que se colocará en el interior de todos ellos un aislamiento de lana de roca semirrígida, de 6 cm de espesor.
- En las bajantes:
 - Rodeando a las bajantes de pluviales, para evitar puentes térmicos, se colocará un aislamiento tipo Sonodan Plus de 40 mm de espesor.

FICHAS JUSTIFICATIVAS

A continuación se presentan las fichas justificativas en las que se cumple lo exigido en el DB HR.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)				
Tipo		Características		
		de proyecto		exigidas
Tabiquería de yeso laminado con aislamiento intermedio 15+15+70+15+15 (TIPO P4.2)		m (kg/m ²)=	44	≥ -
		R _A (dBA)=	52	≥ 33

Elementos de separación verticales entre:							
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características		Aislamiento acústico en proyecto exigido		
Cualquier <i>recinto</i> ⁽¹⁾ no perteneciente a la unidad de uso (si los <i>recintos</i> no comparten puertas o ventanas)	Protegido	Elemento base	m (kg/m²)=	136	D _{nT,A} =	57 ≥ 50	
		R _A (dBA)=	43				
Trasdosado		ΔR _A (dBA)=	14				
Cualquier <i>recinto</i> ⁽¹⁾ no perteneciente a la unidad de uso (si los <i>recintos</i> comparten puertas o ventanas)			Puerta o ventana			R _A =	≥ 30
			Cerramiento			R _A =	≥ 50
De instalaciones			Elemento base	m (kg/m²)=		D _{nT,A} =	55
			R _A (dBA)=				
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)=				
De actividad		Elemento base	m (kg/m²)=		D _{nT,A} =	55	
		R _A (dBA)=					
	Trasdosado	ΔR _A (dBA)=					
Cualquier <i>recinto</i> ⁽¹⁾ no perteneciente a la unidad de uso (si los <i>recintos</i> no comparten puertas o ventanas)	Habitable	Elemento base	m (kg/m²)=		D _{nT,A} =	45	
			R _A (dBA)=				
Trasdosado		ΔR _A (dBA)=					
Cualquier <i>recinto</i> ^{(1),(2)} no perteneciente a la unidad de uso (si los <i>recintos</i> comparten puertas o ventanas)			Puerta o ventana			R _A =	≥ 20
			Cerramiento			R _A =	≥ 50
De instalaciones (si los <i>recintos</i> no comparten puertas o ventanas)			Elemento base	m (kg/m²)=		D _{nT,A} =	45
			R _A (dBA)=				
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)=				
De instalaciones (si los <i>recintos</i> comparten puertas o ventanas)			Puerta o ventana			R _A =	≥ 30
			Cerramiento			R _A =	≥ 50
De actividad (si los <i>recintos</i> no comparten puertas o ventanas)			Elemento base	m (kg/m²)=		D _{nT,A} =	45
			R _A (dBA)=				
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)=				
De actividad (si los <i>recintos</i> comparten puertas o ventanas)			Puerta o ventana			R _A =	≥ 30
		Cerramiento			R _A =	≥ 50	

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial o hospitalario

Elementos de separación horizontales entre:									
Recinto emisor		Recinto receptor	Tipo	Características		Aislamiento acústico en proyecto exigido			
Cualquier <i>recinto</i> ⁽¹⁾ no perteneciente a la unidad de uso	Protegido	Forjado	$m \text{ (kg/m}^2\text{)}=$	362	$D_{nT,A} =$	74	$\geq$	50	
			$R_A \text{ (dBA)}=$	55					
			$L_{n,w} \text{ (dB)}=$	74					
		<i>Suelo flotante</i>	$\Delta R_A \text{ (dBA)}=$	3	$L'_{nT,w}=$	60	$\leq$	65	
			$\Delta L_w \text{ (dB)}=$	5					
			Techo suspendido	$\Delta R_A \text{ (dBA)}=$					15
$\Delta L_w \text{ (dB)}=$		9							
		$\Delta L_w \text{ (dB)}=$							
De instalaciones		Forjado	$m \text{ (kg/m}^2\text{)}=$	362	$D_{nT,A} =$	74	$\geq$	55	
	$R_A \text{ (dBA)}=$		55						
	$L_{n,w} \text{ (dB)}=$		74						
	<i>Suelo flotante</i>	$\Delta R_A \text{ (dBA)}=$	3	$L'_{nT,w}=$	60	$\leq$	60		
		$\Delta L_w \text{ (dB)}=$	5						
		Techo suspendido	$\Delta R_A \text{ (dBA)}=$					15	
$\Delta L_w \text{ (dB)}=$	9								
De actividad	Forjado		$m \text{ (kg/m}^2\text{)}=$		$D_{nT,A} =$		$\geq$	55	
		$R_A \text{ (dBA)}=$							
		$L_{n,w} \text{ (dB)}=$							
	<i>Suelo flotante</i>	$\Delta R_A \text{ (dBA)}=$		$L'_{nT,w}=$		$\leq$	60		
		$\Delta L_w \text{ (dB)}=$							
		Techo suspendido	$\Delta R_A \text{ (dBA)}=$						
$\Delta L_w \text{ (dB)}=$									
Cualquier <i>recinto</i> ⁽¹⁾ no perteneciente a la unidad de uso	Habitable		Forjado	$m \text{ (kg/m}^2\text{)}=$		$D_{nT,A} =$		$\geq$	45
		$R_A \text{ (dBA)}=$							
		<i>Suelo flotante</i>		$\Delta R_A \text{ (dBA)}=$					
			Techo suspendido	$\Delta R_A \text{ (dBA)}=$					
				Forjado	$m \text{ (kg/m}^2\text{)}=$		$D_{nT,A} =$		$\geq$
		$R_A \text{ (dBA)}=$							
<i>Suelo flotante</i>		$\Delta R_A \text{ (dBA)}=$			$L'_{nT,w}=$				
		Techo suspendido	$\Delta R_A \text{ (dBA)}=$						
			Forjado	$m \text{ (kg/m}^2\text{)}=$				$D_{nT,A} =$	
$R_A \text{ (dBA)}=$									
<i>Suelo flotante</i>	$\Delta R_A \text{ (dBA)}=$			$L'_{nT,w}=$		$\geq$	60		
	Techo suspendido	$\Delta R_A \text{ (dBA)}=$							
		$\Delta R_A \text{ (dBA)}=$							

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Medianeras:			
Emisor	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Exterior	cualquiera		$D_{2m,nT,Atr} =$ ≥ 40

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior			
Ruido Exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
$L_d = 60$	Protegido	Parte ciega: Tipo 6.23 Huecos: Ventana Cortizo COR70 IND	$D_{2m,nT,Atr} = 52 \geq 30$

3.6.- AHORRO DE ENERGIA

3.6.0.- LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO (DB-HE0)

3.6.0.1.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Caracterización de la exigencia

El consumo energético del edificio se ha limitado en función de la zona climática de Pamplona y del uso previsto, que es Deportivo, pública concurrencia.

Cuantificación de la exigencia

Al tratarse de un edificio nuevo de uso Pública Concurrencia, el consumo energético de energía primaria no renovable debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B.

3.6.0.2.- VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

Procedimiento de verificación

A continuación se verificarán las exigencias cuantificadas en el apartado anterior. El cálculo de la demanda energética del edificio y el consumo energético se ha realizado se muestra en el Anexo 6 de la presente memoria.

3.6.1.- LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA (DB-HE1)

En el proyecto específico de Instalaciones Térmicas se detalla en profundidad las características técnicas de la instalación y el cumplimiento de la normativa, así como los cálculos realizados.

Caracterización y cuantificación de la exigencia

La demanda energética del edificio se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican y del uso previsto. Las características de los elementos de la envolvente térmica serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, como son las condensaciones.

Cuantificación de la exigencia

Se limitará la demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio, que en edificios de usos diferentes al de residencial privado, el porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia, debe ser igual o superior 25%.

Los cálculos se adjuntan en el anexo 7.

3.6.2.- RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (DB-HE2)

Esta Sección 2 del DB-HE hace referencia al cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. En este proyecto se han realizado proyectos específicos para las instalaciones de extracción y ventilación y Baja Tensión, y en cumple con las exigencias que establece el RITE.

En el Anexo 8 se incorpora el Proyecto de Calefacción, en donde se justifica lo indicado en el RITE.

3.6.3.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN (DB-HE3)

Cálculo del valor de eficiencia energética

Viene dada por la expresión: $VEEI = P \times 100 / S \times Em$, en donde P es la potencia instalada en Watios, S la superficie iluminada y Em la iluminancia media.

La tabla 2.1 limita en 4 el valor de VEEI para "Espacios deportivos" y de un 3 en "administrativo en general"

En nuestro caso, las diferentes estancias tendrán el siguiente coeficiente VEEI:

Marca	Descripción	Cantidad	Potencia	Total	Superficie	VEEI
PLANTA BAJA						
Almacén para pista						
TRILUX	LUM.OLEXEON LED 1200B 4000-840 ET PC TWS	8,00	36,0	288	74,11	0,78
Federación						
TRILUX	LUM.SIELLA G3 M73 OTA19 LED3400-840-ET	12,00	34,0	408	57,43	1,42
Sala reuniones						
TRILUX	LUM.SIELLA G3 M73 OTA19 LED3400-840-ET	12,00	34,0	408	80,82	1,01
Sala 1						
TRILUX	LUM.SIELLA G3 M73 OTA19 LED3400-840-ET	6,00	34,0	204	18,76	2,17
Sala 2						
TRILUX	LUM.SIELLA G3 M73 OTA19 LED3400-840-ET	6,00	34,0	204	22,23	1,84
Pasillo + Escaleras						
LED LINEAR	METRO LINEAL DE PERFIL DE ALUMINIO MODELO D1 CON DIFUSOR OPAL PROVISTO DE LED DE 2000 LÚMENES Y 14,4w/m	28,90	15,2	439,28	56,25	1,56
Cuadro eléctrico						
TRILUX	LUM.OLEXEON LED 1200B 4000-840 ET PC TWS	1,00	36,0	36	6,83	1,05
Aseos						
AOD	DOWN. DIAM. 170mm 15w 1800lm 4000K	6,00	18,4	110,4	11,79	1,87
Sala 3						
TRILUX	LUM.SIELLA G3 M73 OTA19 LED3400-840-ET	6,00	34,0	204	18,87	2,16
Sala 4						
TRILUX	LUM.SIELLA G3 M73 OTA19 LED3400-840-ET	6,00	34,0	204	18,41	2,22
Baños pistas						
AOD	DOWN. DIAM. 120mm 12w 1400lm 4000K	3,00	11,5	34,5	5,5	1,25
AOD	DOWN. DIAM. 170mm 15w 1800lm 4000K	4,00	18,4	73,6	9,54	1,54
Almacén jueces						
TRILUX	LUM.OLEXEON LED 1200B 4000-840 ET PC TWS	6,00	36,0	216,0	45,98	0,94
Instalaciones						

TRILUX	LUM.OLEXEON LED 1200B 4000-840 ET PC TWS	10,00	36,0	360,0	105,00	0,69
Espacio libre cubierto						
LED LINEAR	METRO LINEAL DE PERFIL DE ALUMINIO MODELO D1 CON DIFUSOR OPAL PROVISTO DE LED DE 2000 LÚMENES Y 14,4w/m	196,58	14,9	2.929,04	487,49	1,20
Sala polivalente						
TRILUX	LUM.SIELLA G3 M73 OTA19 LED3400-840-ET	18,00	34,0	612	110,1	1,11
Gimnasio						
TRILUX	LUM.SIELLA G3 M73 OTA19 LED3400-840-ET	20,00	34,0	680	110,28	1,23
Vestuario masculino						
AOD	DOWN. DIAM. 120mm 12w 1400lm 4000K	1,00	11,5	11,5	45,25	0,05
AOD	DOWN. DIAM. 170mm 15w 1800lm 4000K	1,00	18,4	18,4		
TRILUX	LUM.OLEXEON LED 1200B 4000-840 ET PC TWS	2,00	36,0	72		
LEDVANCE	PANEL 600s600 36W 4000K OP IP54	7,00	36,0	252		
Aseos						
AOD	DOWN. DIAM. 120mm 12w 1400lm 4000K	4,00	11,5	46	9,01	1,02
Vestuario femenino						
AOD	DOWN. DIAM. 120mm 12w 1400lm 4000K	1,00	18,4	18,4	42,29	0,09
AOD	DOWN. DIAM. 170mm 15w 1800lm 4000K	2,00	11,5	23		
TRILUX	LUM.OLEXEON LED 1200B 4000-840 ET PC TWS	2,00	36,0	72		
LEDVANCE	PANEL 600s600 36W 4000K OP IP54	6,00	36,0	216		
Pasillo						
LED LINEAR	METRO LINEAL DE PERFIL DE ALUMINIO MODELO D1 CON DIFUSOR OPAL PROVISTO DE LED DE 2000 LÚMENES Y 14,4w/m	14,05	15,2	213,56	24,05	1,78
Vestíbulo 2						
MODULAR	SUSPENSIÓN DE TECHO MODELO FLAT MOON 650 COLOR BLANCO Y DIFUSOR OPAL PROVISTA DE LED CON 62w	1,00	62,0	62	25,6	0,48
Escaleras						
ARKOSLIGHT	EMPOT.SKY 3 4K BL.MT.	4,00	21,0	84	15,7	1,07
Exterior						
PHILIPS	PROY.CORELINE TEMPO BVP110 LED42/NW-A	15,00	38,0	570	-	-
LED LINEAR	METRO LINEAL DE PERFIL DE ALUMINIO MODELO D1 CON DIFUSOR OPAL PROVISTO DE LED DE 2000 LÚMENES Y 14,4w/m	60,00	15,2	912	-	-
LED LINEAR	METRO LINEAL DE PERFIL DE ALUMINIO MODELO D1 CON DIFUSOR OPAL PROVISTO DE LED DE 2000 LÚMENES Y 14,4w/m	20,00	15,2	304	-	-

PLANTA PRIMERA						
Sala						
TRILUX	LUM.OLEXEON LED 1200B 4000-840 ET PC TWS	1,00	36,0	36,0	7,37	0,98
Escaleras						
TRILUX	DOWN.AMBIELLA G2 C07 WR 1300-840 ET	2,00	14,0	28	11,34	0,49
Pistas deportivas						

PHILIPS	LUM.CAMP.BY121P G3 LED205S PSD WB GR. EQUIPO REGULABLE DALI	11,00	155,0	1705	1631,72	0,21
TRILUX	LED8000-840 ETD D 8000 lm EQUIPO REGULABLE DALI (ACABADO NEGRO)	59,00	31,8	1876,2		
TRILUX	LED8000-840 ETD D 8000 lm EQUIPO REGULABLE DALI (ACABADO NEGRO)	94,00	53,0	49852		
Sala						
TRILUX	LUM.OLEXEON LED 1200B 4000-840 ET PC TWS	12,00	36,0	36,0	7,37	0,98
Pasillo						
LED LINEAR	METRO LINEAL DE PERFIL DE ALUMINIO MODELO D1 CON DIFUSOR OPAL PROVISTO DE LED DE 2000 LÚMENES Y 14,4w/m	12,00	15,2	182,4	29,19	1,25
Aseos						
AOD	DOWN. DIAM. 170mm 15w 1800lm 4000K	6,00	18,4	110,4	12,8	1,73

Como se puede apreciar, en ningún caso se superan los valores máximos indicados en el CTE.

Sistemas de control y regulación

Los locales disponen de sistemas de encendido manual en varios golpes de acuerdo al apartado 2.2 de la HE3. Así mismo, se ha dotado de detectores de presencia a los aseos, pasillos y accesos.

Se ha previsto la instalación de sistemas de aprovechamiento de la luz natural para que regulen proporcionalmente de forma automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, para las dos primeras líneas de luminarias al encontrarse a menos de 5 m de las ventanas y para toda la zona deportiva de la planta primera.

3.6.4.- CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (DB-HE4)

Para el cumplimiento de la DB-HE4, se ha determinado la colocación de paneles fotovoltaicos policristalinos dispuestos según planos.

En el Anexo 9 "Justificación del DB-HE4", se ha determinado el cálculo de los equipos necesarios para cubrir la demanda para la contribución solar mínima, que para el caso que concierne será de un mínimo del 30%. Será necesaria la instalación de un acumulador de 500 litros, que conectará con la instalación de ACS.

3.6.5.- CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA (DB-HE5)

En base a que el uso es Instalación deportiva cubierta con una superficie construida menor a 5.000 m², y según lo establecido en el apartado 1) del epígrafe 1.1 "Ámbito de aplicación" de la sección HE 5, el arquitecto que suscribe considera que la obra proyectada está exenta de la aplicación de esta exigencia básica: HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Peralta, Noviembre de 2.018

El Arquitecto:



Fdo. Carlos Díaz Navarro

ANEXO 1

CÉDULA PARCELARIA

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble CONSULTAR EN PÁGINA WEB

Municipio PAMPLONA

Entidad PAMPLONA

Expedida el 2 de noviembre de 2018 vía Internet <https://catastro.navarra.es>

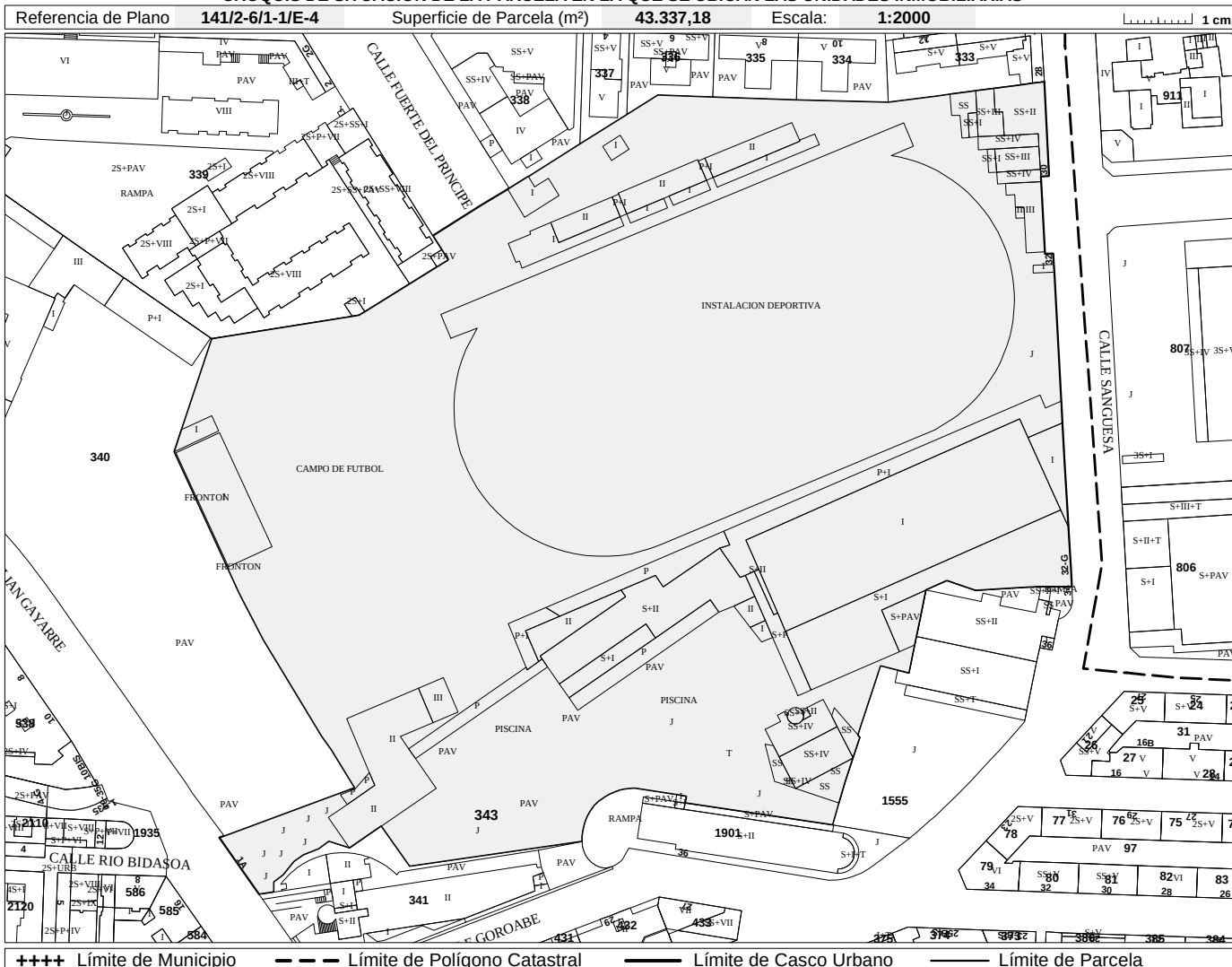
Código Seguridad: T/GH4LA4BVL1

CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS

CÓDIGOS LOCALIZADORES (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal Común		USO, DESTINO O CULTIVO
5	343	6	1	CL SANGUESA, 30 SS	626,40		CASA DE CULTURA
5	343	6	2	CL SANGUESA, 30 BJ	691,80		CASA DE CULTURA
5	343	6	3	CL SANGUESA, 30 01	755,10		CASA DE CULTURA
5	343	6	4	CL SANGUESA, 30 02	488,30		CASA DE CULTURA
5	343	6	5	CL SANGUESA, 30 03	114,70		CASA DE CULTURA
5	343	8	1	CL SANGUESA, 32 SS	580,10		ALMACEN
5	343	8	2	CL SANGUESA, 32 SS	140,50		PAVIMENTO
5	343	8	3	CL SANGUESA, 32 BJ	387,10		RESIDENCIA
5	343	8	4	CL SANGUESA, 32 BJ	3.157,20		POLIDEPORTIVOS

(Continúa...)

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS



Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos. Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Los códigos localizadores se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela y Unidad Urbana.

CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS (continuación)

Código Seguridad: T/GH4LA4BVLI

CÓDIGOS LOCALIZADORES (*)					DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²)		USO, DESTINO O CULTIVO
						Principal	Común	
5	343	8	5		CL SANGUESA, 32 BJ	398,80		POLIDEPORTIVOS
5	343	8	6		CL SANGUESA, 32 BJ	513,40		ALMACEN
5	343	8	7		CL SANGUESA, 32 BJ	100,80		OFICINAS
5	343	8	8		CL SANGUESA, 32 BJ	1.347,20		PORCHE
5	343	8	9		CL SANGUESA, 32 BJ	1.159,40		VESTUARIOS, COMED
5	343	8	10		CL SANGUESA, 32 BJ	802,10		POLIDEPORTIVOS
5	343	8	11		CL SANGUESA, 32 BJ	1.078,00		PISCINA
5	343	8	12		CL SANGUESA, 32 BJ	523,20		FRONTON
5	343	8	13		CL SANGUESA, 32 BJ	98,90		OFICINAS
5	343	8	14		CL SANGUESA, 32 BJ	43,30		OFICINAS
5	343	8	15		CL SANGUESA, 32 BJ	278,30		ESTADIOS
5	343	8	16		CL SANGUESA, 32 BJ	402,50		VESTUARIOS, COMED
5	343	8	17		CL SANGUESA, 32 BJ	112,80		ALMACEN
5	343	8	18		CL SANGUESA, 32 BJ	14,00		ALMACEN
5	343	8	19		CL SANGUESA, 32 BJ	61,30		ALMACEN
5	343	8	20		CL SANGUESA, 32 BJ	13.559,90		PISTAS DEPORTIVAS
5	343	8	21		CL SANGUESA, 32 BJ	5.062,80		PISTAS DEPORTIVAS
5	343	8	22		CL SANGUESA, 32 BJ	6.958,10		JARDINERIA
5	343	8	23		CL SANGUESA, 32 01	387,10		RESIDENCIA
5	343	8	24		CL SANGUESA, 32 01	529,80		POLIDEPORTIVOS
5	343	8	25		CL SANGUESA, 32 01	468,60		CAFETERIA BAR
5	343	8	26		CL SANGUESA, 32 01	688,40		POLIDEPORTIVOS
5	343	8	27		CL SANGUESA, 32 01	802,10		POLIDEPORTIVOS
5	343	8	28		CL SANGUESA, 32 01	487,80		ESTADIOS
5	343	8	29		CL SANGUESA, 32 02	390,00		RESIDENCIA
5	343	8	30		CL SANGUESA, 32 02	88,00		SALA DE CALDERAS
5	343	8	31		CL SANGUESA, 32 03	390,00		RESIDENCIA
5	343	8	32		CL SANGUESA, 32 04	22,70		RESIDENCIA
5	343	8	33		CL SANGUESA, 32 BJ	29,90		OFICINAS
5	343	9	1		CL SANGUESA, 32-G BJ	2.602,70		APARCAMIENTO

ANEXO 2

ESTUDIO GEOTÉCNICO



**RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO PARA AMPLIACIÓN DE
INSTALACIONES EN ESTADIO LARRABIDE - PAMPLONA
(NAVARRA)**

AVANCE DE RESULTADOS



Servicios geológicos,
geotécnicos, hidrogeológicos
y medioambientales

Octubre de 2.018

Código: 201810Gt028

*Paseo Inmaculada nº 19 3º 31200 Estella-Lizarra
T. 948113799 / 606542078*

geonavarra@geonavarra.es – www.geonavarra.es

Imagen de portada: Vista de zona de ampliación de instalaciones en Larrabide (google).

gvSIG 2.0 Licencia GNU GPL

LASTOOLS © rapidlasso GmbH, Germany

Bricscad™ es un programa de Bricsys Licencia nº 135833 www.bricsys.com

FUSION/LDV es un programa del Forest Service of Pacific Northwest Research Station (USDA)

GeoMechanics y GeoRock ® son programas de GeoStru ® con licencia nº 2340 www.geostru.com/ES/

Dinamyc Probing y Slope y LoadCap son módulos de GeoStru Software ® con Licencia 2340. www.geostru.com

GeoNavarra S.L. Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, tomo 1503, folio 144, hoja NA-29873 y con N.I.F. B-71029805

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CRITERIOS DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME.....	2
3. TRABAJOS REALIZADOS	2
4. RESULTADOS OBTENIDOS.....	3
4.1. ENSAYOS DE PENETRACIÓN.....	3
4.2. SONDEOS MECÁNICOS.....	5
5. CONCLUSIONES PRELIMINARES.....	8

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento se realiza a petición de la empresa Navarra de Suelo y Vivienda S.A. (NASUVINSA), como **AVANCE DE RESULTADOS del estudio geotécnico** que GeoNavarra efectúa actualmente para el proyecto de ampliación de las instalaciones del Estadio Larrabide en Pamplona.

Este proyecto contempla la demolición de los actuales vestuarios de la pista de atletismo y la construcción de un nuevo edificio que ocupará una superficie de alrededor de unos 2300 m².



Figura 1.- Ortofotografía de las instalaciones Larrabide y zona prevista de actuación.

2. CRITERIOS DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME

Las descripciones de las distintas capas observadas en los sondeos mecánicos se basan en apreciaciones visuales. La descripción final que se haga de ellas en el informe geotécnico definitivo valorará además los ensayos de laboratorio pendientes de ejecutar, pudiendo variar la descripción final.

Las profundidades indicadas en el presente documento están referidas a la cota del terreno del punto de investigación correspondiente.

3. TRABAJOS REALIZADOS

En el momento de emisión del presente documento, para el estudio geotécnico se han realizado 4 ensayos de penetración dinámica DPSH y 2 sondeos mecánicos con recuperación continua de testigos.

En el esquema adjunto se indica la situación relativa de los puntos de investigación y su numeración:

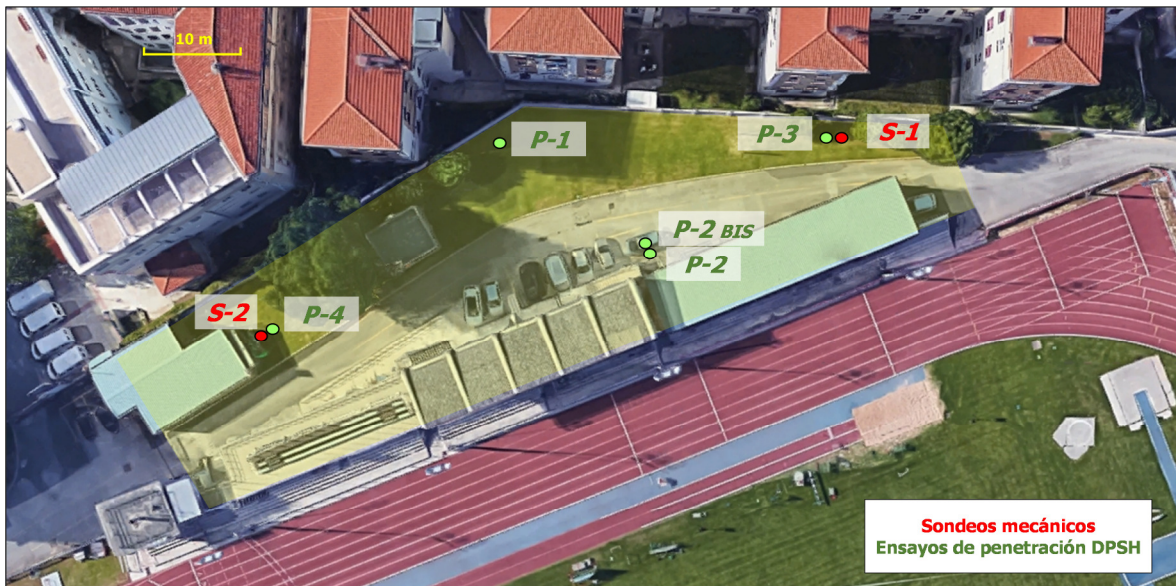


Figura 2.- Ortofotografía con ubicación de puntos de investigación geotécnica.

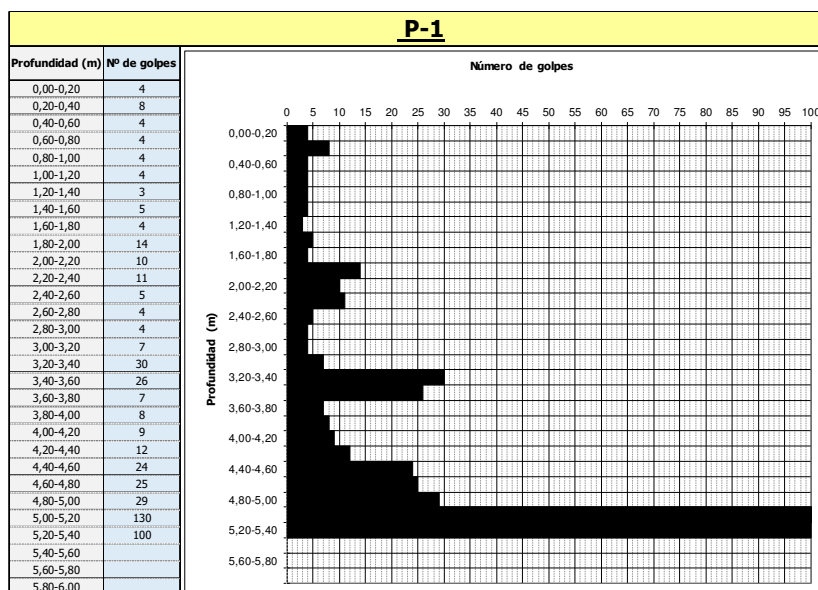
Se indica a continuación la situación aproximada y las profundidades alcanzadas en cada uno de los puntos de investigación:

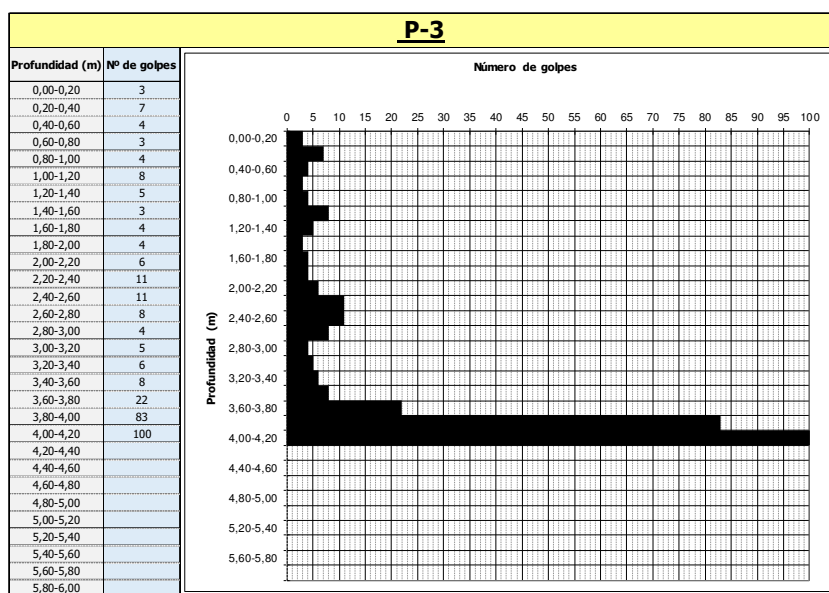
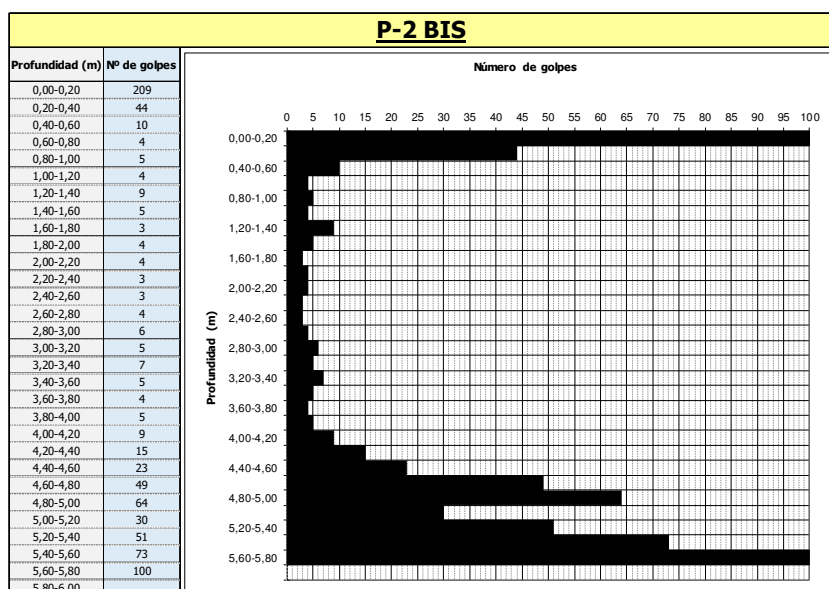
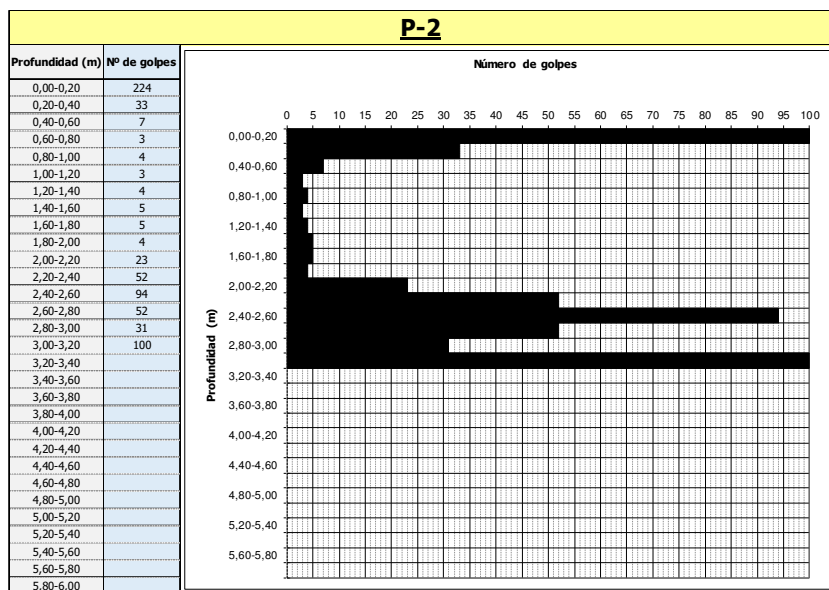
Punto de investigación		Coordenadas UTM ETRS 89 Huso 30N y Cota			Profundidad alcanzada (m)
		X	Y	Cota	
SONDEOS	S-1	611170	4740517	458,29	8,65
	S-2	611106	4740494	458,29	8,65
PENETROMETROS	P-1	611132,20	4740514,30	459,00	5,348
	P-2	611149,20	4740503,00	459,40	3,090
	P-2 BIS	611148,60	4740504,50	459,40	5,793
	P-3	611170,10	4740515,60	459,30	4,142
	P-4	611107,90	4740493,40	458,20	4,360

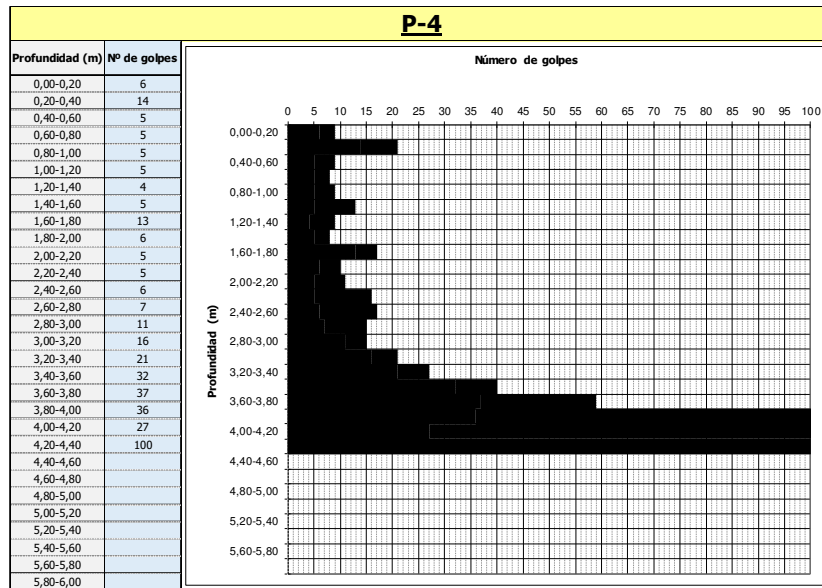
4. RESULTADOS OBTENIDOS

4.1. ENSAYOS DE PENETRACIÓN

Se adjuntan a continuación en forma de tabla los golpes obtenidos en los ensayos de penetración dinámica DPSH:







4.2. SONDEOS MECÁNICOS

Se describe a continuación los niveles o capas observados en los sondeos mecánicos:

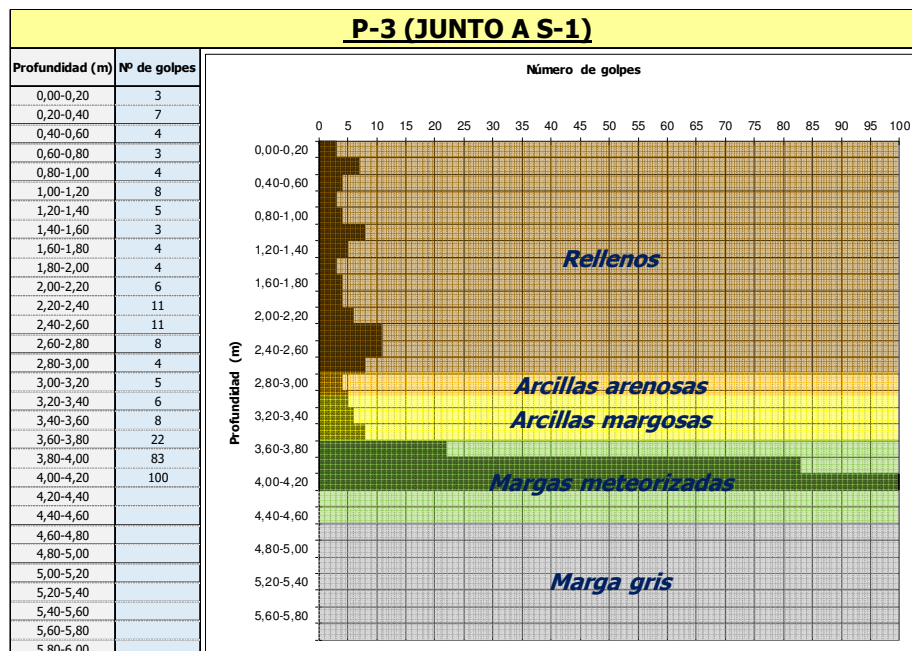
SONDEO S-1:

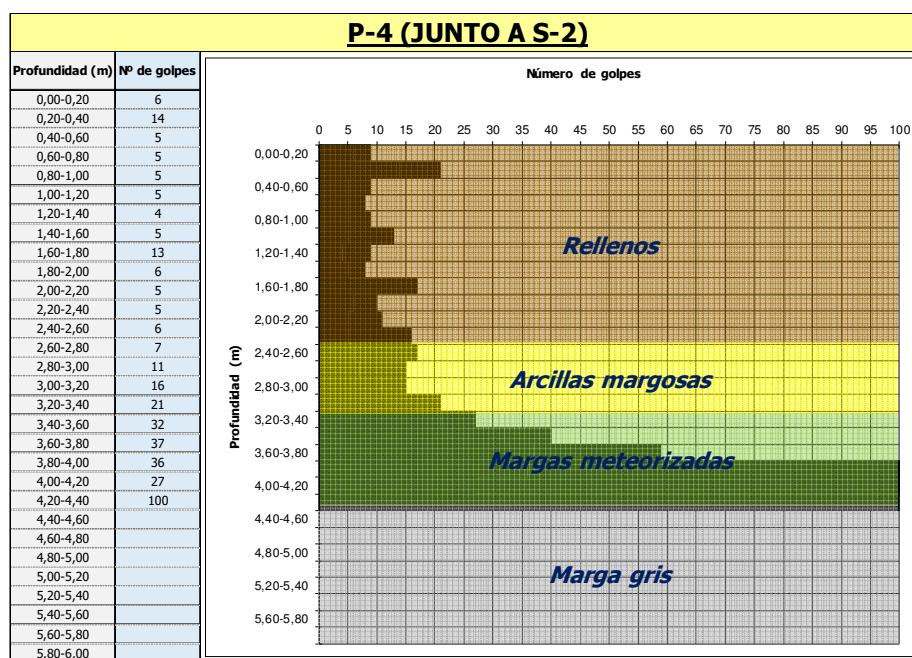
- **De 0,00 a 2,85 m: RELLENOS ANTRÓPICOS** constituidos por arcillas arenosas marrones oscuras, con cantidades variables de cantos, desechos de construcción (ladrillo, restos de metal, vidrio,...) y restos carbonosos. Se presentan en conjunto con humedad media y consistencia variable entre media y firme (*según Tabla D,3 del D,B SE,C del CTE*).
- **De 2,85 a 3,05 m: ARCILLAS ARENOSAS** de color marrón claro. Presentan una humedad media y consistencia firme.
- **De 3,05 a 3,60 m: ARCILLAS MARGOSAS** de color marrón claro. Suelo residual producto de la alteración del sustrato rocoso subyacente. Presentan una humedad y consistencia media.
- **De 3,60 a 4,60 m: MARGAS METEORIZADAS** de color marrón claro. La meteorización varía progresivamente en profundidad, de grado IV a I según ISRM,
- **De 4,60 a fin de sondeo (8,65 m): MARGAS GRISES.** Sustrato rocoso sano.

SONDEO S-2:

- **De 0,00 a 2,40 m: RELLENOS ANTRÓPICOS** constituidos por arcillas arenosas marrones oscuras, con cantidades variables de cantos, desechos de construcción y restos carbonosos. Se presentan en conjunto con humedad media y consistencia variable entre media y firme (*según Tabla D,3 del D,B SE,C del CTE*).
- **De 2,40 a 3,25 m: ARCILLAS MARGOSAS** de color marrón claro. Suelo residual producto de la alteración del sustrato rocoso subyacente. Presentan una humedad y consistencia media.
- **De 3,25 a 4,35 m: MARGAS METEORIZADAS** de color marrón claro. La meteorización varía progresivamente en profundidad, de grado IV a I según ISRM.
- **De 4,35 a fin de sondeo (8,65 m): MARGAS GRISES.** Sustrato rocoso sano.

En las figuras adjuntas se integran las capas observadas en los sondeos sobre los perfiles de golpeo de los ensayos de penetración realizados junto a ellos:





5. CONCLUSIONES PRELIMINARES

La profundidad a la que se sitúa el sustrato rocoso sano, formado por las Margas grises de Pamplona, se encuentra entre 4,20 y 5,40 m desde la superficie del terreno, según los ensayos de penetración dinámica y los sondeos a rotación efectuados. En ambos ensayos, sobre todo en los sondeos, no se han encontrado evidencias puntuales de elementos arqueológicos correspondientes al antiguo “Fuerte del Príncipe”.

Respecto a las primeras consideraciones sobre la cimentación del proyecto de ampliación, desde un punto de vista técnico se recomienda que los apoyos de cimentación alcancen al menos el nivel de marga meteorizada, donde para cimentaciones directas y/o por pozos de cimentación puede adoptarse *a priori* una carga admisible por criterios de hundimiento de 2,0 kp/cm². Para cargas admisibles superiores deberá alcanzarse el sustrato rocoso sano de marga gris. Para garantizar un comportamiento homogéneo del terreno ante las cargas de cimentación, todos los apoyos deberán materializarse en el mismo nivel geotécnico (o sobre marga meteorizada o sobre marga gris sana).

Por último, la presencia de rellenos antrópicos superficiales con restos de escombros puede aportar cantidades significativas de sulfatos al terreno que podrían derivar en agresividad para el hormigón. Este aspecto se valorará tras los ensayos de laboratorio.

Fdo.:

Estella-Lizarra, 20 de octubre de 2018



Celso Gil Marín
Geólogo col, nº 5957



Jesús del Castillo
Geólogo col, nº 3155



Philippe Gamoy
Geólogo col, nº 6508



Estudios

Geológicos

Geotécnicos

Hidrogeológicos

C/ Concejo de Azpa, 1 - 1°C - 31016 PAMPLONA (NAVARRA)

CLIENTE: GEONAVARRA, S.L.

Paseo Inmaculada nº 19 3º

31200 Estella / Lizarra (Navarra)

OBRA: NUEVAS INSTALACIONES DEPORTIVAS EN EL ESTADIO LARRABIDE

C/ Sanguesa 34, Planta baja - 31005 PAMPLONA

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (D.P.S.H.) - UNE 103-801-94

Nº Ensayo:	Código	Fecha:	Hora:	UTM30 X	UTM30 Y	Cota sup.	Prof final	Prof rechazo	Cota final
P-1	2018/GN2/P1	11/10/2018	9:30	611132,2	4740514,3	+459,0	5,348	5,348	+453,65

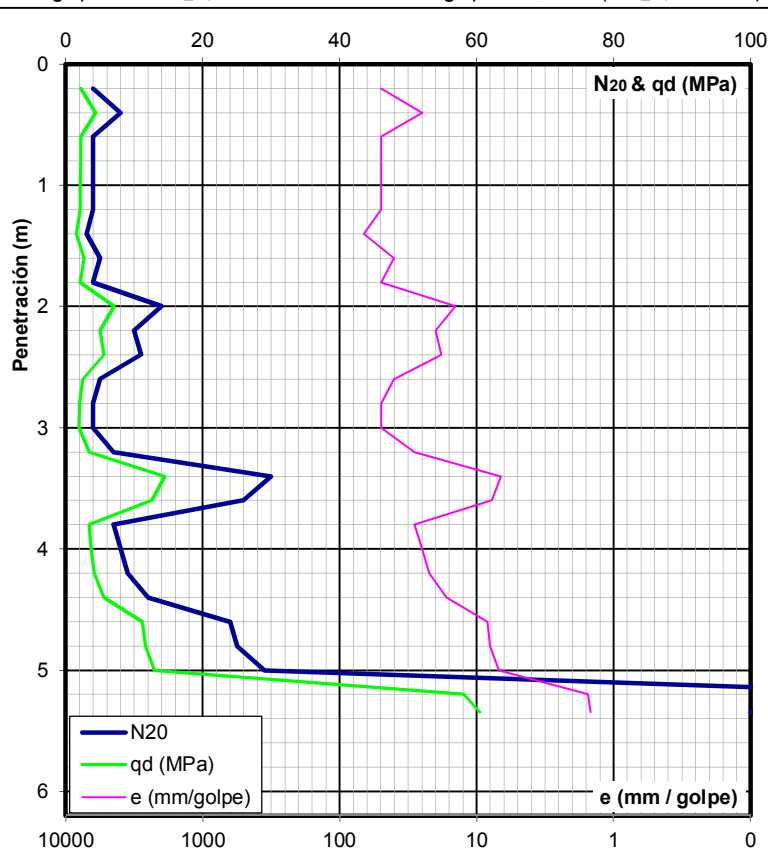
Situación: Parte Norte del área del proyecto.

Nota: Coordenadas y cotas aproximadas según cartografía 5000 y datos LiDAR.

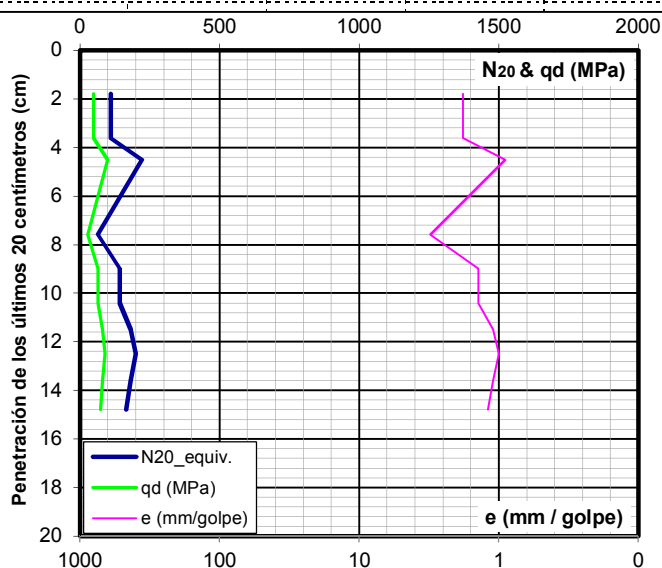
Observaciones: barras secas.

(R)* → Rechazo de 5,20 a 5,348 m para 100 golpes → $N_{20 \text{ equiv.}} = 135$ --- Últimos 30 golpes / 3,3 cm ($N_{20 \text{ equiv.}} = 182$).

Penetración (m)	Nº Golpes N_{20}	e (mm/golpe)	qd (MPa)
0,20	4	50,0	2,19
0,40	8	25,0	4,38
0,60	4	50,0	2,19
0,80	4	50,0	2,19
1,00	4	50,0	2,10
1,20	4	50,0	2,10
1,40	3	66,7	1,57
1,60	5	40,0	2,62
1,80	4	50,0	2,10
2,00	14	14,3	7,04
2,20	10	20,0	5,03
2,40	11	18,2	5,53
2,60	5	40,0	2,51
2,80	4	50,0	2,01
3,00	4	50,0	1,93
3,20	7	28,6	3,38
3,40	30	6,7	14,48
3,60	26	7,7	12,55
3,80	7	28,6	3,38
4,00	8	25,0	3,71
4,20	9	22,2	4,18
4,40	12	16,7	5,57
4,60	24	8,3	11,14
4,80	25	8,0	11,60
5,00	29	6,9	12,97
5,20	130	1,5	58,12
5,348	100 (R)*	1,5	60,42



ÚLTIMOS 20 CM - RECHAZO A LA PENETRACIÓN DINÁMICA				
Nº Golpes N	Penetración (cm)	e (mm/golpe)	qd (MPa)	Nº Golpes $N_{20 \text{ equiv.}}$
10	1,8	1,8	49,7	111
20	3,6	1,8	49,7	111
30	4,5	0,9	99,4	222
40	7,6	3,1	28,8	65
50	9,0	1,4	63,9	143
60	10,4	1,4	63,9	143
70	11,5	1,1	81,3	182
80	12,5	1,0	89,4	200
90	13,6	1,1	81,3	182
100	14,8	1,2	74,5	167



Ensayos de penetración dinámica muy pesada D.P.S.H. realizados con un penetrómetro dinámico ROLATEC modelo ML-76-A con las características siguientes:

Masa de la maza (M)	63,5 kg
Altura de caída libre (H)	76 cm
Masa yunque + cabeza de golpeo	70 kg
Longitud de la varilla	1,0 m
Diámetro exterior de la varilla	32 mm
Masa máxima varilla + niple	6,31 kg/m
Sección de la puntaza	cilindrocónica
Área de la puntaza (S)	20 cm²
Ángulo de la puntaza	90°
Diámetro de la puntaza	50,5 mm

Notaciones:

qd: resistencia dinámica en punta calculada por la fórmula dinámica de los holandeses siguiente (en MPa en las tablas):

$$qd = \frac{M^2 \cdot H}{(M + P_n) \cdot S} \times \frac{N_{20}}{e_{20}} = K \times \frac{N_{20}}{e} = \frac{K}{e}$$

P_n = peso que carga sobre la puntaza: yunque + cabeza golpeo (70 kg) + varillas (6,31 kg/m)

N_{20} = número de golpes necesarios para clavar una longitud unitaria de varilla de 20 cm

e_{20} = longitud unitaria de varilla de 20 cm

$e = e_{20}/N_{20} = K/qd$ = penetración para 1 golpe

$K = M^2 H / [(M + P_n) S] = qd \cdot e$

Pamplona, 19 de octubre de 2018.

Fdo: Philippe GAMOY
-GEOLOGO-



Estudios

Geológicos

Geotécnicos

Hidrogeológicos

C/ Concejo de Azpa, 1 - 1°C - 31016 PAMPLONA (NAVARRA)

CLIENTE: GEONAVARRA, S.L.

Paseo Inmaculada nº 19 3º

31200 Estella / Lizarra (Navarra)

OBRA: NUEVAS INSTALACIONES DEPORTIVAS EN EL ESTADIO LARRABIDE

C/ Sanguesa 34, Planta baja - 31005 PAMPLONA

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (D.P.S.H.) - UNE 103-801-94

Nº Ensayo:	Código	Fecha:	Hora:	UTM30 X	UTM30 Y	Cota sup.	Prof final	Prof rechazo	Cota final
P-2	2018/GN2/P2	11/10/2018	10:05	611149,2	4740503,0	+459,4	3,090	3,090	+456,31

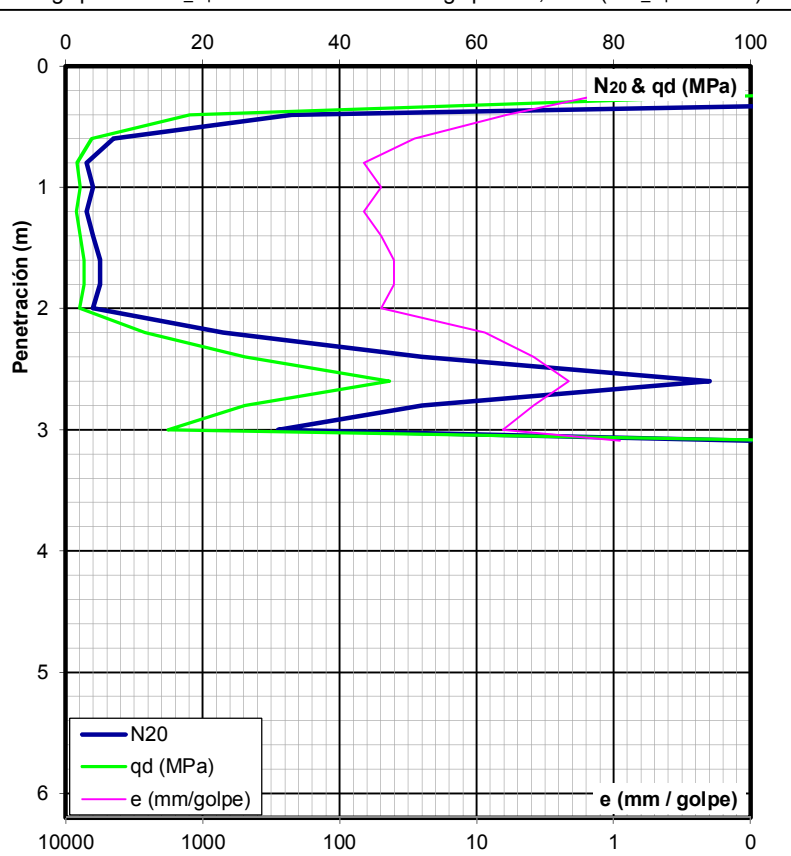
Situación: Parte Sur del área del proyecto.

Nota: Coordenadas y cotas aproximadas según cartografía 5000 y datos LiDAR.

Observaciones: barras secas. Dos primeras barras dobladas. Probable falso rechazo al contacto con un bloque pétreo aislado.

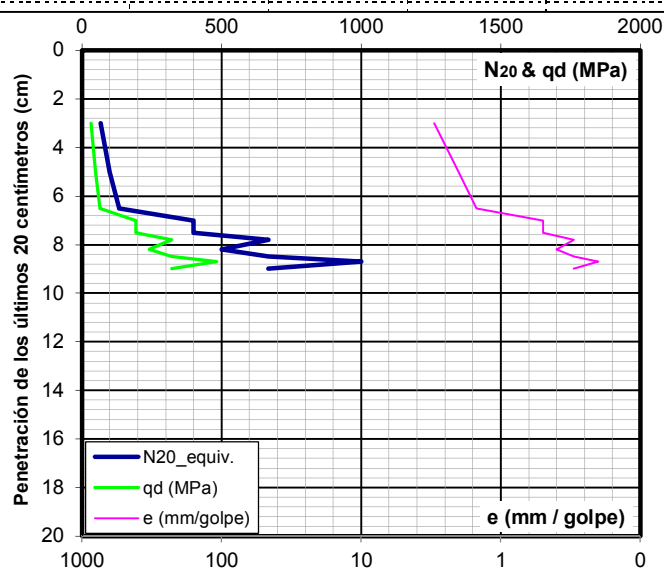
(R)* → Rechazo de 5,20 a 5,348 m para 100 golpes → $N_{20_equiv.} = 135$ --- Últimos 30 golpes / 3,3 cm ($N_{20_equiv.} = 182$).

Penetración (m)	Nº Golpes N_{20}	e (mm/golpe)	qd (MPa)
0,20	224	0,9	122,75
0,40	33	6,1	18,08
0,60	7	28,6	3,84
0,80	3	66,7	1,64
1,00	4	50,0	2,10
1,20	3	66,7	1,57
1,40	4	50,0	2,10
1,60	5	40,0	2,62
1,80	5	40,0	2,62
2,00	4	50,0	2,01
2,20	23	8,7	11,56
2,40	52	3,8	26,14
2,60	94	2,1	47,25
2,80	52	3,8	26,14
3,00	31	6,5	14,96
3,090	100 (R)*	0,9	107,25



ÚLTIMOS 20 CM - RECHAZO A LA PENETRACIÓN DINÁMICA

Nº Golpes N	Penetración (cm)	e (mm/golpe)	qd (MPa)	Nº Golpes $N_{20_equiv.}$
10	3,0	3,0	32,2	67
20	5,0	2,0	48,3	100
30	6,5	1,5	64,4	133
40	7,0	0,5	193,1	400
50	7,5	0,5	193,1	400
60	7,8	0,3	321,8	667
70	8,2	0,4	241,3	500
80	8,5	0,3	321,8	667
90	8,7	0,2	482,6	1000
100	9,0	0,3	321,8	667



Ensayos de penetración dinámica muy pesada D.P.S.H. realizados con un penetrómetro dinámico ROLATEC modelo ML-76-A con las características siguientes:

Masa de la maza (M)	63,5 kg
Altura de caída libre (H)	76 cm
Masa yunque + cabeza de golpeo	70 kg
Longitud de la varilla	1,0 m
Diámetro exterior de la varilla	32 mm
Masa máxima varilla + niple	6,31 kg/m
Sección de la puntaza	cilindrocónica
Área de la puntaza (S)	20 cm²
Ángulo de la puntaza	90°
Diámetro de la puntaza	50,5 mm

Notaciones:

qd: resistencia dinámica en punta calculada por la fórmula dinámica de los holandeses siguiente (en MPa en las tablas):

$$qd = \frac{M^2 \cdot H}{(M + P_n) \cdot S} \times \frac{N_{20}}{e_{20}} = K \times \frac{N_{20}}{e} = \frac{K}{e}$$

P_n = peso que carga sobre la puntaza: yunque + cabeza golpeo (70 kg) + varillas (6,31 kg/m)

N_{20} = número de golpes necesarios para clavar una longitud unitaria de varilla de 20 cm

e_{20} = longitud unitaria de varilla de 20 cm

$e = e_{20}/N_{20} = K/qd$ = penetración para 1 golpe

$K = M^2 H / [(M + P_n) S] = qd \cdot e$

Pamplona, 19 de octubre de 2018.

Fdo. Philippe GAMOY
-GEOLOGO-



Estudios

Geológicos

Geotécnicos

Hidrogeológicos

C/ Concejo de Azpa, 1 - 1°C - 31016 PAMPLONA (NAVARRA)

CLIENTE: GEONAVARRA, S.L.

Paseo Inmaculada nº 19 3º

31200 Estella / Lizarra (Navarra)

OBRA: NUEVAS INSTALACIONES DEPORTIVAS EN EL ESTADIO LARRABIDE

C/ Sanguesa 34, Planta baja - 31005 PAMPLONA

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (D.P.S.H.) - UNE 103-801-94

Nº Ensayo:	Código	Fecha:	Hora:	UTM30 X	UTM30 Y	Cota sup.	Prof final	Prof rechazo	Cota final
P-2Bis	2018/GN2/P2B	15/10/2018	16:00	611148,6	4740504,5	+459,4	5,793	5,793	+453,61

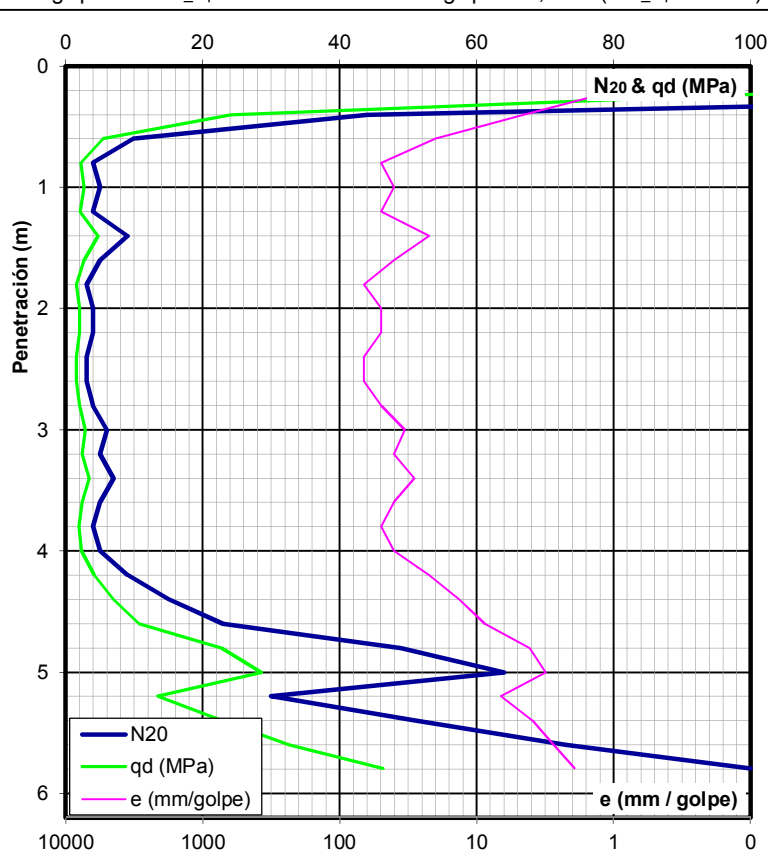
Situación: Parte Sur del área del proyecto.

Nota: Coordenadas y cotas aproximadas según cartografía 5000 y datos LiDAR.

Observaciones: barras secas. Repetición del ensayo P2. Ensayo realizado a 1,60 m al Norte del P2.

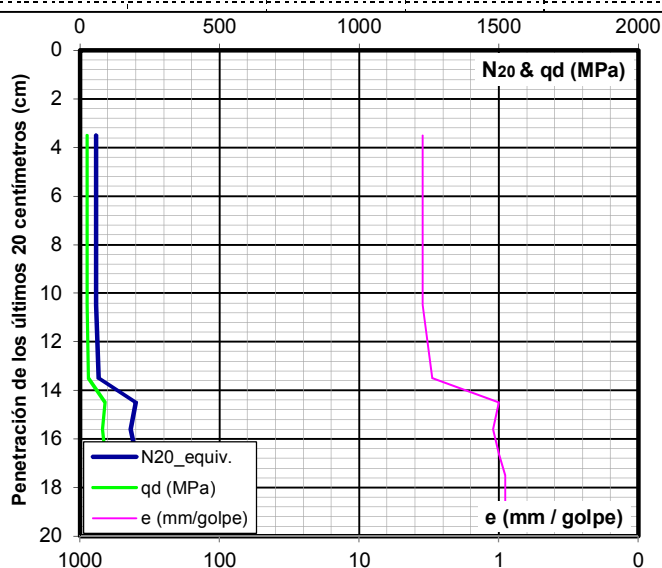
(R)* → Rechazo de 5,60 a 5,793 m para 100 golpes → $N_{20_equiv.} = 104$ --- Últimos 30 golpes / 2,7 cm ($N_{20_equiv.} = 222$).

Penetración (m)	Nº Golpes N_{20}	e (mm/golpe)	qd (MPa)
0,20	209	1,0	114,53
0,40	44	4,5	24,11
0,60	10	20,0	5,48
0,80	4	50,0	2,19
1,00	5	40,0	2,62
1,20	4	50,0	2,10
1,40	9	22,2	4,72
1,60	5	40,0	2,62
1,80	3	66,7	1,57
2,00	4	50,0	2,01
2,20	4	50,0	2,01
2,40	3	66,7	1,51
2,60	3	66,7	1,51
2,80	4	50,0	2,01
3,00	6	33,3	2,90
3,20	5	40,0	2,41
3,40	7	28,6	3,38
3,60	5	40,0	2,41
3,80	4	50,0	1,93
4,00	5	40,0	2,32
4,20	9	22,2	4,18
4,40	15	13,3	6,96
4,60	23	8,7	10,68
4,80	49	4,1	22,74
5,00	64	3,1	28,61
5,20	30	6,7	13,41
5,40	51	3,9	22,80
5,60	73	2,7	32,64
5,793	100 (R)*	1,9	46,33



ÚLTIMOS 20 CM - RECHAZO A LA PENETRACIÓN DINÁMICA

Nº Golpes N	Penetración (cm)	e (mm/golpe)	qd (MPa)	Nº Golpes $N_{20_equiv.}$
10	3,5	3,5	25,5	57
20	7,0	3,5	25,5	57
30	10,5	3,5	25,5	57
40	13,5	3,0	29,8	67
50	14,5	1,0	89,4	200
60	15,6	1,1	81,3	182
70	16,6	1,0	89,4	200
80	17,5	0,9	99,4	222
90	18,4	0,9	99,4	222
100	19,3	0,9	99,4	222



Ensayos de penetración dinámica muy pesada D.P.S.H. realizados con un penetrómetro dinámico ROLATEC modelo ML-76-A con las características siguientes:

Masa de la maza (M)	63,5 kg
Altura de caída libre (H)	76 cm
Masa yunque + cabeza de golpeo	70 kg
Longitud de la varilla	1,0 m
Diámetro exterior de la varilla	32 mm
Masa máxima varilla + niple	6,31 kg/m
Sección de la puntaza	cilindrocónica
Área de la puntaza (S)	20 cm²
Ángulo de la puntaza	90°
Diámetro de la puntaza	50,5 mm

Notaciones:

qd: resistencia dinámica en punta calculada por la fórmula dinámica de los holandeses siguiente (en MPa en las tablas):

$$qd = \frac{M^2 \cdot H}{(M + P_n) \cdot S} \times \frac{N_{20}}{e_{20}} = K \times \frac{N_{20}}{e} = \frac{K}{e}$$

P_n = peso que carga sobre la puntaza: yunque + cabeza golpeo (70 kg) + varillas (6,31 kg/m)

N_{20} = número de golpes necesarios para clavar una longitud unitaria de varilla de 20 cm

e_{20} = longitud unitaria de varilla de 20 cm

$e = e_{20}/N_{20} = K/qd$ = penetración para 1 golpe

$K = M^2 H / [(M + P_n) S] = qd \cdot e$

Pamplona, 19 de octubre de 2018.

Fdo. Philippe GAMOY
-GEOLOGO-



Estudios

Geológicos

Geotécnicos

Hidrogeológicos

C/ Concejo de Azpa, 1 - 1°C - 31016 PAMPLONA (NAVARRA)

CLIENTE: GEONAVARRA, S.L.

Paseo Inmaculada nº 19 3º

31200 Estella / Lizarra (Navarra)

OBRA: NUEVAS INSTALACIONES DEPORTIVAS EN EL ESTADIO LARRABIDE

C/ Sanguesa 34, Planta baja - 31005 PAMPLONA

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (D.P.S.H.) - UNE 103-801-94

Nº Ensayo:	Código	Fecha:	Hora:	UTM30 X	UTM30 Y	Cota sup.	Prof final	Prof rechazo	Cota final
P-3	2018/GN2/P3	15/10/2018	16:55	611170,1	4740515,6	+459,3	4,142	4,142	+455,16

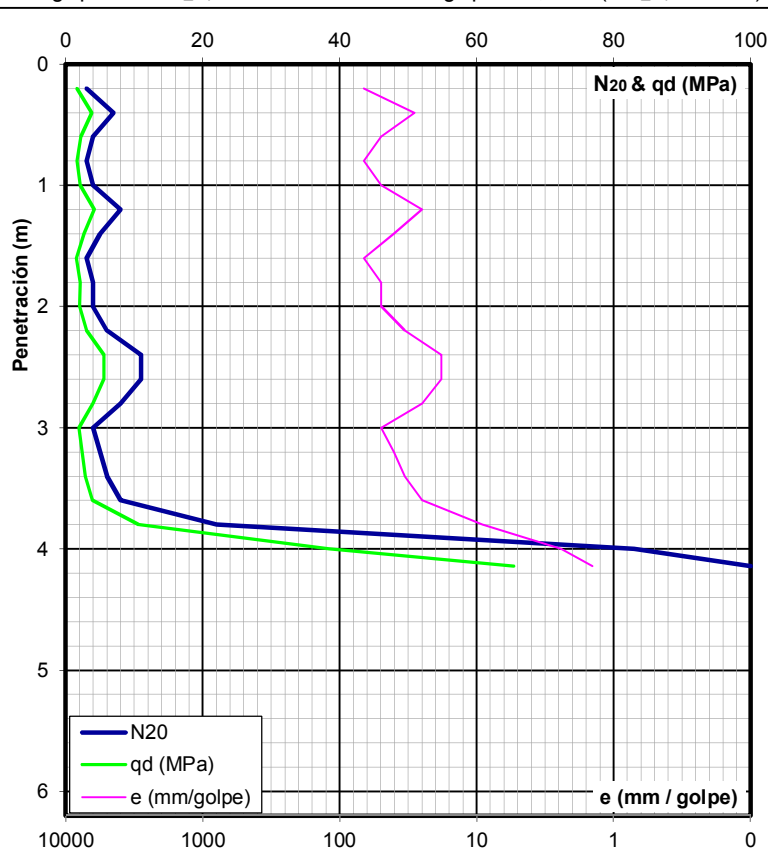
Situación: Parte Oeste del área del proyecto.

Nota: Coordenadas y cotas aproximadas según cartografía 5000 y datos LiDAR.

Observaciones: ensayo realizado a 1,30 m del sondeo S1.

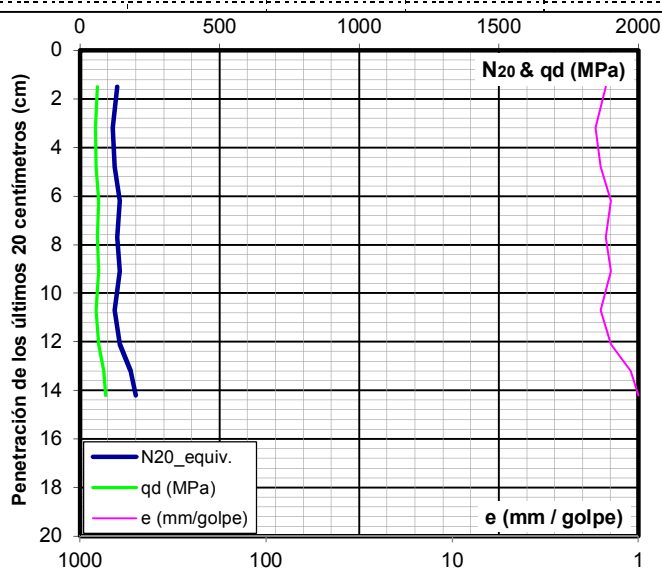
(R)* → Rechazo de 4,00 a 4,142 m para 100 golpes → N_{20 equiv.} = 141 --- Últimos 30 golpes / 3,5 cm (N_{20 equiv.} = 171).

Penetración (m)	Nº Golpes N ₂₀	e (mm/golpe)	qd (MPa)
0,20	3	66,7	1,64
0,40	7	28,6	3,84
0,60	4	50,0	2,19
0,80	3	66,7	1,64
1,00	4	50,0	2,10
1,20	8	25,0	4,19
1,40	5	40,0	2,62
1,60	3	66,7	1,57
1,80	4	50,0	2,10
2,00	4	50,0	2,01
2,20	6	33,3	3,02
2,40	11	18,2	5,53
2,60	11	18,2	5,53
2,80	8	25,0	4,02
3,00	4	50,0	1,93
3,20	5	40,0	2,41
3,40	6	33,3	2,90
3,60	8	25,0	3,86
3,80	22	9,1	10,62
4,00	83	2,4	38,53
4,142	100 (R)*	1,4	65,38



ÚLTIMOS 20 CM - RECHAZO A LA PENETRACIÓN DINÁMICA

Nº Golpes N	Penetración (cm)	e (mm/golpe)	qd (MPa)	Nº Golpes N _{20 equiv.}
10	1,5	1,5	61,9	133
20	3,2	1,7	54,6	118
30	4,8	1,6	58,0	125
40	6,2	1,4	66,3	143
50	7,7	1,5	61,9	133
60	9,1	1,4	66,3	143
70	10,7	1,6	58,0	125
80	12,1	1,4	66,3	143
90	13,2	1,1	84,4	182
100	14,2	1,0	92,8	200



Ensayos de penetración dinámica muy pesada D.P.S.H. realizados con un penetrómetro dinámico ROLATEC modelo ML-76-A con las características siguientes:

Masa de la maza (M)	63,5 kg
Altura de caída libre (H)	76 cm
Masa yunque + cabeza de golpeo	70 kg
Longitud de la varilla	1,0 m
Diámetro exterior de la varilla	32 mm
Masa máxima varilla + niple	6,31 kg/m
Sección de la puntaza	cilindrocónica
Área de la puntaza (S)	20 cm²
Ángulo de la puntaza	90°
Diámetro de la puntaza	50,5 mm

Notaciones:

qd: resistencia dinámica en punta calculada por la fórmula dinámica de los holandeses siguiente (en MPa en las tablas):

$$qd = \frac{M^2 \cdot H}{(M + P_n) \cdot S} \times \frac{N_{20}}{e_{20}} = K \times \frac{N_{20}}{e_{20}} = \frac{K}{e}$$

P_n = peso que carga sobre la puntaza: yunque + cabeza golpeo (70 kg) + varillas (6,31 kg/m)

N₂₀ = número de golpes necesarios para clavar una longitud unitaria de varilla de 20 cm

e₂₀ = longitud unitaria de varilla de 20 cm

e = e₂₀/N₂₀ = K/qd = penetración para 1 golpe

K = M²H/[(M+P_n)S] = qd * e

Pamplona, 19 de octubre de 2018.

Fdo. Philippe GAMOY
-GEOLOGO-



Estudios

Geológicos

Geotécnicos

Hidrogeológicos

C/ Concejo de Azpa, 1 - 1°C - 31016 PAMPLONA (NAVARRA)

CLIENTE: GEONAVARRA, S.L.

Paseo Inmaculada nº 19 3º

31200 Estella / Lizarra (Navarra)

OBRA: NUEVAS INSTALACIONES DEPORTIVAS EN EL ESTADIO LARRABIDE

C/ Sanguesa 34, Planta baja - 31005 PAMPLONA

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (D.P.S.H.) - UNE 103-801-94

Nº Ensayo:	Código	Fecha:	Hora:	UTM30 X	UTM30 Y	Cota sup.	Prof final	Prof rechazo	Cota final
P-4	2018/GN2/P4	15/10/2018	17:30	611107,9	4740493,4	+458,2	4,360	4,360	+453,84

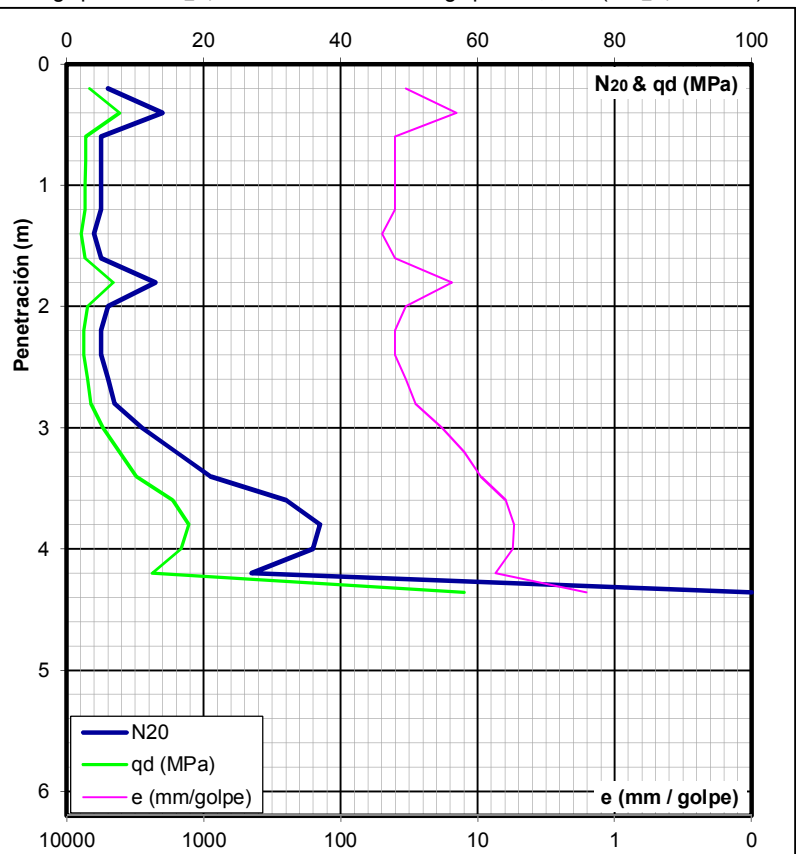
Situación: Parte Este del área del proyecto.

Nota: Coordenadas y cotas aproximadas según cartografía 5000 y datos LiDAR.

Observaciones: ensayo realizado a 1,30 m del sondeo S2.

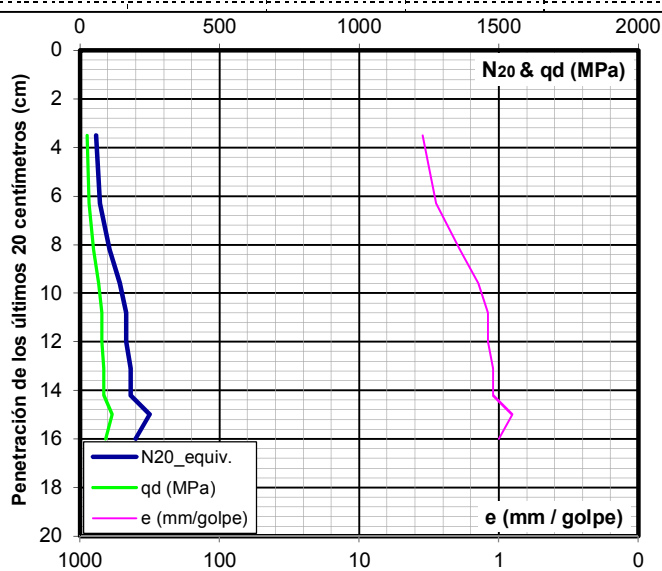
(R)* → Rechazo de 4,20 a 4,360 m para 100 golpes → $N_{20_equiv.} = 125$ --- Últimos 30 golpes / 2,9 cm ($N_{20_equiv.} = 207$).

Penetración (m)	Nº Golpes N_{20}	e (mm/golpe)	qd (MPa)
0,20	6	33,3	3,29
0,40	14	14,3	7,67
0,60	5	40,0	2,74
0,80	5	40,0	2,74
1,00	5	40,0	2,62
1,20	5	40,0	2,62
1,40	4	50,0	2,10
1,60	5	40,0	2,62
1,80	13	15,4	6,82
2,00	6	33,3	3,02
2,20	5	40,0	2,51
2,40	5	40,0	2,51
2,60	6	33,3	3,02
2,80	7	28,6	3,52
3,00	11	18,2	5,31
3,20	16	12,5	7,72
3,40	21	9,5	10,14
3,60	32	6,3	15,44
3,80	37	5,4	17,86
4,00	36	5,6	16,71
4,20	27	7,4	12,53
4,360	100 (R)*	1,6	58,02



ÚLTIMOS 20 CM - RECHAZO A LA PENETRACIÓN DINÁMICA

Nº Golpes N	Penetración (cm)	e (mm/golpe)	qd (MPa)	Nº Golpes $N_{20_equiv.}$
10	3,5	3,5	26,5	57
20	6,3	2,8	33,2	71
30	8,2	1,9	48,9	105
40	9,6	1,4	66,3	143
50	10,8	1,2	77,4	167
60	12,0	1,2	77,4	167
70	13,1	1,1	84,4	182
80	14,2	1,1	84,4	182
90	15,0	0,8	116,0	250
100	16,0	1,0	92,8	200



Ensayos de penetración dinámica muy pesada D.P.S.H. realizados con un penetrómetro dinámico ROLATEC modelo ML-76-A con las características siguientes:

Masa de la maza (M)	63,5 kg
Altura de caída libre (H)	76 cm
Masa yunque + cabeza de golpeo	70 kg
Longitud de la varilla	1,0 m
Diámetro exterior de la varilla	32 mm
Masa máxima varilla + niple	6,31 kg/m
Sección de la puntaza	cilindrocónica
Área de la puntaza (S)	20 cm²
Ángulo de la puntaza	90°
Diámetro de la puntaza	50,5 mm

Notaciones:

qd: resistencia dinámica en punta calculada por la fórmula dinámica de los holandeses siguiente (en MPa en las tablas):

$$qd = \frac{M^2 \cdot H}{(M + P_n) \cdot S} \times \frac{N_{20}}{e_{20}} = K \times \frac{N_{20}}{e} = \frac{K}{e}$$

P_n = peso que carga sobre la puntaza: yunque + cabeza golpeo (70 kg) + varillas (6,31 kg/m)

N_{20} = número de golpes necesarios para clavar una longitud unitaria de varilla de 20 cm

e_{20} = longitud unitaria de varilla de 20 cm

$e = e_{20}/N_{20} = K/qd$ = penetración para 1 golpe

$K = M^2 H / [(M + P_n) S] = qd \cdot e$

Pamplona, 19 de octubre de 2018.

Fdo. Philippe GAMOY
-GEOLOGO-



Ensayos penetrométricos:					
Coordenadas UTM30 (ETRS89)					
Profundidades y cotas de los rechazos (R):					
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Prof. (R) (m)	Cota (R) (m)
P1	611132,2	4740514,3	459,0	5,35	453,65
P2	611149,2	4740503,0	459,4	3,09	456,31
P2B	611148,6	4740504,5	459,4	5,79	453,61
P3	611170,1	4740515,6	459,3	4,14	455,16
P4	611107,9	4740493,4	458,2	4,36	453,84

PLANO DE SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

0 3 6 9 12 15 m
Escala: 1/300 (Hoja Din A4)

LEYENDA:

▼ P1 Ensayos de penetración dinámica DPSH



OBRA: ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA
PROYECTO: NUEVAS INSTALACIONES DEPORTIVAS EN EL ESTADIO DE LARRABIDE
C/ Sanguesa 34, Planta baja - 31005 PAMPLONA
FECHA ENSAYOS: 11 & 15/10/2018

Observaciones:
- Fondo de plano: mapa topográfico 1/5.000 - Hoja 141_26 + ortofotografía 2017.

FOTOGRAFÍAS - ENSAYOS PENETROMÉTRICOS



Vista del ensayo penetrométrico P-1



Vista del ensayo penetrométrico P-2



Vista del ensayo penetrométrico P-2Bis



ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA
SUPERPESADA (D.P.S.H.)
OBRA: NUEVAS INSTALACIONES DEPORTIVAS EN EL
ESTADIO LARRABIDE DE PAMPLONA
CLIENTE: GEONAVARRA, S.L.
FECHA: 11 y 15 DE OCTUBRE DE 2018

FOTOGRAFÍAS - ENSAYOS PENETROMÉTRICOS



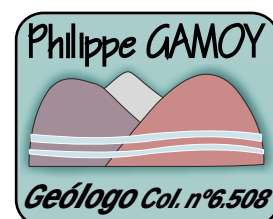
Vista del ensayo penetrométrico P-3



Vista del ensayo penetrométrico P-4

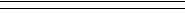


ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA
SUPERPESADA (D.P.S.H.)
OBRA: NUEVAS INSTALACIONES DEPORTIVAS EN EL
ESTADIO LARRABIDE DE PAMPLONA
CLIENTE: GEONAVARRA, S.L.
FECHA: 11 y 15 DE OCTUBRE DE 2018



	REGISTRO DE SONDEO MECÁNICO A ROTACIÓN		Cliente:	NASUVINSA	Ejecución	Inicio 18/10/2018, final 18/10/2018	Código trabajo	SONDEO:	PROF. TOTAL
	OBRA:		Empresa Perforación:	Sondeos IGM	Equipo:	ROLATEC RL-600	201709GI037	S-1	8,65 m
	Ampliación de instalaciones en Estadio Larrabide- Pamplona.				Coordenadas U.T.M. 30N (ETRS89) X/Y/Z			Nº de cajas	4
					611170 / 4740517 /			Página:	2 de 2



 GeoNavarra	REGISTRO DE SONDEO MECÁNICO A ROTACIÓN			Cliente:	NASUVINSA	Ejecución	Inicio 18/10/2018, final 18/10/2018	Código trabajo	SONDEO:	PROF. TOTAL		
	OBRA: Ampliación de instalaciones en Estadio Larrabide. Pamplona			Empresa Perforación:	Sondeos IGM	Equipo:	ROLATEC RL-600		201709GI037	S-2	08,65 m	
						Coordenadas U.T.M. 30N (ETRS89) X/Y/Z					Nº de cajas	4
						611106 / 4740494 /					Página:	2 de 2



CÁLCULOS DE ESTRUCTURA



Noviembre 2018

MÓDULO DE ATLETISMO CUBIERTO EN LARRABIDE – PAMPLONA

ANEXO : INFORME DE CÁLCULO Y RESULTADOS

DB CTE-SE

Anexo (SE) Exigencias básicas de seguridad estructural, Cimentación y Estructura

ÍNDICE

MEMORIA DE CÁLCULO	1
1. Justificación de la solución adoptada	1
1.1. Estructura.....	1
1.2. Cimentación	1
1.3. Método de cálculo.....	2
1.4. Cálculos por Ordenador	3
2. Características de los materiales a utilizar	3
2.1. Hormigón armado	3
Aceros laminados.....	4
Aceros en tirantes y cubierta	4
Uniones entre elementos	5
2.2. Ensayos a realizar.....	5
2.3. Asientos admisibles y límites de deformación	5
ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO (generales)	7
3. Acciones Gravitatorias	7
3.1. Cargas superficiales.....	7
4. Acciones del viento	7
4.1. Altura de coronación del edificio (en metros)	7
4.2. Grado de aspereza	7
4.3. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE).....	7
5. Acciones térmicas y reológicas.....	7
6. Acciones sísmicas	7
6.1. Clasificación de la construcción.....	7
6.2. Aceleración Básica.....	7
6.3. tipo de terreno	7
6.4. Amortiguamiento	7
6.5. Ductilidad	7
7. ACCIONES (detalle)	8
7.1. Gravitatoria.....	8
7.2. Viento	9
7.3. Acción Térmica	9
7.4. Nieve	9
7.5. Acción Sísmica.....	9
8. Combinaciones de acciones consideradas.....	10
8.1. Hormigón Armado.....	10
8.2. Acero Laminado	12

8.3. Acero conformado.....	14
8.4. Acciones características	14
9. ACCIONES	16
9.1. Gravitatoria.....	16
9.2. Viento	17
9.3. Acción Térmica	17
9.4. Nieve	17
9.5. Acción Sísmica.....	17
10. ANÁLISIS ESTRUCTURAL	18
10.1. Modelización	18
Resultados de cálculo	19
11. Estructura principal	19
12. RESUMEN Y CONCLUSIONES	20
12.1. Comprobación de la estructura de plataforma.....	20

MEMORIA DE CÁLCULO

1.JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución estructural adoptada se considera apropiada a las exigencias primarias que debe satisfacer la obra, tanto desde el punto de vista resistente y constructivo como funcional, económico y estético.

1.1. ESTRUCTURA

El edificio está planteado en 3 niveles, uno a cota 0 (actual nivel de pistas), otro nivel a +0,80 m. correspondiente a coronación de gradas de pista y un nivel principal para la situación de las nuevas pistas a +4,78 m. desde la que nace la estructura metálica de cubiertas.

En el nivel 0, se realizará una losa de hormigón con un espesor de la capa de compresión de 5 cm. y un mallazo de diámetro 6 /15x15 sobre encofrado perdido tipo “cáviti” o “cupolex” de 20 cm de altura apoyado en presolera de hormigón pobre de 10 cm. de espesor, permitiendo cargas de hasta 1950 Kg.

En el nivel +0,80, se realizará un forjado de placas alveolares pretensadas tipo “Montó” o similar de 16 cm. con capa de compresión de 5 cm. sobre el que se colocara un pavimento tipo loseta.

En el nivel +4,78, se realizará un forjado de placas alveolares pretensadas tipo “Montó” o similar de 16 cm. con capa de compresión de 5 cm. sobre el que se colocara un pavimento deportivo para atletismo tipo tartán, apoyado en vigas metálicas. Éstas tienen vuelos en la zona de graderío que soportan en su extremo los pilares apeados de la estructura de cubierta.

La estructura de cubierta se forma a base de pilares circulares que nacen sobre las vigas metálicas del nivel +4,78, sobre los que descansan unos paños triangulares formados con vigas de chapa armada de alma llena con apoyos articulados, sobre las que apoyan vigas perpendiculares a estas como dinteles intermedios sobre los que se forma un entramado de correas con una separación de 1,40 m. para soportar el paquete de cubrimiento formado por chapa laminada aislamiento de alta densidad y chapa engatillada como terminación exterior. En la cara inferior se montará una chapa ondulada de falso techo.

Las uniones de la estructura metálica son todas atornilladas.

1.2. CIMENTACIÓN

Según el estudio geotécnico la cimentación, se recomienda que los apoyos de cimentación alcancen al menos el nivel de marga meteorizada, donde para cimentaciones directas y/o por pozos de cimentación puede adoptarse *a priori* una carga admisible por criterios de hundimiento de 2,0 kp/cm². Dada que la profundidad de las margas meteorizadas se encuentra entre 3,25 a 4,35 m. la cimentación se ha resuelto mediante zapatas aisladas para el arranque de los pilares perimetrales y encepados con micropilotes en el resto.

Los pilares se unen a la cimentación mediante placas de anclaje rígidas.

Como tensión admisible del terreno para cimentaciones superficiales y muros se ha considerado 2,0 Kg/cm² y de 4,0 Kg/cm² para cimentaciones profundas desplantadas sobre margas meteorizadas.

1.3.MÉTODO DE CÁLCULO

1.3.1.HORMIGÓN ARMADO

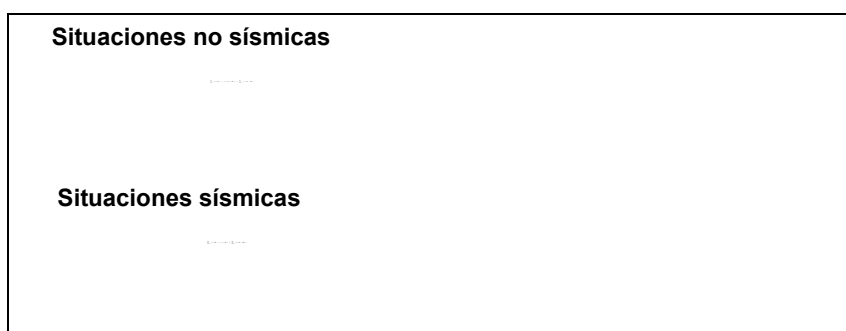
Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma **EHE-08** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma **EHE-08**



La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

1.3.2.ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

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

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

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

1.4.CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

Como programas de cálculo se ha utilizado “tricalc” de la compañía Arktec .

2.CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

2.1.HORMIGÓN ARMADO

HORMIGONES

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25	25	
Tipo de cemento (RC-03)	II/A-S 32,5R				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	400/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	20	20	
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila				
Consistencia del hormigón		Blanda	Blanda	Blanda	
Asiento Cono de Abrams (cm)		6 a 9	6 a 9	6 a 9	
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66	16.66	16.66	16.66	

ACERO EN BARRAS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm ²)	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78				

ACERO EN MALLAZOS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (kp/cm ²)	500				

EJECUCIÓN

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables					
Permanentes/Variables	1.5/1.6				

ACEROS LAMINADOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S-275-JR				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S-275-JR				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

ACEROS EN TIRANTES Y CUBIERTA

Designación	Tensión de límite elástico f_y (N/mm ²)			Tensión de rotura mínima f_u (N/mm ²)
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	
S 275 JR	275	265	255	410

UNIONES ENTRE ELEMENTOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	-				
	Tornillos Calibrados	-				
	Tornillo de Alta Resist.	A 10.9				
	Roblones	-				
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B 500 S				

2.2. ENSAYOS A REALIZAR

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

2.3. ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 5 cm

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Según el CTE. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos se establecen los siguientes límites:

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
1.-Integridad de los elementos constructivos (ACTIVA)	Característica G+Q	1/500	1/400	1/300
2.-Confort de usuarios (INSTANTÁNEA)	Característica de sobrecarga Q	1/350	1/350	1/350
3.-Apariencia de la obra (TOTAL)	Casi-permanente G+ψ₂Q	1/300	1/300	1/300

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO (GENERALES)

3.ACCIONES GRAVITATORIAS

3.1.CARGAS SUPERFICIALES

3.1.1.SOBRECARGA DE NIEVE

Altitud	Zona	Carga en KN/m ²
440 m	2	0,70

4.ACCIONES DEL VIENTO

4.1.ALTURA DE CORONACIÓN DEL EDIFICIO (EN METROS)

10,50 m

4.2.GRADO DE ASPEREZA

IV correspondiente a una zona urbana en general.

4.3.ZONA EÓLICA (SEGÚN CTE DB-SE-AE)

Zona C

5.ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, son se han tenido en cuenta cargas térmicas ya que las dimensiones totales de las celosías no superan los 40m.

6.ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Pamplona -Navarra se consideran las acciones sísmicas.

6.1.CLASIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

La construcción se considera normal.

6.2.ACCELERACIÓN BÁSICA

De acuerdo al anejo 1 de la norma en el término municipal considerado es:

$$a_b=0,04/g,$$

6.3.TIPO DE TERRENO

Se ha considerado un terreno tipo II.

6.4.AMORTIGUAMIENTO

El amortiguamiento para una estructura diáfana será del 4%

6.5.DUCTILIDAD

De acuerdo al tipo de estructura diseñada, la ductilidad considerada es Alta.

7.ACCIONES (DETALLE)

7.1.GRAVITATORIA

7.1.1.COTA 000

- **Permanentes**

- forjado de losa alveolar +5 cm de capa de compresión 3,90 kN/m²
- pavimento 1,00 kN/m²

- **Sobrecargas**

- Sobrecarga de uso (almacén de pista) 5,00 kN/m²

7.1.2.COTA +0,80

- **Permanentes**

- forjado de losa alveolar +5 cm de capa de compresión 3,90 kN/m²
- pavimento zona oficinas 1,00 kN/m²
- pavimento zona espacio libre 1,50 kN/m²
- Se considera y suma el peso propio de las barras

- **Sobrecargas**

- Sobrecarga de uso (zona de oficinas) 3,00 kN/m²
- Sobrecarga de uso (zona de espacio libre, usos múltiples) 5,00 kN/m²

7.1.3.COTA +4,81

- **Permanentes**

- forjado de losa alveolar +5 cm de capa de compresión 3,90 kN/m²
- pavimento deportivo tipo tantán y pasta niveladora 0,20 kN/m²

- **Sobrecargas**

- Sobrecarga de uso (zona de espacio libre, usos múltiples: 5,00 kN/m²

No se considera ninguna otra sobrecarga por otros conceptos, en el caso de existir localmente algún componente que aumente la carga general prevista se deberá estudiar independientemente. En el caso del foso de arena para saltos se ha previsto una sobrecarga de **30 cm.** de arena $\times 1,9 = 5,70 \text{ kN/m}^2$ y para rebajar la carga total de peso propio se realizará un forjado de chapa colaborante cofraplus 60 con capa de compresión de 11 cm en el fondo del foso con un peso propio de 1.8 kN/m^2 Lo que supone una carga muerta de $5,7 + 1.8 = 7,50 \text{ kN/m}^2$, en esta zona se considera una sobrecarga de uso mínima de $1,00 \text{ kN/m}^2$ lo que supone una carga total similar al resto de zonas del forjado.

7.1.4.CUBIERTA A +8,61

- Permanentes

- cubierta de chapa laminada + 12 cm de aislamiento y telas $0,35 \text{ kN/m}^2$
- proteccion de grava (5 cm) $0,75 \text{ kN/m}^2$
- instalaciones $0,20 \text{ kN/m}^2$

- Sobrecargas

- Sobrecarga de uso mantenimiento: $1,00 \text{ kN/m}^2$

7.1.5.CUBIERTA

- Permanentes

- chapa laminada + 12 cm de aislamiento y chapa exterior engatillada.... $0,35 \text{ kN/m}^2$
- falso techo $0,07 \text{ kN/m}^2$

- Sobrecargas

- Sobrecarga de uso (zona de espacio libre, usos múltiples: $1,00 \text{ kN/m}^2$

7.2.VIENTO

- zona Eólica C
- Rugosidad del terreno : IV Zona urbana en general, industrial
- Periodo de retorno : 20 Años
- Altura a considerar : Variable según zonas max. 11 m
- Presión Básica del viento , q_b : $0,47 \text{ kN/m}^2$
- Acción del viento q_e/c_p : $0,845 \text{ kN/m}^2$

7.3.ACCIÓN TÉRMICA

- No se considera.

7.4.NIEVE

- Altitud de Pamplona 450 msnm: 0,70 kN/m²

7.5.ACCIÓN SÍSMICA

No se considera.

De acuerdo a la Norma de Construcción Sismoresistente NCSE-02, la clasificación de la construcción, atendiendo a los daños que pueda ocasionar ; es de IMPORTANCIA NORMAL.

En el capítulo 1.2.3 de la NCSE-02 se determinan los criterios de aplicación, estableciendo que, para una construcción de importancia normal, con pórticos bien arriostrados en ambas direcciones, no será de aplicación la norma en los casos en que la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,8 g

En el mapa sísmico incluido en la NCSE-04 se puede comprobar que la zona donde se ubica el proyecto se encuentra en zona de $0,4 g \leq a_b \leq 0,8 g$

8.COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS**8.1.HORMIGÓN ARMADO**

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**

▪ **Situaciones no sísmicas**

.....

▪ **Situaciones sísmicas**

.....

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE

Situaciones no sísmicas

Continúa en...

Situaciones sísmicas

Continúa en...

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

8.2.ACERO LAMINADO

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

■ Situaciones no sísmicas

■ Situaciones sísmicas

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

8.3.ACERO CONFORMADO

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

8.4.ACCIONES CARACTERISTICAS

-  **Tensiones sobre el terreno** (para comprobar tensiones en zapatas, vigas y losas de cimentación)
-  **Desplazamientos** (para comprobar desplomes)
 -  **Situaciones no sísmicas**
 -  **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

9.ACCIONES

9.1.GRAVITATORIA

9.1.1.COTA 000

- **Permanentes**

- forjado de losa alveolar +5 cm de capa de compresión 3,90 kN/m²

- **Sobrecargas**

- Sobrecarga de uso (almacén de pista) 5,00 kN/m²

9.1.2.COTA +0,80

- **Permanentes**

- forjado de losa alveolar +5 cm de capa de compresión 3,90 kN/m²

- pavimento zona oficinas 1,00 kN/m²

- pavimento zona espacio libre 1,50 kN/m²

- Se considera y suma el peso propio de las barras

- **Sobrecargas**

- Sobrecarga de uso (zona de oficinas) 3,00 kN/m²

- Sobrecarga de uso (zona de espacio libre, usos múltiples) 5,00 kN/m²

9.1.3.COTA +4,81

- **Permanentes**

- forjado de losa alveolar +5 cm de capa de compresión 3,90 kN/m²

- pavimento deportivo tipo tantán y pasta niveladora 0,20 kN/m²

- **Sobrecargas**

- Sobrecarga de uso (zona de espacio libre, usos múltiples: 5,00 kN/m²

No se considera ninguna otra sobrecarga por otros conceptos, en el caso de existir localmente algún componente que aumente la carga general prevista se deberá estudiar independientemente. En el caso del foso de arena para saltos se ha previsto una sobrecarga de **30 cm.** de arena $\times 1,9 = 5,70 \text{ kN/m}^2$ y para rebajar la carga total de peso propio se realizará un forjado de chapa colaborante cofraplus 60 con capa de compresión de 11 cm en el fondo del foso con un peso propio de 1.8 kN/m^2 Lo que supone una carga muerta de $5,7 + 1.8 = 7,50 \text{ kN/m}^2$, en esta zona se considera una sobrecarga de uso mínima de $1,00 \text{ kN/m}^2$ lo que supone una carga total similar al resto de zonas del forjado.

9.1.4.CUBIERTA A +8,61

- **Permanentes**

- cubierta de chapa laminada + 12 cm de aislamiento y telas $0,35 \text{ kN/m}^2$
- instalaciones $0,20 \text{ kN/m}^2$

- **Sobrecargas**

- Sobrecarga de uso mantenimiento: $1,00 \text{ kN/m}^2$

9.1.5.CUBIERTA

- **Permanentes**

- chapa laminada + 12 cm de aislamiento y chapa exterior engatillada.... $0,35 \text{ kN/m}^2$
- falso techo $0,07 \text{ kN/m}^2$

- **Sobrecargas**

- Sobrecarga de uso (zona de espacio libre, usos múltiples: $5,00 \text{ kN/m}^2$

9.2.VIENTO

- zona Eólica C
- Rugosidad del terreno : IV Zona urbana en general, industrial
- Periodo de retorno : 20 Años
- Altura a considerar : Variable según zonas max. 11 m
- Presión Básica del viento , q_b : $0,47 \text{ kN/m}^2$

- Acción del viento q_e/c_p : 0,845 kN/m²

9.3.ACCIÓN TÉRMICA

- No se considera.

9.4.NIEVE

- altitud de Pamplona- Navarra: 450 msnm: 0,70 kN/m²

9.5.ACCIÓN SÍSMICA

No se considera.

De acuerdo a la Norma de Construcción Sismoresistente NCSE-02, la clasificación de la construcción, atendiendo a los daños que pueda ocasionar ; es de IMPORTANCIA NORMAL.

En el capítulo 1.2.3 de la NCSE-02 se determinan los criterios de aplicación, estableciendo que, para una construcción de importancia normal, con pórticos bien arriostrados en ambas direcciones, no será de aplicación la norma en los casos en que la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,8 g

En el mapa sísmico incluido en la NCSE-04 se puede comprobar que la zona donde se ubica el proyecto se encuentra en zona de $0,4 \text{ g} \leq a_b \leq 0,8 \text{ g}$

10.ANÁLISIS ESTRUCTURAL

10.1.MODELIZACIÓN

2. El análisis se lleva a cabo mediante modelización 3D, adecuada al estado límite a comprobar.
3. Cada modelo se define con nivel de detalle suficiente para obtener esfuerzos y desplazamientos en las piezas de la estructura, y en sus uniones entre sí.
4. Se utilizan modelos elásticos y lineales en las comprobaciones frente a estados límite último y de servicio.
5. Los modelos 3D correspondientes a las estructuras del proyecto se han realizado mediante Software informático TRICALC, versión 9.0.33 (2016) de la empresa Arktek S.A. (más información www.arktec.com) , Licencia nº 65762007

RESULTADOS DE CÁLCULO

11. ESTRUCTURA PRINCIPAL

Mostramos a continuación los esfuerzos y estados tensionales de los elementos que forman la estructura:

Tensiones

Referencias:

N: Esfuerzo axial (KN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (KN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (KN)
Mt: Momento torsor (KN·m)
My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (KN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (KN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que produce la máxima tensión o el máximo coeficiente de aprovechamiento.

Origen de las solicitaciones pésimas:

- ☐ G: Sólo gravitatorias
- ☐ GV: Gravitatorias + viento
- ☐ GS: Gravitatorias + sismo
- ☐ GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Coeficiente de aprovechamiento. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 1.00$.

Por su extensión solo se adjuntan las gráficas de geometría, momentos flectores y cortantes y aprovechamiento de las barras. Se dispone de un archivo informático con los resultados pormenorizados por barras, nudos etc. si se precisa una consulta de las solicitaciones, deformaciones, flechas, etc.

12.RESUMEN Y CONCLUSIONES

12.1.COMPROBACIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura diseñada cumple con las condiciones de seguridad y funcionalidad exigibles, siendo todos sus elementos estáticamente estables y las tensiones producidas en los mismos no superan los valores del límite elástico del acero. Ver listados.

12.2.CIMENTACIONES

Se han previsto cimentaciones con zapatas aisladas pero si la profundidad de desplante de las cimentaciones supera los tres metros se determinará la solución definitiva con micropilotes.

Se ha previsto una resistencia del terreno de 0,4 MPa

1. Normativa y tipo de cálculo

Normativa

Acciones:	CTE DB SE-AE
Viento:	CTE DB SE-AE
Hormigón:	EHE-08
Acero:	CTE DB SE-A
Otras:	CTE DB SE-C, CTE DB SI

Método del cálculo de esfuerzos

Método de altas prestaciones

Opciones de cálculo

Indeformabilidad de todos forjados horizontales en su plano

Se realiza un cálculo elástico de 1er. orden

Informe de datos de cálculo**PROYECTO:CENTRO DE TECNIFICACION DEPORTIVA ESTADIO LARRABIDE PAMPLONA****ESTRUCTURA:CONJUNTO GENERAL**

2. Cargas

Hipótesis de carga

NH	Nombre	Tipo	Descripción
0	G	Permanentes	Permanentes
1	Q1	Sobrecargas	Sobrecargas
2	Q2	Sobrecargas	Sobrecargas
7	Q3	Sobrecargas	Sobrecargas
8	Q4	Sobrecargas	Sobrecargas
9	Q5	Sobrecargas	Sobrecargas
10	Q6	Sobrecargas	Sobrecargas
3	W1	Viento	Viento
4	W2	Viento	Viento
22	S	Nieve	Nieve
21	T	Sin definir	Temperatura
23	A	Sin definir	Accidentales

Coeficientes de mayoración

Tipo	Hipótesis	Hormigón	Aluminio/Otros/CTE
Cargas permanentes	0	1,35	1,35
Cargas variables	1	1,50	1,50
	2	1,50	1,50
	7	1,50	1,50
	8	1,50	1,50
	9	1,50	1,50
	10	1,50	1,50
Cargas de viento no simultáneas	3	1,50	1,50
	4	1,50	1,50
	25	1,50	1,50
	26	1,50	1,50
Cargas móviles no habilitadas			
Cargas de temperatura	21	1,50	1,50
Cargas de nieve	22	1,50	1,50
Carga accidental	23	1,00	1,00

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:CENTRO DE TECNIFICACION DEPORTIVA ESTADIO LARRABIDE PAMPLONA

ESTRUCTURA:CONJUNTO GENERAL

Opciones de cargas

Viento activo Sentido+- habilitado

Sismo no activo

Se considera el Peso propio de las barras

Hormigón/ Aluminio/ Eurocódigo / Código Técnico de la Edificación

Tipo de carga	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Gravitatorias	0,70	0,50	0,30
Móviles	0,70	0,50	0,30
Viento	0,60	0,50	0,00
Nieve	0,50	0,20	0,00
Temperatura	0,60	0,50	0,00

Opciones de cargas de viento

Dirección 1:

Vector dirección: 1,00; 0,00; 0,00

Hipótesis: 3

Presión global del viento $q_b \cdot c_e$ (kN/m²): 0,85

Dirección 2:

Vector dirección: 0,00; 0,00; 1,00

Hipótesis: 4

Presión global del viento $q_b \cdot c_e$ (kN/m²): 0,85

Modo de reparto continuo en barras

Superficie actuante: Fachada

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:CENTRO DE TECNIFICACION DEPORTIVA ESTADIO LARRABIDE PAMPLONA

ESTRUCTURA:CONJUNTO GENERAL

3. Paneles de viento

Plano [-1,0000; 0,0000; 0,0000; 0,0000]

PV2

Vector normal hacia el exterior: -1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg-

Reparto: Puntual

Superficie actuante: Fachada

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	0,00	0,00	0,00
	2	0,00	0,00	-1484,20
	3	0,00	481,00	-1484,20
	4	0,00	481,00	-1559,20
	5	0,00	1198,70	-1559,20
	6	0,00	1344,20	100,00
	7	0,00	481,00	100,00
	8	0,00	481,00	0,00

Dirección 1

Vector dirección: 1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg+

Hipótesis: 3 (W1)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,85

h: Altura total del edificio a considerar (m): 5,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Dirección 2

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; 1,0000; Zg+

Hipótesis: 4 (W2)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,85

h: Altura total del edificio a considerar (m): 5,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:CENTRO DE TECNIFICACION DEPORTIVA ESTADIO LARRABIDE PAMPLONA

ESTRUCTURA:CONJUNTO GENERAL

Plano [0,0000; 0,0000; 1,0000; -100,0000]

PV1

Vector normal hacia el exterior: 0,0000; 0,0000; 1,0000; Zg+

Reparto: Puntual

Superficie actuante: Fachada

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	0,00	481,00	100,00
	2	9248,90	481,00	100,00
	3	9248,90	1112,10	100,00
	4	7707,40	960,70	100,00
	5	6166,00	1060,70	100,00
	6	4624,50	960,70	100,00
	7	3083,00	1060,60	100,00
	8	1541,50	1010,80	100,00
	9	0,00	1344,20	100,00

Dirección 1

Vector dirección: 1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg+

Hipótesis: 3 (W1)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,85

h: Altura total del edificio a considerar (m): 5,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Dirección 2

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; 1,0000; Zg+

Hipótesis: 4 (W2)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 0,85

h: Altura total del edificio a considerar (m): 5,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:CENTRO DE TECNIFICACION DEPORTIVA ESTADIO LARRABIDE PAMPLONA

ESTRUCTURA:CONJUNTO GENERAL

4. Paneles de carga

Plano [-0,2112; -0,9765; -0,0424; 1316,8821]

C2

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	0,00	1344,20	100,00
	2	1541,50	1082,90	-1559,20
	3	1541,50	1010,80	100,00

Carga		Hipótesis	
0,40	kN/m ²	0	G
0,70	kN/m ²	22	S

Plano [-0,0790; -0,9959; -0,0433; 1132,8199]

C3

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	1541,50	1010,80	100,00
	2	1541,50	1082,90	-1559,20
	3	3083,00	960,60	-1559,20

Carga		Hipótesis	
0,40	kN/m ²	0	G
0,70	kN/m ²	22	S

Plano [-0,0322; 0,9977; -0,0601; -952,7480]

Informe de datos de cálculo**PROYECTO:CENTRO DE TECNIFICACION DEPORTIVA ESTADIO LARRABIDE PAMPLONA****ESTRUCTURA:CONJUNTO GENERAL****C4**

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	1541,50	1010,80	100,00
	2	3083,00	1060,60	100,00
	3	3083,00	960,60	-1559,20

Carga		Hipótesis	
0,40	kN/m ²	0	G
0,70	kN/m ²	22	S

Plano [-0,0647; 0,9961; -0,0600; -851,0394]**C5**

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	3083,00	1060,60	100,00
	2	3083,00	960,60	-1559,20
	3	4624,50	1060,70	-1559,20

Carga		Hipótesis	
0,40	kN/m ²	0	G
0,70	kN/m ²	22	S

Plano [0,0646; 0,9961; 0,0600; -1261,4962]**C6**

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z

Informe de datos de cálculo**PROYECTO:CENTRO DE TECNIFICACION DEPORTIVA ESTADIO LARRABIDE PAMPLONA****ESTRUCTURA:CONJUNTO GENERAL**

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	3083,00	1060,60	100,00
	2	4624,50	1060,70	-1559,20
	3	4624,50	960,70	100,00

Carga		Hipótesis	
0,40	kN/m ²	0	G
0,70	kN/m ²	22	S

Plano [0,0646; 0,9961; 0,0600; -1261,7900]**C7**

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	4624,50	960,70	100,00
	2	6166,00	960,70	-1559,20
	3	4624,50	1060,70	-1559,20

Carga		Hipótesis	
0,40	kN/m ²	0	G
0,70	kN/m ²	22	S

Plano [-0,0646; 0,9961; -0,0600; -652,1212]**C8**

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	4624,50	960,70	100,00
	2	6166,00	960,70	-1559,20
	3	6166,00	1060,70	100,00

Carga		Hipótesis	
-------	--	-----------	--

Informe de datos de cálculo**PROYECTO:CENTRO DE TECNIFICACION DEPORTIVA ESTADIO LARRABIDE PAMPLONA****ESTRUCTURA:CONJUNTO GENERAL**

Carga		Hipótesis	
0,40	kN/m ²	0	G
0,70	kN/m ²	22	S

Plano [-0,0647; 0,9961; -0,0600; -651,6941]**C9**

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	6166,00	1060,70	100,00
	2	6166,00	960,70	-1559,20
	3	7707,40	1060,80	-1559,20

Carga		Hipótesis	
0,40	kN/m ²	0	G
0,70	kN/m ²	22	S

Plano [0,0646; 0,9961; 0,0601; -1461,0370]**C10**

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	6166,00	1060,70	100,00
	2	7707,40	1060,80	-1559,20
	3	7707,40	960,70	100,00

Carga		Hipótesis	
0,40	kN/m ²	0	G
0,70	kN/m ²	22	S

Informe de datos de cálculo**PROYECTO:CENTRO DE TECNIFICACION DEPORTIVA ESTADIO LARRABIDE PAMPLONA****ESTRUCTURA:CONJUNTO GENERAL****Plano [0,0756; 0,9953; 0,0600; -1544,7264]****C11**

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	7707,40	960,70	100,00
	2	9248,90	905,70	-928,50
	3	7707,40	1060,80	-1559,20

Carga		Hipótesis	
0,40	kN/m ²	0	G
0,70	kN/m ²	22	S

Plano [0,0959; -0,9759; 0,1959; 179,2234]**C12**

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	7707,40	960,70	100,00
	2	9248,90	905,70	-928,50
	3	9248,90	1112,10	100,00

Carga		Hipótesis	
0,40	kN/m ²	0	G
0,70	kN/m ²	22	S

Plano [0,1764; 0,9651; -0,1937; -2685,3528]**C13**

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Informe de datos de cálculo**PROYECTO:CENTRO DE TECNIFICACION DEPORTIVA ESTADIO LARRABIDE PAMPLONA****ESTRUCTURA:CONJUNTO GENERAL**

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	9248,90	1112,10	100,00
	2	9248,90	905,70	-928,50
	3	9978,00	832,30	-630,20

Carga		Hipótesis	
0,40	kN/m ²	0	G
0,70	kN/m ²	22	S

Plano [0,3583; 0,9336; 0,0000; -4352,0044]**C14**

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	9248,90	1112,10	100,00
	2	9978,00	832,30	-630,20
	3	9978,00	832,30	98,40

Carga		Hipótesis	
0,40	kN/m ²	0	G
0,70	kN/m ²	22	S

Plano 861 [0,0000; 1,0000; 0,0000; -861,0000]**C15**

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	2441,20	861,00	-1579,20
	2	2441,20	861,00	-1919,10
	3	4624,50	861,00	-2239,40

Informe de datos de cálculo**PROYECTO:CENTRO DE TECNIFICACION DEPORTIVA ESTADIO LARRABIDE PAMPLONA****ESTRUCTURA:CONJUNTO GENERAL**

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
	4	5168,50	861,00	-2237,00
	5	5168,50	861,00	-1579,20

Carga		Hipótesis	
1,30	kN/m ²	0	G
0,70	kN/m ²	22	S

Plano [0,0746; 0,9934; -0,0871; -1326,6160]**C1**

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	0,00	1344,20	100,00
	2	0,00	1198,70	-1559,20
	3	1541,50	1082,90	-1559,20

Carga		Hipótesis	
0,40	kN/m ²	0	G
0,70	kN/m ²	22	S

Informe de datos de cálculo**PROYECTO:CENTRO DE TECNIFICACION DEPORTIVA ESTADIO LARRABIDE PAMPLONA****ESTRUCTURA:CONJUNTO GENERAL****5. Cargas en forjados y muros****Cargas en forjados unidireccionales y de chapa****Plano 0**

Forjado	Rigidez total	Tipo de carga	Lado	N	Carga	Hipótesis	
F120	20749 m ² ·kN/m	Superficial			4,89 kN/m ²	0	G
					5,00 kN/m ²	1	Q1

Plano 120

Forjado	Rigidez total	Tipo de carga	Lado	N	Carga	Hipótesis	
F122	18110 m ² ·kN/m	Superficial			5,15 kN/m ²	0	G
					5,00 kN/m ²	1	Q1
F12	20749 m ² ·kN/m	Superficial			4,89 kN/m ²	0	G
					5,00 kN/m ²	1	Q1

Plano 481

Forjado	Rigidez total	Tipo de carga	Lado	N	Carga	Hipótesis	
F1	20749 m ² ·kN/m	Superficial			4,09 kN/m ²	0	G
					5,00 kN/m ²	1	Q1
F4	20749 m ² ·kN/m	Superficial			4,89 kN/m ²	0	G
					5,00 kN/m ²	1	Q1
F2	20749 m ² ·kN/m	Superficial			4,09 kN/m ²	0	G
					5,00 kN/m ²	1	Q1
F3	20749 m ² ·kN/m	Superficial			4,09 kN/m ²	0	G
					5,00 kN/m ²	1	Q1

Plano RP1

Forjado	Rigidez total	Tipo de carga	Lado	N	Carga	Hipótesis	
R1	57525 m ² ·kN/m	Superficial			5,80 kN/m ²	0	G
					5,00 kN/m ²	1	Q1

6. Materiales

Materiales de estructura

Hormigón armado

Hormigón:	HA25 25 MPa	
Acero corrugado:	B500S 500 MPa	Dureza Natural
Nivel de control		
: Hormigón	1,50	
: Acero	Normal 1,15	

Acero laminado: S275

Límite elástico:	275 MPa
Tensión de rotura:	430 MPa
Coeficiente de minoración:	1,05; 1,05; 1,25

Materiales de cimentación

Hormigón armado

Hormigón:	HA25 25 MPa	
Acero corrugado:	B500S 500 MPa	Dureza Natural
Nivel de control		
: Hormigón	1,50	
: Acero	Normal 1,15	

Materiales de muros

Hormigón armado

Hormigón:	HA25 25 MPa	
Acero corrugado:	B500S 500 MPa	Dureza Natural
Nivel de control		
: Hormigón	1,50	
: Acero	Normal 1,15	

7. Armado y comprobación

Opciones de armado de barras de la estructura

Recubrimientos(mm):

Vigas: 36

Pilares: 36

Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación

Yp: Pandeo se comprueba como traslacional

Zp: Pandeo se comprueba como traslacional

Se comprueba torsión en vigas

No se comprueba torsión en pilares

Redistribución de momentos en vigas del 15%

Fisura máxima: 0,40 mm

Momento positivo mínimo $qL^2 / 16$

Se considera flexión lateral

Tamaño máximo del árido: 20 mm

Intervalo de cálculo: 30 cm

Comprobación de flecha activa:

Vanos:

Flecha relativa $L / 500$

Flecha combinada $L / 1000 + 5 \text{ mm}$

Voladizos:

Flecha relativa $L / 500$

Flecha combinada $L / 1000 + 5 \text{ mm}$

Comprobación de flecha total:

Vanos:

Flecha relativa $L / 250$

Flecha combinada $L / 500 + 10 \text{ mm}$

Voladizos:

Flecha relativa $L / 250$

Flecha combinada $L / 500 + 10 \text{ mm}$

70% Peso estructura (de las cargas Permanentes)

20% Tabiquería (de las cargas Permanentes)

0% Tabiquería (de las Sobrecargas)

50% Sobrecarga a larga duración

3 meses Estructura / tabiquería

60 meses Flecha diferida

28 días Desencofrado

No se considera deformación por cortante

Informe de datos de cálculo

PROYECTO: CENTRO DE TECNIFICACION DEPORTIVA ESTADIO LARRABIDE PAMPLONA

ESTRUCTURA: CONJUNTO GENERAL

Armadura de montaje en vigas:

Superior: $\varnothing$ 12mm Resistente

Inferior: $\varnothing$ 12mm Resistente

Piel: $\varnothing$ 12mm

Armadura de refuerzos en vigas:

$\varnothing$ Mínimo: 12mm

$\varnothing$ Máximo: 25mm

Número máximo: 4

Permitir 2 capas

Cuantía longitudinal máxima mecánica $(A_s \cdot f_{yd}) / (A_c \cdot f_{cd}) = 0,85$

Armadura de pilares:

$\varnothing$ Mínimo: 12mm

$\varnothing$ Máximo: 25mm

4 caras iguales

Igual $\varnothing$

Homogeneizar en altura

Máximo número de redondos por cara en pilares rectangulares: 6

Máximo número de redondos en pilares circulares: 10

Cuantía longitudinal máxima mecánica $(A_s \cdot f_{yd}) / (A_c \cdot f_{cd}) = 0,85$

Armadura de estribos en vigas:

$\varnothing$ Mínimo: 6mm

$\varnothing$ Máximo: 12mm

Separación mínima 10 cm; máxima 60 cm; módulo 5 cm

Simétricos

Se permite el uso de estribos dobles

% de carga aplicada en la cara inferior (carga colgada):

0% en vigas con forjado(s) enrasado(s) superiormente

100% en vigas con forjado(s) enrasado(s) inferiormente

50% en el resto de casos

Armadura de estribos en pilares:

$\varnothing$ Mínimo: 8mm

$\varnothing$ Máximo: 12mm

Separación mínima 10 cm; máxima 60 cm; módulo 5 cm

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02

Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

Diseño por capacidad y ductilidad en nudos de pórticos (sismo):

No se considera

Se comprueba la Biela de Nudo en pilares de última planta

Opciones de comprobación de barras de acero

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:CENTRO DE TECNIFICACION DEPORTIVA ESTADIO LARRABIDE PAMPLONA

ESTRUCTURA:CONJUNTO GENERAL

Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación

Vigas:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Pilares:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Diagonales:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Esbeltez reducida máxima a compresión 3,00

Esbeltez reducida máxima a tracción 3,00

Pandeo Lateral NO se comprueba

Se comprueba Pandeo lateral con torsión (FLT)

Coeficiente de pandeo torsional : k_w : 1,00

Se comprueba Abolladura del alma

Intervalo de comprobación 30 cm

Coeficiente de pandeo torsional: 1,00

Vanos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa $L / 250$

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa $L / 250$

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa $L / 250$

Voladizos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa $L / 350$

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa $L / 350$

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa $L / 300$

Porcentaje de la carga permanente colocada después del elemento dañable (tabiquería, solado...) : 10 %

No se considera deformación por cortante

Subir sección por flecha

No se considera los criterios constructivos de NCSE-02

Opciones de cálculo de cimentación: zapatas y vigas

Zapatas

Resistencia del terreno: 0,40 MPa

Recubrimientos(mm) 50

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:CENTRO DE TECNIFICACION DEPORTIVA ESTADIO LARRABIDE PAMPLONA

ESTRUCTURA:CONJUNTO GENERAL

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02

Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

Vigas

Recubrimientos(mm) 50

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02

Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

Opciones de cálculo de forjados unidireccionales y de chapa

Acero corrugado 'in situ' B500S 500 MPa

Dureza Natural

Nivel de control: Normal 1,15

Recubrimientos(mm): 25

Ambiente cara inferior: I

Ambiente cara superior: I

Se considera alternancia en sobrecargas

Se considera continuidad de viguetas-chapas

Opciones de flecha:

Comprobación de flecha activa:

Vanos:

Flecha relativa $L / 500$

Flecha combinada $L / 1000 + 5 \text{ mm}$

Voladizos:

Flecha relativa $L / 500$

Flecha combinada $L / 1000 + 5 \text{ mm}$

Comprobación de flecha total:

Vanos:

Flecha relativa $L / 250$

Flecha combinada $L / 500 + 10 \text{ mm}$

Voladizos:

Flecha relativa $L / 250$

Flecha combinada $L / 500 + 10 \text{ mm}$

70% Peso estructura (de las cargas Permanentes)

20% Tabiquería (de las cargas Permanentes)

0% Tabiquería (de las Sobrecargas)

50% Sobrecarga a larga duración

3 meses Estructura / tabiquería

60 meses Flecha diferida

28 días Desencofrado

Opciones de cálculo de muros de sótano y en ménsula

Terrenos en el trasdós:

Sobrecarga sobre terreno (kN/m²): 10,00

Informe de datos de cálculo

PROYECTO: CENTRO DE TECNIFICACION DEPORTIVA ESTADIO LARRABIDE PAMPLONA

ESTRUCTURA: CONJUNTO GENERAL

Ángulo de inclinación del terreno (grados): 0,00

Cota de Rasante: Cota superior del muro

No se considera nivel freático.

Terreno 1:

Descripción:

Cota Superior: Cota superior del muro

Densidad Seca: 14,50 kN/m³

Densidad Húmeda: 18,50 kN/m³

Densidad Sumergida: 9,00 kN/m³

Angulo de rozamiento interno: 33,00°

Angulo de rozamiento Muro/Terreno: 22,00°

Angulo de inclinación del terreno: 0,00°

Tipo de terreno bajo la zapata:

Densidad Seca: 14,50 kN/m³

Densidad Húmeda: 18,50 kN/m³

Densidad Sumergida: 9,00 kN/m³

Angulo de rozamiento interno: 33,00°

Coefficiente de rozamiento Muro/Terreno: 0,43

Resistencia del terreno: 0,20

Prof. de la cara sup. de la zapata: 0 cm

No se considera nivel freático.

Recubrimientos(mm):

Muro: 30

Zapata: 50

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02

Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

ANEXO 4

ACTIVIDAD CLASIFICADA

ACTIVIDAD CLASIFICADA

1.- ANTECEDENTES

El centro de Tecnificación Deportiva Estadio Larrabide es una instalación pública orientada a la formación de deportistas de rendimiento en Navarra a través de programas de tecnificación y selecciones. Este centro está diseñado para la práctica deportiva en general, y permite el entrenamiento de diferentes modalidades deportivas (baloncesto, balonmano, vóley, judo, fútbol sala, etc.), siendo el único estadio de atletismo con pista homologada de Navarra.

Debido al número de atletas de alto rendimiento que se están formando en Navarra, y la climatología de la ciudad de Pamplona durante los meses de invierno, se ha visto necesaria la construcción de un módulo de atletismo cubierto para que estos deportistas puedan entrenar en unas condiciones óptimas.

Con el objetivo de dar solución a la necesidad de espacios cubiertos, espacios cerrados para el entrenamiento de deportistas de alto rendimiento, el Instituto Navarro de Deporte y Juventud ha promovido el derribo de gradas actual y la construcción de un nuevo edificio que albergue unas pistas cubiertas de atletismo, vestuarios y gradas para el centro de Tecnificación Deportiva Estadio Larrabide.

Por ello, con el objetivo de realizar la construcción de este edificio, el Instituto Navarro de Deporte y Juventud encarga a la empresa DIAZ NAVARRO ARQUITECTOS, S.L.U. el presente proyecto de construcción. Acompañando al proyecto, se redacta el presente Proyecto de Actividad Clasificada.

2.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente Proyecto Técnico de Actividad Clasificada es determinar las repercusiones sobre el Medio Ambiente que pueda ocasionar el desempeño de la actividad, así como definir, cuantificar, presupuestar y representar gráficamente las medidas correctoras que es necesario llevar a cabo en cumplimiento de la normativa medioambiental, a fin de tramitar la correspondiente LICENCIA DE ACTIVIDAD CLASIFICADA ante el Excmo. Ayuntamiento de Pamplona, y así poder disponer de la Licencia de Obras para la construcción del edificio.

3.- DATOS DEL PROMOTOR

El promotor del presente Proyecto es el Instituto Navarro de Deporte y Juventud, con domicilio en el Navarra Arena, Casa del Deporte 1ª planta, en Plaza Aizagerria nº 1, código postal 31006 de Pamplona (Navarra).

4.- EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO

El técnico redactor del presente proyecto es D. Carlos Díaz Navarro, arquitecto colegiado número 3.878 del COAVN, con DNI 72.678.106-S, actuando en representación de la empresa DIAZ NAVARRO ARQUITECTOS, S.L.U., con C.I.F. B-71198345 y dirección postal en calle Ángel Daban nº 18 bajo, código postal 31.350 de Peralta (Navarra).

El cálculo de las instalaciones ha sido diseñado por el Ingeniero D. Daniel López Palacios, ingeniero industrial, con DNI 78.849.686-D, actuando en representación de la empresa IS Group y dirección postal en calle Cipriano Olaso nº 6 bajo, Pamplona (Navarra).

Los cálculos de estructura los ha realizado D. José Antonio Corcín, actuando en representación de la empresa IRUDITEK y dirección postal en calle Undiano nº 8 de Zizur Mayor (Navarra).

5.- EMPLAZAMIENTO

El Centro de Tecnificación Deportiva Estadio Larrabide se encuentra situado en la calle Sangüesa nº 32, código postal 31005, de Pamplona (Navarra), concretamente en la parcela catastral nº 343 del polígono 5.

La parcela cuenta con una superficie total de 43.337,18 m² según catastro. En ella se encuentra la casa de cultura, polideportivos, vestuarios, piscinas, oficinas, pistas deportivas, etc.

Junto a la pista exterior de atletismo, al norte de la parcela, existe actualmente un edificio de gradas, el cual se pretende derribar. Es en este punto donde está prevista la construcción del módulo de atletismo, vestuarios y gradas, que tendrá una superficie construida de 3.331,89 m², distribuidos en planta baja y primera.

La parcela ya dispone de acometidas de abastecimiento de agua, saneamiento, gas, telecomunicaciones y electricidad.

6.- JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

Este proyecto contempla las Normas Urbanísticas y Ordenanzas del Plan General Municipal de Pamplona.

Este punto se ha justificado en el apartado "1.3.3.- Justificación de normativa urbanística" de la Memoria del Proyecto.

7.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

7.1.- ACTIVIDAD

La actividad que se va a desarrollar en este edificio es **PÚBLICA CONCURRENCIA, de uso DEPORTIVO**.

7.2.- PROGRAMA DE NECESIDADES

Las superficies que se computan en este proyecto son las siguientes:

SUPERFICIE COTA -1,45 m

Vestíbulo 2	10,67 m ²
Escaleras 2	4,32 m ²
TOTAL SUPERFICIE UTIL	14,99 m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	20,15 m²

SUPERFICIE PLANTA BAJA

Vestíbulo 1		20,80 m ²
Almacén		5,23 m ²
Pasillo 1		21,85 m ²
Vestuario femenino		44,19 m ²
Vestuario masculino		42,83 m ²
Baños exteriores 1		7,68 m ²
Gimnasio		101,54 m ²
Sala polivalente		105,71 m ²
Vestíbulo 3		21,71 m ²
Baños oficinas		10,63 m ²
Cuadro eléctrico		8,67 m ²
Oficina federación		37,78 m ²
Despacho federación		11,46 m ²
Archivo federación		8,40 m ²
Sala de reuniones		41,14 m ²
Sala 1		18,21 m ²
Sala 2		21,80 m ²
Sala 3		18,24 m ²
Sala 4		18,24 m ²
Pasillo 2		28,02 m ²
Baños exteriores 2		13,41 m ²
Almacén pista		73,98 m ²
Almacén jueces		45,47 m ²
Sala instalaciones		106,82 m ²
Grupo de bombeo		10,19 m ²
Espacio libre cubierto	50% (486,77 m ²)	243,38 m ²
Gradas	50% (86,49 m ²)	43,25 m ²
TOTAL SUPERFICIE UTIL		1.130,63m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA		1.521,21 m²

SUPERFICIE PLANTA PRIMERA

Escaleras 1		11,88 m ²
Ascensor		3,75 m ²
Vestíbulo 4		27,26 m ²
Aseos		11,52 m ²
Vertedero		6,61 m ²
Pistas deportivas		1.610,74 m ²
Foto-finish		12,88 m ²
Escaleras 3		15,29 m ²
Vestíbulo indep.		3,94 m ²
Instalaciones exteriores		8,90 m ²
TOTAL SUPERFICIE UTIL		1.712,77 m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA		1.833,78 m²

SUPERFICIE TOTAL

TOTAL SUPERFICIE UTIL		2.858,39 m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA		3.375,14 m²

7.3.- FUENTE DE ENERGÍA

Las fuentes de energía que se utilizarán en el edificio son la electricidad y el gas natural.

ELECTRICIDAD

El suministro se realiza a 400 Voltios con neutro desde un centro de transformación próximo a la residencia de deportistas ubicada en la C/ Goroabe nº 36. De ahí se llega al cuadro general de BT del edificio principal.

En la actualidad el edificio principal existente dispone de un C.G.B.T. con una única alimentación. De este, saldrá una acometida enterrada al cuadro secundario Nº1 bordeando la pista de atletismo hasta una sala para tal fin ubicada en la planta baja junto a las oficinas.

En el plano adjunto I.BT-06 se adjunta el esquema unifilar del nuevo cuadro con la conmutación automática y las protecciones de las líneas que alimentan a receptores de alumbrado y fuerza. De este CS Nº1 se alimenta otro cuadro para la sala de instalaciones denominado CS Nº2 y detallado en el plano I.BT-07.

Todos los circuitos o líneas que salgan del cuadro hasta los aparatos consumidores, luminarias, o tomas de corriente llevarán interruptores diferenciales y magnetotérmicos.

La alimentación al nuevo cuadro será de cobre, aislada a 1.000 voltios, e irá por canalizaciones superficiales. Se ha calculado para que produzca una caída de tensión menor al 3%.

Las líneas de distribución unirán el cuadro con los receptores del alumbrado, tomas y motores. Se utilizarán conductores de cobre, aislado a 0,75/1kV, bajo tubos de PVC.

Los diferentes circuitos previstos tienen las siguientes características:

Circuitos de alumbrado:

Estarán constituidos por 3 conductores unipolares (1N+1F+1TT) de 0,75/1kV de tensión de aislamiento y 1,5 mm² de cobre de sección, que irán por bandeja eléctrica por las zonas comunes y bajo tubo de PVC flexible D=20. Se ha previsto que cada aula se alimente de 3 circuitos independientes.

Circuitos de fuerza:

Estarán constituidos por 3 conductores unipolares (1N+1F+1TT) de 1kV de tensión de aislamiento y 2,5 mm² de cobre de sección, que irán por bandeja eléctrica por las zonas comunes y bajo tubo de PVC flexible D=20.

Se han previsto circuitos independientes para las tomas de corriente de las zonas generales y para los puestos de trabajo de planta baja. A su vez, se han separado las tomas de corriente de los puestos de trabajo de forma que si en un futuro la propiedad necesita la instalación de un S.A.I. la instalación esté preparada.

Alumbrado de emergencia y señalización

Se ha previsto alumbrado de emergencia que permitirá el desalojo de los locales en caso de fallo de la alimentación eléctrica, el cual se realizará por medio de aparatos con una hora de autonomía, que entrarán en servicio cuando la tensión de red sea inferior al 70% de la nominal.

Estos aparatos se alimentarán desde el cuadro secundario por medio de conductores con las mismas características que los utilizados en el alumbrado normal.

Para el diseño de esta instalación se cumplirá en todo momento con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), así como con sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT). También se cumplirá lo exigido en el DB-SUA para garantizar unas condiciones mínimas de iluminación en el edificio. Se adjuntan todos los cálculos en el Anexo 10 de Baja Tensión.

GAS

La instalación planteada consiste en tres calderas de condensación a gas natural, dos de ellas en cascada para calefacción y una tercera destinada a la producción de agua caliente sanitaria.

Las dos calderas de calefacción irán destinadas para la producción de agua caliente que conectarán con el equipo climatizador, agua-aire, que calefactará finalmente el Módulo de Atletismo de planta primera. En los Anexos de cargas térmicas del apartado de climatización, se estima el cálculo de potencia calorífica para calefactar convenientemente el recinto en cuestión y de esta manera seleccionar los equipos necesarios.

La tercera caldera estará destinada para la producción de agua caliente sanitaria, que abastecerá de la misma a los lavabos y duchas de los vestuarios de planta baja. Del mismo modo, en el apartado de Climatización se recoge el cálculo de la demanda de ACS, necesaria para la correcta selección del equipo generador.

El gas lo va a suministrar Gas Navarra, S.A. Mediante una acometida subterránea, el gas de la red llega al armario de regulación que irá instalado en el muro de separación de la parcela con acceso desde la calle.

En el proyecto específico de Instalaciones Térmicas de detalla en profundidad las características técnicas de la instalación y el cumplimiento de la normativa. La instalación de gas se detalla en el Anexo 11.

8.- REPERCUSIÓN DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

8.1.- RUIDOS Y VIBRACIONES

Este apartado se ha justificado en el punto 3.5.- Protección frente al ruido de la presente memoria.

8.2.- HUMOS, GASES, OLORES, VAPORES Y POLVOS

La actividad proyectada, no está considerada como Actividad Potencialmente Contaminadora de la Atmósfera según el *Decreto Foral 6/2002, de 14 de Enero, por el que se establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera*.

El edificio de este proyecto trata de un módulo de atletismo, vestuarios, gradas y oficinas para una instalación deportiva. No dispone de cocina, por lo que los únicos humos y gases que se emiten a la atmósfera son los procedentes de la caldera de gas y del aire viciado de los recuperadores de calor. Todos ellos, se evacúan al exterior a través de chimeneas en la cubierta o rejillas en la fachada de la sala de instalaciones.

Para evitar la contaminación atmosférica se deberá realizar un mantenimiento del quemador de manera que la emisión de contaminantes sea inferior a los límites señalados Decreto Foral 6/2002 de 14 de enero de las Actividades Susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera. El punto 2 "Instalaciones de combustión del Anexo 3" admite las siguientes concentraciones de contaminantes:

- Emisiones de CO: menores a 100 mg/m³N
- Nivel máximo de NO x: 200 mg/m³N, como NO₂
- Emisiones de SO₂: menores de 200 mg/m³N

Debido al tipo de combustible, las emisiones de contaminantes serán inferiores a los valores citados.

Ninguno de estos humos, gases o vapores se consideran potencialmente contaminantes para la atmósfera, ni perjudiciales para el Medio Ambiente ni tampoco emiten malos olores, por lo que esta actividad se considera INOCUA en cuanto a emisiones de humos y gases.

8.3.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Las medidas y medios de protección contra incendios de este edificio se han justificado en el epígrafe 3.2 de la Memoria de este proyecto, por lo que no será necesario duplicar la información.

Por otro lado, en los planos I14-I19 de Protección contra incendios se muestran todas las medidas de Protección Contra Incendios previstas para este edificio.

8.4.- GESTIÓN DE RESIDUOS

El edificio dispondrá de una recogida de residuos acorde con la actividad que se va a desarrollar en él. Los residuos que se generan en esta actividad son residuos no peligrosos. Pueden ser orgánicos (restos de alimentos), plásticos o envases (jabones o envoltorios de material deportivo), papel y vidrio, de producto que puedan usar los deportistas. En el caso de las oficinas, se generará principalmente papel.

Todos estos residuos se consideran residuos No Peligrosos para el Medio Ambiente y son los mismos que se pueden producir en una vivienda.

No será necesario prever un espacio específico en el edificio para el almacenamiento de estos residuos, ya que al final de cada jornada, el servicio de limpieza de las instalaciones deportivas recoge los posibles residuos que se han vertido en las papeleras del recinto. No obstante, se ha reservado un espacio de vertedero de 6,61 m².

Los botes y envases de plástico se verterán en el contenedor amarillo, los restos orgánicos en el contenedor marrón, los restos de papel o cartón, al contenedor azul y los vidrios, al contenedor de vidrio específico.

8.5.- ESTUDIO DE TRÁFICO GENERADO POR LA ACTIVIDAD

Este edificio será utilizado por los atletas que entrenan a lo largo de toda la semana. En este caso, la mayor parte de los deportistas y entrenadores acceden a las instalaciones andando, en transporte público o en bicicleta. No obstante, si vienen en coche disponen de suficiente aparcamiento en las inmediaciones de la parcela.

En cualquier caso, el flujo de personas que vayan a acceder a la parcela tras la construcción del nuevo edificio no se va a incrementar, ya que los deportistas que usan las instalaciones actuales son los mismos que utilizarán este módulo para sus entrenamientos cubiertos. En cuanto a las oficinas, son para la federación y otros que actualmente ya trabajan en estas instalaciones, solo que se les va a reubicar en este edificio.

El arquitecto que suscribe considera que no es necesario plantear ninguna actuación adicional para mejorar el acceso a este edificio, ni para gestionar el tráfico rodado.

9.- INSTALACIONES SANITARIAS

En este apartado se especificarán las instalaciones que se van a colocar en el edificio con el objetivo de garantizar unas condiciones sanitarias y de limpieza mínimas, así como disponer de un sistema de recogida de aguas pluviales y una evacuación de esta agua y de las aguas fecales correcta. También se detallará la instalación de abastecimiento de agua y de la ventilación del edificio.

9.1.- CONDICIONES Y SERVICIOS SANITARIOS

El edificio dispondrá de los siguientes servicios sanitarios:

- Vestuarios: serán dos vestuarios, uno masculino y otro femenino, ambos accesibles, dotados cada uno de ellos de un lavabo, varios inodoros, zona de taquillas y duchas comunes y con una superficie de 42,83 y 44,19 m² respectivamente.
- Aseos para oficinas: será un aseo accesible con un anteaseo accesible con lavabos y dos cabinas con inodoro, una de ellas accesible.
- Aseo para pistas: será un aseo accesible con un anteaseo accesible con lavabos y dos cabinas con inodoro, una de ellas accesible.
- Baños exteriores: se han diseñado dos baños para uso de las gradas y las pistas exteriores. Uno de ellos tiene un anteaseo con lavabos y dos cabinas con inodoros. El otro dispone de un anteaseo accesible, una cabina con inodoro accesible y otra cabina con dos urinarios y un inodoro independiente.

Los vestuarios y baños dispondrán de tomas de agua fría para los inodoros, duchas y lavabos y de toma de ACS para las duchas y lavabos, generada con una caldera de gas de condensación, colocado en la sala de instalaciones.

Las paredes y suelos de los vestuarios y aseos serán de baldosa de gres porcelánico, de suelo a techo. El falso techo de los vestuarios será registrable de placas de 60x60cm, con una faja perimetral. Las puertas de los aseos disponen de cierre o pestillo en el interior con desbloqueo exterior, y las puertas dejan un espacio inferior y otro superior para evitar situaciones de aprisionamiento.

9.2.- RECOGIDA DE AGUAS FECALES

El edificio dispondrá de una red de saneamiento para la recogida de las aguas fecales de todos los aparatos sanitarios. Esta red transcurrirá por la cámara sanitaria que existe debajo del forjado de suelo de la planta baja del edificio, y sale al exterior a través de una única tubería hasta una arqueta existente, dentro de los límites de esta parcela, a modo de arqueta general y de registro.

Posteriormente, las aguas fecales serán evacuadas a la red municipal de saneamiento a través de una tubería que empalma esta arqueta de registro con la calle.

9.3.- RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES

El edificio dispondrá de una cubierta inclinada. La recogida de aguas pluviales se realizará mediante un canalón oculto en todo el perímetro de la cubierta, así como en todas las limahoyas, con varias bajantes de 125mm de diámetro, las cuales evacuarán el agua de lluvia a una serie de arquetas de registro, que posteriormente acometerá a la red municipal de pluviales.

9.4.- ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

El edificio dispondrá de una nueva derivación de la red de abastecimiento de agua, la instalación exterior enterrada y la derivación general se realizarán con polietileno de espesor variable dependiendo del diámetro de cada tubería y una distribución interior con tubería de polietileno reticulado para abastecer a los aparatos sanitarios de los aseos y vestuarios.

9.5.- VENTILACIÓN

En la construcción este edificio se ha cumplido con el Documento Básico DB-HS3 del CTE, el cual hace referencia a la calidad del aire interior y remite al RITE para su aplicación en edificios diferentes a viviendas, almacenes de residuos, trasteros, aparcamientos y garajes.

Según el RITE punto IT 1.1.4.2.2. para vestuarios, salas y oficinas, deben tener la clasificación de Calidad del Aire Interior IDA 2, mientras que para el módulo de atletismo, gimnasio y sala de usos múltiple, se ha considerado una IDA 3.

En el edificio se ha previsto un sistema de ventilación del aire interior de forma mecánica, mediante recuperadores de calor teniendo rejillas impulsión y extracción en el falso techo de cada una de las estancias.

El equipo climatizador de planta primera tiene integrado un sistema de recuperación de aire. En planta baja, se necesitarán dos recuperadores de calor de la marca Soler y Palau que irán colocados en la sala de máquinas

Tanto las ventilaciones del edificio, como el equilibrado del aire interior se detallan en el Anexo 8.

10.- JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA

En el epígrafe 3.3 de la Memoria de este proyecto se ha justificado el DB-SUA, por lo que no será necesario volver a justificarlo.

11.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO GENERAL

En el presupuesto que se presenta a continuación, se incluirán todas medidas que afectan a la instalación de protección contra incendios del edificio. Por ello, habrá partidas que se muestren en este presupuesto, pero que ya estaban previstas en el proyecto en el capítulo de "Protección Contra Incendios".

El resumen del presupuesto que se presenta en este Proyecto de Actividad Clasificada es el siguiente:

CAPÍTULO 24 - PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

PROTECCIÓN	173.820,41 €
EVACUACIÓN.....	8.153,40 €
DETECCIÓN	20.501,89 €
EXTINCIÓN	16.653,78 €
GRUPO DE PRESIÓN.....	3.650,36 €
TOTAL CAPÍTULO 24.....	222.779,84 €

TOTAL DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....2.824.144,01 €

Peralta, a Noviembre de 2.018

El Arquitecto:



Fdo. Carlos Díaz Navarro
Colegiado 3.878 del COAVN

ANEXO 5

CÁLCULOS DE LAS INSTALACIONES DE PCI (DB-SI4)

DOCUMENTO 1

1. MEMORIA

Anexo I: Cálculo de las BIE's

MEMORIA DE PCI

Documento 1

Memoria de Protección Contra Incendios

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. OBJETO	2
3. LEGISLACIÓN	2
4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	2
5. DOTACIÓN Y CARACTERÍSTICAS	4
5.1. Extintores Móviles	4
5.2. Detección y alarma de incendios	4
5.3. Detección y alarma de incendios	6
6. SUMINISTRO DE AGUA	7
7. SEÑALIZACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN	8
8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	9
9. CONCLUSIÓN	9

1. INTRODUCCIÓN

El INDJ (Instituto Navarro de Deporte y Juventud) está proyectando la ejecución de un módulo de atletismo, vestuarios y gradas del centro de tecnificación deportiva del Estado Larrabide, Pamplona (Navarra).

Su emplazamiento se realizará dentro de las actuales instalaciones, en el espacio que ocupan las gradas anexas a la pista de atletismo.

2. OBJETO

Es objeto de este proyecto definir las características técnicas de la instalación de protección contra incendios del citado edificio, y poder realizar su instalación, así como su tramitación ante los organismos competentes.

3. LEGISLACIÓN

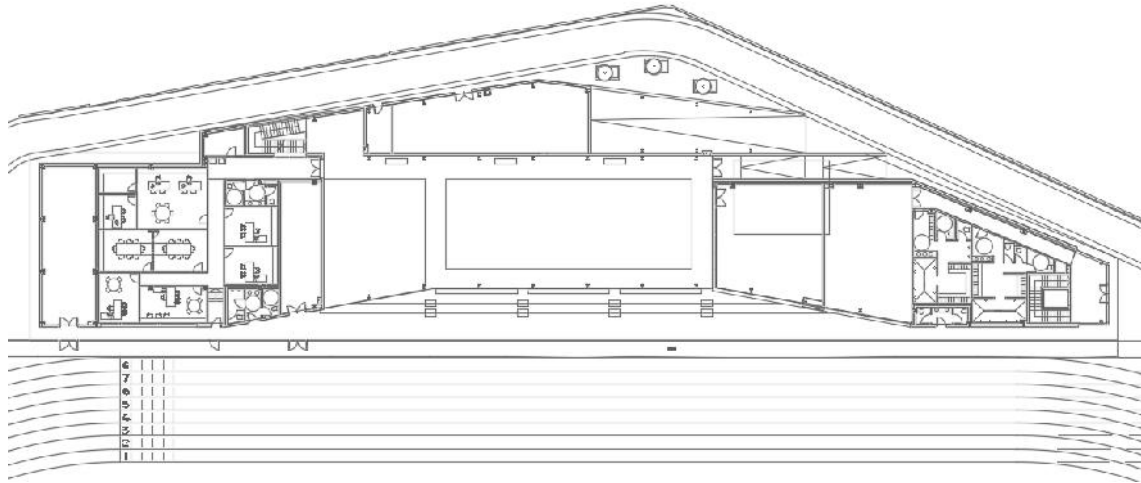
Para la redacción de este proyecto se ha tenido en cuenta varias normas y reglamentos, siendo las principales las siguientes:

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normas UNE citadas en las anteriores normativas y reglamentaciones, así como todas las que afectan a las instalaciones.

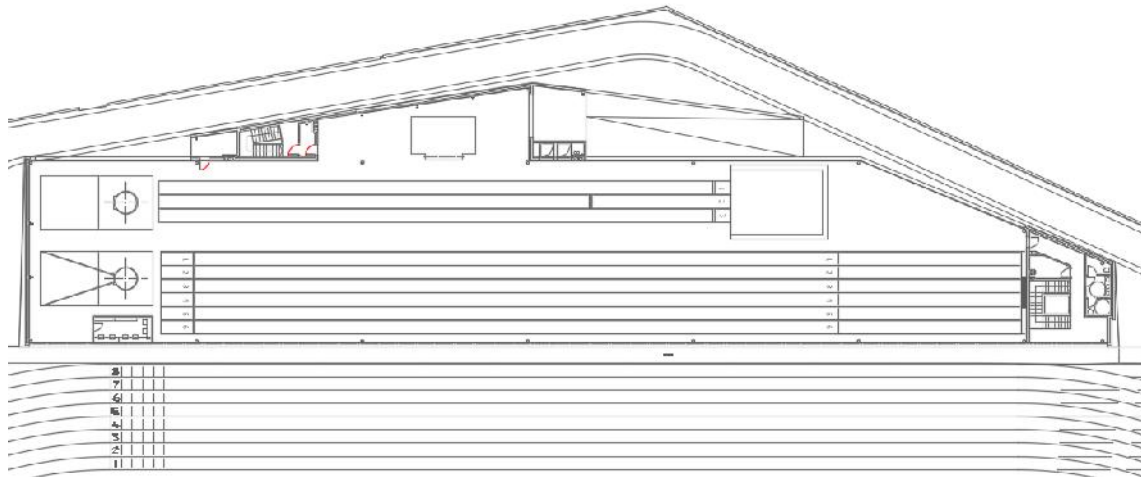
4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El nuevo edificio consta de dos plantas, una planta baja en la que hay un núcleo de oficinas y otro de vestuarios y gimnasios. En la planta primera se ubica un espacio diáfano para el desarrollo de las actividades deportivas.

En la planta baja con acceso desde el exterior y entre los dos núcleos señalados se encuentran las salas técnicas con el grupo de presión de incendios y la sala de calderas.



Detalle de planta baja.



Detalle de planta primera.

5. DOTACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Se trata de un edificio de Pública Concurrencia. Se dota al edificio con las siguientes instalaciones de protección contra incendios:

-) Extintores móviles.
-) Detección y alarma de incendios.
-) Sistema de BIEs. (Bocas de incendio equipadas)
-) Sistema de Hidrantes: NO son necesarios.
 -) Superficie construida < 5.000m²
-) Columna seca: NO es necesaria. Altura de evacuación < 24m.

5.1. Extintores Móviles

La instalación se ajustará al reglamento de instalaciones de protección contra incendios (Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo).

Se instalan extintores de eficacia 21A-113B, de modo que siempre quede uno a menos de 15 de cualquier punto, desde todo origen de evacuación.

Se instalan extintores de CO₂ en las zonas con cuadros eléctricos y sala de calderas.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles. Estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación. Estarán colocados preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 0,80 y 1,20 m sobre el suelo.

Los extintores de incendio estarán señalizados conforme indica el Anexo I, sección 2ª, del RD 513/2017. En el caso de que el extintor esté situado dentro de un armario, la señalización se colocará inmediatamente junto al armario, y no sobre la superficie del mismo, de manera que sea visible y aclare la situación del extintor.

La distribución de los extintores viene reflejada en el documento planos.

5.2. Detección y alarma de incendios

La instalación se ajustará al reglamento de instalaciones de protección contra incendios (Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo) y a la Norma UNE 23007-14

Se proyecta un sistema de detección de incendios centralizado en la recepción del edificio "ESTADIO LARRABIDE", donde se instalará una nueva centralita equipada con 2 lazos analógicos que controle el sistema de detección de incendios de todo el edificio.

Adicionalmente se eliminará la central existente que da servicio al edificio "ESTADIO LARRABIDE" y se conectarán las zonas a uno de los lazos de la nueva central.

Cada lazo puede controlar un máximo de 99 detectores analógicos inteligentes, más 99 módulos monitores (entrada) o de control (salida), hasta un total de 198 puntos identificables individualmente por lazo.

Se proyecta una instalación de detección automática de incendios para todo el edificio compuesta por los siguientes elementos:

Centralita de incendios

Se instala una central de detección automática de incendios analógica, con sistema algorítmico de identificación de los detectores punto a punto.

Detectores de humo.

Serán de tipo direccional adecuados para la central señalada, informatizada. Su instalación está prevista en todas las dependencias con una superficie mayor a 2 m².

Detectores de calor.

Serán de tipo direccional adecuados para la central señalada, informatizada. Su instalación está prevista en los vestuarios.

Sistemas de aspiración.

Se instalarán 2 sistemas de aspiración de dos canales/2 detectores, en ambiente de planta primera y bajo cubierta (altura de falso techo >0,8m). Serán adecuados para la central señalada, informatizada.

La situación de los equipos y la distribución de la tubería del sistema de aspiración viene reflejada en planos.

Instalación eléctrica

Se realiza una instalación eléctrica totalmente independiente del resto de la instalación, a base de cable de manguera de par trenzado y apantallado libre de halógenos y resistente al fuego, de color rojo y cobre pulido flexible, clase V de 1,5mm². Pantalla con cinta de aluminio/poliéster y drenaje de cobre estañado de 0,5mm², formando bucle uniendo todos los detectores, o módulos de conversión.

No se diferencian zonas, pues todos los detectores son identificados unitariamente por la central.

Con objeto de impedir daños y falsas alarmas, los equipos (incluidos los cables) no deben situarse en lugares en los que sea probable que existan altos niveles de interferencia electromagnética, es decir, niveles mayores que aquellos para los cuales se han ensayado los equipos. Si esto no se puede conseguir, debe proporcionarse una protección electromagnética adecuada.

Sirenas de alarma.

Se instalan sirenas en todo el edificio capaces de comunicar la señal de alarma desde la central de detección de incendios.

Pulsadores de alarma.

Se completa la instalación de detección de incendios con pulsadores manuales repartidos por todo el edificio, según planos, de modo que ningún punto quede a más de 25 metros de un pulsador.

5.3. Detección y alarma de incendios

Se proyecta un sistema de bocas de incendio equipadas para cubrir la totalidad del edificio cumpliendo las condiciones exigidas por la CTE DB SI y el reglamento de instalaciones de protección contra incendios (Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo)

Ningún punto del edificio distará más de 25 m. de una BIE

Las BIE's instaladas serán homologadas de 25 mm de diámetro con mangueras de 20 m de longitud.

Se colocarán sobre un soporte rígido de tal forma que la boquilla y la válvula de apertura manual y el sistema de apertura del armario, estén situadas, como máximo, a 1,50 m. sobre el nivel del suelo. Las BIE 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.

Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

La red de distribución interior se realizará en tubería de Acero Galvanizado DIN 2440 de los diámetros que se indican en cada caso posado sobre paredes y techos.

Se ha previsto la instalación de armarios especiales para BIE's, extintores, pulsadores de alarma y sirenas en los lugares indicados en planos.

Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas. El sistema de B.I.E. se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica, sometiendo la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y, como mínimo a 980 kPa (10 kg/cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Así mismo, la red de tuberías deberá garantizar durante una hora, como mínimo, el caudal descargado por las dos BIE's hidráulicamente más desfavorables, a una presión dinámica a su entrada comprendida entre un mínimo de 300 kPa (3kg/cm²) y un máximo de 600 kPa (6 kg/cm²).

6. SUMINISTRO DE AGUA

El suministro de agua se realiza desde las redes de abastecimiento público de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, el caudal y presión se garantizan por un grupo de presión que se instalará en Planta Baja del edificio.

La acometida existente cuenta con 2 salidas (riego y servicios) se modificará para añadir una nueva salida para incendios de diámetro DN80. Adicionalmente se colocará una llave de corte y retención y contador de agua en caso necesario.

Desde la acometida hasta la fachada del edificio la tubería será de hierro fundido dúctil y discurrirá enterrada. Una vez dentro del edificio la tubería discurrirá aérea en acero galvanizado pintado de color rojo RAL 3000.

Se proyecta la instalación de un grupo de presión formado por una bomba Jockey y una bomba principal eléctrica para abastecer al sistema de BIE's de diámetro 25mm.

Dicho grupo se ajustará a las especificaciones de la norma UNE 23500-12 (Anexo C). Las características serán las siguientes:

-) Caudal nominal: 12 m³/h
-) Presión proporcionada: 6 Bar
-) Presión máxima soportada: 8 Bar
-) Temperatura máxima agua: 40°C
-) Tensión: 400V Trif+N 50 Hz
-) Bomba principal centrífuga, multietapa horizontal de una entrada, cuerpo de impulsión de ACERO INOXIDABLE AISI 304 en espiral, aspiración axial y boca de impulsión hacia arriba, impulsores y cuerpos intermedios fabricados en ACERO INOXIDABLE AISI 304, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico Carbón/Cerámica/EPDM, eje de ACERO INOXIDABLE AISI 304, accionada mediante MOTOR ELÉCTRICO asíncrono, trifásico de 2 polos, aislamiento clase F y protección IP-55.
-) Bomba auxiliar jockey, cuerpo de bomba en hierro fundido, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, impulsores y difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, protección IP 44.

El grupo de bombeo se instalará en el recinto situado junto a la sala de calderas, de fácil acceso, suficientemente ventilado y dotado de un sistema de drenaje.

Se instalará un circuito de pruebas formado por un caudalímetro y una válvula de regulación de caudal. El rango de lectura del caudalímetro estará comprendido entre el 20% y el 160% del caudal nominal de la bomba.

Se instalarán válvulas de seccionamiento en el circuito de impulsión y en el circuito de aspiración, para permitir las labores de mantenimiento del equipo de bombeo.

7. SEÑALIZACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN

Los medios de protección contra incendios de utilización manual se señalarán mediante señales de tamaño 210x210 mm según definición geométrica de la norma UNE 23033-1.

La señalización se realizará conforme a lo dispuesto en la norma UNE 23033, UNE 23034, y UNE 23035.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Además, serán foto-luminiscentes y cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los trabajos a realizar se ajustarán a lo especificado en el Estudio de Seguridad y Prevención de Riesgos incluido en el proyecto general.

9. CONCLUSIÓN

Habiendo cumplido el encargo realizado, quedamos a disposición de los Organismos Competentes para cualquier aclaración ulterior.

Pamplona, noviembre del 2018



Fdo.: Daniel López Palacios

Ingeniero Técnico Industrial

CÁLCULO BIES

Anexo nº 1

ANEXO 6

JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE0 CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Módulo Atletismo Larrabide		
Dirección	Calle de Sangüesa 36		
Municipio	Pamplona	Código Postal	31005
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Navarra
Zona climática	D1	Año construcción	2019
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE RD 314/2006 - HE		
Referencia/s catastral/es	-		

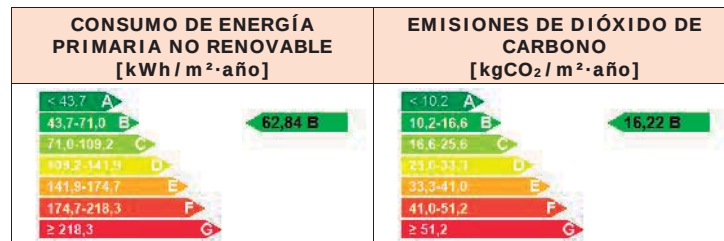
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

☒ Edificio de nueva construcción	☐ Edificio Existente
☐ Vivienda ☐ Unifamiliar ☐ Bloque ☐ Bloque completo ☐ Vivienda individual	☒ Terciario ☒ Edificio completo ☐ Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre	Daniel López Palacios	NIF/NIE	78749686-D
Razón social	Isada Ingenieros SLP	NIF	B-71340095
Domicilio	Cipriano Olaso 6		
Municipio	Pamplona	Código Postal	31004
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Navarra
e-mail	dlopez@itursa.com	Teléfono	948199400
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero Técnico Industrial		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2018.m		

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: 31/10/2018

78749686D DANIEL LOPEZ
(R: B71340095)

Firmado digitalmente por 78749686D DANIEL LOPEZ (R: B71340095)
 DN: cn=78749686D DANIEL LOPEZ (R: B71340095) gn=DANIEL c=ES
 o=ISADA INGENIEROS SLP
 Motivo: Soy el autor de este documento
 Ubicación:
 Fecha: 2018-11-06 18:08+01:00

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.

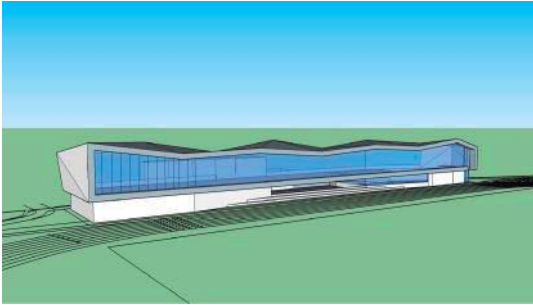
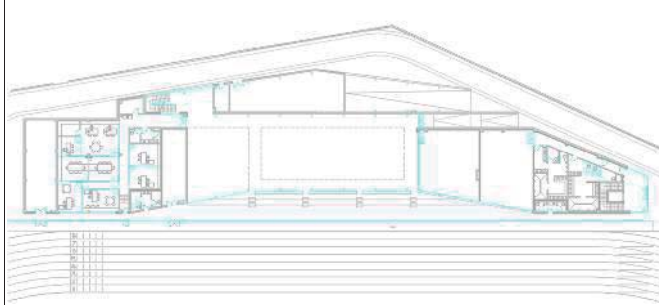
Registro del Órgano Territorial Competente:

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 [m²]	2532.12
---	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Z01_S01_Oficinas_W01	Fachada	34.74	0.18	Usuario
Z01_S01_Oficinas_W02	Fachada	36.34	0.18	Usuario
Z01_S01_Oficinas_F01	Suelo	142.47	0.18	Usuario
Z02_S01_Salas_F01	Suelo	36.11	0.18	Usuario
Z03_S01_Aseo Of_F01	Suelo	9.72	0.18	Usuario
Z03_S02_Aseo P1_W01	Fachada	12.37	0.18	Usuario
Z03_S02_Aseo P1_W02	Fachada	20.59	0.18	Usuario
Z03_S02_Aseo P1_F02	Cubierta	7.70	0.19	Usuario
Z04_S01_Distribuidor Of_W01	Fachada	4.45	0.18	Usuario
Z04_S01_Distribuidor Of_W02	Fachada	4.81	0.18	Usuario
Z04_S01_Distribuidor Of_W03	Fachada	15.15	0.18	Usuario
Z04_S01_Distribuidor Of_W04	Fachada	12.11	0.18	Usuario
Z04_S01_Distribuidor Of_W05	Fachada	55.76	0.18	Usuario
Z04_S01_Distribuidor Of_F01	Suelo	98.32	0.18	Usuario
Z05_S01_S Máquinas_W01	Fachada	76.91	0.18	Usuario
Z05_S01_S Máquinas_W02	Fachada	29.89	0.18	Usuario
Z05_S01_S Máquinas_W03	Fachada	45.76	0.18	Usuario
Z05_S01_S Máquinas_W04	Fachada	23.10	0.18	Usuario
Z05_S01_S Máquinas_F01	Suelo	124.54	0.18	Usuario
Z06_S01_almacen 1_W01	Fachada	53.68	0.18	Usuario
Z06_S01_almacen 1_W02	Fachada	17.75	0.18	Usuario
Z06_S01_almacen 1_W03	Fachada	17.75	0.18	Usuario
Z06_S01_almacen 1_F01	Suelo	69.59	0.18	Usuario
Z06_S02_almacen 2_W01	Fachada	12.88	0.18	Usuario
Z06_S02_almacen 2_W02	Fachada	48.34	0.18	Usuario
Z06_S02_almacen 2_F01	Suelo	51.11	0.18	Usuario
Z07_S01_Aseo Ext_W01	Fachada	18.45	0.18	Usuario
Z07_S01_Aseo Ext_F01	Suelo	17.23	0.18	Usuario
Z07_S02_Aseo ext 2_W01	Fachada	19.46	0.18	Usuario
Z07_S02_Aseo ext 2_F01	Suelo	11.04	0.14	Usuario
Z08_S01_Multiusos_W01	Fachada	15.76	0.18	Usuario
Z08_S01_Multiusos_W02	Fachada	6.82	0.18	Usuario
Z08_S01_Multiusos_W03	Fachada	36.03	0.18	Usuario
Z08_S01_Multiusos_F01	Suelo	141.27	0.18	Usuario

Z09_S01_Gimnasio_W01	Fachada	10.43	0.18	Usuario
Z09_S01_Gimnasio_W02	Fachada	11.11	0.18	Usuario
Z09_S01_Gimnasio_W03	Fachada	22.48	0.18	Usuario
Z09_S01_Gimnasio_F01	Suelo	126.88	0.14	Usuario
Z10_S01_Vestuario 1_F01	Suelo	42.10	0.14	Usuario
Z10_S02_Vestuario 2_W01	Fachada	13.40	0.18	Usuario
Z10_S02_Vestuario 2_F01	Suelo	45.14	0.14	Usuario
Z11_S01_Entrada_W01	Fachada	46.80	0.18	Usuario
Z11_S01_Entrada_W02	Fachada	5.12	0.18	Usuario
Z11_S01_Entrada_W03	Fachada	6.48	0.18	Usuario
Z11_S01_Entrada_F01	Suelo	61.87	0.14	Usuario
Z11_S02_Distribuidor P1_W01	Fachada	32.49	0.18	Usuario
Z11_S02_Distribuidor P1_W02	Fachada	42.73	0.18	Usuario
Z11_S02_Distribuidor P1_W03	Fachada	14.23	0.18	Usuario
Z11_S02_Distribuidor P1_F02	Cubierta	36.74	0.19	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W01	Fachada	84.72	0.18	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W02	Fachada	38.68	0.18	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W03	Fachada	49.70	0.18	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W04	Fachada	72.22	0.18	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W05	Fachada	88.88	0.18	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W06	Fachada	39.38	0.18	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W07	Fachada	31.40	0.18	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W08	Fachada	65.65	0.18	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_F15	ParticionInteriorHorizontal	528.84	0.37	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_F16	Cubierta	1442.15	0.23	Usuario
Z13_S01_Vertedero_F02	Cubierta	8.28	0.19	Usuario
Z14_S01_Escaleras a P1_W01	Fachada	17.04	0.18	Usuario
Z14_S01_Escaleras a P1_W02	Fachada	88.00	0.18	Usuario
Z14_S01_Escaleras a P1_F02	Cubierta	59.88	0.19	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia a [W / m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Z01_S01_Oficinas_W01_G1	Hueco	1.60	2.25	0	Usuario	Usuario
Z04_S01_Distribuidor Of_W01_G1	Hueco	1.60	2.25	0	Usuario	Usuario
Z04_S01_Distribuidor Of_W02_G1	Hueco	1.60	2.25	0	Usuario	Usuario
Z05_S01_S Máquinas_W02_G1	Hueco	1.60	2.25	0	Usuario	Usuario
Z06_S02_almacen 2_W01_G1	Hueco	1.60	2.25	0	Usuario	Usuario
Z07_S02_Aseo ext 2_W01_G1	Hueco	1.60	2.25	0	Usuario	Usuario
Z08_S01_Multiusos_W01_G1	Hueco	1.60	2.25	0	Usuario	Usuario
Z08_S01_Multiusos_W01_G2	Hueco	15.00	1.40	0.35	Usuario	Usuario
Z08_S01_Multiusos_W01_G3	Hueco	15.00	1.40	0.35	Usuario	Usuario
Z08_S01_Multiusos_W01_G4	Hueco	6.32	1.40	0.35	Usuario	Usuario
Z08_S01_Multiusos_W02_G1	Hueco	7.18	1.40	0.35	Usuario	Usuario
Z08_S01_Multiusos_W02_G2	Hueco	15.00	1.40	0.35	Usuario	Usuario
Z08_S01_Multiusos_W02_G3	Hueco	7.03	1.40	0.35	Usuario	Usuario

Z09_S01_Gimnasio_W01_G1	Hueco	7.34	1.40	0.35	Usuario	Usuario
Z09_S01_Gimnasio_W01_G2	Hueco	15.00	1.40	0.35	Usuario	Usuario
Z10_S02_Vestuario_2_W01_G1	Hueco	1.06	1.40	0.35	Usuario	Usuario
Z11_S01_Entrada_W01_G1	Hueco	7.53	1.40	0.35	Usuario	Usuario
Z11_S01_Entrada_W01_G2	Hueco	15.00	1.40	0.35	Usuario	Usuario
Z11_S01_Entrada_W02_G1	Hueco	8.64	1.40	0.35	Usuario	Usuario
Z11_S01_Entrada_W02_G2	Hueco	13.31	1.40	0.35	Usuario	Usuario
Z11_S01_Entrada_W03_G1	Hueco	5.04	2.16	0.34	Usuario	Usuario
Z11_S01_Entrada_W03_G2	Hueco	4.86	1.40	0.35	Usuario	Usuario
Z11_S01_Entrada_W03_G3	Hueco	6.46	1.40	0.35	Usuario	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W02_G1	Hueco	50.00	1.70	0.37	Usuario	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W05_G1	Hueco	50.00	1.70	0.37	Usuario	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W05_G2	Hueco	50.00	1.70	0.37	Usuario	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W05_G3	Hueco	50.00	1.70	0.37	Usuario	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W05_G4	Hueco	50.00	1.70	0.37	Usuario	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W05_G5	Hueco	50.00	1.70	0.37	Usuario	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W05_G6	Hueco	50.00	1.70	0.37	Usuario	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W05_G7	Hueco	50.00	1.70	0.37	Usuario	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W05_G8	Hueco	50.00	1.70	0.37	Usuario	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W05_G9	Hueco	50.00	1.70	0.37	Usuario	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W07_G1	Hueco	50.00	1.70	0.37	Usuario	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W07_G2	Hueco	50.00	1.70	0.37	Usuario	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W07_G3	Hueco	34.37	1.70	0.37	Usuario	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo_W08_G1	Hueco	15.14	1.70	0.37	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	80.00	Gas Natural	PorDefecto
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	170.00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	1300.00
--	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
acs	Caldera ACS	62.00	92.00	GasNatural	Usuario
TOTALES		62.00			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre			
Tipo			
Zona asociada			
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control

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]
Ventilación	Ventilador	Climatización	0
Bomba	Bomba	Climatización	0
TOTALES			0

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W / m²]	VEEI [W / m²·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z01_S01_Oficinas	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S01_Salas	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z03_S01_Aseo Of	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z03_S02_Aseo P1	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z04_S01_Distribuidor Of	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z05_S01_S Máquinas	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z06_S01_almacen 1	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z06_S02_almacen 2	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z07_S01_Aseo Ext	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z07_S02_Aseo ext 2	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z08_S01_Multiusos	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z09_S01_Gimnasio	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z10_S01_Vestuario 1	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z10_S02_Vestuario 2	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z11_S01_Entrada	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z11_S02_Distribuidor P1	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z12_S01_Módulo Atletismo	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z13_S01_Vertedero	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z14_S01_Escaleras a P1	5.00	5.00	100.00	Usuario
TOTALES	5.00			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Z01_S01_Oficinas	142.46	noresidencial-8h-baja
Z02_S01_Salas	36.11	noresidencial-8h-baja
Z03_S01_Aseo Of	9.72	noresidencial-8h-baja
Z03_S02_Aseo P1	7.69	noresidencial-8h-baja
Z04_S01_Distribuidor Of	98.32	noresidencial-8h-baja
Z05_S01_S Máquinas	124.54	noresidencial-8h-baja
Z06_S01_almacen 1	69.59	noresidencial-8h-baja
Z06_S02_almacen 2	51.11	noresidencial-8h-baja
Z07_S01_Aseo Ext	17.23	noresidencial-8h-baja
Z07_S02_Aseo ext 2	11.04	noresidencial-8h-baja
Z08_S01_Multiusos	141.27	noresidencial-8h-alta,
Z09_S01_Gimnasio	126.87	noresidencial-8h-alta,
Z10_S01_Vestuario 1	42.10	noresidencial-8h-media
Z10_S02_Vestuario 2	45.14	noresidencial-8h-media

Z11_S01_Entrada	61.87	noresidencial-8h-baja
Z11_S02_Distribuidor P1	36.74	noresidencial-8h-baja
Z12_S01_Módulo Atletismo	1442.15	noresidencial-8h-alta,
Z13_S01_Vertedero	8.28	noresidencial-8h-baja
Z14_S01_Escaleras a P1	59.88	noresidencial-8h-baja

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Solar térmica	0	0	47.92	50.00
TOTALES	0	0	47.92	50.00

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	42080.91
TOTAL	42080.91

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	Otros usos
-----------------------	----	------------	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

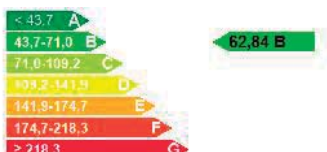
INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	C	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	C	
	14.78		1.44		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	C	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	D	
1.36	4.14				
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹					

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	5.50	13928.78
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	16.22	41079.86

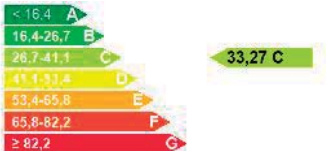
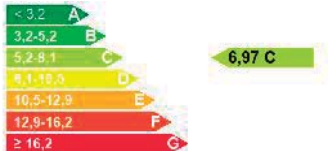
2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

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	
	Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	C	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	D	
	56.04		6.80		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año] ¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	C	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]	C
	8.01	24.46			

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
	
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ 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	

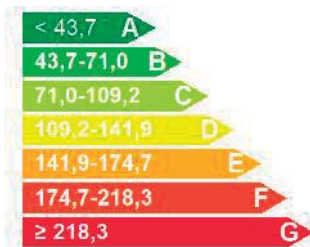
1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO	2
1.1.- Calificación energética del edificio	2
1.2.- Resultados mensuales.	2
1.2.1.- Consumo energético anual del edificio.	2
1.2.2.- Demanda energética y energía útil aportada por zona habitable y mes	3
2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.	5
2.1.- Zonificación climática	5
2.2.- Demanda energética del edificio.	5
2.2.1.- Demanda energética de calefacción y refrigeración.	6
2.2.2.- Demanda energética de ACS.	6
2.3.- Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.	7
2.4.- Procedimiento de cálculo del consumo energético.	7

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1.1.- Calificación energética del edificio

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B (Real Decreto 235/2013, de 5 de abril)



62,84 B



* Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m²·año]

1.2.- Resultados mensuales.

1.2.1.- Consumo energético anual 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)	(kWh/m²·año)
EDIFICIO ($S_u = 2532.12 \text{ m}^2$; $V = 11840.10 \text{ m}^3$)															
Demanda energética	Calefacción	19071.6	12797.1	10382.8	5841.3	3792.9	1335.8	175.0	82.0	438.4	1892.0	10425.9	18020.6	84255.5	33.3
	Refrigeración	73.1	108.2	241.4	291.8	1049.7	1679.4	4102.8	5311.0	3456.7	1149.1	117.4	63.2	17643.9	7.0
	ACS	2480.6	2198.3	2387.0	2264.7	2246.6	2038.3	2012.6	2012.6	1993.0	2199.8	2310.0	2480.6	26624.1	10.5
	TOTAL	21825.3	15103.6	13011.3	8397.8	7089.2	5053.5	6290.4	7405.6	5888.1	5240.9	12853.4	20564.4	128523.5	50.8
Gas natural ($f_{cep} = 1.190$)	EF _{cal}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{cal}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EF _{ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{nr,ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{ase}	1348.2	1194.7	1297.3	1230.8	1221.0	1107.7	1093.8	1093.8	1083.1	1195.5	1255.4	1348.2	14469.6	5.7
	EP _{ase}	1611.1	1427.7	1550.3	1470.8	1459.1	1323.8	1307.1	1307.1	1294.3	1428.7	1500.3	1611.1	17291.2	6.8
	EP _{nr,ase}	1604.3	1421.7	1543.8	1464.7	1453.0	1318.2	1301.6	1301.6	1288.9	1422.7	1494.0	1604.3	17218.9	6.8
	EF _{cal}	27245.1	18281.6	14832.6	8344.6	5418.5	1908.3	250.0	117.1	626.3	2702.9	14894.2	25743.8	120365.0	47.5
Gasóleo C (Sistema de sustitución) ($f_{cep} = 1.179$)	EP _{cal}	32203.7	21608.9	17532.1	9863.4	6404.7	2255.6	295.5	138.4	740.3	3194.8	17604.9	30429.1	142271.4	56.2
	EP _{nr,cal}	32121.9	21554.0	17487.6	9838.3	6388.4	2249.8	294.8	138.0	738.4	3186.7	17560.2	30351.8	141910.1	56.0
	EF _{ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{nr,ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{ase}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{ase}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{nr,ase}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EF _{cal}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{cal}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricidad (Sistema de sustitución) ($f_{cep} = 1.954$)	EP _{nr,cal}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EF _{ref}	43.0	63.6	142.0	171.6	617.5	987.9	2413.4	3124.1	2033.4	675.9	69.1	37.1	10378.7	4.1
	EP _{ref}	101.8	150.7	336.3	406.4	1462.1	2339.4	5714.9	7398.0	4815.0	1600.6	163.5	88.0	24576.9	9.7
	EP _{nr,ref}	84.0	124.4	277.5	335.4	1206.5	1930.4	4715.8	6104.6	3973.2	1320.8	135.0	72.6	20280.1	8.0
	EF _{ase}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{ase}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{nr,ase}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EF _{cal}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{cal}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{nr,cal}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricidad autoconsumida ($f_{cep} = 1.954$)	EF	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-10378.7	-4.1
	EP	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-24576.9	-9.7
	EP _{nr}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-20280.1	-8.0
	EP _{nr}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C_{ref,tot}		28636.3	19540.0	16271.9	9747.1	7256.9	4003.9	3757.2	4335.0	3742.8	4574.4	16218.7	27129.1	134834.6	53.2
C_{cep}		33916.6	23187.3	19418.7	11740.6	9325.9	5918.7	7317.5	8843.4	6849.6	6224.1	19268.7	32128.2	159562.6	63.0
C_{cep,nr}		33810.3	23100.1	19308.9	11638.4	9047.9	5498.4	6312.2	7544.2	6000.6	5930.2	19189.1	32028.8	159129.0	62.8

donde:

S_u : Superficie habitable del edificio, m^2 .

V : Volumen neto habitable del edificio, m^3 .

f_{cep} : Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

EF: Energía final consumida por el sistema en punto de consumo, kWh.

EP: Consumo energético de energía primaria, kWh.

EP_{nr}: Consumo energético de energía primaria de origen no renovable, kWh.

C_{ef, total}: Consumo energético total de energía en punto de consumo, kWh/m²·año.

C_{ep}: Consumo energético total de energía primaria, kWh/m²·año.

C_{ep, nr}: Consumo energético total de energía primaria de origen no renovable, kWh/m²·año.

1.2.2.- Demanda energética y energía útil aportada por zona habitable y mes

		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)	(kWh/m ² ·año)
Oficinas (S _u = 142.46 m ² ; V = 434.81 m ³)															
Demanda energética	Calefacción	611.5	476.7	413.2	226.0	154.6	40.4	1.9	--	4.6	74.9	372.6	586.8	2963.1	20.8
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	9.9	12.9	14.3	--	--	--	37.1	0.3
	ACS	177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	13.3
	TOTAL	788.7	633.8	583.7	387.7	315.0	186.0	155.5	156.7	161.2	232.0	537.6	763.9	4902.0	34.4
Energía útil aportada	Calefacción	611.5	476.7	413.2	226.0	154.6	40.4	1.9	--	4.6	74.9	372.6	586.8	2963.1	20.8
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	9.9	12.9	14.3	--	--	--	37.1	0.3
	ACS_{sol}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	6.7
	ACS_{aire}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	6.7
	TOTAL	788.7	633.8	583.7	387.7	315.0	186.0	155.5	156.7	161.2	232.0	537.6	763.9	4902.0	34.4

Salas (S _u = 36.11 m ² ; V = 110.22 m ³)															
Demanda energética	Calefacción	247.7	190.6	167.7	95.7	64.4	19.5	2.0	0.0	6.3	40.7	159.0	235.0	1228.6	34.0
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	3.1	3.2	4.1	--	--	--	10.4	0.3
	ACS	177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	52.7
	TOTAL	424.8	347.6	338.2	257.4	224.9	165.1	148.9	146.9	152.7	197.9	324.0	412.2	3140.7	87.0
Energía útil aportada	Calefacción	247.7	190.6	167.7	95.7	64.4	19.5	2.0	0.0	6.3	40.7	159.0	235.0	1228.6	34.0
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	3.1	3.2	4.1	--	--	--	10.4	0.3
	ACS_{sol}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	26.3
	ACS_{aire}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	26.3
	TOTAL	424.8	347.6	338.2	257.4	224.9	165.1	148.9	146.9	152.7	197.9	324.0	412.2	3140.7	87.0

Aseo planta (S _u = 17.41 m ² ; V = 69.63 m ³)															
Demanda energética	Calefacción	485.2	390.8	367.9	261.2	181.8	93.9	31.5	24.0	62.4	163.6	343.2	464.4	2869.8	164.8
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	0.0	0.0	0.0	--	--	--	0.1	0.0
	ACS	177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	109.2
	TOTAL	662.4	547.8	538.4	423.0	342.3	239.5	175.3	167.7	204.8	320.7	508.2	641.6	4771.6	274.0
Energía útil aportada	Calefacción	485.2	390.8	367.9	261.2	181.8	93.9	31.5	24.0	62.4	163.6	343.2	464.4	2869.8	164.8
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	0.0	0.0	0.0	--	--	--	0.1	0.0
	ACS_{sol}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	54.6
	ACS_{aire}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	54.6
	TOTAL	662.4	547.8	538.4	423.0	342.3	239.5	175.3	167.7	204.8	320.7	508.2	641.6	4771.6	274.0

Distribuidor Of (S _u = 98.32 m ² ; V = 300.06 m ³)															
Demanda energética	Calefacción	561.2	451.3	397.8	221.7	150.4	44.5	5.0	0.1	15.7	95.8	364.9	538.3	2846.6	29.0
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	5.6	6.1	7.6	--	--	--	19.3	0.2
	ACS	177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	19.3
	TOTAL	738.4	608.3	568.3	383.4	310.8	190.1	154.4	150.0	165.7	252.9	529.9	715.5	4767.7	48.5
Energía útil aportada	Calefacción	561.2	451.3	397.8	221.7	150.4	44.5	5.0	0.1	15.7	95.8	364.9	538.3	2846.6	29.0
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	5.6	6.1	7.6	--	--	--	19.3	0.2
	ACS_{sol}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	9.7
	ACS_{aire}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	9.7
	TOTAL	738.4	608.3	568.3	383.4	310.8	190.1	154.4	150.0	165.7	252.9	529.9	715.5	4767.7	48.5

Sala máquinas (S _u = 124.54 m ² ; V = 442.48 m ³)															
Demanda energética	ACS	177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	15.3
	TOTAL	177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	15.3
Energía útil aportada	ACS_{sol}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	7.6

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) (kWh/m²/año)	
ACS _{sol}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	7.6
TOTAL	177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	15.3

Almacén ($S_u = 120.71 \text{ m}^2$; $V = 368.38 \text{ m}^3$)

Demanda energética	ACS	177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	15.8
	TOTAL	177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	15.8
Energía útil aportada	ACS _{sol}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	7.9
	ACS _{sol}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	7.9
	TOTAL	177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	15.8

Aseo exterior ($S_u = 28.26 \text{ m}^2$; $V = 86.27 \text{ m}^3$)

Demanda energética	Calefacción	351.0	280.7	260.2	177.5	124.1	56.5	14.7	7.3	26.6	92.5	236.7	336.4	1964.0	69.5
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	0.1	0.0	0.4	--	--	--	0.5	0.0
	ACS	177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	67.3
	TOTAL	528.2	437.7	430.7	339.2	284.6	202.1	158.5	151.1	169.3	249.6	401.7	513.6	3866.3	136.8
Energía útil aportada	Calefacción	351.0	280.7	260.2	177.5	124.1	56.5	14.7	7.3	26.6	92.5	236.7	336.4	1964.0	69.5
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	0.1	0.0	0.4	--	--	--	0.5	0.0
	ACS _{sol}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	33.6
	ACS _{sol}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	33.6
	TOTAL	528.2	437.7	430.7	339.2	284.6	202.1	158.5	151.1	169.3	249.6	401.7	513.6	3866.3	136.8

Multil usos ($S_u = 141.27 \text{ m}^2$; $V = 431.15 \text{ m}^3$)

Demanda energética	Calefacción	566.4	382.5	317.9	181.6	119.9	46.9	7.1	0.9	10.5	62.5	297.6	543.4	2537.2	18.0
	Refrigeración	44.4	65.0	123.4	104.2	160.9	205.5	370.7	488.4	376.5	304.6	68.8	40.2	2352.7	16.7
	ACS	177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	13.5
	TOTAL	788.0	604.5	611.8	447.6	441.3	398.0	521.6	633.1	529.3	524.2	531.5	760.8	6791.7	48.1
Energía útil aportada	Calefacción	566.4	382.5	317.9	181.6	119.9	46.9	7.1	0.9	10.5	62.5	297.6	543.4	2537.2	18.0
	Refrigeración	44.4	65.0	123.4	104.2	160.9	205.5	370.7	488.4	376.5	304.6	68.8	40.2	2352.7	16.7
	ACS _{sol}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	6.7
	ACS _{sol}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	6.7
	TOTAL	788.0	604.5	611.8	447.6	441.3	398.0	521.6	633.1	529.3	524.2	531.5	760.8	6791.7	48.1

Gimnasio ($S_u = 126.87 \text{ m}^2$; $V = 387.23 \text{ m}^3$)

Demanda energética	Calefacción	378.5	245.2	186.7	85.5	57.2	12.9	0.1	--	0.0	11.8	168.1	359.8	1505.8	11.9
	Refrigeración	28.7	43.2	84.9	77.6	126.0	181.4	335.3	447.0	348.9	258.2	48.6	23.0	2002.7	15.8
	ACS	177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	15.0
	TOTAL	584.3	445.4	442.0	324.8	343.7	339.9	479.2	590.8	491.3	427.1	381.7	560.0	5410.2	42.6
Energía útil aportada	Calefacción	378.5	245.2	186.7	85.5	57.2	12.9	0.1	--	0.0	11.8	168.1	359.8	1505.8	11.9
	Refrigeración	28.7	43.2	84.9	77.6	126.0	181.4	335.3	447.0	348.9	258.2	48.6	23.0	2002.7	15.8
	ACS _{sol}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	7.5
	ACS _{sol}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	7.5
	TOTAL	584.3	445.4	442.0	324.8	343.7	339.9	479.2	590.8	491.3	427.1	381.7	560.0	5410.2	42.6

Vestuarios ($S_u = 87.24 \text{ m}^2$; $V = 266.26 \text{ m}^3$)

Demanda energética	Calefacción	609.5	449.1	377.5	202.2	128.7	34.4	1.7	--	5.3	64.5	356.0	579.4	2808.5	32.2
	Refrigeración	--	--	--	--	1.8	12.0	45.4	53.2	33.0	--	--	--	145.4	1.7
	ACS	177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	21.8
	TOTAL	786.7	606.1	548.0	363.9	291.0	192.1	190.9	197.0	180.7	221.7	521.0	756.5	4855.6	55.7
Energía útil aportada	Calefacción	609.5	449.1	377.5	202.2	128.7	34.4	1.7	--	5.3	64.5	356.0	579.4	2808.5	32.2
	Refrigeración	--	--	--	--	1.8	12.0	45.4	53.2	33.0	--	--	--	145.4	1.7
	ACS _{sol}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	10.9
	ACS _{sol}	88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	10.9
	TOTAL	786.7	606.1	548.0	363.9	291.0	192.1	190.9	197.0	180.7	221.7	521.0	756.5	4855.6	55.7

Distribuidor entrada ($S_u = 98.61 \text{ m}^2$; $V = 379.61 \text{ m}^3$)

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)	(kWh/m² · año)
Demanda energética	Calefacción 1007.0	706.0	559.5	313.9	176.1	52.7	7.4	1.0	18.6	119.2	576.2	971.5	4509.0	45.7
	Refrigeración --	--	2.1	9.3	53.4	76.9	218.7	289.8	146.1	30.5	--	--	826.9	8.4
	ACS 177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	19.3
	TOTAL 1184.2	863.0	732.1	485.0	390.0	275.3	369.9	434.6	307.0	306.8	741.2	1148.7	7237.6	73.4
Energía útil aportada	Calefacción 1007.0	706.0	559.5	313.9	176.1	52.7	7.4	1.0	18.6	119.2	576.2	971.5	4509.0	45.7
	Refrigeración --	--	2.1	9.3	53.4	76.9	218.7	289.8	146.1	30.5	--	--	826.9	8.4
	ACS_{sol} 88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	9.6
	ACS_{sis} 88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	9.6
	TOTAL 1184.2	863.0	732.1	485.0	390.0	275.3	369.9	434.6	307.0	306.8	741.2	1148.7	7237.6	73.4

Módulo Atletismo ($S_u = 1442.15 \text{ m}^2$; $V = 8210.16 \text{ m}^3$)

Demanda energética	Calefacción 13093.8	8294.4	6469.0	3471.9	2227.8	729.5	44.5	7.5	168.0	816.8	6748.6	12294.7	54366.5	37.7
	Refrigeración --	--	31.1	100.7	707.6	1203.6	3113.2	4009.7	2524.1	555.8	--	--	12245.7	8.5
	ACS 177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	1.3
	TOTAL 13271.0	8451.5	6670.5	3734.4	3095.9	2078.7	3301.4	4160.9	2834.4	1529.8	6913.6	12471.9	68513.9	47.5
Energía útil aportada	Calefacción 13093.8	8294.4	6469.0	3471.9	2227.8	729.5	44.5	7.5	168.0	816.8	6748.6	12294.7	54366.5	37.7
	Refrigeración --	--	31.1	100.7	707.6	1203.6	3113.2	4009.7	2524.1	555.8	--	--	12245.7	8.5
	ACS_{sol} 88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	0.7
	ACS_{sis} 88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	0.7
	TOTAL 13271.0	8451.5	6670.5	3734.4	3095.9	2078.7	3301.4	4160.9	2834.4	1529.8	6913.6	12471.9	68513.9	47.5

Vertedero ($S_u = 8.28 \text{ m}^2$; $V = 42.98 \text{ m}^3$)

Demanda energética	ACS 177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	229.7
	TOTAL 177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	229.7
Energía útil aportada	ACS_{sol} 88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	114.8
	ACS_{sis} 88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	114.8
	TOTAL 177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	229.7

Escaleras ($S_u = 59.88 \text{ m}^2$; $V = 310.89 \text{ m}^3$)

Demanda energética	Calefacción 1159.8	929.9	865.5	604.2	408.0	204.6	59.2	41.2	120.4	349.7	803.0	1110.9	6656.4	111.2
	Refrigeración --	--	--	--	--	--	0.6	0.6	1.7	--	--	--	2.9	0.0
	ACS 177.2	157.0	170.5	161.8	160.5	145.6	143.8	143.8	142.4	157.1	165.0	177.2	1901.7	31.8
	TOTAL 1337.0	1086.9	1036.0	765.9	568.4	350.2	203.6	185.6	264.5	506.9	968.0	1288.1	8561.1	143.0
Energía útil aportada	Calefacción 1159.8	929.9	865.5	604.2	408.0	204.6	59.2	41.2	120.4	349.7	803.0	1110.9	6656.4	111.2
	Refrigeración --	--	--	--	--	--	0.6	0.6	1.7	--	--	--	2.9	0.0
	ACS_{sol} 88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	15.9
	ACS_{sis} 88.6	78.5	85.3	80.9	80.2	72.8	71.9	71.9	71.2	78.6	82.5	88.6	950.9	15.9
	TOTAL 1337.0	1086.9	1036.0	765.9	568.4	350.2	203.6	185.6	264.5	506.9	968.0	1288.1	8561.1	143.0

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m^2 .

V : Volumen neto de la zona habitable, m^3 .

ACS_{sol} : Energía solar útil aportada, kWh.

ACS_{sis} : Energía útil aportada por el sistema, kWh.

2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Pamplona/Iruña (provincia de Navarra)**, con una altura sobre el nivel del mar de **449.000 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **D1**.

La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitudes exteriores** para el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración conforme a la exigencia básica CTE HE 1, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (archivo MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

2.2.- Demanda energética del edificio.

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria no renovable, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación de consumo energético HE 0 para edificios de uso residencial o asimilable, corresponde a la suma de la energía demandada por los servicios de calefacción, refrigeración y ACS del edificio.

2.2.1.- Demanda energética de calefacción y refrigeración.

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio, calculada hora a hora y de forma separada para cada una de las zonas acondicionadas que componen el modelo térmico del edificio, se obtiene mediante la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas realizada con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ version 8.9, cumpliendo con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, con el objetivo de determinar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de demanda energética de CTE DB HE 1.

Se muestran aquí, a modo de resumen, 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	D_{cal}		D_{ref}	
	(m ²)	(kWh·año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh·año)	(kWh/m ² ·año)
Oficinas	142.46	2963.1	20.8	37.1	0.3
Salas	36.11	1228.6	34.0	10.4	0.3
Aseo planta	17.41	2869.8	164.8	0.1	0.0
Distribuidor Of	98.32	2846.6	29.0	19.3	0.2
Sala máquinas	124.54	--	--	--	--
Almacén	120.71	--	--	--	--
Aseo exterior	28.26	1964.0	69.5	0.5	0.0
Multiusos	141.27	2537.2	18.0	2352.7	16.7
Gimnasio	126.87	1505.8	11.9	2002.7	15.8
Vestuarios	87.24	2808.5	32.2	145.4	1.7
Distribuidor entrada	98.61	4509.0	45.7	826.9	8.4
Módulo Atletismo	1442.15	54366.5	37.7	12245.7	8.5
Vertedero	8.28	--	--	--	--
Escaleras	59.88	6656.4	111.2	2.9	0.0
	2532.12	84255.5	33.3	17643.9	7.0

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh·año.

D_{ref} : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m²·año.

2.2.2.- 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 de CTE DB HE 4 y el documento de 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER', que remiten a la norma UNE 94002 para el cálculo de la demanda de energía térmica diaria de ACS en función del consumo de ACS diario por zona.

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	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura del agua de red	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0	15.0	17.0	17.0	16.0	13.0	9.0	7.0

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, el porcentaje de la demanda cubierto por energía renovable, y el restante a satisfacer mediante energías no renovables.

Zonas habitables	Q_{ACS}	T_{ref}	S_u	D_{ACS}	% AS	$D_{ACS,ns}$
------------------	-----------	-----------	-------	-----------	------	--------------

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

	(l/día)	(°C)	(m²)	(kWh-año)	(kWh/m²-año)	(%)	(kWh-año)	(kWh/m²-año)
Oficinas	92.9	60.0	142.46	1901.7	13.3	50.0	950.9	6.7
Salas	92.9	60.0	36.11	1901.7	52.7	50.0	950.9	26.3
Aseo planta	92.9	60.0	17.41	1901.7	109.2	50.0	950.9	54.6
Distribuidor Of	92.9	60.0	98.32	1901.7	19.3	50.0	950.9	9.7
Sala máquinas	92.9	60.0	124.54	1901.7	15.3	50.0	950.9	7.6
Almacén	92.9	60.0	120.71	1901.7	15.8	50.0	950.9	7.9
Aseo exterior	92.9	60.0	28.26	1901.7	67.3	50.0	950.9	33.6
Multiusos	92.9	60.0	141.27	1901.7	13.5	50.0	950.9	6.7
Gimnasio	92.9	60.0	126.87	1901.7	15.0	50.0	950.9	7.5
Vestuarios	92.9	60.0	87.24	1901.7	21.8	50.0	950.9	10.9
Distribuidor entrada	92.9	60.0	98.61	1901.7	19.3	50.0	950.9	9.6
Módulo Atletismo	92.9	60.0	1442.15	1901.7	1.3	50.0	950.9	0.7
Vertedero	92.9	60.0	8.28	1901.7	229.7	50.0	950.9	114.8
Escaleras	92.9	60.0	59.88	1901.7	31.8	50.0	950.9	15.9
1300.0	2532.12		26624.1	10.5			13312.1	5.3

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, m².

D_{ACS} : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria, kWh/m²-año.

$\%AS$: Porcentaje cubierto por energía solar de la demanda energética de agua caliente sanitaria, %.

$D_{ACS,sis}$: Demanda energética de ACS cubierta por el sistema, kWh/m²-año.

2.3.- Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.

Los factores de conversión de energía primaria procedente de fuentes no renovables, para cada vector energético utilizado en el edificio, se han obtenido del Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.2 de CTE DB HE0.

Vector energético	$C_{ef,total}$		f_{cep}	$C_{ep,nr}$	
	(kWh-año)	(kWh/m²-año)		(kWh-año)	(kWh/m²-año)
Gas natural	14469.6	5.7	1.190	17218.9	6.8
Gasóleo C	120365.0	47.5	1.179	141910.1	56.0
Electricidad	10378.7	4.1	1.954	20280.1	8.0

donde:

$C_{ef,total}$: Consumo energético total de energía en punto de consumo, kWh/m²-año.

f_{cep} : Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

$C_{ep,nr}$: Consumo energético total de energía primaria de origen no renovable, kWh/m²-año.

2.4.- 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 no renovables. Para ello, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ version 8.9, 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, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada, la energía final consumida, y la energía primaria equivalente, desglosando el consumo energético por equipo, sistema de aporte y vector energético utilizado.

La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 0, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la demanda energética de calefacción y refrigeración calculada conforme a los requisitos establecidos en CTE DB HE 1;

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

- la demanda energética de agua caliente sanitaria, calculada conforme a los requisitos establecidos en CTE DB HE 4;
- el dimensionado y los rendimientos operacionales de los equipos técnicos de producción y aporte de calor, frío y ACS;
- la distinción de los distintos vectores energéticos utilizados en el edificio, junto con los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables;
- y la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela del edificio.

JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE1

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.	2
1.1.- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.	2
1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.	2
1.3.- Resultados mensuales.	2
1.3.1.- Balance energético anual del edificio.	2
1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.	4
1.3.3.- Evolución de la temperatura.	5
1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.	8
2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.	13
2.1.- Zonificación climática	13
2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.	13
2.2.1.- Agrupaciones de recintos.	13
2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.	15
2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.	17
2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.	17
2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.	23
2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.	25
2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.	27

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

1.1.- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (22.4 - 15.9) / 22.4 = 29.2 \% \geq \%AD_{exigido} = 25.0 \% \quad \checkmark$$

donde:

$\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$\%AD_{exigido}$: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 1 y Baja carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), 25.0 %.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_R$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

La siguiente tabla es un resumen de 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 ²)	Horario de uso, Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,obj}$		$D_{G,ref}$		$\%AD$
				(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))	(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))	
Oficinas	170.05	8 h, Baja	2.4	2527.1	14.9	5086.6	29.9	50.3
Almacenes	119.16	8 h, Baja	2.4	2242.8	18.8	3732.5	31.3	39.9
Pasillos	132.45	8 h, Baja	2.4	3999.9	30.2	6632.6	50.1	39.7
Aseos PB	36.54	8 h, Baja	2.4	943.3	25.8	1586.5	43.4	40.5
Zona Deportes	214.23	8 h, Alta	6.4	3555.5	16.6	5392.1	25.2	34.1
Vestuarios	91.79	8 h, Media	4.4	1253.2	13.7	2720.1	29.6	53.9
Módulo Atletismo	1610.71	8 h, Media	4.4	20792.0	12.9	23363.2	14.5	11.0
Sala tecnica	7.38	8 h, Baja	2.4	-	-	-	-	-
Sala Fotofinish	12.50	8 h, Media	4.4	839.9	67.2	1052.3	84.2	20.2
Pasillo P1	63.16	8 h, Baja	2.4	1134.0	18.0	2378.8	37.7	52.3
Vertedero	7.36	8 h, Baja	2.4	-	-	-	-	-
aseo p1	9.93	8 h, Baja	2.4	157.8	15.9	442.5	44.6	64.3
Sala maq	83.59	8 h, Baja	2.4	3224.7	38.6	5032.6	60.2	35.9
	2558.85		4.1	40670.2	15.9	57419.8	22.4	29.2

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

C_{FI} : Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo.
La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m².

$\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_R$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($C_{FI,edif} = 4.1$ W/m²), la carga de las fuentes internas del edificio se considera Baja, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es 25.0%, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

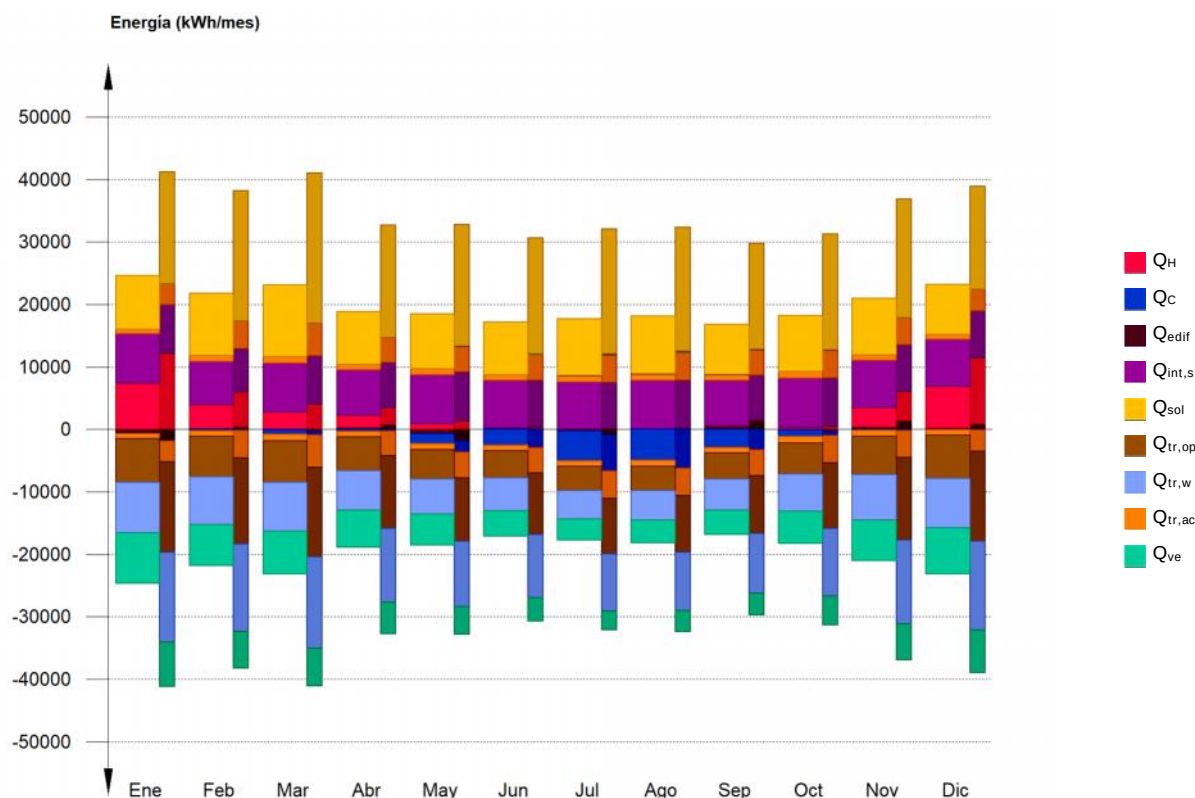
1.3.- Resultados mensuales.

1.3.1.- Balance energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros

($Q_{tr,op}$ y $Q_{tr,w}$, respectivamente), la energía involucrada en el acoplamiento térmico entre zonas ($Q_{tr,ac}$), la energía intercambiada por ventilación (Q_{ve}), la ganancia interna sensible neta ($Q_{int,s}$), la ganancia solar neta (Q_{sol}), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q_{edif}), y el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	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) (kWh/ (m²·a))	
Balance energético anual del edificio.														
Q _{tr,op}	--	--	0.1	1.6	28.3	28.3	84.7	62.1	32.7	5.9	0.1	--	-64543.8	-25.2
	-7054.3	-6500.8	-6650.1	-5451.0	-4725.7	-4387.4	-3850.4	-3933.0	-4143.2	-4972.4	-6186.7	-6932.7		
Q _{tr,w}	--	--	0.0	0.2	5.8	4.6	24.1	17.1	7.3	0.9	0.0	--	-75744.9	-29.6
	-8030.3	-7583.4	-7817.3	-6324.5	-5603.2	-5182.5	-4579.8	-4672.9	-4920.0	-5957.2	-7236.5	-7897.3		
Q _{tr,ac}	773.1	924.4	1078.1	852.6	926.6	887.5	944.1	941.8	927.7	1056.6	903.9	820.0		
	-773.1	-924.4	-1078.1	-852.6	-926.6	-887.5	-944.1	-941.8	-927.7	-1056.6	-903.9	-820.0		
Q _{ve}	--	--	--	0.0	8.5	13.3	57.6	48.5	22.0	0.6	--	--	-66490.4	-26.0
	-8084.7	-6600.2	-6861.3	-5877.6	-4969.8	-4147.5	-3360.3	-3656.6	-3962.4	-5181.9	-6510.8	-7427.9		
Q _{int,s}	7939.0	7056.9	7939.0	7350.9	7939.0	7644.9	7644.9	7939.0	7350.9	7939.0	7644.9	7644.9	91095.1	35.6
	-80.9	-71.9	-80.9	-74.9	-80.9	-77.9	-77.9	-80.9	-74.9	-80.9	-77.9	-77.9		
Q _{sol}	8761.3	10219.9	11725.6	8632.5	9029.4	8589.8	9262.7	9434.0	8208.3	9209.8	9294.6	8101.9	107850.6	42.1
	-208.3	-243.2	-279.1	-204.2	-213.0	-202.1	-218.4	-223.3	-194.8	-219.2	-221.4	-192.4		
Q _{edif}	-557.0	102.7	-94.8	305.2	-641.4	42.2	-272.0	4.1	516.2	-79.8	422.6	252.0		
Q _H	7423.3	3821.0	2757.4	1983.9	882.4	209.4	6.7	1.5	51.4	340.7	3052.5	6618.9	27149.2	10.6

	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)	(kWh/ (m ² ·a))
Q_c	-108.0	-200.9	-638.6	-342.0	-1659.3	-2535.2	-4722.0	-4939.6	-2893.5	-1005.6	-181.4	-89.7	-19315.8	-7.5
Q_{HC}	7531.3	4021.9	3396.0	2325.9	2541.7	2744.6	4728.7	4941.1	2944.9	1346.3	3233.9	6708.6	46465.0	18.2

donde:

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,ac}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²·año).

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).

Q_{edir} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m²·año).

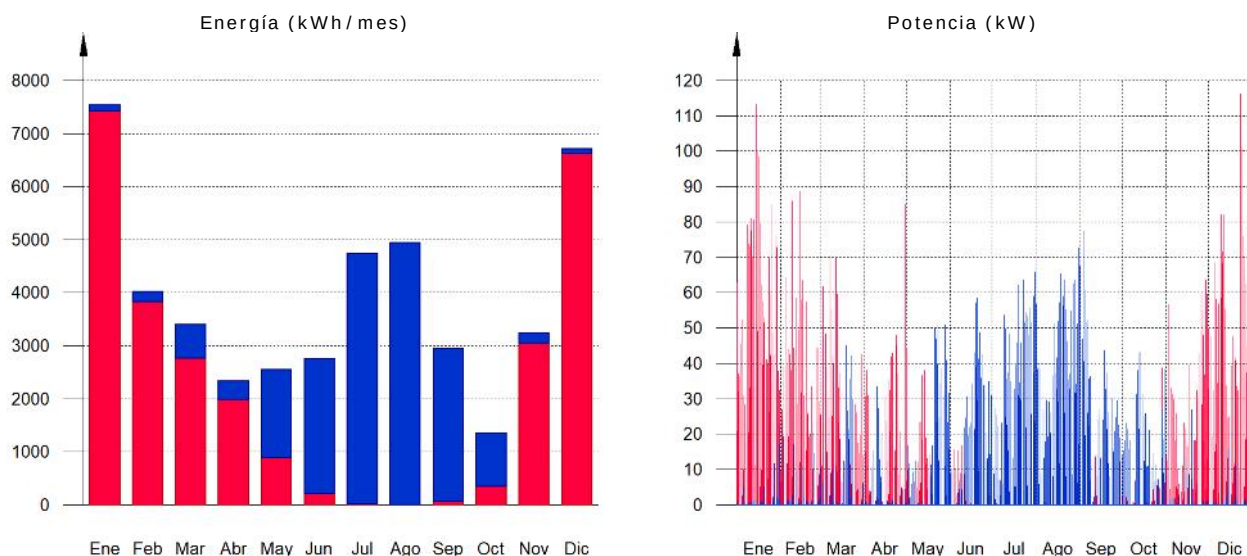
Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

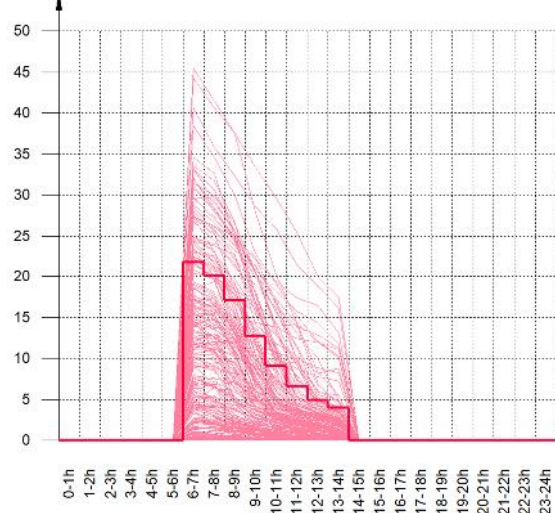
1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:

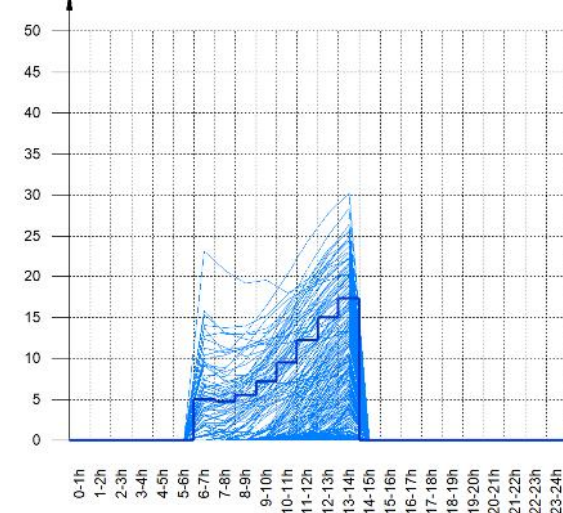


A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:

Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m^2)



Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m^2)



La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m^2)	Demanda típica por día activo (kWh/m^2)
Calefacción	226	226	1663	7	6.38	0.0469
Refrigeración	182	177	1075	4	5.49	0.0273

1.3.3.- Evolución de la temperatura.

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

Oficinas

Temperatura ($^{\circ}C$)



Almacenes

Temperatura (°C)



Pasillos

Temperatura (°C)



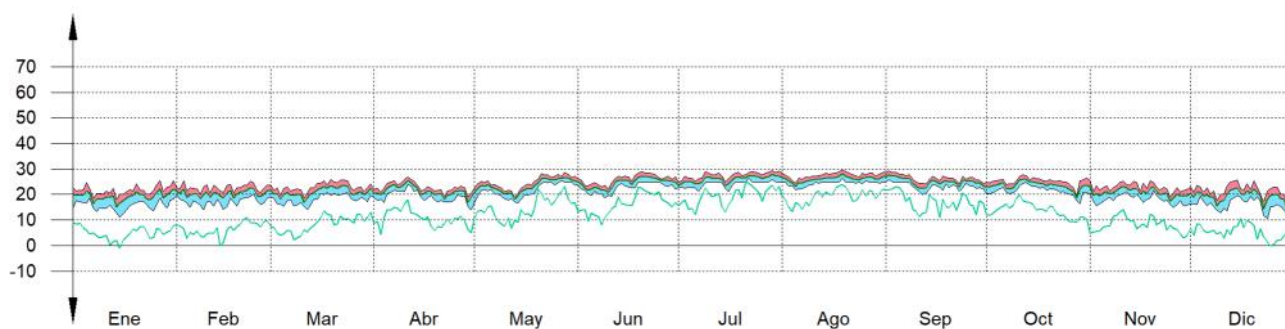
Aseos PB

Temperatura (°C)



Zona Deportes

Temperatura (°C)



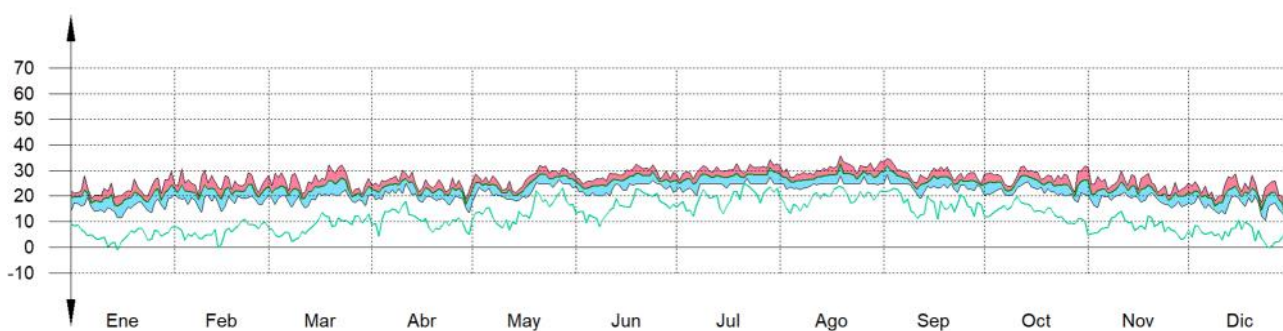
Vestuarios

Temperatura (°C)



Módulo Atletismo

Temperatura (°C)



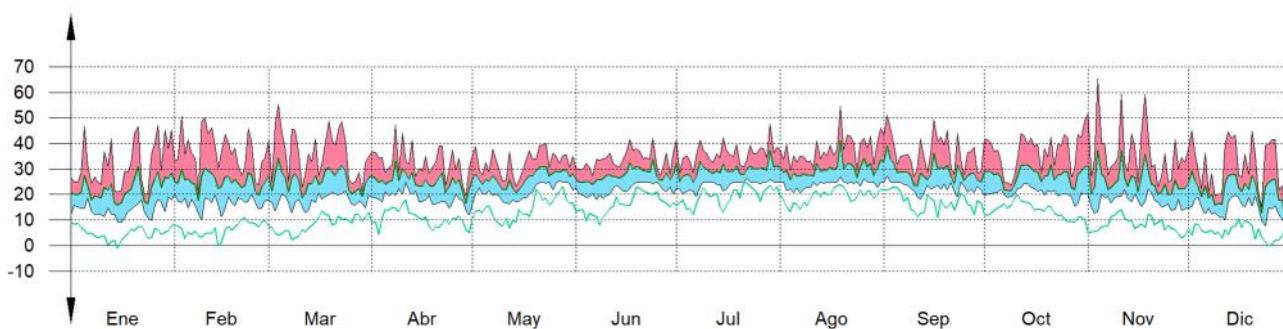
Sala tecnica

Temperatura (°C)



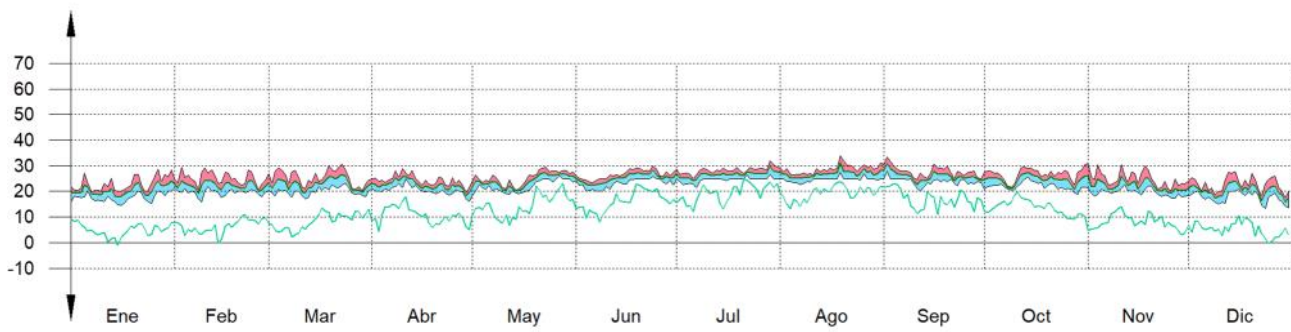
Sala Fotofinish

Temperatura (°C)



Pasillo P1

Temperatura (°C)



Vertedero

Temperatura (°C)



aseo p1

Temperatura (°C)



Sala maq

Temperatura (°C)



1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

	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) (kWh/ (m²·a))	
Oficinas (A _r = 170.05 m²; V = 468.01 m³; A _{tot} = 768.08 m²; C _m = 51792.560 kJ/K; A _m = 466.42 m²)														
Q _{tr,op}	--	--	--	0.1	4.3	3.6	11.9	8.5	4.3	0.6	--	--	-3372.6	-19.8
	-426.5	-357.9	-348.9	-285.2	-225.3	-212.4	-176.9	-179.9	-199.2	-239.9	-337.0	-416.6		
Q _{tr,ac}	72.4	129.6	174.8	138.9	186.7	169.9	191.3	186.9	162.1	174.8	129.9	81.1	1055.3	6.2
	-123.2	-71.1	-61.5	-53.7	-31.4	-43.0	-29.6	-28.5	-48.3	-56.6	-68.1	-128.3		
Q _{ve}	--	--	--	--	0.8	0.8	3.5	2.8	1.5	0.1	--	--	-3321.7	-19.5
	-417.4	-332.9	-329.8	-273.3	-240.6	-202.3	-172.0	-191.6	-195.4	-247.4	-325.7	-402.8		
Q _{int,s}	312.2	277.5	312.2	289.1	312.2	300.6	300.6	312.2	289.1	312.2	300.6	300.6	3619.3	21.3
Q _{sol}	4.4	5.8	6.3	5.6	5.1	4.1	4.6	5.3	5.3	6.6	4.8	4.0	61.9	0.4
Q _{edif}	-28.5	1.0	-6.3	19.7	-85.2	10.8	-27.7	2.1	45.5	30.0	22.0	16.6		
Q _H	606.6	348.0	253.1	158.9	80.7	6.9	--	--	--	19.6	273.4	545.3	2292.7	13.5
Q _C	--	--	--	--	-7.1	-39.2	-105.7	-117.9	-65.0	--	--	--	-334.9	-2.0
Q _{HC}	606.6	348.0	253.1	158.9	87.8	46.1	105.7	117.9	65.0	19.6	273.4	545.3	2627.6	15.5

Almacenes (A_r = 119.16 m²; V = 293.61 m³; A_{tot} = 435.00 m²; C_m = 27420.830 kJ/K; A_m = 220.50 m²)

Q _{tr,op}	--	--	--	0.4	6.6	6.7	17.9	12.8	7.3	1.2	0.0	--	-3947.1	-33.1
	-505.8	-424.8	-413.2	-335.1	-264.2	-245.2	-204.9	-210.8	-228.0	-273.3	-400.5	-494.2		
Q _{tr,ac}	71.9	103.3	126.7	105.1	123.0	118.6	124.0	119.3	117.7	133.2	100.1	77.2	1285.0	10.8
	-9.9	-2.7	-1.8	-2.0	-0.3	-0.7	-0.2	-0.5	-0.9	-0.4	-2.4	-13.3		
Q _{ve}	--	--	--	--	0.5	0.7	2.3	1.8	1.1	0.1	--	--	-2034.3	-17.1
	-261.9	-208.8	-205.9	-168.2	-146.6	-119.2	-100.8	-114.2	-113.1	-145.0	-204.2	-252.7		
Q _{int,s}	218.8	194.5	218.8	202.6	218.8	210.7	210.7	218.8	202.6	218.8	210.7	210.7	2536.2	21.3
Q _{sol}	6.8	10.7	12.6	12.2	13.4	12.0	13.4	12.8	11.7	12.2	8.6	6.7	133.1	1.1
Q _{edif}	-17.9	-0.6	-4.9	14.8	-46.7	6.2	-20.9	1.9	30.2	14.2	14.2	9.5		
Q _H	498.0	328.6	267.6	170.3	96.8	23.4	--	--	0.4	39.2	273.5	456.1	2153.9	18.1
Q _C	--	--	--	--	-1.3	-13.4	-41.4	-41.9	-29.0	--	--	--	-126.9	-1.1
Q _{HC}	498.0	328.6	267.6	170.3	98.1	36.7	41.4	41.9	29.4	39.2	273.5	456.1	2280.8	19.1

Pasillos (A_r = 132.45 m²; V = 411.04 m³; A_{tot} = 735.78 m²; C_m = 27060.287 kJ/K; A_m = 357.34 m²)

Q _{tr,op}	--	--	--	--	2.9	1.9	11.0	7.9	3.8	0.4	--	--	-4973.4	-37.5
	-600.5	-516.2	-515.7	-424.3	-352.2	-325.9	-278.4	-279.1	-293.5	-347.6	-484.9	-583.4		
Q _{tr,w}	--	--	--	--	2.9	1.8	10.8	7.8	3.6	0.3	--	--	-5256.7	-39.7
	-640.4	-547.5	-545.5	-448.1	-371.1	-342.0	-290.4	-291.1	-307.0	-365.6	-513.9	-621.5		
Q _{tr,ac}	234.1	239.9	245.1	190.2	159.6	161.2	142.3	154.2	203.6	266.8	243.8	244.1	2215.0	16.7
	-7.7	-6.9	-17.6	-18.5	-41.0	-39.9	-49.8	-39.4	-23.3	-11.8	-5.6	-8.5		
Q _{ve}	--	--	--	--	0.4	0.6	3.1	2.6	1.2	0.0	--	--	-2951.0	-22.3
	-376.5	-300.1	-299.3	-246.0	-217.7	-177.4	-149.9	-164.8	-163.3	-207.9	-293.6	-362.4		
Q _{int,s}	243.2	216.2	243.2	225.2	243.2	234.2	234.2	243.2	225.2	243.2	234.2	234.2	2805.2	21.2
	-1.2	-1.1	-1.2	-1.1	-1.2	-1.1	-1.1	-1.2	-1.1	-1.2	-1.1	-1.1		

	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) (kWh/m ² ·a)	
Q_{sol}	283.2	368.0	483.4	432.8	507.1	504.7	525.5	490.2	370.6	343.8	304.0	248.9	4814.5	36.3
	-2.8	-3.6	-4.7	-4.2	-5.0	-5.0	-5.2	-4.8	-3.6	-3.4	-3.0	-2.4		
Q_{edif}	-26.4	0.7	-8.1	19.6	-50.7	3.2	-20.2	1.5	35.8	10.5	22.8	11.3		
Q_H	894.9	550.6	420.3	274.5	140.4	32.7	0.0	--	6.9	72.3	497.3	841.0	3730.9	28.2
Q_C	--	--	--	--	-17.6	-48.9	-131.9	-127.0	-58.9	--	--	--	-384.3	-2.9
Q_{HC}	894.9	550.6	420.3	274.5	158.0	81.6	131.9	127.0	65.8	72.3	497.3	841.0	4115.2	31.1

Aseos PB ($A_f = 36.54 \text{ m}^2$; $V = 101.69 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 217.68 \text{ m}^2$; $C_m = 8949.714 \text{ kJ/K}$; $A_m = 78.30 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	--	--	--	0.1	1.6	1.7	5.0	3.5	1.9	0.3	--	--	-1178.1	-32.2
	-149.9	-126.1	-123.0	-100.2	-79.5	-73.1	-61.3	-62.8	-68.5	-82.8	-118.9	-146.1		
$Q_{tr,w}$	--	--	--	0.0	0.7	0.7	2.2	1.6	0.8	0.1	--	--	-559.6	-15.3
	-71.6	-60.0	-58.5	-47.6	-37.7	-34.5	-28.8	-29.5	-32.2	-39.1	-56.5	-69.7		
$Q_{tr,ac}$	42.4	51.8	63.9	56.3	64.9	67.7	66.0	61.3	62.2	68.5	51.5	44.8	664.9	18.2
	-8.1	-3.1	-2.3	-2.2	-1.5	-1.2	-0.9	-0.9	-1.7	-2.1	-3.1	-9.4		
Q_{ve}	--	--	--	0.0	0.2	0.2	0.8	0.7	0.4	0.0	--	--	-760.2	-20.8
	-98.8	-78.8	-77.5	-63.2	-54.2	-44.1	-37.2	-41.6	-41.8	-53.7	-76.4	-95.2		
$Q_{int,s}$	67.1	59.6	67.1	62.1	67.1	64.6	64.6	67.1	62.1	67.1	64.6	64.6	776.3	21.2
	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1		
Q_{sol}	15.8	19.1	20.4	17.0	13.1	10.7	11.9	16.6	17.3	22.4	17.0	14.6	195.2	5.3
	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1		
Q_{edif}	-6.5	0.0	-1.8	5.2	-15.1	1.8	-6.9	0.4	9.9	4.5	5.3	3.2		
Q_H	209.7	137.6	111.8	72.5	41.3	10.7	--	--	0.7	15.2	116.6	193.6	909.6	24.9
Q_C	--	--	--	--	-0.7	-5.0	-15.3	-16.2	-11.0	--	--	--	-48.2	-1.3
Q_{HC}	209.7	137.6	111.8	72.5	41.9	15.7	15.3	16.2	11.7	15.2	116.6	193.6	957.8	26.2

Zona Deportes ($A_f = 214.23 \text{ m}^2$; $V = 659.60 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 698.51 \text{ m}^2$; $C_m = 24434.369 \text{ kJ/K}$; $A_m = 447.02 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	--	--	--	--	0.5	0.2	4.1	2.9	0.8	--	--	--	-5882.3	-27.5
	-665.7	-591.0	-595.1	-490.2	-423.8	-394.0	-333.1	-337.4	-368.4	-462.0	-576.3	-653.9		
$Q_{tr,w}$	--	--	--	--	0.8	0.4	6.7	4.7	1.2	--	--	--	-10520.1	-49.1
	-1199.3	-1060.0	-1066.3	-878.4	-756.9	-701.0	-588.3	-595.7	-654.2	-825.0	-1032.4	-1176.3		
$Q_{tr,ac}$	51.4	91.0	114.4	83.8	91.1	84.8	100.1	102.7	88.3	84.0	73.3	55.5	640.9	3.0
	-26.8	-27.9	-32.5	-26.8	-33.9	-30.5	-31.5	-29.6	-30.6	-44.7	-34.4	-30.4		
Q_{ve}	--	--	--	--	0.6	1.0	4.8	4.1	1.8	--	--	--	-5231.5	-24.4
	-624.3	-519.0	-526.0	-441.3	-392.3	-326.5	-262.7	-289.2	-312.8	-424.3	-516.2	-609.1		
$Q_{int,s}$	1041.2	925.5	1041.2	964.0	1041.2	1002.6	1002.6	1041.2	964.0	1041.2	1002.6	1002.6	11961.0	55.8
	-9.4	-8.3	-9.4	-8.7	-9.4	-9.0	-9.0	-9.4	-8.7	-9.4	-9.0	-9.0		
Q_{sol}	883.7	886.2	884.2	629.7	658.2	667.4	679.0	653.5	606.5	735.9	854.4	868.0	8844.4	41.3
	-15.9	-16.0	-15.9	-11.3	-11.9	-12.0	-12.2	-11.8	-10.9	-13.3	-15.4	-15.6		
Q_{edif}	-48.7	8.0	-8.6	30.3	-51.7	1.8	-19.5	3.2	37.1	-7.7	35.6	20.3		
Q_H	615.1	312.7	220.3	168.5	58.2	12.5	--	--	0.8	11.1	220.0	549.5	2168.7	10.1
Q_C	-1.4	-1.0	-6.3	-19.7	-170.8	-297.5	-540.9	-539.2	-314.9	-85.8	-2.2	-1.5	-1981.1	-9.2
Q_{HC}	616.6	313.6	226.6	188.1	229.0	310.0	540.9	539.2	315.8	96.9	222.2	551.0	4149.9	19.4

Vestuarios ($A_f = 91.79 \text{ m}^2$; $V = 336.30 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 422.44 \text{ m}^2$; $C_m = 23346.384 \text{ kJ/K}$; $A_m = 201.36 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	--	--	--	--	1.5	1.1	5.1	3.7	1.5	0.1	--	--	-1821.4	-19.8
	-222.5	-188.1	-186.2	-155.1	-125.3	-118.1	-97.4	-98.5	-111.3	-135.6	-178.8	-217.4		
$Q_{tr,ac}$	36.9	63.6	80.5	59.3	78.8	71.6	88.1	85.9	69.6	76.5	65.0	42.7	111.0	1.2
	-94.1	-59.9	-57.7	-57.7	-38.4	-46.5	-30.6	-29.8	-57.1	-75.4	-62.7	-97.4		
Q_{ve}	--	--	--	--	0.3	0.5	2.3	2.0	0.9	--	--	--	-2459.2	-26.8
	-300.0	-240.3	-241.6	-204.4	-182.5	-155.5	-128.8	-142.2	-150.8	-192.9	-236.8	-289.7		

	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) (kWh/(m²·a))	
$Q_{int,s}$	307.3	273.2	307.3	284.5	307.3	295.9	295.9	307.3	284.5	307.3	295.9	295.9	3562.6	38.8
Q_{sol}	2.8	3.4	3.6	3.0	2.3	1.9	2.1	2.9	3.1	4.0	3.0	2.6	34.6	0.4
Q_{edif}	-15.3	0.2	-3.9	11.7	-39.9	3.0	-10.7	1.0	19.7	11.9	13.8	8.4		
Q_H	285.0	147.9	98.1	58.6	22.5	0.9	--	--	--	4.4	100.6	255.0	972.9	10.6
Q_C	--	--	--	--	-26.7	-54.7	-126.1	-132.4	-60.2	-0.3	--	--	-400.5	-4.4
Q_{HC}	285.0	147.9	98.1	58.6	49.3	55.6	126.1	132.4	60.2	4.6	100.6	255.0	1373.4	15.0

Módulo Atletismo ($A_f = 1610.71 \text{ m}^2$; $V = 4609.06 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 2175.06 \text{ m}^2$; $C_m = 117704.593 \text{ kJ/K}$; $A_m = 1645.49 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	-3719.5	-3625.5	-3802.1	-3124.7	-2831.3	-2631.6	-2374.4	-2427.4	-2511.8	-2984.0	-3453.0	-3673.5	-37159.0	-23.1
$Q_{tr,w}$	-5492.7	-5319.3	-5538.8	-4466.2	-4031.4	-3732.8	-3338.9	-3408.5	-3553.7	-4270.1	-5061.4	-5422.0	-53635.8	-33.3
$Q_{tr,ac}$	125.7	73.2	68.7	57.8	29.7	29.3	33.5	37.1	42.4	51.2	75.1	130.3	-5902.4	-3.7
	-306.6	-523.9	-662.7	-517.1	-639.7	-596.5	-664.6	-661.3	-596.7	-649.4	-499.0	-338.8		
Q_{ve}	--	--	--	--	4.4	7.3	35.1	30.4	12.5	--	--	--	-45312.2	-28.1
	-5448.6	-4461.0	-4718.7	-4106.8	-3414.5	-2865.1	-2301.0	-2479.4	-2742.4	-3580.0	-4407.5	-4876.8		
$Q_{int,s}$	5392.7	4793.5	5392.7	4993.2	5392.7	5192.9	5192.9	5392.7	4993.2	5392.7	5192.9	5192.9	61719.7	38.3
	-68.6	-61.0	-68.6	-63.5	-68.6	-66.1	-66.1	-68.6	-63.5	-68.6	-66.1	-66.1		
Q_{sol}	6700.2	7914.7	9181.7	6752.7	7074.1	6698.3	7258.6	7405.5	6427.8	7171.8	7175.7	6158.9	83734.2	52.0
	-170.4	-201.3	-233.6	-171.8	-180.0	-170.4	-184.7	-188.4	-163.5	-182.4	-182.5	-156.7		
Q_{edif}	-353.2	83.9	-50.2	169.3	-272.6	7.9	-121.1	-9.6	271.8	-140.8	260.8	153.7		
Q_H	3379.4	1430.2	904.6	743.8	240.7	55.1	0.3	--	22.6	43.3	1069.4	2922.8	10812.2	6.7
Q_C	-38.2	-103.3	-472.9	-266.7	-1303.5	-1928.3	-3470.0	-3622.4	-2138.7	-783.6	-104.4	-24.8	-14256.8	-8.9
Q_{HC}	3417.6	1533.5	1377.5	1010.5	1544.2	1983.3	3470.3	3622.4	2161.4	826.9	1173.8	2947.5	25069.0	15.6

Sala tecnica ($A_f = 7.38 \text{ m}^2$; $V = 21.10 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 39.22 \text{ m}^2$; $C_m = 973.478 \text{ kJ/K}$; $A_m = 21.23 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	--	--	--	--	0.1	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	--	--	-228.2	-30.9
	-23.7	-22.6	-23.3	-19.4	-16.6	-16.0	-14.2	-14.5	-15.3	-17.8	-21.8	-23.7		
$Q_{tr,ac}$	25.9	23.1	23.5	16.6	14.9	11.8	10.6	10.9	11.9	17.0	20.8	24.0	196.5	26.6
	-0.4	-0.6	-0.9	-1.0	-1.0	-1.4	-2.0	-2.1	-2.1	-1.7	-0.8	-0.6		
Q_{ve}	--	--	--	--	--	0.0	0.0	0.0	--	--	--	--	-138.3	-18.7
	-13.5	-12.4	-13.3	-11.5	-11.0	-9.8	-9.0	-10.0	-9.7	-11.6	-12.9	-13.6		
$Q_{int,s}$	13.5	12.0	13.5	12.5	13.5	13.0	13.0	13.5	12.5	13.5	13.0	13.0	157.1	21.3
Q_{sol}	-0.0	0.3	1.0	1.5	2.3	2.2	2.4	1.8	1.1	0.5	0.0	-0.1	12.9	1.8
Q_{edif}	-1.9	0.2	-0.4	1.2	-2.3	0.1	-1.1	0.1	1.5	0.0	1.6	0.9		

Sala Fotofinish ($A_f = 12.50 \text{ m}^2$; $V = 35.75 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 55.10 \text{ m}^2$; $C_m = 1178.356 \text{ kJ/K}$; $A_m = 22.82 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	-38.5	-39.0	-40.5	-32.4	-28.3	-25.9	-24.9	-26.4	-27.1	-32.4	-37.8	-37.1	-390.4	-31.2
$Q_{tr,w}$	-248.7	-249.7	-257.9	-205.7	-178.8	-163.6	-156.0	-164.3	-170.0	-204.4	-243.0	-239.4	-2481.5	-198.5
$Q_{tr,ac}$	8.0	5.2	5.7	5.0	4.8	5.7	4.4	4.0	4.4	4.9	5.4	10.4	-503.3	-40.3
	-49.7	-57.7	-59.5	-45.6	-36.0	-32.5	-39.7	-45.3	-45.2	-53.7	-61.2	-45.3		
Q_{ve}	--	--	--	--	0.0	0.1	0.2	0.2	0.1	--	--	--	-293.4	-23.5
	-36.0	-30.8	-31.0	-25.2	-22.0	-17.5	-13.7	-15.0	-16.4	-22.7	-29.5	-34.2		
$Q_{int,s}$	41.9	37.2	41.9	38.8	41.9	40.3	40.3	41.9	38.8	41.9	40.3	40.3	475.8	38.1
	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.8	-0.8	-0.8		
Q_{sol}	349.3	406.8	452.9	306.6	293.1	266.3	297.1	333.1	303.6	366.1	374.3	322.7	3915.1	313.2
	-13.4	-15.7	-17.4	-11.8	-11.3	-10.2	-11.4	-12.8	-11.7	-14.1	-14.4	-12.4		
Q_{edif}	-5.2	1.6	-0.7	1.8	-2.7	-0.1	-1.2	-0.7	3.8	-2.5	3.7	2.2		
Q_H	53.6	25.2	17.4	13.5	6.5	2.3	0.2	--	0.8	2.5	22.6	52.0	196.7	15.7
Q_C	-60.5	-82.5	-110.0	-44.2	-66.4	-64.0	-94.4	-113.7	-80.4	-84.7	-59.6	-58.4	-919.0	-73.5

	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) (kWh/ (m ² ·a))	
Q _{HC}	114.1	107.7	127.4	57.6	72.9	66.3	94.6	113.7	81.3	87.2	82.2	110.4	1115.6	89.2

Pasillo P1 ($A_f = 63.16 \text{ m}^2$; $V = 180.97 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 272.50 \text{ m}^2$; $C_m = 10904.808 \text{ kJ/K}$; $A_m = 118.18 \text{ m}^2$)

Q _{tr,op}	--	--	--	--	0.1	0.0	0.5	0.1	0.0	--	--	--	-1646.9	-26.1
Q _{tr,w}	-181.5	-170.7	-173.9	-139.0	-115.0	-106.1	-91.8	-95.1	-105.0	-130.0	-162.2	-177.3	-2793.8	-44.2
Q _{tr,ac}	9.2	10.6	16.2	16.8	27.6	29.0	33.4	31.2	23.1	18.8	11.8	12.6	-1195.4	-18.9
Q _{ve}	-129.4	-154.1	-163.9	-113.4	-93.4	-82.8	-83.1	-91.0	-106.7	-144.6	-149.2	-124.2	-1421.6	-22.5
Q _{int,s}	--	--	--	--	0.2	0.3	1.3	1.1	0.5	--	--	--	1337.0	21.2
Q _{sol}	116.0	103.1	116.0	107.4	116.0	111.7	111.7	116.0	107.4	116.0	111.7	111.7	5963.8	94.4
Q _{edif}	-5.6	-6.6	-7.3	-5.0	-4.8	-4.3	-4.8	-5.4	-4.9	-5.9	-6.0	-5.2		
Q _H	-26.4	8.6	-2.9	10.7	-21.1	0.5	-7.5	-2.9	18.8	-9.5	20.4	11.3		
Q _C	191.7	57.9	40.7	33.4	17.2	0.7	--	--	0.1	1.9	55.1	168.4	567.0	9.0
Q _{HC}	-7.9	-14.1	-49.5	-11.4	-63.8	-80.3	-178.7	-211.6	-121.3	-51.2	-15.2	-4.9	-810.0	-12.8
Q _{HC}	199.6	72.0	90.2	44.8	81.0	81.1	178.7	211.6	121.3	53.1	70.3	173.3	1377.0	21.8

Vertedero ($A_f = 7.36 \text{ m}^2$; $V = 21.36 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 42.63 \text{ m}^2$; $C_m = 2512.993 \text{ kJ/K}$; $A_m = 42.26 \text{ m}^2$)

Q _{tr,ac}	18.5	16.3	19.1	12.2	13.6	9.8	10.8	10.9	10.1	14.5	14.8	15.9	13.2	1.8
Q _{ve}	-10.4	-13.4	-15.4	-12.4	-9.3	-11.8	-11.6	-13.1	-13.7	-13.7	-14.9	-13.7		
Q _{int,s}	--	--	--	--	--	0.0	0.0	0.0	--	--	--	--	-169.9	-23.1
Q _{edif}	-17.3	-16.0	-16.8	-14.0	-12.9	-11.5	-10.3	-11.5	-11.6	-14.1	-16.3	-17.4	156.7	21.3
Q _{sol}	13.5	12.0	13.5	12.5	13.5	13.0	13.0	13.5	12.5	13.5	13.0	13.0		
Q _H	-4.3	1.1	-0.4	1.7	-5.0	0.5	-1.9	0.1	2.7	-0.2	3.4	2.2		

aseo p1 ($A_f = 9.93 \text{ m}^2$; $V = 28.38 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 51.94 \text{ m}^2$; $C_m = 2182.325 \text{ kJ/K}$; $A_m = 38.65 \text{ m}^2$)

Q _{tr,op}	--	--	--	--	0.2	0.2	0.9	0.7	0.3	0.0	--	--	-327.4	-33.0
Q _{tr,ac}	-40.0	-34.4	-34.2	-27.8	-22.4	-20.5	-17.3	-17.5	-19.8	-24.3	-32.6	-38.9	199.8	20.1
Q _{ve}	13.2	21.8	25.0	17.4	17.4	16.5	18.0	19.1	18.3	22.6	21.0	14.0	-205.4	-20.7
Q _{int,s}	-4.5	-2.4	-2.2	-1.6	-0.8	-0.7	-0.5	-0.5	-1.5	-2.4	-2.4	-5.0	211.4	21.3
Q _{sol}	--	--	--	--	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	--	--	15.7	1.6
Q _{edif}	-25.3	-20.2	-20.5	-17.1	-15.2	-12.5	-10.7	-11.8	-12.3	-15.9	-20.1	-24.4		
Q _H	18.2	16.2	18.2	16.9	18.2	17.6	17.6	18.2	16.9	18.2	17.6	17.6	136.5	13.7
Q _C	0.1	0.6	1.2	1.9	2.5	2.6	2.6	2.2	1.3	0.7	0.1	-0.0	-30.5	-3.1
Q _{HC}	-2.1	0.4	-0.4	1.2	-3.7	0.3	-1.3	-0.1	2.2	0.4	2.0	0.9	166.9	16.8
Q _{HC}	40.4	17.9	12.9	9.2	4.9	0.4	--	--	--	0.6	14.3	35.9		
Q _{HC}	--	--	--	--	-1.3	-3.9	-9.5	-10.4	-5.4	--	--	--		
Q _{HC}	40.4	17.9	12.9	9.2	6.2	4.2	9.5	10.4	5.4	0.6	14.3	35.9		

Sala maq ($A_f = 83.59 \text{ m}^2$; $V = 331.48 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 319.56 \text{ m}^2$; $C_m = 29331.671 \text{ kJ/K}$; $A_m = 188.11 \text{ m}^2$)

Q _{tr,op}	--	--	0.1	1.1	10.6	12.8	28.0	21.7	12.7	3.3	0.1	--	-3616.9	-43.3
Q _{tr,w}	-480.2	-404.5	-394.0	-317.6	-241.9	-218.6	-175.5	-183.5	-195.4	-242.7	-382.9	-470.5	-497.4	-6.0
Q _{tr,ac}	--	--	0.0	0.1	1.4	1.7	3.7	2.9	1.7	0.4	0.0	--	1219.4	14.6
Q _{ve}	-66.7	-55.9	-54.4	-43.7	-33.2	-29.7	-23.7	-24.7	-26.3	-33.1	-52.8	-65.2		
Q _{int,s}	63.3	94.9	114.6	93.2	114.5	111.4	121.5	118.2	113.9	124.0	91.3	67.4		

	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) (kWh/(m²·a))	
	-2.3	-0.5	-0.2	-0.6	--	--	--	--	--	--	-0.1	-5.1		
Q_{ve}	--	--	--	0.0	1.1	1.9	3.9	2.5	2.0	0.3	--	--	-2191.7	-26.2
	-296.2	-236.2	-232.6	-187.3	-155.1	-118.7	-93.8	-108.0	-108.1	-150.8	-230.9	-285.8		
$Q_{int,s}$	153.5	136.4	153.5	142.1	153.5	147.8	147.8	153.5	142.1	153.5	147.8	147.8	1776.9	21.3
	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2		
Q_{sol}	0.6	4.1	9.0	14.1	21.0	21.5	22.1	15.8	10.3	5.4	1.2	0.3	125.1	1.5
	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	--		
Q_{edif}	-20.6	-2.6	-6.3	18.0	-44.8	6.3	-31.9	7.2	37.0	9.2	16.9	11.7		
Q_H	648.8	464.4	410.5	280.8	173.2	63.9	6.2	1.5	19.0	130.7	409.6	599.5	3208.1	38.4
Q_C	--	--	--	--	--	--	-8.1	-6.8	-8.7	--	--	--	-23.6	-0.3
Q_{HC}	648.8	464.4	410.5	280.8	173.2	63.9	14.3	8.3	27.7	130.7	409.6	599.5	3231.7	38.7

donde:

 A_f : Superficie útil de la zona térmica, m².

 V : Volumen interior neto de la zona térmica, m³.

 A_{tot} : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m².

 C_m : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K.

 A_m : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m².

 $Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

 $Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

 $Q_{tr,ac}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²·año).

 Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).

 $Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).

 Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).

 Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m²·año).

 Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

 Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

 Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Pamplona/Iruña (provincia de Navarra), con una altura sobre el nivel del mar de 449 m. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática D1. La pertenencia a dicha zona climática define las solicitudes exteriores para el cálculo de demanda energética, 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.

2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.

2.2.1.- Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus condiciones operacionales conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su acondicionamiento térmico, y sus solicitudes interiores debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

	S (m²)	V (m³)	b_{ve}	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/año)	ΣQ_{equip} (kWh/año)	ΣQ_{ilum} (kWh/año)	Tª calef. media (°C)	Tª refrig. media (°C)
Oficinas (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
Federación	35.57	99.07	1.00	0.80	178.1	133.6	445.3	20.0	25.0
Sala de Reuniones 1	19.88	55.35	1.00	0.80	99.6	74.7	248.9	20.0	25.0
Sala de Reuniones 2	19.12	53.24	1.00	0.80	95.8	71.8	239.4	20.0	25.0

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh /año)	ΣQ _{equip} (kWh /año)	ΣQ _{ilum} (kWh /año)	T ^a calef. media (°C)	T ^a refriger. media (°C)
Sala 1	18.32	51.03	1.00	0.80	91.7	68.8	229.4	20.0	25.0
Sala 2	21.83	60.80	1.00	0.80	109.3	82.0	273.3	20.0	25.0
Sala 3	18.40	51.25	1.00	0.80	92.1	69.1	230.4	20.0	25.0
Sala 4	18.43	51.33	1.00	0.80	92.3	69.2	230.7	20.0	25.0
despacho 1	8.13	20.19	1.00	0.80	40.7	30.5	101.8	20.0	25.0
despacho 2	10.37	25.75	1.00	0.80	51.9	38.9	129.8	20.0	25.0
	170.05	468.01	1.00	0.80 / 0.229 [*]	851.6	638.7	2129.0	20.0	25.0

Almacenes (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)

Almacén	46.51	114.59	1.00	0.80	232.9	174.7	582.3	20.0	25.0
Almacén 2	72.65	179.02	1.00	0.80	363.8	272.9	909.6	20.0	25.0
	119.16	293.61	1.00	0.80 / 0.229 [*]	596.8	447.6	1491.9	20.0	25.0

Pasillos (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)

Distribuidor entrada	46.04	169.69	1.00	0.80	230.6	172.9	576.4	20.0	25.0
Distribuidor salas	68.38	169.85	1.00	0.80	342.4	256.8	856.1	20.0	25.0
Escaleras zona entrada	18.03	71.50	1.00	0.80	90.3	67.7	225.7	20.0	25.0
	132.45	411.04	1.00	0.80 / 0.235 [*]	663.3	497.5	1658.3	20.0	25.0

Aseos PB (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)

Aseo Planta	10.80	26.62	1.00	0.80	54.1	40.6	135.2	20.0	25.0
Aseo ext	9.73	35.63	1.00	0.80	48.7	36.5	121.8	20.0	25.0
Aseo Ext 2	16.01	39.45	1.00	0.80	80.2	60.1	200.4	20.0	25.0
	36.54	101.69	1.00	0.80 / 0.246 [*]	183.0	137.2	457.5	20.0	25.0

Zona Deportes (Zona habitable, Perfil: Alta, 8 h)

Gimnasio	108.42	396.95	1.00	0.80	2714.8	2036.1	1357.4	20.0	25.0
Usos multiples	105.81	262.65	1.00	0.80	2649.5	1987.1	1324.7	20.0	25.0
	214.23	659.60	1.00	0.80 / 0.237 [*]	5364.3	4023.2	2682.2	20.0	25.0

Vestuarios (Zona habitable, Perfil: Media, 8 h)

Vestuario Masculino	45.54	166.86	1.00	0.80	684.2	513.1	570.2	20.0	25.0
Vestuario Femenino	46.25	169.44	1.00	0.80	694.9	521.1	579.0	20.0	25.0
	91.79	336.30	1.00	0.80 / 0.229 [*]	1379.1	1034.3	1149.2	20.0	25.0

Módulo Atletismo (Zona habitable, Perfil: Media, 8 h)

Módulo Atletismo	1610.71	4609.06	1.00	0.80	24199.3	18149.5	20166.1	20.0	25.0
	1610.71	4609.06	1.00	0.80 / 0.291 [*]	24199.3	18149.5	20166.1	20.0	25.0

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	T ^a calef. media (°C)	T ^a refriger. media (°C)
Sala tecnica (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
Sala Técnica P1	7.38	21.10	1.00	0.80	37.0	27.7	92.4	--	--
	7.38	21.10	1.00	0.80/0.229 [*]	37.0	27.7	92.4	0.0	0.0

Sala Fotofinish (Zona habitable, Perfil: Media, 8 h)									
Sala Fotofinish	12.50	35.75	1.00	0.80	187.8	140.8	156.5	20.0	25.0
	12.50	35.75	1.00	0.80/0.229 [*]	187.8	140.8	156.5	20.0	25.0

Pasillo P1 (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
Distribuidor P1	17.95	51.69	1.00	0.80	89.9	67.4	224.7	20.0	25.0
Zona paso P1	28.74	82.19	1.00	0.80	143.9	107.9	359.8	20.0	25.0
Escaleras	16.47	47.10	1.00	0.80	82.5	61.9	206.2	20.0	25.0
	63.16	180.97	1.00	0.80/0.229 [*]	316.3	237.2	790.8	20.0	25.0

Vertedero (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
Vertedero	7.36	21.36	1.00	0.80	36.9	27.6	92.1	--	--
	7.36	21.36	1.00	0.80/0.229 [*]	36.9	27.6	92.1	0.0	0.0

aseo p1 (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
Aseo P1	9.93	28.38	1.00	0.80	49.7	37.3	124.3	20.0	25.0
	9.93	28.38	1.00	0.80/0.229 [*]	49.7	37.3	124.3	20.0	25.0

Sala maq (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
Sala Máquinas	83.59	331.48	1.00	0.80	418.6	314.0	1046.5	20.0	25.0
	83.59	331.48	1.00	0.80/0.229 [*]	418.6	314.0	1046.5	20.0	25.0

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

b_{ve}: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot \frac{1}{h_{ru}})$, donde $\frac{1}{h_{ru}}$ es el rendimiento de la unidad de recuperación y $f_{ve,frac}$ es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren_h: 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_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{equip}: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

T^a calef.: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

media:

T^a refriger.: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

media:

2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:

Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: Baja, 8 h (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Temp. Consigna Baja (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ocupación sensible (W/m²)

Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Iluminación (%)

Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Equipos (W/m²)

Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ventilación (%)

Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Perfil: Alta, 8 h (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Temp. Consigna Baja (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ocupación sensible (W/m²)

Laboral	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Iluminación (%)

Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Equipos (W/m²)

Laboral	0	0	0	0	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---------	---	---	---	---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Distribución horaria																								
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Sábado	0	0	0	0	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Perfil: Media, 8 h (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.

2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-22.1 kWh/(m²·año)) supone el 40.4% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-54.8 kWh/(m²·año)).

Tipo	S (m²)	i (kJ/ (m²·K))	U (W/ (m²·K))	Q _{tr} (kWh /año)	~ (°)	O. (°)	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh /año)
Oficinas								
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo		17.87	12.29	0.18	-269.7	0.4 V	NO(-28.85)	0.89 8.0
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		67.25	54.40	0.51	-110.3	Hacia 'Pasillos'		
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		63.45	54.40					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		11.96	56.92					
Losa de cimentación		170.03	69.68	0.16	-2209.6			

Tipo	S (m ²)	i (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	ḡQ _{tr} (kWh /año)	~ I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ḡQ _{sol} (kWh /año)
Forjado reticular	144.77	168.51	0.35	1343.2	Desde 'Módulo Atletismo'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	24.73	16.87	0.52	-78.3	Hacia 'Almacenes'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	9.59	16.87						
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	63.45	17.25						
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	10.52	12.29	0.18	-158.8	0.4 V SE(151.02)		0.78	18.8
Forjado reticular	5.70	168.51	0.35	103.2	Desde 'Sala Fotofinish'			
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	17.20	12.29	0.18	-259.6	0.4 V SE(151.02)		0.78	30.9
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	10.09	53.54	0.58	-19.0	Hacia 'Pasillos'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	20.57	13.21	0.60	-75.2	Hacia 'Almacenes'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	28.27	53.54	0.58	-93.5	Hacia 'Aseos PB'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	7.18	13.63	0.58	-13.5	Hacia 'Pasillos'			
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	9.59	11.71	0.18	-144.6	0.4 V NO(-28.85)		0.89	4.3
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	15.52	15.94	0.53	-50.1	Hacia 'Almacenes'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	11.96	16.33						
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	9.56	56.59						
Forjado reticular	18.49	20.34	0.27	129.9	Desde 'Módulo Atletismo'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	9.59	54.08						
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	9.56	15.94						
				-3042.2	+1136.5*			61.9

Almacenes								
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	10.85	11.71	0.18	-152.3	0.4 V SE(139.47)		0.44	10.5
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	32.27	11.71	0.18	-452.9	0.4 V NE(61.47)		0.30	9.6
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	9.50	53.24	0.60	2.5	Desde 'Aseos PB'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	20.57	53.24	0.60	75.2	Desde 'Oficinas'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	11.06	53.24	0.60	19.1	Desde 'Pasillos'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	3.87	12.52	0.60	1.0	Desde 'Aseos PB'			
Losa de cimentación	119.16	161.45	0.19	-1719.3				
Forjado reticular	119.16	20.34	0.27	1058.8	Desde 'Módulo Atletismo'			
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	40.78	11.71	0.18	-572.6	0.4 V SO(-119.07)		0.99	82.2
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	13.77	11.71	0.18	-193.3	0.4 V SE(151.02)		0.78	24.7
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	13.77	11.71	0.18	-193.3	0.4 V NO(-28.85)		0.89	6.1
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	24.73	54.08	0.52	78.3	Desde 'Oficinas'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	15.52	56.59	0.53	50.1	Desde 'Oficinas'			
				-3283.7	+1285.0*			133.1

Pasillos								
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	61.11	12.29	0.18	-895.2	0.4 V N(-6.47)		1.00	18.8
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	23.15	12.29	0.18	-339.1	0.4 V SE(150.93)		0.90	47.9
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	8.11	12.29	0.18	-118.7	0.4 V NE(60.93)		1.00	8.0

Tipo	S (m ²)	i (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	Q _{tr} (kWh /año)	~ I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh /año)
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	4.32	12.29	0.18	-63.3	0.4 V	NO(-29.07)	0.87	1.9
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	18.46	13.63						
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	8.05	53.54	0.58	56.0	Desde 'Zona Deportes'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	61.92	53.54	0.58	237.1	Desde 'Vestuarios'			
Losa de cimentación	46.04	69.61	0.19	-693.2				
Forjado reticular	70.02	20.34	0.27	551.1	Desde 'Módulo Atletismo'			
Forjado reticular	24.94	20.34	0.27	156.1	Desde 'Pasillo P1'			
Forjado reticular	9.91	20.34	0.27	17.1	Desde 'aseo p1'			
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	9.13	12.29	0.18	-133.7	0.4 V	SO(-119.07)	0.56	10.4
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	2.65	12.29	0.18	-38.7	0.4 V	SE(151.02)	0.78	4.8
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	16.84	12.29	0.18	-246.7	0.4 V	NO(-37.61)	1.00	10.4
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	8.80	12.29	0.18	-129.0	0.4 V	NE(60.93)	0.28	2.4
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	13.39	12.29	0.18	-196.2	0.4 V	NO(-28.53)	0.47	3.1
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	6.05	12.29	0.18	-88.6	0.4 V	NE(61.47)	0.28	1.7
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	11.06	13.21	0.60	-19.1	Hacia 'Almacenes'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	10.09	13.63	0.58	19.0	Desde 'Oficinas'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	67.25	17.25	0.51	110.3	Desde 'Oficinas'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	29.00	53.54	0.58	-41.4	Hacia 'Aseos PB'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	7.18	53.54	0.58	13.5	Desde 'Oficinas'			
Losa de cimentación	68.38	69.68	0.16	-862.5				
Forjado reticular	7.38	20.34	0.27	4.6	Desde 'Sala tecnica'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	34.03	13.63	0.58	130.3	Desde 'Vestuarios'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	18.46	53.54						
Losa de cimentación	18.04	161.45	0.19	-271.5				
Forjado reticular	17.93	177.30	1.83	775.0	Desde 'Pasillo P1'			
				-4076.5	+2009.6*			109.4

Aseos PB

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	9.50	13.21	0.60	-2.5	Hacia 'Almacenes'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	29.00	13.63	0.58	41.4	Desde 'Pasillos'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	28.27	13.63	0.58	93.5	Desde 'Oficinas'			
Losa de cimentación	36.53	161.45	0.19	-529.2				
Forjado reticular	36.53	20.34	0.27	318.7	Desde 'Módulo Atletismo'			
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	4.61	12.29	0.18	-64.9	0.4 V	159.94	0.85	9.1
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	16.23	12.29	0.18	-228.8	0.4 V	SE(150.93)	0.90	33.6
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	6.22	13.63	0.58	52.1	Desde 'Zona Deportes'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	7.19	53.54	0.58	37.8	Desde 'Vestuarios'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	22.11	13.63	0.58	116.2	Desde 'Vestuarios'			
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	12.82	12.29	0.18	-180.7	0.4 V	SE(139.47)	0.65	18.3
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	3.87	56.13	0.60	-1.0	Hacia 'Almacenes'			
				-1003.5	+656.1*			61.0

Tipo	S (m ²)	i (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	ḡQ _{tr} (kWh /año)	~ I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ḡQ _{sol} (kWh /año)
Zona Deportes								
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	12.98	12.29	0.18	-220.6	0.4 V	159.94	0.67	20.1
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	35.60	12.29	0.18	-605.4	0.4 V	NO(-29.07)	0.71	12.8
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	6.81	12.29	0.18	-115.8	0.4 V	SO(-119.07)	0.18	2.5
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	8.05	13.63	0.58	-56.0	Hacia 'Pasillos'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	6.22	53.54	0.58	-52.1	Hacia 'Aseos PB'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	33.26	53.54	0.58	-103.9	Hacia 'Vestuarios'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	32.10	13.63						
Losa de cimentación	210.44	69.68	0.16	-3081.3				
Forjado reticular	214.24	20.34	0.27	938.7	Desde 'Módulo Atletismo'			
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	1.00	12.29	0.18	-17.1	0.4 V	159.94	0.28	0.7
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	27.77	12.29	0.18	-472.2	0.4 V	NO(-29.07)	0.66	9.2
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	32.10	53.54						
				-4512.5	+726.7*			45.3

Vestuarios

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	61.92	13.63	0.58	-237.1	Hacia 'Pasillos'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	33.26	13.63	0.58	103.9	Desde 'Zona Deportes'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	30.72	53.54						
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	22.11	53.54	0.58	-116.2	Hacia 'Aseos PB'			
Losa de cimentación	91.78	161.45	0.19	-1482.7				
Forjado reticular	81.72	20.34	0.27	503.1	Desde 'Módulo Atletismo'			
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	16.74	12.29	0.18	-263.1	0.4 V	SE(150.93)	0.90	34.6
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	34.03	53.54	0.58	-130.3	Hacia 'Pasillos'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	7.19	13.63	0.58	-37.8	Hacia 'Aseos PB'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	30.72	13.63						
Forjado reticular	7.36	21.87	0.65	65.0	Desde 'Vertedero'			
Forjado reticular	1.69	20.34	0.27	7.7	Desde 'Pasillo P1'			
				-1745.8	+158.3*			34.6

Módulo Atletismo

Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	48.03	11.71	0.18	-968.6	0.4 V	SO(-119.07)	1.00	97.8
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	10.47	11.71	0.18	-211.0	0.4 V	SE(150.93)	1.00	24.0
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	62.84	11.71	0.18	-1267.2	0.4 V	NO(-37.61)	1.00	38.9
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	15.62	11.71	0.18	-315.0	0.4 V	NE(60.93)	0.55	8.4
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	22.72	11.71	0.18	-458.2	0.4 V	NO(-29.07)	0.99	11.3
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	2.99	11.71	0.18	-60.3	0.4 V	N(-6.47)	1.00	0.9
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	17.26	11.71	0.18	-348.1	0.4 V	NO(-29.07)	1.00	8.7
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	9.47	54.08	0.52	-115.1	Hacia 'Sala tecnica'			

	Tipo	S (m ²)	i (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	Q _{tr} (kWh /año)	~ I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh /año)
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		16.29	56.59	0.53	-28.9	Hacia 'Pasillo P1'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		12.54	55.83	0.61	-25.6	Hacia 'Pasillo P1'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		18.59	12.08	0.61	-37.9	Hacia 'Pasillo P1'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		8.02	12.08	0.61	-32.0	Hacia 'Vertedero'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		27.85	56.59	0.53	325.3	Desde 'Sala Fotofinish'			
Forjado reticular		752.80	74.12	0.36	-30368.1	0.6 H		0.17	1204.6
Forjado reticular		119.16	72.15	0.27	-1058.8	Hacia 'Almacenes'			
Forjado reticular		18.49	72.15	0.27	-129.9	Hacia 'Oficinas'			
Forjado reticular		144.77	73.54	0.35	-1343.2	Hacia 'Oficinas'			
Forjado reticular		70.02	72.15	0.27	-551.1	Hacia 'Pasillos'			
Forjado reticular		36.54	72.15	0.27	-318.7	Hacia 'Aseos PB'			
Forjado reticular		83.60	73.54	0.35	-1219.4	Hacia 'Sala maq'			
Forjado reticular		214.24	72.15	0.27	-938.7	Hacia 'Zona Deportes'			
Forjado reticular		81.72	72.15	0.27	-503.1	Hacia 'Vestuarios'			
					-33996.5	-5977.1*			1394.7

Sala tecnica

Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo		5.72	12.29	0.18	-85.9	0.4 V SO(-119.07)	0.61	7.1	
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo		9.48	12.29	0.18	-142.4	0.4 V NO(-37.61)	1.00	5.9	
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		9.47	16.87	0.52	115.1	Desde 'Módulo Atletismo'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		7.17	13.21	0.60	86.1	Desde 'Pasillo P1'			
Forjado reticular		7.38	72.15	0.27	-4.6	Hacia 'Pasillos'			
					-228.3	+196.5*			12.9

Sala Fotofinish

Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo		0.60	11.71	0.18	-14.9	0.4 V SE(150.93)	1.00	1.4	
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		27.85	15.94	0.53	-325.3	Hacia 'Módulo Atletismo'			
Forjado reticular		4.16	74.12	0.36	-204.7	0.6 H	0.17	6.7	
Forjado reticular		5.70	73.54	0.35	-103.2	Hacia 'Oficinas'			
					-219.6	-428.5*			8.0

Pasillo P1

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		27.25	15.94	0.53	-46.2	Hacia 'Vertedero'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		24.71	55.83						
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		18.59	55.83	0.61	37.9	Desde 'Módulo Atletismo'			
Forjado reticular		17.93	185.15	1.83	-775.0	Hacia 'Pasillos'			
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo		17.10	11.71	0.18	-323.2	0.4 V N(-6.47)	1.00	5.3	
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo		0.82	11.71	0.18	-15.6	0.4 V SE(150.93)	1.00	1.9	
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo		6.67	11.71	0.18	-126.1	0.4 V NE(60.93)	1.00	6.6	
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		24.71	12.08						
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		22.10	12.08	0.61	-216.9	Hacia 'aseo p1'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		12.54	12.08	0.61	25.6	Desde 'Módulo Atletismo'			

Tipo	S (m ²)	i (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	Q _{tr} (kWh /año)	~ I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh /año)
Forjado reticular	13.18	74.12	0.36	-497.9	0.6	H	0.17	21.1
Forjado reticular	24.94	72.15	0.27	-156.1	Hacia 'Pasillos'			
Forjado reticular	1.69	72.15	0.27	-7.7	Hacia 'Vestuarios'			
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	16.22	11.71	0.18	-306.5	0.4	V NO(-37.61)	1.00	10.0
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	16.29	15.94	0.53	28.9	Desde 'Módulo Atletismo'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	7.17	53.24	0.60	-86.1	Hacia 'Sala tecnica'			
				-1269.2	-1195.4*			44.8

Vertedero

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	27.25	56.59	0.53	46.2	Desde 'Pasillo P1'			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	8.02	55.83	0.61	32.0	Desde 'Módulo Atletismo'			
Forjado reticular	7.36	71.07	0.65	-65.0	Hacia 'Vestuarios'			
				0	+13.2*			0

aseo p1

Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	5.75	11.71	0.18	-90.4	0.4	V N(-6.47)	1.00	1.8
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	14.18	11.71	0.18	-222.7	0.4	V NE(60.93)	1.00	13.9
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	22.10	55.83	0.61	216.9	Desde 'Pasillo P1'			
Forjado reticular	9.91	72.15	0.27	-17.1	Hacia 'Pasillos'			
				-313.2	+199.8*			15.7

Sala maq

Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	60.09	11.71	0.18	-757.1	0.4	V NO(-37.61)	1.00	37.2
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	25.70	11.71	0.18	-323.7	0.4	V NE(60.93)	0.32	8.1
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	11.86	11.71	0.18	-149.4	0.4	V SO(-119.07)	0.18	4.4
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	45.55	11.71	0.18	-573.8	0.4	V SE(150.93)	0.18	19.0
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	1.23	11.71	0.18	-15.5	0.4	V SO(-119.07)	0.18	0.5
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	4.74	11.71	0.18	-59.7	0.4	V SE(150.93)	0.18	1.9
Losa de cimentación	83.60	161.45	0.19	-1082.5				
Forjado reticular	83.60	168.51	0.35	1219.4	Desde 'Módulo Atletismo'			
				-2961.7	+1219.4*			71.1

donde:

S: Superficie del elemento.

i: Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

~: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

I.: Inclinação de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-29.6 kWh/(m²·año)) supone el 54.0% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-54.8 kWh/(m²·año)).

Tipo	S (m ²)	U _g (W/ (m ² ·K))	F _F (%)	U _f (W/ (m ² ·K))	Q _{tr} (kWh /año)	g _{gl}	~ I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh /año)
Oficinas											
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	 3.20		1.00	2.25	-23.2						
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	 3.20		1.00	2.25	-23.2						
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	 1.60		1.00	2.25	-11.6						
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	 3.20		1.00	2.25	-23.2						
						0	-81.2*				

Pasillos													
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Parsol color gris		10.32	1.40	0.10	5.70	-1497.3	0.29	0.4	V	N(-6.47)	1.00	1.00	1051.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Parsol color gris		4.05	1.40	0.08	5.70	-568.7	0.29	0.4	V	SE(150.93)	0.81	0.97	956.7
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Parsol color gris		0.79	1.40	0.08	5.70	-111.4	0.29	0.4	V	SE(150.93)	0.51	0.97	120.0
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Parsol color gris		1.35	1.40	0.19	5.70	-238.9	0.29	0.4	V	SE(150.93)	0.72	0.96	262.1
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Parsol color gris		4.40	1.40	0.08	5.70	-617.7	0.29	0.4	V	NE(60.93)	0.81	1.00	585.1
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Parsol color gris		12.42	1.40	0.13	5.70	-1934.2	0.29	0.4	V	NE(60.93)	0.87	1.00	1706.7
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		3.20		1.00	2.25	85.8				Desde 'Zona Deportes'			
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		3.20		1.00	2.25	47.2				Desde 'Vestuarios'			
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		1.60		1.00	2.25	-288.6		0.6	V	SE(151.02)	0.00	0.91	70.4
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		11.20		1.00	2.25	81.2				Desde 'Oficinas'			
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		1.60		1.00	2.25	-8.8				Hacia 'Aseos PB'			
						-5256.7	+205.4*				4752.8		

Aseos PB												
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		1.60	1.00	2.25	8.8	Desde 'Pasillos'						
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		1.60	1.00	2.25	-279.8	0.6	V	SE(150.93)	0.00	0.97	75.2	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		1.60	1.00	2.25	-279.8	0.6	V	SE(139.47)	0.00	0.80	59.8	
					-559.6	+8.8 *					134.9	

Zona Deportes													
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Parsol color gris		2.82	1.50	0.08	1.50	-389.3	0.29	0.4	V	159.94	0.72	0.58	357.4
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Parsol color gris		4.05	1.50	0.08	1.50	-558.1	0.29	0.4	V	159.94	0.81	0.62	610.1

	Tipo	S (m ²)	U _g (W/ (m ² ·K))	F _F (%)	U _f (W/ (m ² ·K))	ḡQ _{tr} (kWh /año)	g _{gl}	~	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ḡQ _{sol} (kWh /año)	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Parsol color gris		27.50	1.40	0.09	0.52	-3865.8	0.29	0.4	V	NO(-29.07)	1.00	0.99	3202.2	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Parsol color gris		43.32	1.40	0.10	0.52	-6068.6	0.29	0.4	V	N(-6.47)	1.00	1.00	4381.3	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Parsol color gris		27.50	1.40	0.09	0.52	-3865.8	0.29	0.4	V	NO(-29.07)	1.00	1.00	3235.8	
Puerta de paso interior, de madera		1.68		1.00	2.02	74.8	Desde 'Sala Fotofinish'							
													-53635.8 + 74.8*	84525.3

Sala Fotofinish

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Parsol color gris		13.07	1.40	0.11	0.52	-2187.2	0.29	0.4	V	SE(150.93)	1.00	1.00	3738.0
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Parsol color gris		2.05	1.40	0.32	0.52	-294.3	0.29	0.4	V	SE(150.93)	0.72	1.00	325.8
Puerta de paso interior, de madera		1.68		1.00	2.02	-74.8	Hacia 'Módulo Atletismo'						
						-2481.5	-74.8*	4063.8					

Pasillo P1

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Parsol color gris		20.60	1.40	0.10	0.52	-2793.8	0.29	0.4	V	SE(150.93)	1.00	1.00	5984.8
						-2793.8							5984.8

Sala maq

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		3.20	1.00	2.25	-497.4	0.6 V	NO(-37.61)	0.00	1.00	54.3
					-497.4	54.3				

donde:

- S: Superficie del elemento.
- U_g: Transmitancia térmica de la parte translúcida.
- F_F: Fracción de parte opaca del elemento ligero.
- U_f: Transmitancia térmica de la parte opaca.
- Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.
- *: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.
- g_{gl}: Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.
- ~: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.
- I.: Inclinação de la superficie (elevación).
- O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).
- F_{sh,gl}: Valor medio anual del factor reductor de sombreado para dispositivos de sombra móviles.
- F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.
- Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-3.1 kWh/(m²·año)) supone el 5.6% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-54.8 kWh/(m²·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-25.2 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el 12.2%.

	Tipo	L (m)	$\dot{Q}_{tr}$ (W/(m·K))	$\dot{Q}_{tr}$ (kWh/año)
Oficinas				
Esquina entrante		2.79	-0.049	11.5
Suelo en contacto con el terreno		19.79	0.206	-341.8
				-330.3

Almacenes				
Esquina saliente		8.34	0.030	-19.3
Suelo en contacto con el terreno		40.09	0.206	-644.1
				-663.4

Pasillos				
Esquina saliente		13.60	0.029	-32.5
Suelo en contacto con el terreno		51.20	0.206	-858.4
Frente de forjado		26.23	0.011	-23.9
Esquina entrante		5.60	-0.049	22.5
Frente de forjado		5.32	0.011	-4.7
				-897.0

Aseos PB				
Suelo en contacto con el terreno		10.82	0.206	-174.6
				-174.6

Zona Deportes				
Esquina saliente		3.44	0.029	-9.5
Suelo en contacto con el terreno		69.90	0.206	-1360.3
				-1369.9

Vestuarios				
Suelo en contacto con el terreno		4.21	0.206	-75.7
				-75.7

Módulo Atletismo				
Esquina saliente		8.58	0.030	-28.5
Esquina entrante		5.72	-0.050	31.8
Forjado inferior en contacto con el aire exterior		122.74	0.227	-3127.1
Frente de forjado		22.44	0.011	-26.7

	Tipo	L (m)	$\dot{Q}_{tr}$ (W/(m·K))	$\dot{Q}_{tr}$ (kWh/año)
Frente de forjado		9.58	0.011	-12.0
				-3162.5

Sala tecnica				
Esquina entrante		2.86	-0.050	11.9
Esquina saliente		2.86	0.029	-7.0
Frente de forjado		5.32	0.011	-4.8
				0.1

Sala Fotofinish				
Forjado inferior en contacto con el aire exterior		5.50	0.227	-170.9
				-170.9

Pasillo P1				
Frente de forjado		3.94	0.389	-161.1
Esquina saliente		2.86	0.030	-8.9
Forjado inferior en contacto con el aire exterior		8.22	0.227	-196.2
Frente de forjado		9.68	0.011	-11.4
				-377.6

aseo p1				
Esquina saliente		2.86	0.030	-7.4
Frente de forjado		6.97	0.011	-6.8
				-14.2

Sala maq				
Esquina saliente		13.52	0.030	-28.1
Suelo en contacto con el terreno		42.34	0.206	-610.5
Frente de forjado		22.44	0.011	-16.7
				-655.2

donde:

L: Longitud del puente térmico lineal.

$\dot{Q}_{tr}$: Transmitancia térmica lineal del puente térmico.

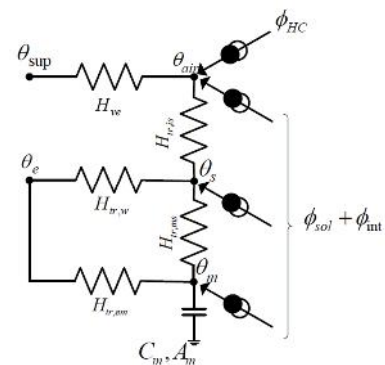
n: Número de puentes térmicos puntuales.

X: Transmitancia térmica puntual del puente térmico.

Q_{tr} : Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.



La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitudes interiores, solicitudes exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.

ANEXO 8

JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE2 REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICA EN LOS EDIFICIOS

DOCUMENTO JUSTIFICACIÓN HE2 - RITE

1. MEMORIA

Anexo I: Cálculo tuberías de Calefacción - ACS

Anexo II: Cálculo Demanda ACS

Anexo III: Cálculo Red de Agua Fría

Anexo IV: Cálculo Chimeneas

Anexo V: Cálculo de Cargas Térmicas

Anexo VI: Fichas Equipos de Climatización

Anexo VII: Cálculo de Conductos de Climatización

Anexo VIII: Cálculo de Vasos de Expansión

Justificación RITE - HE2

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETO	3
3. LEGISLACIÓN	3
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO	3
4.1. ZONA CLIMÁTICA	4
5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	4
5.1. PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE PARA CALEFACCIÓN Y PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA	4
5.2. PRODUCCIÓN PARA REFRIGERACIÓN	5
5.3. BOMBAS Y TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN	5
5.4. CLIMATIZADORES Y DISTRIBUCIÓN DE AIRE	6
5.4.1. Climatizadores	6
5.4.2. Cassettes – Bombas de calor	6
5.5. PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA	8
5.6. REGULACIÓN Y CONTROL	8
6. JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	9
6.1. VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE	9
6.2. CALIDAD DEL AIRE	9
6.2.1. CAUDAL MÍNIMO DE AIRE EXTERIOR	9
6.2.2. FILTRACIÓN AIRE EXTERIOR	10
6.2.3. AIRE DE EXTRACCIÓN	10
6.3. EXIGENCIAS DE HIGIENE	10
6.3.1. LIMPIEZA DE CONDUCTOS	10
6.4. EXIGENCIAS DE CALIDAD DEL ÁMBITO ACÚSTICO	10
7. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	11
7.1. GENERACIÓN DE CALOR	11
7.1.1. Fraccionamiento de la Potencia	12
7.2. GENERACIÓN DE FRÍO	12
7.3. RED DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS	13
7.4. EFICIENCIAS DE BOMBAS	13
7.5. CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS	13
7.6. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA	14

7.7. EMPLEO DE ENERGÍAS RENOVABLES	15
7.8. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA PARA ACS	15
7.9. LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL	16
7.10. LISTADO DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA	16
7.11. REDES DE CONDUCTOS	16
7.11.1. Distribución de aire	16
7.11.2. Cálculo de conductos	17
7.11.3. Estanqueidad	17
7.11.4. Eficiencia Ventiladores	18
7.11.5. Aislamiento de redes de conductos	18
8. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD	18
8.1. GENERACIÓN CALOR/FRÍO	18
8.2. SALA DE MÁQUINAS	19
8.3. SALA DE MÁQUINAS CON GENERADORES A GAS	19
8.4. CHIMENEAS	20
8.5. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	20
8.6. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS	21
8.6.1. Redes de tuberías	21
8.6.2. Alimentación	21
8.6.3. Vaciado	22
8.6.4. Vasos de expansión	22
8.6.5. Filtración	23
8.6.6. Conexiones bombas y ventiladores	23
8.7. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN	23
9. MONTAJE	24
9.1. PRUEBAS	24
9.1.1. Equipos	24
9.1.2. Pruebas de estanqueidad en las redes de tuberías	24
9.1.3. Pruebas de libre dilatación	24
9.1.4. Estanqueidad de la chimenea	25
9.2. AJUSTE Y EQUILIBRADO	25
9.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA	25
10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	26
11. CONCLUSIÓN	26

1. INTRODUCCIÓN

El INDJ (Instituto Navarro de Deporte y Juventud) está proyectando la ejecución de un módulo de atletismo, vestuarios y gradas del centro de tecnificación deportiva del Estado Larrabide, Pamplona (Navarra).

Su emplazamiento se realizará dentro de las actuales instalaciones, en el espacio que ocupan las gradas anexas a la pista de atletismo.

2. OBJETO

Es objeto de este proyecto facilitar los datos técnicos de la instalación térmica de Climatización en cuanto al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), para conseguir las autorizaciones oficiales del Departamento de Industria y Energía, y realizar su instalación y legalización.

3. LEGISLACIÓN

Para la realización de este proyecto, se han tenido en cuenta varias normas siendo las principales las siguientes:

- Código Técnico de la Edificación, aprobado según Real Decreto 3/4/2006 de 17 de marzo.
- Real Decreto 1.027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios y su actualización según el RD 238/2013.
- Real Decreto 865/2003 de 4/7 "Prevención y Control de la legionelosis".
- Normas UNE citadas en las anteriores normativas y reglamentaciones, así como todas las que afectan a las instalaciones.
- Norma UNE 100.030. Guía para la prevención de la legionelosis.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 de 2/8/2002.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

El nuevo edificio consta de dos plantas, una planta baja en la que hay un núcleo de oficinas y otro de vestuarios y gimnasios. En la planta primera se ubica un espacio diáfano para el desarrollo de las actividades deportivas.

En la planta baja con acceso desde el exterior y entre los dos núcleos señalados se encuentran las salas técnicas con el grupo de presión de incendios y la sala de calderas.

El complejo contará con los siguientes espacios:

Recintos Planta Baja	Uso	Superf. (m ²)
Federación	Oficinas y despachos para federación	58,2
Vestuario 1	Vestuario masculino, con duchas y aseos	45,3
Vestuario 2	Vestuario femenino, con duchas y aseos	42,3
Sala de Reuniones	Salas de reuniones para el complejo deportivo	41,1
Salas	Oficinas y despachos para el INDJ	77,8
Gimnasio	Sala de musculación y cardio	110,3
Sala polivalente	Espacio polivalente multiusos	110,1
Espacio libre cubierto	Espacio multiusos para entrenamiento abierto	487,5
Almacenes	Almacenes para materiales de pista y jueces	120
Sala máquinas	Sala instalaciones y equipos climatización, ACS-Calef. y solar	114
Sala cuadro eléctrico	Sala cuadro eléctrico y Rack	6,8
Aseos	Aseos oficinas y exteriores	36,5
Recintos Planta Baja	Uso	Superf. (m ²)
Módulo Atletismo	Modulo cubierto para atletismo - competición alto rendimiento	1.623,1
Sala fotofinish	Sala para fotofinish pista exterior	13,8
Aseos	Aseos interior para pista cubierta	11,6

4.1. ZONA CLIMÁTICA

De acuerdo a lo indicado en la Tabla B-1 del Apéndice B – Zonas climáticas, del Capítulo HE-1 del C.T.E., Pamplona está clasificada como zona climática D1.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Desde las salas técnicas de planta baja y planta primera, se abastecerá de Climatización y ACS a todo el complejo deportivo.

5.1. PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE PARA CALEFACCIÓN Y PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

La producción de calor se realizará con las siguientes máquinas:

- a) Sala de máquinas (planta baja):
 - 2 calderas murales de condensación a gas natural para la producción de agua caliente para calefacción: 230 kW.
 - 1 caldera mural de condensación a gas natural para la producción de agua caliente para ACS: 65 kW.

- Equipo climatizador para calefacción de planta 1ª: batería de calor de 200 kW.

b) Sala Técnica (planta 1ª):

- 1 Unidad exterior VRV para climatización de Zona 1 de planta baja:
 - Potencia calorífica: 25 kW.
- 1 Unidad exterior VRV para climatización de Zona 2 de planta baja:
 - Potencia calorífica: 55 kW.

5.2. PRODUCCIÓN PARA REFRIGERACIÓN

La demanda base del complejo se cubre con los dos VRV antes mencionados situados en la sala técnica de planta primera.

VRV Refrigeración Planta Baja	
Potencia Frigorífica Ud. Zona 1 (kW)	22,4 kW
Potencia Frigorífica Ud. Zona 2 (kW)	50 kW
Rango de funcionamiento	Frío (-5 °C - 43°C)

El climatizador que abastece de calefacción al módulo de atletismo de planta primera, cuenta con espacio de reserva para batería de frío.

5.3. BOMBAS Y TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN

Las bombas de distribución instaladas para ACS y Calefacción, se instalarán según la demanda exigida, ajustándose así su caudal, altura manométricas y potencia.

Todas las bombas se han instalado según las exigencias del RITE, cuentan con las siguientes características:

BOMBA nº	COMETIDO	MARCA	MODELO	CAUDAL (m3/h)	ALTURA (mca)
B.1	IMPULS. CALEF.	BIRAL	Modula RED 40-6	10,0	3,8
B.2	RETORNO PRIM. ACS	BIRAL	A 15-2	2,6	6,0
B.3	RETORNO SEC. ACS	BIRAL	AX25-4 BLUE	1,1	3,0
B.4	RECIRC. ACS	BIRAL	AX25-6 BLUE	0,5	4,2

Las tuberías de distribución de agua son de acero estirado DIN 2440, aisladas, con coquilla de elastómero M1, con espesores según RITE.

5.4. CLIMATIZADORES Y DISTRIBUCIÓN DE AIRE

Se impulsa aire tratado tanto para ventilación como para apoyo y control de las propiedades higrométricas del aire.

5.4.1. Climatizadores

El climatizador, situado en la sala de máquinas de planta baja, se ha previsto de construcción con bastidor de aluminio extruido pintado, con rotura de puente térmico. Paneles de 50 mm de espesor tipo sándwich: con chapa exterior prelacada de 1 mm y chapa interior galvanizada de 1 mm. Con aislamiento de lana mineral. Enrasados con el bastidor formando superficies interiores lisas, adecuados para facilitar las tareas de limpieza interior del equipo. Puertas de acceso de construcción idéntica a los paneles, con bisagras y manecillas de apertura rápida. Bancada construida en perfiles en U de acero galvanizado y laminado en frío de 3mm de espesor.

- Caudal impulsión/retorno: 30.000 m³/h.
- Potencia motor: 2 x 15 kW.
- Potencia batería calor: 200 kW
- Dimensiones: 2.550x3.915x6.440 (mm).
- Recuperador impulsión/retorno: 9.000 m³/h con una eficiencia mínima del 70%

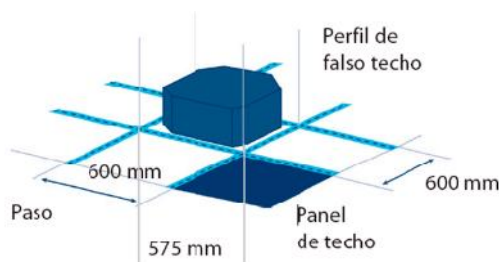
5.4.2. Cassettes – Bombas de calor

Para el sistema de climatización de planta baja: Oficinas, Salas deportivas, Vestuarios, etc., se van a instalar unidades interiores de techo "Cassettes". En el Anexo adjunto, se ha hecho un registro de los diferentes aparatos necesarios para cada recinto o instalación, en función de la demanda de los mismos.

Se instalará una red de tubería de polietileno para evacuación del agua condensada de los equipos, hasta la red de saneamiento de fecales.

En la siguiente tabla se describen las principales características de los aparatos elegidos:

MODELO	POT. REFRIG. (kW)	POT. CALEF. (kW)	CONSUMO REFRIG. (W)	CONSUMO CALEF. (W)	DIMENSIONES
FXFQ15A	1,7	1,9	43	36	575x575x260
FXFQ20A	2,2	2,5	43	36	575x575x260
FXFQ25A	2,8	3,2	43	36	575x575x260
FXFQ40A	4,5	5,0	59	38	575x575x260



Ejemplo detalle intalación cassette en falso techo

Estos cassettes interiores están conectados a dos unidades exteriores o VRV (Volumen de Refrigerante Variables) a través de tuberías de cobre aisladas a tres tubos, permitiendo de esta manera proporcionar frío y calor simultáneamente en diferentes estancias.

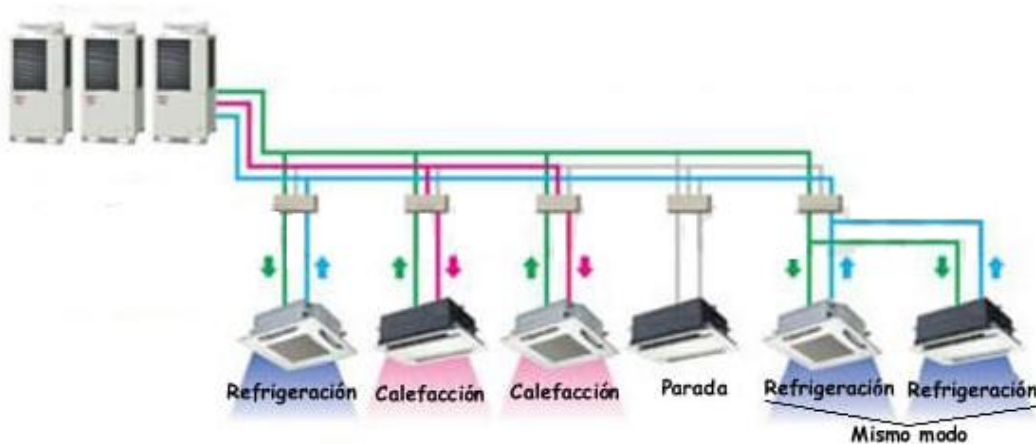
Estos equipos exteriores, dispuestos como antes se ha mencionado en la sala técnica de planta primera, cuentan con un mecanismo que utiliza el aire exterior para evaporar (calor) o condensar (frío) el gas refrigerante. A continuación, el gas refrigerante se distribuye por las tuberías para llegar a los diferentes espacios donde las unidades interiores se encargan de utilizarlo para enfriarlos o calentarlos. Cuentan con las siguientes características:

UD. EXTERIOR	ZONA	POT. REFRIG. (kW)	POT. CALEF. (kW)	CONSUMO REFRIG. (kW)	CONSUMO CALEF. (kW)	ERR	COP	DIMENSIONES
REYQ8T	Oficinas, Salas y Fotofinish	22,4	50,4	5,31	4,75	4,22	4,72	1.685x930x765
REYQ18T	Entrada, Vestuarios y Deportes	22,4	50,4	15,2	12,3	3,32	4,10	1.685x1.240x1.820

Beneficios de este tipo de instalación:

- Ahorro energético: en torno al 15-20%.
- Tecnología inverter.
- Fácil instalación.
- Mantenimiento económico.
- Control optimizado.

Este tipo de instalación a tres tubos, viene integrado con cajas de distribución o inversoras, que permiten calefactar o refrigerar un recinto al gusto del usuario sin repercutir en otro.



Esquema distribución circuitos – caja inversora

5.5. PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

El agua caliente sanitaria se usará en las duchas y lavabos de los dos vestuarios de planta baja. Para ello, como antes se ha comentado, se utilizará una caldera de condensación a gas natural de 65 kW para la producción del agua caliente. En el **Anexo II** adjunto, se realiza una estimación de la demanda de ACS necesaria para esta instalación.

La caldera de la marca De Dietrich, modelo INNOVENS PRO MCA 65, conecta con un depósito acumulador de 500 litros, desde donde se distribuirá el agua caliente, a través del falso techo, hasta los dos vestuarios de planta baja. Para cumplimentar lo establecido en el CTE, será necesaria la instalación de un equipo de solar para la contribución solar mínima.

Toda la instalación cumplirá la normativa para control de la legionelosis. La temperatura de acumulación será de 65°C y la de distribución de 55°C.

5.6. REGULACIÓN Y CONTROL

Se ha previsto un control centralizado, para la sala de calderas mediante un PLC Siemens Desigo PX. Este sistema, en función de las condiciones exteriores e interiores, realizará un ajuste de la potencia generada en función de la demanda real. El sistema de regulación controlará la entrada en cascada de las calderas de calefacción alternando su funcionamiento en base a las horas de trabajo de cada uno de los módulos.

Para las bombas de calor, cada local dispondrá de un termostato ambiente que de forma superior estará controlado por el Intelligent Touch Controller de Daikin.

6. JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

De acuerdo con el artículo 10 del RITE las exigencias de bienestar e higiene se justifican por el cumplimiento de las prescripciones de la Instrucción IT.1.

En el **Anexo V**, se adjunta el cálculo de las cargas térmicas de todos los locales objeto del proyecto según los parámetros que se indican a continuación.

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

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.13$

6.1. VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE

Teniendo en cuenta que la difusión del aire climatizado se realizará por mezcla la velocidad media admisible del aire en la zona ocupada será:

- Para temperatura de 20°C $V = 0'13 \text{ m/s}$
- Para temperatura de 22°C $V = 0'15 \text{ m/s}$
- Para temperatura de 24°C $V = 0'17 \text{ m/s}$
- Para temperatura de 25°C $V = 0'18 \text{ m/s}$

6.2. CALIDAD DEL AIRE

6.2.1. CAUDAL MÍNIMO DE AIRE EXTERIOR

En función del uso de los locales se consideran para este proyecto, las siguientes categorías de calidad del aire interior (IDA):

- Oficinas, Salas y Vestuarios - IDA -2 (no fumador)
- Módulo atletismo, Gimnasio y Sala múltiple - IDA - 3 (no fumador)

6.2.2. FILTRACIÓN AIRE EXTERIOR

El aire exterior se introduce en todos los locales, climatizado y filtrado.

Para determinar el nivel de filtración, se considera que la calidad del exterior (ODA) en la zona donde se ubica el edificio es ODA 2.

La clase de filtración mínima exigida por la Instrucción IT.1, para este caso es:

- Para locales IDA – 2 - F8
- Para locales IDA – 3 - F7

6.2.3. AIRE DE EXTRACCIÓN

El aire de extracción (AE) de este edificio se clasifica en la siguiente categoría:

- Oficinas, sala de reuniones, distribuidores, etc.: AE1 (bajo nivel de contaminación).
- Módulo Atletismo, Gimnasio, Sala usos múltiples: AE1 (bajo nivel de contaminación).

6.3. EXIGENCIAS DE HIGIENE

Todos los equipos y su instalación cumplirán el R.D. 86/2003 de prevención y control de la legionelosis, así como la norma UNE 100.030 "Guía para la prevención de legionelosis".

La temperatura de almacenamiento será de 65°C. La temperatura de distribución será de 55°C y en el punto más desfavorable será de 50°C, para lo que se ha previsto una red de retorno con bomba.

6.3.1. LIMPIEZA DE CONDUCTOS

Los conductos de aire dispondrán de registros de limpieza, de acuerdo con la norma UNE-EN 12097.

Los falsos techos serán registrables.

6.4. EXIGENCIAS DE CALIDAD DEL ÁMBITO ACÚSTICO

Se han tenido en cuenta lo prescrito en el documento DB-HR "Protección contra el ruido" del CTE y el RD 1.367/2007 por el que se desarrolla la ley 37/2003 del ruido.

De acuerdo con dichos documentos el valor de ruido en los diversos locales no superará los siguientes valores:

Los valores límites de ruido en los diversos locales debidos a los equipos de aire acondicionado serán:

USO DEL EDIFICIO	RECINTO	INDICES DEL RUIDO		
		Lk,d	Lk,e	Lkn
Administrativa	Oficinas	40	40	40
Deportiva	Gimnasio – Salas	60	60	60
Púb. Concurrencia	Vestuarios	60	60	60

Se han tenido en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se instalarán conexiones flexibles, en todas las tuberías y conductos que salgan de los equipos.
- En el paso de las tuberías a través de muros se instalarán manguitos elásticos estancos.
- Los conductos de aire acondicionado estarán revestidos de un material absorbente acústico.
- Se instalarán silenciadores en las salidas de los conductos y de impulsión y retorno de todos los climatizadores. Tendrán un aislamiento acústico de 42 dB(A) en la banda de 250 Hz.
- El nivel de potencia acústica de equipos terminales y difusores no producirá en los locales niveles de ruido superiores a los anteriormente indicados.
- Los soportes anti-vibratorios y conectores flexibles cumplirán la norma UNE 100153 IN.
- Se instalarán manguitos elásticos sellados en los pasos de tuberías a través de elementos constructivos.

7. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

7.1. GENERACIÓN DE CALOR

AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

La generación de agua caliente sanitaria se realiza por medio de una caldera de condensación a gas natural de 65 kW, de la marca De Dietrich INNOVENS MCA PRO 65. Se dispone de Certificados CE del equipo a instalar.

CALEFACCIÓN

La calefacción de Planta Baja se realiza por medio de bombas de calor instalados en el falso techo de los recintos (también conocidos como "Cassettes").

Para la calefacción de Planta Primera se va a utilizar un equipo climatizador de aire variable, de la marca TROX, modelo KM50 HE EU con una batería de calor de 200 kW y un sistema de recuperación de aire del 30%, el aire caliente es impulsado desde la propia sala de máquinas a través de un patinillo hasta la planta primera y difundida al módulo por medio de toberas de largo alcance. Se trata de un sistema agua-aire, que utiliza el agua caliente generado en el circuito primario de calefacción producido por dos calderas de condensación a gas natural para calentar el intercambiador del climatizador. El equipo dispondrá de Certificado EUROVENT.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, las calderas seleccionadas para la producción de agua caliente para calefacción de planta primera, son dos De Dietrich INNOVENS MCA PRO 115 en cascada con una potencia total de 230 kW. Del mismo modo, se dispone del conveniente Certificado CE de los equipos.

7.1.1. Fraccionamiento de la Potencia

De acuerdo a la IT 1.2.4.1.2.2, no es de aplicación en este apartado al no superar los 400 kW, pese a ello se dispone de tres módulos, dos para calefacción y un tercero para la generación de agua caliente.

7.2. GENERACIÓN DE FRÍO

Del mismo modo, la generación de frío de planta baja se realiza por medio de las unidades interiores o cassettes colocados en el falso techo, gracias a la tecnología inverter y conectadas a las unidades VRV exteriores.

El climatizador que abastece de calefacción al módulo de atletismo de planta primera, cuenta con espacio de reserva para batería de frío.

7.3. RED DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

Las tuberías, válvulas, filtros, etc, tanto de calefacción como refrigeración y A.C.S., estarán aisladas. Los espesores mínimos serán los indicados en las tablas 1.2.4.2.1. a 1.2.4.2.4 de la Parte II, para una temperatura de (50-40°C) del agua de calefacción y para una temperatura (7-12°C) del agua de refrigeración. Las pérdidas de las redes serán inferiores al 4% de la potencia que transporten las tuberías.

Los circuitos de agua se equilibrarán utilizando válvulas de equilibrado. Todos los tramos de las tuberías irán por el interior llevarán la barrera al paso de vapor de agua mayor a 50 MPa x m2/g.

7.4. EFICIENCIAS DE BOMBAS

Todas las bombas a instalar para la distribución del agua caliente serán de velocidad variable, para adaptar así el caudal bombeado a la demanda de energía en cada instante.

Sus características principales son:

- Bajo consumo energético
- Control de presión constante.
- Trabajo a curva constante/velocidad constante.
- El motor no requiere protección externa.
- Amplio rango de temperaturas e independencia entre la temperatura del líquido y la temperatura ambiente.
- Toda la gama está disponible para una presión de sistema de 10 bar (PN 10).

7.5. CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS

Se dispondrán de las siguientes medidas de energía consumida y producida:

- Consumo de gas natural de las calderas.
- Producción de energía calorífica, con calderas de gas de calefacción.
- Consumo eléctrico de las bombas de calor.

- Consumo de agua y energía calorífica generada por la instalación de Agua caliente sanitaria.
- Consumo de agua de la instalación de Calefacción.

7.6. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

Según la norma I.T.1.2.4.5.2 sobre recuperación de calor del aire de extracción indica que cuando el caudal de aire expulsado al exterior por medios mecánicos supera 0,5 m³/s (1.800 m³/h) la energía del aire expulsado ha de recuperarse. Los recuperadores de calor permiten renovar aire contaminado o viciado de un recinto aprovechando la energía térmica del aire expulsado al transferirla al aire filtrado introducido desde el exterior, ahorrando de esta forma gran cantidad de energía. Como marca la norma del RITE, y nuestra instalación tiene un caudal de renovación de aire superior a 0,5 m³/s. es obligatorio el uso de recuperadores de calor.

Este, distribuirá la ventilación en las distintas estancias mediante conductos, rejillas de difusión y de extracción a través del falso techo (parte del tramo inicial se llevará también por el suelo sanitario).

La instalación de ventilación aportará el caudal necesario para mantener una calidad del aire necesaria para cumplir los requerimientos del RITE teniendo en cuenta la Calidad del Aire Percibido. Las unidades de ventilación se situarán en el falso techo del archivo, de esta manera se consigue que no afecte el ruido y se facilita las futuras tareas de mantenimiento como se indica en la I.T.3.4.4.3.

El equipo climatizador de planta primera, dispuesto en la sala de máquinas, tiene integrado un sistema de recuperación de aire con un caudal de impulsión/retorno de 9.000 m³/h.

Para la planta baja, se necesitarán dos recuperadores de calor que irán colocados del mismo modo en la sala de máquinas, por ello, se han seleccionado dos recuperadores de aire con flujos cruzados de las siguientes características:

Recuperador Zona 1: engloba la zona de oficinas, sala de reuniones, distribuidores, etc.:

- Marca: Soler y Palau
- Modelo: CADB-HE D 21 ECOWATT
- Caudal nominal: 2.100 m³/s
- Eficiencia de recuperación: 86%

Recuperador Zona 2: engloba las salas deportivas, vestuarios, distribuidores de entrada, etc.:

- Marca: Soler y Palau

- Modelo: CADB-HE D 60 ECOWATT
- Caudal nominal: 5.460 m³/s
- Eficiencia de recuperación: 85%

7.7. EMPLEO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Según el criterio 1 de la HE del CTE al tratarse de un edificio de nueva construcción, es de aplicación la Sección HE 4 "contribución solar mínima de ACS".

7.8. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA PARA ACS

En la tabla se establece, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de ACS a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual exigida para cubrir las necesidades de ACS.

- Se dispone de una demanda total de ACS (l/d) estimada en: 1.300 l/d
- Pamplona, se encuentra en una zona climática: D1

Por lo que la contribución solar mínima es la siguiente:

Contribución solar mínima anual para ACS en %.					
Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

Para el cumplimiento de la DB-HE4, se ha determinado la colocación de paneles fotovoltaicos policristalinos dispuestos según planos. En el Anexo adjunto "**Justificación de la HE4**", se ha determinado el cálculo de los equipos necesario para cubrir la demanda para la contribución solar mínima. Será necesario la instalación de un acumulador de 500 litros, que conectará con la instalación de ACS.

La contribución solar se realizará por medio de paneles fotovoltaicos que mediante resistencias de 24V conectadas al depósito de 500 l precalentarán el agua.

7.9. LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL

En nuestro caso, no se da ninguno de los supuestos contemplados en la instrucción técnica: no se utiliza energía eléctrica directa por "efecto Joule" ni combustibles sólidos de origen fósil para la producción de agua caliente.

7.10. LISTADO DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA

En el Anexo de Baja Tensión, se ha realizado un exhaustivo estudio de los diferentes equipos consumidores de energía.

El consumo punta de electricidad para la climatización se estima en: **59 kW**.

Del mismo modo, en el Anexo de Gas Natural, se ha cálculo el consumo de gas punta de la instalación, estimándose en: **30 m³/h**.

7.11. REDES DE CONDUCTOS

Todos los locales se ventilarán con aire tratado en los diversos climatizadores, por lo que a cada uno de los locales les llegará el aire exterior ya tratado.

7.11.1. Distribución de aire

Los conductos desde el climatizador hasta las salas serán de chapa de acero galvanizada. De acuerdo a lo indicado en el apéndice 03.1 del RITE, el aislamiento de los conductos que vayan por el interior del edificio tendrá un espesor mínimo de 30 mm.

Los difusores de aire, en este caso toberas, se han elegido de forma que, con el caudal nominal, la potencia sonora será inferior a 40 dB(A).

Para el caso que nos concierne y debido a las dimensiones de los conductos necesarios, como se indica en planos, la recogida de aire de retorno se realizará a plenum por medio de dos rejillas.

En cuando a los conductos de renovación de aire de los recintos de planta baja, en el apartado de planos, se hace una distribución del recorrido de los mismo:

1. Salida desde Recuperadores: desde ambos equipos saldrá los conductos de impulsión y retorno de aire que irán por el suelo sanitario hasta la zona indicada, donde subirán hasta el falso techo. Estos primeros tramos serán de chapa galvanizada, incluyen aislamiento exterior de láminas de Arma-Flex AF.
2. Subida a falso techo: los conductos subirán al falso techo según se indica en los planos de Conductos de Climatización, donde derivarán a cada recinto. En este caso, los conductos estarán contruidos con panel rígido de lana de vidrio de alta densidad de 25 mm de espesor revestido por la cara exterior con una lámina de aluminio reforzada con papel kraft y malla de vidrio y por su interior con un tejido Neto de vidrio reforzado.

Los equipos de climatización instalados en los recintos de planta baja, llevan instalados un sistema que permite aportar el aire primario directamente a los cassettes (en torno a un 25% del caudal total del ventilador del cassette), por lo que los conductos de impulsión desde los recuperadores conexionarán con estos equipos, el caudal sobrante que los cassettes no sean capaz de abarcar, se impulsara a los recintos por medio de rejillas. Para el caso del retorno de renovación de aire, se hará en su totalidad por medio de rejillas en el falso techo.

7.11.2. Cálculo de conductos

El cálculo de los conductos se ha realizado mediante el método de pérdida de presión constante. La velocidad será menor a 7 m/s. Para dimensionar los conductos, además se han tenido en cuenta los siguientes factores:

1. Altura de falsos techos.
2. Pérdidas de cargas en conductos.

En el **Anexo VII** adjunto, se ha realizado los cálculos pertinentes para determinar la sección necesaria de los conductos de aire primario que comunican con las diferentes salas. En el apartado de Planos de Conductos de Climatización, se describe la sección de los mismos.

7.11.3. Estanqueidad

De acuerdo a lo indicado en el punto IT 1.2.4.2.3. de la Parte II – Instrucciones Técnicas del R.I.T.E., la estanqueidad de los conductos se comprobará antes de la puesta en marcha, tal y como se indica en la IT 2.2.5 de la Instrucción Técnica IT2: Montaje. Las fugas admisibles en las redes de caudales vienen dadas por la fórmula: $f = c.p^{0.65}$.

7.11.4. Eficiencia Ventiladores

De acuerdo a lo indicado en el apartado IT 1.2.4.2.5. – Eficiencia Energética de los equipos para el transporte de fluidos, los ventiladores y bombas deben de tener una categoría de eficiencia (SFP) en función del caudal:

$$SFP = \text{Potencia absorbida vatios} / \text{caudal (m}^3/\text{s)}$$

La categoría de eficiencia SFP exigible, viene indicada en la Tabla 2.4.2.7. – Potencia específica de ventiladores.

Los ventiladores se han seleccionado para que funcionen en las zonas de eficiencia por encima de las indicadas en la Tabla 2.4.2.7.

7.11.5. Aislamiento de redes de conductos

Se aislarán los conductos de impulsión, los de retorno y las tomas de aire. Los espesores mínimos del aislamiento de los conductos serán los indicados en la Tabla 1.2.4.2.5

8. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD

8.1. GENERACIÓN CALOR/FRÍO

Condiciones generales:

- Los generadores de calor que utilicen combustibles gaseosos tendrán la certificación de conformidad según lo establecido en el Real Decreto 1.428/1.992 del 27 de noviembre.
- Los generadores de calor dispondrán de un interruptor de flujo que impedirá el funcionamiento del generador en el caso de que no circule el caudal mínimo de agua.
- Un termostato de seguridad cortará el funcionamiento del quemador cuando se sobrepase la temperatura de diseño. Este termostato será de rearme manual.
- En la chimenea habrá un dispositivo que impida el funcionamiento del quemador en caso de retroceso de los productos de combustión.

8.2. SALA DE MÁQUINAS

Condiciones generales

Además de las condiciones indicadas en el SI-1 del CTE se cumplirán las indicaciones del punto 1.3.4.1.2.2 del RITE que a efectos de la sala que nos ocupa son entre otros:

- Las puertas estarán provistas de una cerradura con fácil apertura desde el interior.
- Se colocará el cartel de "Sala de Máquinas. Generadores a Gas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio".
- No habrá filtraciones de humedad.
- Habrá un eficaz sistema de desagüe.
- Se instalará un interruptor junto a la entrada para el paro de todo el sistema.
- El nivel de iluminación será como mínimo de 200 lux con una uniformidad de 0,5.
- Los equipos estarán permanentemente accesibles.
- Estarán visibles y debidamente protegidas las indicaciones siguientes:
 - Instrucciones para la parada de la instalación, con señal de alarma y corte rápido.
 - Nombre, dirección y teléfono del mantenedor de la instalación.
 - Dirección y número de teléfono del servicio de bomberos y del responsable del edificio.
 - Indicaciones para los puestos de extinción.
 - Plano con esquema de principio de la instalación.

8.3. SALA DE MÁQUINAS CON GENERADORES A GAS

De acuerdo a lo que indica la norma UNE 60601 y a la IT 1.3.4.1.2.1 se entiende que al ser un local donde se aloja la producción de calor de más de 70 kW se considera sala de máquinas.

En el Anexo adjunto: "**Anexo Justificación de Instalación de Gas Natural**", se especifican todas las exigencias que la instalación de gas debe cumplir para poder legalizar convenientemente.

8.4. CHIMENEAS

Se ha proyectado una chimenea independiente para cada equipo generador, Calefacción y ACS, cuyos datos fundamentales son las siguientes:

- Forma: Circular.
- Construcción: Interior de acero inoxidable AISI 316L.
- Velocidad de los humos: Superior a 6 m/sg.
- Longitud: 6-7 m los tramos horizontales y 10-11 m los tramos verticales.
- Altura: directamente a la cubierta del edificio.
- Toma de muestras: Un orificio de 5 mm situado a 1,5 mts de la caldera.

Para el diseño de las chimeneas se han tenido en cuenta la IT.IC.08 e IT 1.3.4.1.3.2. y las normas UNE a las que hace referencia.

Las chimeneas serán de material resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión, a la temperatura y con la estanquidad adecuada al tipo de generador empleado.

Los tramos horizontales del sistema de evacuación, tendrán pendiente hacia los generadores y serán lo más cortos posible. En la parte inferior del conducto de evacuación se dispondrá de un registro que permita la eliminación de residuos sólidos y líquidos.

El dimensionado de las chimeneas se ha realizado de acuerdo a las indicaciones del fabricante y según los cálculos adjuntos. Anexo IV: Cálculo de Chimeneas.

8.5. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Para evitar la contaminación atmosférica se deberá realizar un mantenimiento del quemador de manera que la emisión de contaminantes sea inferior a los límites señalados Decreto Foral 6/2002 de 14 de enero de las Actividades Susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera. El punto 2 "Instalaciones de combustión del Anexo 3" admite las siguientes concentraciones de contaminantes:

Emissiones de CO: menores a 100 mg/m³N

Nivel máximo de NO x: 200 mg/m³N, como NO₂

Emissiones de SO₂: menores de 200 mg/m³N

Debido al tipo de combustible, las emisiones de contaminantes serán inferiores a los valores citados.

8.6. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

8.6.1. Redes de tuberías

Las tuberías de los diferentes circuitos se han calculado para un salto térmico de 20°C (para el caso de calefacción) y unas pérdidas de carga inferiores a 30 mm/m. Para conseguir el equilibrio de los circuitos se han previsto válvulas de corte y regulación.

En el **Anexo I**, se adjuntan los cálculos realizados para el dimensionamiento de los circuitos.

8.6.2. Alimentación

La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo será capaz de evitar el reflujo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública.

Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado.

El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia térmica nominal de la instalación se elegirá de acuerdo a lo indicado en la tabla 3.4.2.2.

Los diámetros de la conexión de alimentación en función de las potencias de los generadores son los siguientes:

Potencia Térmica nominal Kw	Calor DN (mm)
$P \leq 70$	15
$70 < P \leq 150$	20
$150 < P \leq 400$	25
$400 < P$	32

En el tramo que se conecten los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN25 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0'2 a 0'3 bar, la cual siempre será menor que la presión de prueba.

De acuerdo a lo indicado en el punto IT 1.3.4.2.2., en los nuevos circuitos se colocará la siguiente valvulería:

- Llaves de cierre.
- Válvula de retención
- Filtros.

8.6.3. Vaciado

Diámetro de conexión de vaciado:

Potencia Térmica nominal Kw	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Se realizará de acuerdo a los diámetros expresados en la tabla del punto IT 1.3.4.2.3 que para el caso que nos ocupa es DN40.

8.6.4. Vasos de expansión

De acuerdo a lo indicado en el punto IT 1.3.4.2.4. Expansión, todos los sistemas contarán con dispositivos que permitan absorber los volúmenes de dilatación del fluido. El dimensionado se ha realizado de acuerdo a lo expresado en UNE 100155.

Se instalarán vaso de expansión para los siguientes circuitos:

- Vaso expansión para Caldera Calefacción.
- Vaso expansión para Circuito de ACS.

En el **Anexo VIII**, se adjunta el cálculo de los diferentes vasos de expansión necesarios en la instalación.

8.6.5. Filtración

De acuerdo a lo indicado en la IT 1.3.4.2.8. – Filtración, el nuevo circuito contará con el correspondiente filtro con una luz de 1mm. Las válvulas automáticas, contadores y similares mayores de 15 mm dispondrán de filtro con una luz de 0,25 mm como máximo.

8.6.6. Conexiones bombas y ventiladores

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

8.7. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor que 60°C. Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor que 80°C, o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

El material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes. Los equipos y aparatos estarán situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, mediante instrumentos permanentes o portátiles; la lectura puede efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.

No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto; para la medición de temperatura en circuitos de agua el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo, a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor.

Las medidas de presión en circuitos de agua se harán con manómetros equipados con dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.

9. MONTAJE

9.1. PRUEBAS

9.1.1. Equipos

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación y se cotejarán con los indicados en el proyecto.

Los quemadores se ajustarán a las potencias indicadas por el fabricante y a los rendimientos teóricos.

9.1.2. Pruebas de estanqueidad en las redes de tuberías

9.1.2.1. Limpieza de las redes de tuberías

Antes de realizar la prueba de estanqueidad y de efectuar el llenado definitivo se realizará la limpieza interna de las tuberías tal y como marca la IT 2.2.2.2.

9.1.2.2. Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica

Se realizará una prueba preliminar de estanqueidad a baja presión de forma que se compruebe la continuidad de la red y evitar los posibles daños de la prueba mecánica.

La prueba de resistencia mecánica en los circuitos de calefacción se realizará a una presión 1,5 veces a la presión máxima de servicio con un mínimo de 6 bares.

9.1.3. Pruebas de libre dilatación

Una vez se hayan realizado las pruebas anteriores y comprobado los elementos de seguridad se llevará el sistema hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, una vez anulados los aparatos de regulación automática.

Al enfriarse la instalación se verificará que no se han producido deformaciones en ningún elemento o tramo de la instalación.

9.1.4. Estanqueidad de la chimenea

Según las instrucciones del fabricante se probará la estanqueidad de las chimeneas.

9.2. AJUSTE Y EQUILIBRADO

La empresa instaladora presentará un informe final en el que se adjunten las fichas técnicas de todos los equipos y aparatos que forman parte de la misma. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Entre ellos se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Caudal nominal y presión del circuito.
- Comprobación de que la bomba está trabajando dentro de su curva característica.
- Comprobación de la eficiencia energética del generador.
- Comprobación de los elementos de control y regulación.
- Comprobación de las temperaturas y saltos térmicos del circuito.
- Comprobación de que los consumos energéticos se hayan dentro de la previsión.
- Comprobación del funcionamiento y consumo energético de los motores eléctricos.
- Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

9.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA

La empresa instaladora realizará y documentará las diferentes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

- Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones del régimen;
- Comprobación de la eficiencia energética de los equipos de generación de calor;
- Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control;
- Comprobación de las temperaturas y saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen;

- Comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos en el proyecto o memoria técnica;
- Comprobación del funcionamiento y del consumo de los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo;
- Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los trabajos a realizar se ajustarán a lo especificado en el Estudio de Seguridad y Prevención de Riesgos incluido en el proyecto general.

11. CONCLUSIÓN

Habiendo cumplido el encargo realizado, quedamos a disposición de los Organismos Competentes para cualquier aclaración ulterior.

Pamplona, noviembre del 2018



Fdo.: Daniel López Palacios

Ingeniero Técnico Industrial

CÁLCULO TUBERÍAS CALEFACCIÓN - ACS

Anexo nº 1



CÁLCULO DE TUBERÍAS DE CALEFACCIÓN - ACS
18133 MÓDULO DE ATLETISMO - LARRABIDE (PAMPLONA)

SERVICIO	POTENCIA TÉRMICA	POTENCIA TÉRMICA	SALTO TERM.	LONGIT. TUBERÍA (ida + retorno)	CAUDAL	CAUDAL	VELOC. MÁXIMA	P. CARGA MÁXIMA	DIAMET. TUBERÍA	VELOCIDAD REAL	PER. CARG. REAL	PERDIDAS DE CARGA EN CIRCUITO				
	(kW)	(kC/h)	(°C)	(m)	(m³/h)	(l/s)	(m/s)	(mm/m)	(mm)	(m/s)	(mm/m)	EN TUBER. (m.c.a.)	GENERADOR (m.c.a.)	EMISOR (m.c.a.)	VALVULAS (m.c.a.)	TOTAL (m.c.a.)
CIRCUITO DE CALEFACCIÓN																
CIRCUITO A CLIMAT.	197.800	230.000	20	20	9,89	2,75	1,5	20	65	0,83	10,89	0,26	0,55	1	1,8	3,61
CALDERAS CALEF.	197.800	230.000	20	15	9,89	2,75	1,5	20	65	0,83	10,89	0,20	0	0	0	0,20
CIRCUITOS DE AGUA CALIENTE SANITARIA																
Primario ACS	55.900	65.000	20	15	2,80	0,78	1,5	20	40	0,62	11,16	0,20	1,3	3,7	0,8	6,00
Carga ACS	55.900	65.000	55	30	1,02	0,28	1,5	20	25	0,58	16,92	0,61	0	1	0,8	2,41
Recirculación	2.580	3.000	5	200	0,52	0,14	1,5	20	20	0,46	14,29	3,43	0	0	0,8	4,23

CÁLCULO DEMANDA DE ACS

Anexo nº 2

Fecha	: 17/10/2018	Empresa	: IS Group
Oferta	:	A la atención de	:
Proyecto	: Módulo Atletismo Larrabide	Dirección	:
Referencia	: 18133	Localidad	:

CALCULO DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Temperaturas Primario

De entrada : 80.00 °C
De salida : 65.00 °C

competición

Temperaturas ACS

De entrada : 10.00 °C
De utilización : 45.00 °C
De preparación : 60.00 °C

Datos de la edificación

Tipo de edificio : Polideportivo
Número de usuarios : 28
Tipo de polideportivo : De

Numero de duchas sin cabina y sin fluxómetro : 0
Numero de duchas sin cabina y con fluxómetro : 12
Numero de duchas con cabina y sin fluxómetro : 0
Numero de duchas con cabina y con fluxómetro : 0

Puntas estándar

El 80.0 % en 20.0 minutos
El 80.0 % en 20.0 minutos

Puntas personalizadas

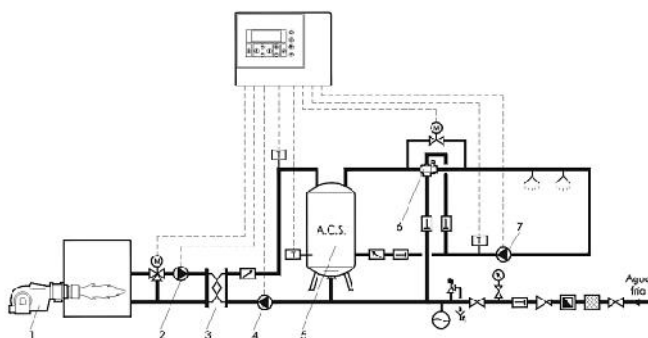
Punto de trabajo

Resultado 1 - preparación acumulación en 20.0 minutos

Consumo diario a 45.0 °C l : 1181.11
Preparación de la acumulación en m : 20.0
Nº horas de funcion. del quemador h : 1.42

(1) Potencia neta caldera kW : 62.36
(2) Caudal de la bomba de primario m3/h : 3.58
(3) Producción intercambiador l/h : 1072.58
(4) Caudal de la bomba de carga de ACS m3/h : 1.07
(5) Volumen de acumulación l : 357.53
(6) Caudal válvula mezcla. termostática m3/h : 2.83
(7) Caudal de la bomba de recirculación m3/h : 0.43

01IN



Producción a temperatura de

Preparación 60.0 °C

Utilización 45.0 °C

Porcentaje

Producción punta en 1 minuto	:	144.00 l	205.71 l	17.42 %
Producción punta en 10 minutos	:	482.66 l	689.51 l	58.38 %
Producción punta en 30 minutos	:	840.19 l	1200.26 l	101.62 %
Producción punta en una hora	:	1376.47 l	1966.39 l	166.49 %
Producción punta en dos horas	:	2449.05 l	3498.64 l	296.22 %

Energías

Total neta	:	48.07 kW.h	54.22 %
Perdida por acumulación	:	9.28 kW.h	10.47 %
Perdida por distribución	:	7.63 kW.h	8.61 %
Perdida por generación e intermitencias	:	23.67 kW.h	26.70 %
Total bruta	:	88.65 kW.h	100.00 %

Fecha	: 17/10/2018	Empresa	: IS Group
Oferta	:	A la atención de	:
Proyecto	: Módulo Atletismo Larrabide	Dirección	:
Referencia	: 18133	Localidad	:

CALCULO DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Temperaturas Primario

De entrada : 80.00 °C
De salida : 65.00 °C

competición

Temperaturas ACS

De entrada : 10.00 °C
De utilización : 45.00 °C
De preparación : 60.00 °C

Datos de la edificación

Tipo de edificio : Polideportivo
Número de usuarios : 28
Tipo de polideportivo : De

Numero de duchas sin cabina y sin fluxómetro : 0
Numero de duchas sin cabina y con fluxómetro : 12
Numero de duchas con cabina y sin fluxómetro : 0
Numero de duchas con cabina y con fluxómetro : 0

Puntas estándar

El 80.0 % en 20.0 minutos
El 80.0 % en 20.0 minutos

Puntas personalizadas

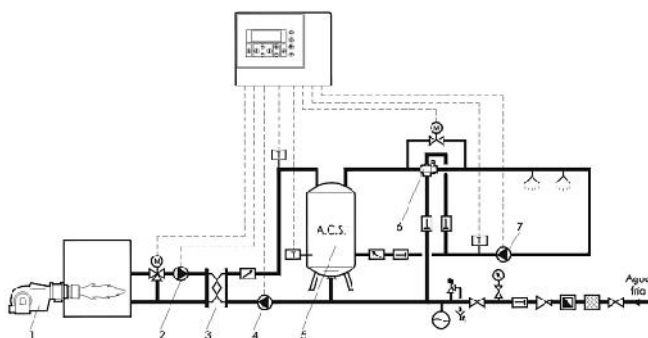
Punto de trabajo

Resultado 2 - preparación acumulación en 60.0 minutos

Consumo diario a 45.0 °C l : 1181.11
Preparación de la acumulación en m : 60.0
Nº horas de funcion. del quemador h : 2.71

(1) Potencia neta caldera kW : 32.50
(2) Caudal de la bomba de primario m3/h : 1.86
(3) Producción intercambiador l/h : 558.95
(4) Caudal de la bomba de carga de ACS m3/h : 0.56
(5) Volumen de acumulación l : 558.95
(6) Caudal válvula mezcla. termostática m3/h : 2.83
(7) Caudal de la bomba de recirculación m3/h : 0.43

01IN



Producción a temperatura de

Preparación 60.0 °C

Utilización 45.0 °C

Porcentaje

Producción punta en 1 minuto	:	144.00 l	205.71 l	17.42 %
Producción punta en 10 minutos	:	568.26 l	811.81 l	68.73 %
Producción punta en 30 minutos	:	754.58 l	1077.97 l	91.27 %
Producción punta en una hora	:	1034.05 l	1477.22 l	125.07 %
Producción punta en dos horas	:	1593.00 l	2275.72 l	192.68 %

Energías

Total neta	:	48.07 kW.h	54.52 %
Perdida por acumulación	:	11.55 kW.h	13.10 %
Perdida por distribución	:	7.63 kW.h	8.66 %
Perdida por generación e intermitencias	:	20.91 kW.h	23.72 %
Total bruta	:	88.17 kW.h	100.00 %

Fecha	: 17/10/2018	Empresa	: IS Group
Oferta	:	A la atención de	:
Proyecto	: Módulo Atletismo Larrabide	Dirección	:
Referencia	: 18133	Localidad	:

CALCULO DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Temperaturas Primario

De entrada : 80.00 °C
De salida : 65.00 °C

competición

Temperaturas ACS

De entrada : 10.00 °C
De utilización : 45.00 °C
De preparación : 60.00 °C

Datos de la edificación

Tipo de edificio : Polideportivo
Número de usuarios : 28
Tipo de polideportivo : De

Numero de duchas sin cabina y sin fluxómetro : 0
Numero de duchas sin cabina y con fluxómetro : 12
Numero de duchas con cabina y sin fluxómetro : 0
Numero de duchas con cabina y con fluxómetro : 0

Puntas estándar

El 80.0 % en 20.0 minutos
El 80.0 % en 20.0 minutos

Puntas personalizadas

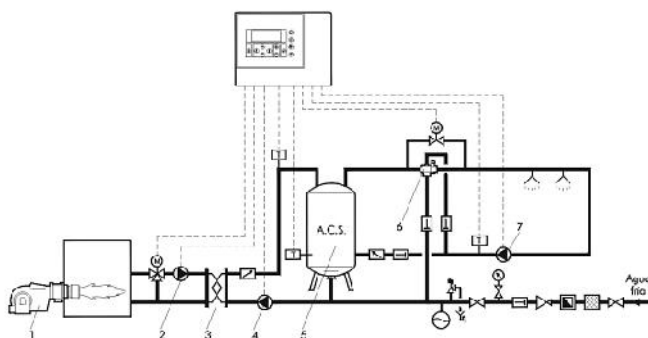
Punto de trabajo

Resultado 3 - prep. acumulación en 120.0 minutos

Consumo diario a 45.0 °C l : 1181.11
Preparación de la acumulación en m : 120.0
Nº horas de funcion. del quemador h : 4.50

(1) Potencia neta caldera kW : 18.91
(2) Caudal de la bomba de primario m3/h : 1.08
(3) Producción intercambiador l/h : 325.29
(4) Caudal de la bomba de carga de ACS m3/h : 0.33
(5) Volumen de acumulación l : 650.58
(6) Caudal válvula mezcla. termostática m3/h : 2.83
(7) Caudal de la bomba de recirculación m3/h : 0.43

01IN



Producción a temperatura de

Preparación 60.0 °C

Utilización 45.0 °C

Porcentaje

Producción punta en 1 minuto	:	144.00 l	205.71 l	17.42 %
Producción punta en 10 minutos	:	607.21 l	867.44 l	73.44 %
Producción punta en 30 minutos	:	715.64 l	1022.34 l	86.56 %
Producción punta en una hora	:	878.28 l	1254.69 l	106.23 %
Producción punta en dos horas	:	1203.57 l	1719.39 l	145.57 %

Energías

Total neta	:	48.07 kW.h	56.51 %
Perdida por acumulación	:	12.56 kW.h	14.76 %
Perdida por distribución	:	7.63 kW.h	8.97 %
Perdida por generación e intermitencias	:	16.81 kW.h	19.76 %
Total bruta	:	85.07 kW.h	100.00 %

Fecha	: 17/10/2018	Empresa	: IS Group
Oferta	:	A la atención de	:
Proyecto	: Módulo Atletismo Larrabide	Dirección	:
Referencia	: 18133	Localidad	:

CALCULO DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Temperaturas Primario

De entrada : 80.00 °C
De salida : 65.00 °C

competición

Temperaturas ACS

De entrada : 10.00 °C
De utilización : 45.00 °C
De preparación : 60.00 °C

Datos de la edificación

Tipo de edificio : Polideportivo
Número de usuarios : 28
Tipo de polideportivo : De

Numero de duchas sin cabina y sin fluxómetro : 0
Numero de duchas sin cabina y con fluxómetro : 12
Numero de duchas con cabina y sin fluxómetro : 0
Numero de duchas con cabina y con fluxómetro : 0

Puntas estándar

El 80.0 % en 20.0 minutos
El 80.0 % en 20.0 minutos

Puntas personalizadas

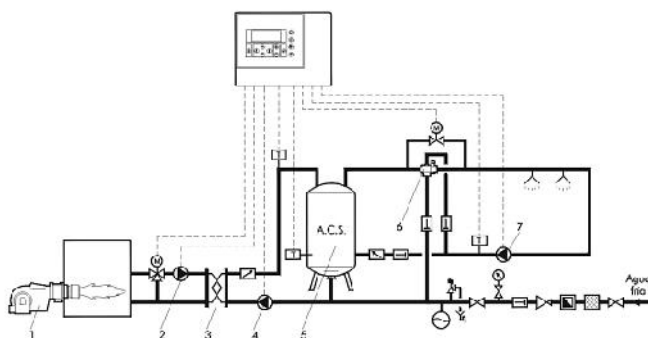
Punto de trabajo

Resultado 4 - sistema instantáneo

Consumo diario a 45.0 °C l : 1181.11
Preparación de la acumulación en m : 0.0
Nº horas de funcion. del quemador h : 0.93

(1) Potencia neta caldera kW : 115.36
(2) Caudal de la bomba de primario m3/h : 6.61
(3) Producción intercambiador l/h : 1984.27
(4) Caudal de la bomba de carga de ACS m3/h : 1.98
(5) Volumen de acumulación l : 0.00
(6) Caudal válvula mezcla. termostática m3/h : 2.83
(7) Caudal de la bomba de recirculación m3/h : --

01IN



Producción a temperatura de

Preparación 60.0 °C

Utilización 45.0 °C

Porcentaje

Producción punta en 1 minuto	:	33.07 l	47.24 l	4.00 %
Producción punta en 10 minutos	:	330.71 l	472.44 l	40.00 %
Producción punta en 30 minutos	:	992.13 l	1417.33 l	120.00 %
Producción punta en una hora	:	1984.27 l	2834.67 l	240.00 %
Producción punta en dos horas	:	3968.54 l	5669.34 l	480.00 %

Energías

Total neta	:	48.07 kW.h	44.58 %
Perdida por acumulación	:	0.00 kW.h	0.00 %
Perdida por distribución	:	7.63 kW.h	7.08 %
Perdida por generación e intermitencias	:	52.11 kW.h	48.33 %
Total bruta	:	107.82 kW.h	100.00 %

CÁLCULO RED DE AGUA FRÍA

Anexo nº 3

MÓDULO DE ATLETISMO - LARRABIDE (PAMPLONA)

Anexo Cálculo de redes de agua

CAUDAL INSTALADO POR APARATO:

	Aparato	Q inst. l/s
1	lavabo	0,10
2	wc	0,10
3	bañera	0,30
4	ducha	0,20
5	fluxor	1,25

RED GENERAL AGUA FRÍA

tramo	nº aparatos					Nº TOT. aparatos	Q máx. l/s	coef. simult.	Q simult. l/s	Diámetro pulg.	Vel. m/s	P. Carga mm/m	long. m	P. Carga kg/cm2
	lav	WC	bañe	duc.	fluxor									
1-A	3	1				4	0,40	1,00	0,40	3/4"	1,27	186	8,00	0,149
2-A		1			2	3	2,60	0,71	1,84	1 1/2"	1,39	89	4,00	0,036
A-B	1					8	3,10	0,38	1,17	1 1/4"	1,22	86	4,00	0,034
B-C						8	3,10	0,38	1,17	1 1/4"	1,22	86	13,00	0,111
3-D		1				1	0,10	1,00	0,10	3/8"	1,05	282	4,00	0,113
4-D	2	1				3	0,30	0,71	0,21	1/2"	1,06	177	6,00	0,106
D-C						4	0,40	0,58	0,23	1/2"	1,15	205	5,00	0,103
C-E						12	3,50	0,30	1,06	1 1/4"	1,10	71	22,00	0,157
5-F	3	2				5	0,50	0,50	0,25	1/2"	1,24	236	18,00	0,425
6-G				6		6	1,20	0,45	0,54	1"	1,01	90	20,00	0,179
7-G	3					3	0,30	0,71	0,21	1/2"	1,06	177	4,00	0,071
G-H						9	1,50	0,35	0,53	1"	1,00	88	4,00	0,035
8-H	1	3				4	0,40	0,58	0,23	1/2"	1,15	205	10,00	0,205
H-F						16	1,90	0,26	0,49	1"	0,92	77	1,50	0,011
F-I						21	2,40	0,22	0,54	1"	1,01	90	12,50	0,112
9-J		6				6	0,60	0,45	0,27	1/2"	1,33	267	13,00	0,347
10-J	3					3	0,30	0,71	0,21	1/2"	1,06	177	4,00	0,071
J-K						9	0,90	0,35	0,32	3/4"	1,01	125	6,00	0,075
11-K	1	2			2	5	2,80	0,50	1,40	1 1/4"	1,46	117	12,00	0,140
K-I						14	3,70	0,28	1,03	1 1/4"	1,07	68	5,00	0,034
I-L						35	6,10	0,17	1,05	1 1/4"	1,09	70	2,00	0,014
12-L	2	2				4	0,40	0,58	0,23	1/2"	1,15	205	22,00	0,452
L-E						39	6,50	0,16	1,05	1 1/4"	1,10	71	50,00	0,356
E-FIN						51	10,00	0,14	1,41	1 1/4"	1,47	119	30,00	0,357

CÁLCULO CHIMENEAS

Anexo nº 4

Informe de cálculo

DATOS:

Cliente	IS Group
Referencia Informe	Módulo Atletismo Larrabide - Calderas Calefacción
Revisión	1
Marca	
Modelo	
Fecha	2018-11-08

DISEÑO DE LA INSTALACIÓN:

- Norma de cálculo:	EN 13384-1 2016
- Conducto de humos:	Instalación domestica de evacuación de humos
- Montaje:	Interior

AMBIENTE:

- Altura sobre el nivel del mar:	450m	- Factor de corrección:	0,5
- Factor de seguridad:	1.2	- Temperatura máxima:	15 °C

DATOS DEL GENERADOR:

- Funcionamiento:	Sobrepresión	Condensación	Modulante
- Tipo de caldera:	No estanca		

	POT. NOM	POT. MIN
- Potencia nominal:	220 kW	73.33 kW
- Rendimiento:	98 %	106 %
- % CO2:	10 %	10 %
- Caudal másico de humos:	96.08 g/s	29.61 g/s
- Temperatura de humos:	50 °C	25 °C
- Sobrepresión / Tiro natural:	70 Pa	70 Pa
- Diámetro de salida de la caldera:	200 mm	



DATOS DEL CONDUCTO DE UNIÓN:

- Sistema: DW-ECO 316 condensing

- Clasificación CE del producto: 0036 CPR 9174 030

Descripción:

Chimenea modular metálica para evacuación de humos y gases de los productos de la combustión de doble pared fabricada en acero inoxidable AISI 316L interior y exterior AISI 304. Junta de condensación incluida en cada elemento.

- Longitud: 7 m

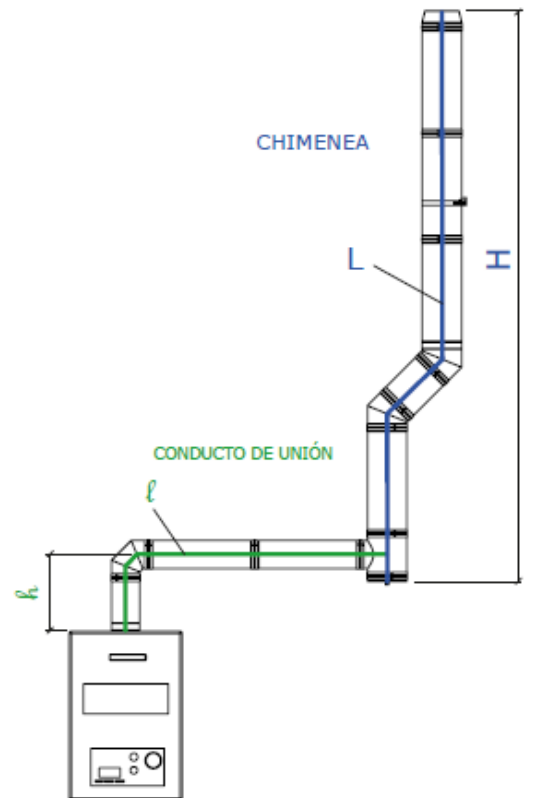
- Altura: 1 m

- Espesor de aislamiento: 25 mm (32 mm $\varnothing \geq 650$ mm)

- Resistencia térmica: 0.4 (m².K/W)

- Elementos:

- Codo 45°: 1



DATOS DE LA CHIMENEA:

- **Sistema:** DW-ECO 316 condensing

- **Clasificación CE del producto:** 0036 CPR 9174 030

Descripción:

Chimenea modular metálica para evacuación de humos y gases de los productos de la combustión de doble pared fabricada en acero inoxidable AISI 316L interior y exterior AISI 304. Junta de condensación incluida en cada elemento.

- **Longitud:** 10 m

- **Altura:** 10 m

- **Espesor de aislamiento:** 25 mm (32 mm $\varnothing \geq 650$ mm)

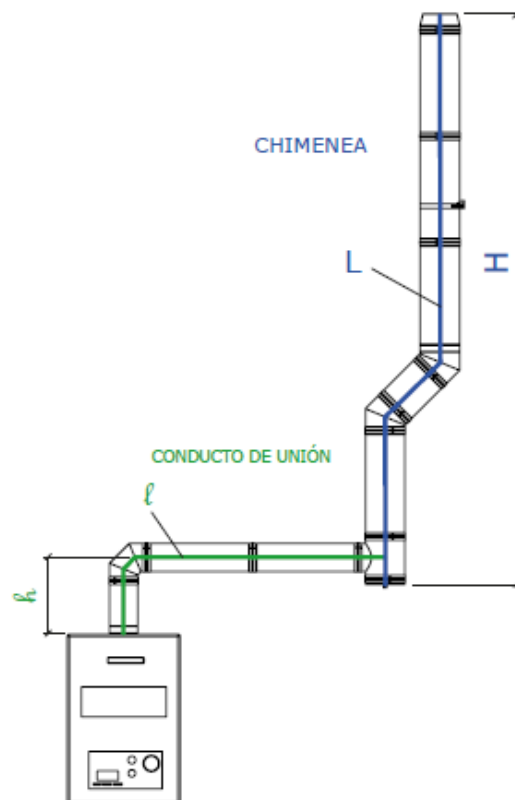
- **Resistencia térmica:** 0.4 (m².K/W)

- **Elementos:**

- **Conexión al conducto de unión:** Te 87°

- **Codo 45°:** 2

- **Terminal:** Antiviento



Resultados de Cálculo:

CONDUCTO DE UNIÓN:

- Diametro Dhv (mm): 200 mm
- Diametro Exterior (mm): 250 mm
- Longitud: 7 m

CHIMENEA:

- Diametro Dh (mm): 200 mm
- Diametro Exterior (mm): 250 mm
- Longitud: 10 m

REQUISITOS DE PRESIÓN:

POTENCIA NOMINAL:

- PZO <= PZOe: 1.52Pa <= 59.38Pa ✓
- PZO <= Pexcess: 1.52Pa <= 200Pa ✓
- PZO + PFV <= PZV excess: 9.14Pa <= 200Pa ✓

POTENCIA MÍNIMA:

- PZO <= PZOe: -1.35Pa <= 66.5Pa ✓
- PZO <= Pexcess: -1.35Pa <= 200Pa ✓
- PZO + PFV <= PZV excess: -0.85Pa <= 200Pa ✓

REQUISITO DE TEMPERATURA:

POTENCIA NOMINAL:

- Tiog >= Tg: 34.88°C >= 0°C ✓

POTENCIA MÍNIMA:

- Tiog >= Tg: 17.64°C >= 0°C ✓

VELOCIDAD DE HUMOS:

- Velocidad de humos: 3.03(m/s)

Se cumplen todos los requisitos según norma UNE-EN 13384-1

El cálculo ha sido realizado mediante el software Easy Calc 3.0 de Jeremias S.A.

Informe de cálculo

DATOS:

Cliente	IS Group
Referencia Informe	Módulo Atletismo Larrabide - Caldera ACS
Revisión	1
Marca	
Modelo	
Fecha	2018-11-08

DISEÑO DE LA INSTALACIÓN:

- Norma de cálculo:	EN 13384-1 2016
- Conducto de humos:	Instalación domestica de evacuación de humos
- Montaje:	Interior

AMBIENTE:

- Altura sobre el nivel del mar:	450m	- Factor de corrección:	0,5
- Factor de seguridad:	1.2	- Temperatura máxima:	15 °C

DATOS DEL GENERADOR:

- Funcionamiento:	Sobrepresión	Condensación	Modulante
- Tipo de caldera:	No estanca		

	POT. NOM	POT. MIN
- Potencia nominal:	65 kW	21.67 kW
- Rendimiento:	99 %	110 %
- % CO2:	10 %	10 %
- Caudal másico de humos:	28.8 g/s	8.43 g/s
- Temperatura de humos:	50 °C	25 °C
- Sobrepresión / Tiro natural:	70 Pa	70 Pa
- Diámetro de salida de la caldera:	100 mm	



DATOS DEL CONDUCTO DE UNIÓN:

- Sistema: DW-ECO 316 condensing

- Clasificación CE del producto: 0036 CPR 9174 030

Descripción:

Chimenea modular metálica para evacuación de humos y gases de los productos de la combustión de doble pared fabricada en acero inoxidable AISI 316L interior y exterior AISI 304. Junta de condensación incluida en cada elemento.

- Longitud: 8 m

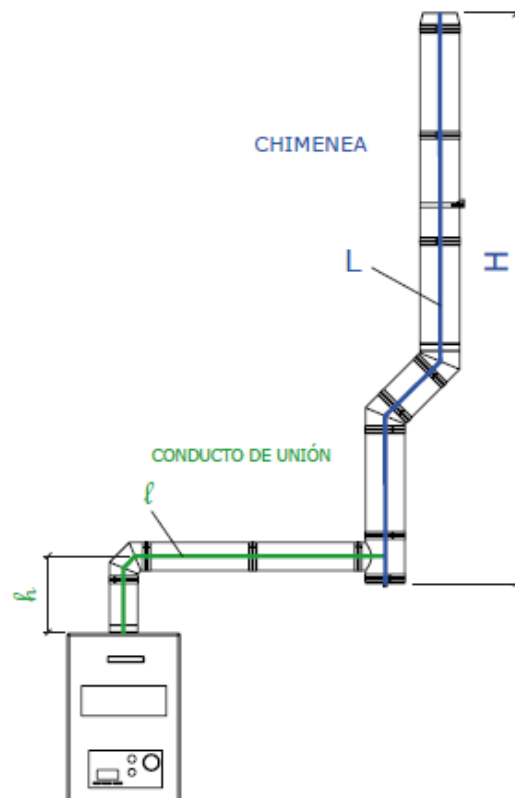
- Altura: 1 m

- Espesor de aislamiento: 25 mm (32 mm $\varnothing \geq 650$ mm)

- Resistencia térmica: 0.38 (m².K/W)

- Elementos:

- Codo 45°: 4



DATOS DE LA CHIMENEA:

- Sistema: DW-ECO 316 condensing

- Clasificación CE del producto: 0036 CPR 9174 030

Descripción:

Chimenea modular metálica para evacuación de humos y gases de los productos de la combustión de doble pared fabricada en acero inoxidable AISI 316L interior y exterior AISI 304. Junta de condensación incluida en cada elemento.

- Longitud: 10 m

- Altura: 10 m

- Espesor de aislamiento: 25 mm (32 mm $\varnothing \geq 650$ mm)

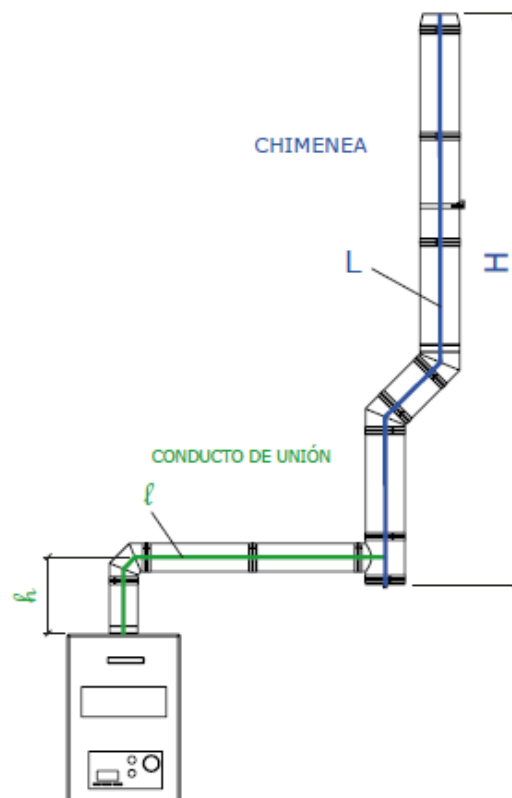
- Resistencia térmica: 0.38 (m².K/W)

- Elementos:

- Conexión al conducto de unión: Codo 45°

- Codo 45°: 2

- Terminal: Antiviento



Resultados de Cálculo:

CONDUCTO DE UNIÓN:

- Diametro Dhv (mm): 130 mm
- Diametro Exterior (mm): 180 mm
- Longitud: 8 m

CHIMENEA:

- Diametro Dh (mm): 130 mm
- Diametro Exterior (mm): 180 mm
- Longitud: 10 m

REQUISITOS DE PRESIÓN:

POTENCIA NOMINAL:

- PZO <= PZOe: 1.21Pa <= 60.64Pa
- PZO <= Pexcess: 1.21Pa <= 200Pa
- PZO + PFV <= PZV excess: 7.57Pa <= 200Pa



POTENCIA MÍNIMA:

- PZO <= PZOe: -0.64Pa <= 66.58Pa
- PZO <= Pexcess: -0.64Pa <= 200Pa
- PZO + PFV <= PZV excess: -0.22Pa <= 200Pa



REQUISITO DE TEMPERATURA:

POTENCIA NOMINAL:

- Tiog >= Tg: 27.1°C >= 0°C



POTENCIA MÍNIMA:

- Tiog >= Tg: 15.97°C >= 0°C



VELOCIDAD DE HUMOS:

- Velocidad de humos: 2.05(m/s)

Se cumplen todos los requisitos según norma UNE-EN 13384-1

El cálculo ha sido realizado mediante el software Easy Calc 3.0 de Jeremias S.A.

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Anexo nº 5

ÍNDICE

1.- PARÁMETROS GENERALES	2
2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS	2
2.1.- Refrigeración	2
2.2.- Calefacción	22
3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS	45
4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS	48

1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Pamplona/Iruña

Latitud (grados): 42.82 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 449 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 24.62 °C

Temperatura húmeda verano: 21.20 °C

Oscilación media diaria: 10.7 °C

Oscilación media anual: 30.5 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: -1.80 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.7 m/s

Temperatura del terreno: 5.10 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

2.1.- Refrigeración

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Federación (Federación)		Sala							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 24.0 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	NO	18.8	0.48	783	Claro	19.1		-43.63	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	14.6		0.63	27	24.1			1.09	
Total estructural								-42.54	

Ocupantes					
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)		
Sentado o en reposo	6	34.89	62.73	209.34	376.39
Iluminación					
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación			
Fluorescente con reactancia	364.18	1.07			389.68
Instalaciones y otras cargas					160.24
Cargas interiores				209.34	926.31
Cargas interiores totales					1135.65
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %	26.51
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.81				Cargas internas totales	209.34
				Potencia térmica interna total	1119.63
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
450.0				2015.59	2.34
Recuperación de calor					
Eficiencia higrométrica = 50.0 %				-1007.79	
Eficiencia térmica = 50.0 %					-1.17
Cargas de ventilación				1007.79	1.17
Potencia térmica de ventilación total					1008.96
Potencia térmica				1217.13	911.45
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 36.4 m²				58.4 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2128.6 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Sala de Reuniones 1 (Sala reuniones 1) Sala						
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 24.0 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	11.7	0.52	75	22.8		-7.54
Total estructural						-7.54
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Sentado o en reposo	8	34.89	62.73		279.12	501.86
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	203.56	1.07				217.81
Instalaciones y otras cargas						89.56
Cargas interiores					279.12	809.23
Cargas interiores totales						1088.35
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	24.05
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.75					Cargas internas totales	279.12
Potencia térmica interna total						825.74
Potencia térmica interna total						1104.86
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
360.0					1612.47	1.87
Recuperación de calor						
Eficiencia higrométrica = 50.0 %					-806.23	
Eficiencia térmica = 50.0 %						-0.94
Cargas de ventilación					806.23	0.94
Potencia térmica de ventilación total						807.17
Potencia térmica					1085.35	826.67
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.4 m²					93.9 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1912.0 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Sala de Reuniones 2 (Sala reuniones 2) Sala						
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 24.0 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	12.6	0.63	27	24.1		0.94
Total estructural						0.94
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Sentado o en reposo	8	34.89	62.73		279.12	501.86
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	197.20	1.07				211.01
Instalaciones y otras cargas						86.77
Cargas interiores					279.12	799.64
Cargas interiores totales						1078.76
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	24.02
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.75					Cargas internas totales	824.59
Potencia térmica interna total						1103.71
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
360.0					1612.47	1.87
Recuperación de calor						
Eficiencia higrométrica = 50.0 %					-806.23	
Eficiencia térmica = 50.0 %						-0.94
Cargas de ventilación					806.23	0.94
Potencia térmica de ventilación total						807.17
Potencia térmica					1085.35	825.52
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.7 m²					96.9 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1910.9 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Sala 1 (Sala 1)		Sala							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 24.0 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	SE	11.1	0.48	783	Claro	19.8		-22.22	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	14.3		0.52	75	22.8			-9.20	
Total estructural								-31.42	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o en reposo	4	34.89	62.73				139.56	250.93	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	187.63		1.07					200.76	
Instalaciones y otras cargas								82.56	
Cargas interiores							139.56	534.25	
Cargas interiores totales								673.81	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	15.08	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.79							Cargas internas totales	139.56	517.91
Potencia térmica interna total								657.47	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
200.0							895.82	1.04	
Recuperación de calor									
Eficiencia higrométrica = 50.0 %							-447.91		
Eficiencia térmica = 50.0 %								-0.52	
Cargas de ventilación							447.91	0.52	
Potencia térmica de ventilación total								448.43	
Potencia térmica							587.47	518.43	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.8 m²							58.9 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1105.9 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Sala 2 (Sala 2)		Sala							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 24.0 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	SE	18.0	0.48	783	Claro	19.8			-36.07
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	16.4		0.63	27	24.1				1.22
Total estructural									-34.86
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)		C.sen/per (W)					
Sentado o en reposo	4	34.89		62.73		139.56 250.93			
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	223.60		1.07 239.25						
Instalaciones y otras cargas									98.38
Cargas interiores								139.56	588.56
Cargas interiores totales									728.12
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	16.61
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.80								Cargas internas totales	139.56 570.32
Potencia térmica interna total									709.88
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
220.0								985.40	1.14
Recuperación de calor									
Eficiencia higrométrica = 50.0 %								-492.70	
Eficiencia térmica = 50.0 %									-0.57
Cargas de ventilación								492.70	0.57
Potencia térmica de ventilación total									493.27
Potencia térmica								632.26	570.89
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 22.4 m²				53.8 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1203.2 W			

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Sala 3 (Sala 3)		Sala				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 24.0 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	25.4	0.52	75	22.7		-16.70
Total estructural						-16.70
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Sentado o en reposo	4	34.89	62.73		139.56	250.93
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	185.97	1.07				198.99
Instalaciones y otras cargas						81.83
Cargas interiores					139.56	531.74
Cargas interiores totales						671.30
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	15.45
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.79					Cargas internas totales	139.56
						530.50
Potencia térmica interna total						670.06
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
200.0					895.82	1.04
Recuperación de calor						
Eficiencia higrométrica = 50.0 %					-447.91	
Eficiencia térmica = 50.0 %						-0.52
Cargas de ventilación					447.91	0.52
Potencia térmica de ventilación total						448.43
Potencia térmica					587.47	531.02
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.6 m²					60.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1118.5 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
Sala 4 (Sala 4)		Sala		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 24.0 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C		
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio		C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)
Pared interior	25.4	0.52	75	22.7
Total estructural			-16.70	
Ocupantes				
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)	
Sentado o en reposo	4	34.89	62.73	
			139.56	250.93
Iluminación				
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación		
Fluorescente con reactancia	185.97	1.07		
Instalaciones y otras cargas			81.83	
Cargas interiores		139.56	531.74	
Cargas interiores totales			671.30	
Cargas debidas a la propia instalación		3.0 %		15.45
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.79		Cargas internas totales	139.56	530.50
Potencia térmica interna total			670.06	
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
200.0			895.82	1.04
Recuperación de calor				
Eficiencia higrométrica = 50.0 %			-447.91	
Eficiencia térmica = 50.0 %				-0.52
Cargas de ventilación		447.91	0.52	
Potencia térmica de ventilación total			448.43	
Potencia térmica		587.47	531.02	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.6 m²		60.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1118.5 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Vestuario Masculino (Baño calefactado)		Vestuarios				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 19.6 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 19.6 °C				
Cargas de refrigeración a las 23h (21 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	28.3	0.52	75	23.2		-11.20
Total estructural						-11.20
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
De pie o marcha lenta	10	60.48	70.11		604.76	701.15
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	411.93	0.63				259.51
Cargas interiores					604.76	960.66
Cargas interiores totales						1565.42
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	28.48
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.62		Cargas internas totales			604.76	977.95
Potencia térmica interna total						1582.71
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
320.4					1337.62	-435.28
Recuperación de calor						
Eficiencia higrométrica = 50.0 %					-668.81	
Eficiencia térmica = 50.0 %						0.00
Cargas de ventilación					668.81	-435.28
Potencia térmica de ventilación total						233.53
Potencia térmica					1273.57	542.67
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 45.8 m²		39.7 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1816.2 W		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Vestuario Femenino (Baño calefactado)		Vestuarios				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 19.6 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 19.6 °C				
Cargas de refrigeración a las 23h (21 hora solar) del día 22 de Agosto					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)
Fachada	SE	17.2	0.48	783	Claro	20.5
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)	
Pared interior	7.9		0.51	76	23.2	
Pared interior	10.7		0.64	27	22.5	
Forjado	7.3		0.70	401	21.8	
Total estructural						-52.49
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
De pie o marcha lenta	10	60.48	70.11		604.76	701.15
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación			
Fluorescente con reactancia	400.92		0.63			252.58
Cargas interiores					604.76	953.73
Cargas interiores totales						1558.49
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	27.04
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.61					Cargas internas totales	604.76 928.27
Potencia térmica interna total						1533.03
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³ / h)						
315.0					1315.13	-427.96
Recuperación de calor						
Eficiencia higrométrica = 50.0 %					-657.56	
Eficiencia térmica = 50.0 %						0.00
Cargas de ventilación					657.56	-427.96
Potencia térmica de ventilación total						229.61
Potencia térmica					1262.32	500.32
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 44.5 m²					39.6 W / m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1762.6 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Distribuidor entrada (Distribuidor entrada)		Planta baja - Distribuidor entrada								
Condiciones de proyecto										
Internas		Externas								
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 17.0 °C								
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 17.0 °C								
Cargas de refrigeración a las 10h (8 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	N	62.9	0.48	783	Claro	19.5			-135.15	
Fachada	SE	7.9	0.48	783	Claro	19.6			-16.51	
Fachada	NE	8.8	0.48	783	Claro	20.3			-15.68	
Fachada	NO	4.4	0.48	783	Claro	19.6			-9.17	
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)					
3	N		9.0	3.50	0.81	-8.6			-77.53	
1	N		1.3	3.76	0.73	-12.0			-16.15	
1	SE		4.1	3.50	0.81	131.2			531.51	
1	SE		0.9	3.50	0.81	3.5			3.18	
1	SE		1.4	3.76	0.73	40.5			54.66	
1	NE		2.1	3.50	0.81	276.9			589.82	
2	NE		8.1	3.50	0.81	299.1			2422.70	
1	NE		2.4	3.50	0.81	282.8			688.57	
1	NE		4.3	3.80	0.71	259.1			1119.52	
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	10.6	0.52	75	19.6					-24.23	
Forjado	10.1	0.68	561	21.5					-16.82	
Total estructural								5098.71		
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Sentado o en reposo	4	34.89	60.71				139.56	242.83		
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	468.65	1.07							501.46	
Instalaciones y otras cargas										
Cargas interiores								139.56	950.50	
Cargas interiores totales								1090.06		
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	181.48	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.98								Cargas internas totales	139.56	6230.69
Potencia térmica interna total								6370.25		
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
180.0								424.14	-390.71	
Recuperación de calor										
Eficiencia higrométrica = 50.0 %								-212.07		
Eficiencia térmica = 50.0 %									0.00	
Cargas de ventilación								212.07	-390.71	
Potencia térmica de ventilación total								-178.65		
Potencia térmica								351.63	5839.98	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 46.9 m²								132.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 6191.6 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Distribuidor salas (Distribuidor oficinas)		Planta baja - Distribuidor salas							
Condiciones de proyecto									
Internas		Externas							
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 24.0 °C							
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C							
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	SO	3.1	0.48	783	Claro	19.2		-7.08	
Fachada	NO	20.8	0.48	783	Claro	19.0		-49.08	
Fachada	NE	15.7	0.48	783	Claro	18.9		-38.25	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	59.4		0.52	75	22.8			-37.68	
Pared interior	56.4		0.63	27	24.1			4.20	
Forjado	10.8		0.70	401	21.3			-20.52	
Total estructural								-148.40	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)		C.sen/per (W)					
Sentado o en reposo	4	34.89		62.73			139.56	250.93	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	688.03		1.07					736.19	
Instalaciones y otras cargas								302.73	
Cargas interiores							139.56	1289.85	
Cargas interiores totales								1429.41	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	34.24	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.89							Cargas internas totales	139.56	1175.70
Potencia térmica interna total								1315.26	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³ / h)									
250.0							1119.77	1.30	
Recuperación de calor									
Eficiencia higrométrica = 50.0 %							-559.88		
Eficiencia térmica = 50.0 %								-0.65	
Cargas de ventilación							559.88	0.65	
Potencia térmica de ventilación total								560.53	
Potencia térmica							699.44	1176.35	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 68.8 m²				27.3 W / m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1875.8 W			

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Gimnasio (Gimnasio)		Gimnasio								
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 24.6 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.2 °C						
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 22 de Agosto								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	S	13.8	0.48	783	Claro	20.0			-26.38	
Fachada	NO	36.4	0.48	783	Claro	18.8			-89.41	
Fachada	SO	7.6	0.48	783	Claro	18.8			-18.74	
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)					
1	S		2.8	3.50	0.81	23.9			66.46	
3	S		12.1	3.50	0.81	25.7			312.66	
2	S		8.1	3.50	0.81	26.6			215.47	
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	6.5	0.51	76	22.2					-5.91	
Hueco interior	3.2	2.25		24.3					2.22	
Total estructural									456.38	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Trabajo con esfuerzo físico	20	270.98	139.70				5419.58		2793.99	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	979.43	1.10							1077.38	
Instalaciones y otras cargas									478.83	
Cargas interiores								5419.58	4350.20	
Cargas interiores totales									9769.78	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	144.20	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.48								Cargas internas totales	5419.58	4950.78
Potencia térmica interna total									10370.36	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
1631.8								6989.57	313.68	
Recuperación de calor										
Eficiencia higrométrica = 50.0 %								-3494.78		
Eficiencia térmica = 50.0 %									-156.84	
Cargas de ventilación								3494.78	156.84	
Potencia térmica de ventilación total									3651.62	
Potencia térmica								8914.36	5107.62	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 108.8 m²								128.8 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 14022.0 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Usos multiples (Gimnasio)		Gimnasio								
Condiciones de proyecto										
Internas		Externas								
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 24.6 °C								
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C								
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	SO	4.2	0.48	783	Claro	18.8			-10.44	
Fachada	S	2.0	0.48	783	Claro	18.9			-4.88	
Fachada	NO	28.8	0.48	783	Claro	18.9			-69.87	
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)					
6	SO	21.4	3.50	0.81	23.7			508.73		
8	S	27.2	3.50	0.81	23.7			645.42		
Puertas exteriores										
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Teq. (°C)					
1	Opaca	SO	3.2	2.25	25.7			12.03		
Total estructural									1080.98	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Trabajo con esfuerzo físico	20	270.98	139.70				5419.58		2793.99	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	961.49	1.10							1057.63	
Instalaciones y otras cargas									470.06	
Cargas interiores								5419.58	4321.69	
Cargas interiores totales									9741.27	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	162.08	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.51								Cargas internas totales	5419.58	5564.75
Potencia térmica interna total									10984.33	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
1631.8								6989.57	313.68	
Recuperación de calor										
Eficiencia higrométrica = 50.0 %								-3494.78		
Eficiencia térmica = 50.0 %									-156.84	
Cargas de ventilación								3494.78	156.84	
Potencia térmica de ventilación total									3651.62	
Potencia térmica								8914.36	5721.59	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 106.8 m²								137.0 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 14636.0 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto			Conjunto de recintos						
Escaleras zona entrada (Escaleras entrada)			Planta baja - Escaleras zona entrada						
Condiciones de proyecto									
Internas			Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 24.0 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	SE	16.1	0.48	783	Claro	20.1		-30.09	
Total estructural								-30.09	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o en reposo	4	34.89	62.73						
							139.56	250.93	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	180.35	1.05							
Instalaciones y otras cargas								79.35	
Cargas interiores							139.56	519.65	
Cargas interiores totales								659.21	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	14.69	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.78							Cargas internas totales	139.56	504.25
Potencia térmica interna total								643.81	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³ / h)									
180.0							806.23	0.94	
Recuperación de calor									
Eficiencia higrométrica = 50.0 %							-403.12		
Eficiencia térmica = 50.0 %								-0.47	
Cargas de ventilación							403.12	0.47	
Potencia térmica de ventilación total								403.58	
Potencia térmica							542.68	504.71	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.0 m²			58.1 W / m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1047.4 W				

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
despacho 1 (Despacho 1)		Planta baja - despacho 1								
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 24.0 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.2 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	NO	10.0	0.48	782	Claro	19.1			-23.98	
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	7.1	0.53	75	23.0						
Total estructural									-27.84	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Sentado o en reposo	1	34.89	62.73							
								34.89	62.73	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	84.58	1.07								
									90.50	
Instalaciones y otras cargas									37.21	
Cargas interiores								34.89	190.44	
Cargas interiores totales									225.33	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	4.88	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83								Cargas internas totales	34.89	167.48
Potencia térmica interna total									202.37	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
45.0								201.56		
Recuperación de calor										
Eficiencia higrométrica = 50.0 %								-100.78		
Eficiencia térmica = 50.0 %									-0.12	
Cargas de ventilación								100.78	0.12	
Potencia térmica de ventilación total									100.90	
Potencia térmica								135.67	167.60	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.5 m²								35.9 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 303.3 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
despacho 2 (Despacho 1)		Planta baja - despacho 2				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 24.0 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	9.0	0.53	75	23.0		-4.89
Total estructural						-4.89
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Sentado o en reposo	1	34.89	62.73		34.89	62.73
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	107.04	1.07				114.53
Instalaciones y otras cargas						47.10
Cargas interiores					34.89	224.36
Cargas interiores totales						259.25
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	6.58
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.87					Cargas internas totales	34.89
Potencia térmica interna total						260.94
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
45.0					201.56	
Recuperación de calor						
Eficiencia higrométrica = 50.0 %					-100.78	
Eficiencia térmica = 50.0 %						-0.12
Cargas de ventilación					100.78	0.12
Potencia térmica de ventilación total						100.90
Potencia térmica					135.67	226.16
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.7 m²					33.8 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 361.8 W

Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Distribuidor P1 (Distribuidor oficinas)		Planta 1 - Distribuidor P1			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 24.0 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio				C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)	
Pared interior	11.8	0.53	75	23.0	-6.39
Total estructural					-6.39
Ocupantes					
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)		
Sentado o en reposo	4	34.89	62.73	139.56	250.93
Iluminación					
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación			
Fluorescente con reactancia	177.98	1.05			186.88
Instalaciones y otras cargas					78.31
Cargas interiores				139.56	516.12
Cargas interiores totales					655.68
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %	15.29
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.79		Cargas internas totales		139.56	525.03
Potencia térmica interna total					664.59
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
250.0				1119.77	1.30
Recuperación de calor					
Eficiencia higrométrica = 50.0 %				-559.88	
Eficiencia térmica = 50.0 %					-0.65
Cargas de ventilación				559.88	0.65
Potencia térmica de ventilación total					560.53
Potencia térmica				699.44	525.68
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.8 m²		68.8 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1225.1 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Zona paso P1 (zona de paso 1)		Planta 1 - Zona paso P1							
Condiciones de proyecto									
Internas		Externas							
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 24.0 °C							
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C							
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	N	17.9	0.48	782	Claro	19.0		-43.02	
Fachada	SE	22.6	0.48	782	Claro	20.2		-40.98	
Fachada	NE	7.1	0.48	782	Claro	20.3		-12.57	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	40.5		0.53	75	23.0			-22.00	
Forjado	6.0		2.50	534	19.7			-65.27	
Total estructural								-183.84	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)		C.sen/per (W)					
Sentado o en reposo	4	34.89		62.73			139.56	250.93	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	291.21		1.05					305.77	
Instalaciones y otras cargas								128.13	
Cargas interiores							139.56	684.83	
Cargas interiores totales								824.39	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	15.03	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.79							Cargas internas totales	139.56	516.02
Potencia térmica interna total								655.58	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
180.0							806.23	0.94	
Recuperación de calor									
Eficiencia higrométrica = 50.0 %							-403.12		
Eficiencia térmica = 50.0 %								-0.47	
Cargas de ventilación							403.12	0.47	
Potencia térmica de ventilación total								403.58	
Potencia térmica							542.68	516.49	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.1 m²				36.4 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1059.2 W			

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Sala Fotofinish (Despacho Fotofinish) Planta 1 - Sala Fotofinish										
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 18.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 18.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 13h (11 hora solar) del día 15 de Octubre								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	SE	1.7	0.48	782	Claro	18.2			-4.69	
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)					
1	SE		1.7	3.50	0.81	373.9			648.32	
3	SE		12.2	3.50	0.81	386.4			4695.01	
1	SE		1.1	3.50	0.81	362.6			414.65	
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Forjado	4.6	0.63	478	16.5						
Total estructural									5731.36	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Sentado o en reposo	5	34.89	61.38							
								174.45	306.92	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	130.57	1.09								
									142.33	
Instalaciones y otras cargas									57.45	
Cargas interiores								174.45	506.69	
Cargas interiores totales									681.14	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	187.14	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.97								Cargas internas totales	174.45	6425.20
Potencia térmica interna total									6599.65	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
225.0								709.10	-405.10	
Recuperación de calor										
Eficiencia higrométrica = 50.0 %								-354.55		
Eficiencia térmica = 50.0 %									0.00	
Cargas de ventilación								354.55	-405.10	
Potencia térmica de ventilación total									-50.55	
Potencia térmica								529.00	6020.10	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.1 m²								501.6 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 6549.1 W	

2.2.- Calefacción

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Federación (Federación)		Sala				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -1.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						234.34
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	18.8	0.48	783	Claro	
Forjados inferiores						105.78
Tipo		Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Losa de cimentación		36.4	0.18	1340		
Cerramientos interiores						104.49 94.66 972.94 41.12 77.40
Tipo		Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior		14.6	0.63	27		
Pared interior		12.9	0.64	27		
Forjado		36.4	2.34	562		
Hueco interior		1.6	2.25			
Hueco interior		3.3	2.03			
Total estructural						
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 81.54
Cargas internas totales						1712.27
Ventilación						3198.28 -1599.14 1599.14
Caudal de ventilación total (m³/h)						
450.0						
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 50.0 %						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 36.4 m²		90.9 W / m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		3311.4 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
Sala de Reuniones 1 (Sala reuniones 1) Sala				
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -1.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Losa de cimentación	20.4	0.18	1340	59.11
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	11.7	0.52	75	69.36
Pared interior	1.9	0.63	27	13.37
Pared interior	10.1	0.64	27	73.50
Forjado	20.4	2.34	562	543.69
Hueco interior	1.6	2.25		41.12
Total estructural				800.14
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %				40.01
Cargas internas totales				840.15
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
360.0				2558.63
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 50.0 %				-1279.31
Potencia térmica de ventilación total				1279.31
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.4 m²		104.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL 2119.5 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
Sala de Reuniones 2 (Sala reuniones 2) Sala				
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -1.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Losa de cimentación	19.7	0.18	1340	57.27
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	24.3	0.63	27	173.45
Forjado	19.7	2.34	562	526.77
Hueco interior	1.6	2.25		41.12
Total estructural				798.62
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %				39.93
Cargas internas totales				838.55
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
360.0				2558.63
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 50.0 %				-1279.31
Potencia térmica de ventilación total				1279.31
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.7 m²	107.4 W / m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2117.9 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Sala 1 (Sala 1)		Sala					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -1.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores						125.76	
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	SE	11.1	0.48	783	Claro		
Forjados inferiores						54.50	
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Losa de cimentación	18.8		0.18	1340			
Cerramientos interiores						84.60 15.95 381.62 28.18 41.12	
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	14.3		0.52	75			
Pared interior	2.2		0.63	27			
Forjado	14.3		2.34	562			
Forjado	4.1		0.60	495			
Hueco interior	1.6		2.25				
Total estructural							731.74
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %							36.59
Cargas internas totales						768.33	
Ventilación						1421.46 -710.73 710.73	
Caudal de ventilación total (m³/h)							
200.0							
Recuperación de calor							
Eficiencia térmica = 50.0 %							
Potencia térmica de ventilación total							
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.8 m²				78.8 W / m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	1479.1 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Sala 2 (Sala 2)		Sala				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -1.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						204.53
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	18.0	0.48	783	Claro	
Forjados inferiores						64.94
Tipo		Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Losa de cimentación		22.4	0.18	1340		
Cerramientos interiores						61.12 117.00 14.33 535.36 41.12
Tipo		Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior		10.5	0.52	75		
Pared interior		16.4	0.63	27		
Forjado		2.1	0.60	495		
Forjado		20.0	2.34	562		
Hueco interior		1.6	2.25			
Total estructural						1038.41
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %						51.92
Cargas internas totales						1090.33
Ventilación						1563.61 -781.80 781.80
Caudal de ventilación total (m³/h)						
220.0						
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 50.0 %						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 22.4 m²		83.7 W / m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1872.1 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
Sala 3 (Sala 3)		Sala		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -1.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Losa de cimentación	18.6	0.18	1340	54.02
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	25.4	0.52	75	148.75
Pared interior	9.0	0.63	27	64.25
Forjado	18.6	2.34	562	496.84
Hueco interior	1.6	2.25		41.12
Total estructural				804.98
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 40.25
Cargas internas totales				845.23
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
200.0				1421.46
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 50.0 %				-710.73
Potencia térmica de ventilación total				710.73
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.6 m²		83.7 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL 1556.0 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
Sala 4 (Sala 4)		Sala		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -1.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Losa de cimentación	18.6	0.18	1340	54.02
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	25.4	0.52	75	148.75
Pared interior	9.0	0.63	27	64.25
Forjado	18.6	2.34	562	496.84
Hueco interior	1.6	2.25		41.12
Total estructural				804.98
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
Cargas internas totales				40.25
Cargas internas totales				845.23
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
200.0				1421.46
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 50.0 %				-710.73
Potencia térmica de ventilación total				710.73
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.6 m²		83.7 W / m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL 1556.0 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
Vestuario Masculino (Baño calefactado)		Vestuarios		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -1.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Losa de cimentación	45.8	0.23	1397	169.06
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	83.5	0.51	76	486.76
Forjado	45.8	0.75	561	389.69
Hueco interior	1.6	2.25		41.12
Total estructural				1086.64
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
				54.33
Cargas internas totales				1140.97
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
320.4				2277.09
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 50.0 %				-1138.54
Potencia térmica de ventilación total				1138.54
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE	45.8 m²	49.8 W / m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	2279.5 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto			Conjunto de recintos				
Vestuario Femenino (Baño calefactado)			Vestuarios				
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -1.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores						195.14	
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	SE	17.2	0.48	783	Claro		
Forjados inferiores						164.56	
Tipo		Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Losa de cimentación		44.5	0.23	1397			
Cerramientos interiores						435.47 78.09 294.31 64.61 13.28 41.12	
Tipo		Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior		74.8	0.51	76			
Pared interior		10.7	0.64	27			
Forjado		34.6	0.75	561			
Forjado		7.3	0.77	401			
Forjado		1.6	0.72	551			
Hueco interior		1.6	2.25				
Total estructural							1286.58
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %						64.33	
Cargas internas totales						1350.91	
Ventilación						2238.80 -1119.40 1119.40	
Caudal de ventilación total (m³/h)							
315.0							
Recuperación de calor							
Eficiencia térmica = 50.0 %							
Potencia térmica de ventilación total						1119.40	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 44.5 m²		55.5 W / m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2470.3 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto			Conjunto de recintos				
Distribuidor entrada (Distribuidor entrada) Planta baja - Distribuidor entrada							
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -1.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	N	62.9	0.48	783	Claro		818.29
Fachada	SE	7.9	0.48	783	Claro		89.45
Fachada	NE	8.8	0.48	783	Claro		109.75
Fachada	NO	4.4	0.48	783	Claro		54.96
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))				
3	N		9.0	3.50			865.06
1	N		1.3	3.76			138.70
2	SE		5.0	3.50			414.80
1	SE		1.4	3.76			121.36
4	NE		12.7	3.50			1162.01
1	NE		4.3	3.80			430.96
Forjados inferiores							
Tipo		Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Losa de cimentación		46.9	0.23	1323			173.11
Cerramientos interiores							
Tipo		Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior		92.6	0.51	76			540.14
Forjado		27.4	0.75	561			233.13
Forjado		18.2	0.72	551			148.62
Hueco interior		6.4	2.25				164.50
Total estructural							5464.84
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %							273.24
Cargas internas totales							5738.08
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
180.0							1279.31
Recuperación de calor							
Eficiencia térmica = 50.0 %							-639.66
Potencia térmica de ventilación total							639.66
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 46.9 m²				136.1 W / m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		6377.7 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto			Conjunto de recintos				
Distribuidor salas (Distribuidor oficinas) Planta baja - Distribuidor salas							
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -1.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores						35.49 259.01 195.37	
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	SO	3.1	0.48	783	Claro		
Fachada	NO	20.8	0.48	783	Claro		
Fachada	NE	15.7	0.48	783	Claro		
Forjados inferiores						199.83	
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Losa de cimentación	68.8		0.18	1340			
Cerramientos interiores						403.06 561.25 31.73 470.82 95.33 329.00	
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	68.7		0.52	75			
Pared interior	78.6		0.63	27			
Pared interior	4.3		0.64	27			
Forjado	55.3		0.75	561			
Forjado	10.8		0.77	401			
Hueco interior	12.8		2.25				
Total estructural							2580.89
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %						129.04	
Cargas internas totales						2709.94	
Ventilación						1776.82 -888.41 888.41	
Caudal de ventilación total (m³/h)							
250.0							
Recuperación de calor							
Eficiencia térmica = 50.0 %							
Potencia térmica de ventilación total							
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 68.8 m²			52.3 W / m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		3598.3 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Gimnasio (Gimnasio)		Gimnasio				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -1.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						149.86 453.61 86.87
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	13.8	0.48	783	Claro	
Fachada	NO	36.4	0.48	783	Claro	
Fachada	SO	7.6	0.48	783	Claro	
Ventanas exteriores						1836.99
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))			
6	S		23.0	3.50		
Forjados inferiores						312.22
Tipo		Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Losa de cimentación		107.5	0.18	1340		
Cerramientos interiores						290.68 926.65 82.25
Tipo		Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior		49.9	0.51	76		
Forjado		108.8	0.75	561		
Hueco interior		3.2	2.25			
Total estructural						4139.13
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 206.96
Cargas internas totales						4346.09
Ventilación						11597.74
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1631.8						
Recuperación de calor						-5798.87
Eficiencia térmica = 50.0 %						
Potencia térmica de ventilación total						5798.87
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 108.8 m²				93.2 W / m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 10145.0 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Usos multiples (Gimnasio)		Gimnasio				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -1.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						48.19 21.82 359.40
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SO	4.2	0.48	783	Claro	
Fachada	S	2.0	0.48	783	Claro	
Fachada	NO	28.8	0.48	783	Claro	
Ventanas exteriores						1795.13 2168.99
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)		U (W/(m²·K))		
6	SO	21.4		3.50		
8	S	27.2		3.50		
Puertas exteriores						172.72
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))		
1	Opaca	SO	3.2	2.25		
Forjados inferiores						306.42
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Losa de cimentación	105.5		0.18	1340		
Cerramientos interiores						909.63
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Forjado	106.8		0.75	561		
Total estructural						5782.31
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 289.12
Cargas internas totales						6071.42
Ventilación						11597.74
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1631.8						
Recuperación de calor						-5798.87
Eficiencia térmica = 50.0 %						
Potencia térmica de ventilación total						5798.87
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 106.8 m²		111.1 W / m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		11870.3 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
Escaleras zona entrada (Escaleras entrada)			Planta baja - Escaleras zona entrada			
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -1.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						182.83
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	16.1	0.48	783	Claro	
Forjados inferiores						66.61
Tipo		Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Losa de cimentación		18.0	0.23	1397		
Cerramientos interiores						313.13
Tipo		Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior		53.8	0.51	76		
	Forjado	17.8	2.34	562		474.73
Total estructural						1037.31
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						51.87
Cargas internas totales						1089.17
Ventilación						1279.31
Caudal de ventilación total (m³/h)						
180.0						
Recuperación de calor						-639.66
Eficiencia térmica = 50.0 %						
Potencia térmica de ventilación total						639.66
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.0 m²			95.9 W / m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	1728.8 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
despacho 1 (Despacho 1)		Planta baja - despacho 1						
Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -1.8 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %						
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)		
Cerramientos exteriores						127.12		
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color			
Fachada	NO	10.0	0.48	782	Claro			
Forjados inferiores						24.56		
Tipo		Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)				
Losa de cimentación		8.5	0.18	1340				
Cerramientos interiores						43.06 39.56 74.84 72.01 38.70		
Tipo		Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)				
Pared interior		7.1	0.53	75				
Pared interior		5.4	0.64	27				
Pared interior		10.0	0.66	26				
Forjado		8.5	0.75	561				
Hueco interior		1.7	2.03					
Total estructural					419.87			
Cargas interiores totales								
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	20.99		
Cargas internas totales						440.86		
Ventilación						319.83 -159.91 159.91		
Caudal de ventilación total (m³/h)								
45.0								
Recuperación de calor								
Eficiencia térmica = 50.0 %								
Potencia térmica de ventilación total						159.91		
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.5 m²						71.0 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	600.8 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
despacho 2 (Despacho 1)		Planta baja - despacho 2		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -1.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Losa de cimentación	10.7	0.18	1340	31.09
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	9.0	0.53	75	54.52
Pared interior	17.3	0.64	27	126.54
Pared interior	10.0	0.66	26	74.84
Forjado	10.7	0.75	561	91.13
Hueco interior	1.7	2.03		38.70
Total estructural				416.82
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
				20.84
Cargas internas totales				437.67
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
45.0				319.83
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 50.0 %				-159.91
Potencia térmica de ventilación total				159.91
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.7 m²		55.8 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 597.6 W	

Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
Módulo Atletismo (Módulo atletismo)			Módulo atletismo			
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -1.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SO	50.6	0.48	782	Claro	560.27
Fachada	SE	29.2	0.48	782	Claro	323.03
Fachada	NO	110.8	0.48	782	Claro	1343.56
Fachada	NE	16.6	0.48	782	Claro	201.38
Fachada	N	5.7	0.48	782	Claro	72.58
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))			
58	SE		231.6	3.50		18553.47
31	NO		123.1	3.50		10796.62
11	N		42.8	3.50		3915.22
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))		
1	Opaca	NE	4.2	2.25		237.40
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	43.0	0.53	75			248.41
Pared interior	29.9	0.66	26			214.29
Forjado	543.2	0.68	561			4003.75
Forjado	148.0	1.76	562			2846.72
Forjado	571.2	1.85	544			11519.78
Forjado	285.8	2.44	544			15181.61
Hueco interior	1.7	2.03				37.00
Total estructural						70055.09
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 3502.75
Cargas internas totales						73557.85
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
7200.0						48928.12
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 50.0 %						-24464.06

		Potencia térmica de ventilación total	24464.06
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 1618.2 m ²	60.6 W / m ²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	98021.9 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
Distribuidor P1 (Distribuidor oficinas) Planta 1 - Distribuidor P1				
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -1.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	50.8	0.53	75	306.81
Forjado	17.8	1.76	562	357.46
Total estructural				664.27
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
				33.21
Cargas internas totales				697.49
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
250.0				1776.82
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 50.0 %				-888.41
Potencia térmica de ventilación total				888.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.8 m²		89.1 W / m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL 1585.9 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
Zona paso P1 (zona de paso 1) Planta 1 - Zona paso P1						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -1.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						236.37 261.20 89.76
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	17.9	0.48	782	Claro	
Fachada	SE	22.6	0.48	782	Claro	
Fachada	NE	7.1	0.48	782	Claro	
Cerramientos interiores						459.49 147.16 292.41
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	76.0		0.53	75		
Forjado	19.9		0.65	551		
Forjado	6.0		2.13	534		
Total estructural						1486.38
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 74.32
Cargas internas totales						1560.70
Ventilación						1279.31 -639.66 639.66
Caudal de ventilación total (m³/h)						
180.0						
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 50.0 %						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.1 m²			75.6 W / m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	2200.4 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
Sala Fotofinish (Despacho Fotofinish) Planta 1 - Sala Fotofinish						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -1.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	1.7	0.48	782	Claro	19.33
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))			
5	SE	15.0	3.50			1258.85
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	29.1	0.66	26			217.83
Forjado	6.2	0.55	495			39.23
Forjado	4.6	0.60	478			63.83
Hueco interior	1.7	2.03				38.70
Total estructural						1637.77
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %						81.89
Cargas internas totales						1719.66
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
225.0						1599.14
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 50.0 %						-799.57
Potencia térmica de ventilación total						799.57
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.1 m²			192.9 W / m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2519.2 W

Planta 2

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
Módulo Atletismo (Módulo atletismo)			Módulo atletismo			
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -1.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SO	99.5	0.48	782	Claro	1101.29
Fachada	NO	115.2	0.48	782	Claro	1396.40
Fachada	SE	48.7	0.48	782	Claro	539.60
Fachada	N	7.2	0.48	782	Claro	91.61
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))			
17	NO		68.8	3.50		6039.71
35	SE		140.2	3.50		11228.31
22	SE		72.6	3.52		5841.73
5	SE		13.5	3.53		1092.27
3	NO		6.4	3.53		570.71
11	NO		36.3	3.52		3199.04
6	N		24.3	3.50		2224.34
3	N		9.9	3.52		910.40
2	N		4.2	3.53		390.71
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	1525.1	0.30	337	Intermedio		9869.37
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	37.6	0.53	75			217.56
Total estructural						44713.05
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 2235.65
Cargas internas totales						46948.70
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
7200.0						48928.12
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 50.0 %						-24464.06
Potencia térmica de ventilación total						24464.06

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 1516.6 m ²	47.1 W / m ²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	71412.8 W
--	----------------------------	--------------------------	--------------

3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

Conjunto: Gimnasio													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Gimnasio	Planta baja	456.38	4350.20	9769.78	4950.78	10370.36	1631.81	156.84	3651.62	128.85	5107.62	14021.98	14021.98
Usos múltiples	Planta baja	1080.98	4321.69	9741.27	5564.75	10984.33	1631.81	156.84	3651.62	137.00	5721.59	14619.88	14635.95
Total							3263.6	Carga total simultánea			28641.9		

Conjunto: Planta baja - despacho 1													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
despacho 1	Planta baja	-27.84	190.44	225.33	167.48	202.37	45.00	0.12	100.90	35.86	167.60	303.27	303.27
Total							45.0	Carga total simultánea			303.3		

Conjunto: Planta baja - despacho 2													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
despacho 2	Planta baja	-4.89	224.36	259.25	226.05	260.94	45.00	0.12	100.90	33.80	226.16	361.83	361.83
Total							45.0	Carga total simultánea			361.8		

Conjunto: Planta baja - Distribuidor entrada													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Distribuidor entrada	Planta baja	5098.71	950.50	1090.06	6230.69	6370.25	180.00	-390.71	-178.65	132.11	5839.98	6191.61	6191.61
Total							180.0	Carga total simultánea			6191.6		

Conjunto: Planta baja - Distribuidor salas													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Distribuidor salas	Planta baja	-148.40	1289.85	1429.41	1175.70	1315.26	250.00	0.65	560.53	27.26	1176.35	1875.79	1875.79
Total							250.0	Carga total simultánea			1875.8		

Conjunto: Planta baja - Escaleras zona entrada													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Escaleras zona entrada	Planta baja	-30.09	519.65	659.21	504.25	643.81	180.00	0.47	403.58	58.08	504.71	1047.39	1047.39
Total							180.0	Carga total simultánea			1047.4		

Conjunto: Sala													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Federación	Planta baja	-42.54	926.31	1135.65	910.29	1119.63	450.00	1.17	1008.96	58.45	911.45	2126.69	2128.59
Sala de Reuniones 1	Planta baja	-7.54	809.23	1088.35	825.74	1104.86	360.00	0.94	807.17	93.93	826.67	1912.03	1912.03
Sala de Reuniones 2	Planta baja	0.94	799.64	1078.76	824.59	1103.71	360.00	0.94	807.17	96.90	825.52	1910.88	1910.88
Sala 1	Planta baja	-31.42	534.25	673.81	517.91	657.47	200.00	0.52	448.43	58.94	518.43	1105.90	1105.90
Sala 2	Planta baja	-34.86	588.56	728.12	570.32	709.88	220.00	0.57	493.27	53.81	570.89	1203.15	1203.15
Sala 3	Planta baja	-16.70	531.74	671.30	530.50	670.06	200.00	0.52	448.43	60.14	531.02	1118.48	1118.48
Sala 4	Planta baja	-16.70	531.74	671.30	530.50	670.06	200.00	0.52	448.43	60.14	531.02	1118.48	1118.48

Conjunto: Sala													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructura l (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensibl e (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensibl e (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensibl e (W)	Máxima simultánea (W)	Máxim (W)
Total							1990. 0	Carga total simultánea				10495.6	

Conjunto: Vestuarios													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Vestuario Masculino	Planta baja	-11.20	960.66	1565.42	977.95	1582.71	320.39	-435.28	233.53	39.68	542.67	1816.24	1816.24
Vestuario Femenino	Planta baja	-52.49	953.73	1558.49	928.27	1533.03	315.00	-427.96	229.61	39.57	500.32	1762.64	1762.64
Total							635.4	Carga total simultánea				3578.9	

Conjunto: Planta 1 - Distribuidor P1													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Distribuidor P1	Planta 1	-6.39	516.12	655.68	525.03	664.59	250.00	0.65	560.53	68.83	525.68	1225.12	1225.12
Total							250.0	Carga total simultánea				1225.1	

Conjunto: Planta 1 - Sala Fotofinish													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sala Fotofinish	Planta 1	5731.36	506.69	681.14	6425.20	6599.65	225.00	-405.10	-50.55	501.56	6020.10	6549.10	6549.10
Total							225.0	Carga total simultánea				6549.1	

Conjunto: Planta 1 - Zona paso P1													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Zona paso P1	Planta 1	-183.84	684.83	824.39	516.02	655.58	180.00	0.47	403.58	36.37	516.49	1059.16	1059.16
Total							180.0	Carga total simultánea				1059.2	

Calefacción

Conjunto: Gimnasio							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Gimnasio	Planta baja	4346.09	1631.81	5798.87	93.22	10144.96	10144.96
Usos multiples	Planta baja	6071.42	1631.81	5798.87	111.11	11870.30	11870.30
Total			3263.6	Carga total simultánea		22015.3	

Conjunto: Planta baja - despacho 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
despacho 1	Planta baja	440.86	45.00	159.91	71.03	600.77	600.77
Total			45.0	Carga total simultánea		600.8	

Conjunto: Planta baja - despacho 2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
despacho 2	Planta baja	437.67	45.00	159.91	55.83	597.58	597.58
Total			45.0	Carga total simultánea		597.6	

Conjunto: Planta baja - Distribuidor entrada							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Distribuidor entrada	Planta baja	5738.08	180.00	639.66	136.09	6377.74	6377.74
Total			180.0	Carga total simultánea		6377.7	

Conjunto: Planta baja - Distribuidor salas							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Distribuidor salas	Planta baja	2709.94	250.00	888.41	52.30	3598.35	3598.35
Total			250.0	Carga total simultánea		3598.3	

Conjunto: Planta baja - Escaleras zona entrada							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Escaleras zona entrada	Planta baja	1089.17	180.00	639.66	95.86	1728.83	1728.83
Total			180.0	Carga total simultánea		1728.8	

Conjunto: Sala							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Federación	Planta baja	1712.27	450.00	1599.14	90.93	3311.41	3311.41
Sala de Reuniones 1	Planta baja	840.15	360.00	1279.31	104.12	2119.46	2119.46
Sala de Reuniones 2	Planta baja	838.55	360.00	1279.31	107.39	2117.86	2117.86
Sala 1	Planta baja	768.33	200.00	710.73	78.83	1479.06	1479.06
Sala 2	Planta baja	1090.33	220.00	781.80	83.73	1872.13	1872.13
Sala 3	Planta baja	845.23	200.00	710.73	83.67	1555.96	1555.96
Sala 4	Planta baja	845.23	200.00	710.73	83.67	1555.96	1555.96
Total			1990.0	Carga total simultánea		14011.8	

Conjunto: Vestuarios							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Vestuario Masculino	Planta baja	1140.97	320.39	1138.54	49.80	2279.52	2279.52
Vestuario Femenino	Planta baja	1350.91	315.00	1119.40	55.45	2470.31	2470.31
Total			635.4	Carga total simultánea		4749.8	

Conjunto: Módulo atletismo							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Módulo Atletismo	Planta 1	120506.5	7200.00	48928	107.67	169434.7	169434.7
Total			14400.0	Carga total simultánea		169434.7	

Conjunto: Planta 1 - Distribuidor P1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible	Ventilación		Potencia		

		(W)	Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Distribuidor P1	Planta 1	697.49	250.00	888.41	89.11	1585.90	1585.90
Total			250.0	Carga total simultánea		1585.9	

Conjunto: Planta 1 - Sala Fotofinish							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sala Fotofinish	Planta 1	1719.66	225.00	799.57	192.94	2519.23	2519.23
Total			225.0	Carga total simultánea		2519.2	

Conjunto: Planta 1 - Zona paso P1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Zona paso P1	Planta 1	1560.70	180.00	639.66	75.56	2200.35	2200.35
Total			180.0	Carga total simultánea		2200.4	

4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
Gimnasio	132.8	28641.9
Planta baja - despacho 1	35.7	303.3
Planta baja - despacho 2	33.8	361.8
Planta baja - Distribuidor entrada	132.0	6191.6
Planta baja - Distribuidor salas	27.3	1875.8
Planta baja - Escaleras zona entrada	58.2	1047.4
Sala	67.8	10495.6
Vestuarios	39.6	3578.9
Planta 1 - Distribuidor P1	68.8	1225.1
Planta 1 - Sala Fotofinish	499.9	6549.1
Planta 1 - Zona paso P1	36.4	1059.2

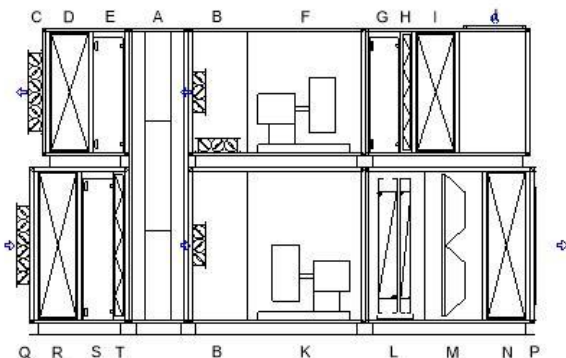
Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
Gimnasio	102.1	22015.3
Planta baja - despacho 1	70.7	600.8
Planta baja - despacho 2	55.8	597.6
Planta baja - Distribuidor entrada	136.0	6377.7
Planta baja - Distribuidor salas	52.3	3598.3
Planta baja - Escaleras zona entrada	96.0	1728.8
Sala	90.5	14011.8
Vestuarios	52.6	4749.8
Módulo atletismo	107.0	169434.7
Planta 1 - Distribuidor P1	89.1	1585.9

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
Planta 1 - Sala Fotofinish	192.3	2519.2
Planta 1 - Zona paso P1	75.6	2200.4

FICHAS EQUIPOS CLIMATIZACIÓN

Anexo nº 6

Climatizador 245x190 / 245x153: C01 PABELLON



EN 1886: 2007

Resistencia mecánica (-1000 / +1000 Pa)	D1/D2
Estanqueidad (-400 / +700 Pa)	L1(M)/L2(R)
Fuga de aire por derivación a través del filtro	F9
Transmisión térmica	T2
Puente térmico	TB2

Aislamiento acústico de la carcasa

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
6	13	25	32	32	29	34	44

NOTAS/SUPLEMENTOS
Cumple la norma ERP 2018
Cumple la norma ERP 2016
Batería de frío no incluida.

Dimensiones aproximadas (Ancho x Alto x Largo): 2550x3915x6440 mm. Peso aproximado: 6893 kg. Ejecución para interior. Nº Módulos: 7.

TKM 50 HE EU, construido con bastidor en perfil de aluminio extruido pintado, con rotura de puente térmico. Paneles de 50 mm de espesor tipo sándwich: con chapa exterior prelacada de 1 mm y chapa interior galvanizada de 1 mm. Con rotura de puente térmico y aislamiento de lana mineral. Enrasados con el bastidor formando superficies interiores lisas, adecuados para facilitar las tareas de limpieza interior del equipo. Puertas de acceso de construcción idéntica a los paneles, con bisagras y manecillas de apertura rápida. Bancada construida en perfiles en U de acero galvanizado y laminado en frío de 3mm de espesor. Los equipos para intemperie incorporarán cubierta adicional tejadillo de chapa.

FILTROS

ID	Tipo	Accesorios	Q (m3/h)	Pérdida de carga (Pa) Inicial/Considerada
H	Filtro de panel clase M6	AF4	30000	92/146
M	Filtro compacto clase F9 (FCR)	AF4	30000	68/184
T	Filtro de panel clase M6	AF4	30000	70/135

Leyenda: AF4 = Tomas de presión

VENTILADORES (Densidad: 1,2 Kg/m3 / Altitud: 0 m)

ID	Modelo/ Tipo/ Categoría	Accesorios	Q(m3/h)/ rpm	Presión (Pa) Total/Estática/Est. Disp.	LWA dB(A)	Motor
F	TPF80I-4-15000W/ Plug-Fan/ SFP 4	AV2, AV8	30000 / 1321	877/794/400	91,5	IE3 - 15,00 kW - [fop=45 / fmax=51 Hz]
K	TPF80I-4-15000W/ Plug-Fan/ SFP 4	AV2, AV8	30000 / 1402	1133/1050/400	91,9	IE3 - 15,00 kW - [fop=48 / fmax=51 Hz]

Leyenda: AV2 = Convertidor de frecuencia integrado en envoltorio y completamente conectado al motor, AV8 = Tomas medición caudal

SILENCIADORES

ID	Modelo	Q(m3/h)/ Dp(Pa)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	LWA dB(A)
D	XSA200-9/ L=500	30000/ 30	75,9	81,0	76,1	63,7	51,4	53,3	59,3	65,0	71,4
I	XSA200-9/ L=500	30000/ 30	72,6	80,1	70,5	55,4	45,9	48,4	54,1	63,2	68,0
N	XSA200-9/ L=500	30000/ 20	74,7	81,6	75,7	64,6	52,1	53,2	59,9	65,1	71,6
R	XSA200-9/ L=500	30000/ 20	71,2	81,1	69,7	56,1	47,0	48,3	54,9	63,0	68,3

RECUPERADORES (Densidad: 1,2 Kg/m3 / Altitud: 0 m)

ID	Modelo	Eficiencia Temperatura / HumedadTempe- ratura / Humedad	Lado	Q(m3/h) / Dp(Pa)	Aire Entrada	Salida
A	RRU-E-E18-1400 Invierno	74,8% / 55,5%	Impulsión	9000 / 159	-3,0°C/90,0%	16,4°C/52,0%
			Retorno	9000 / 187	23,0°C/50,0%	4,5°C/95,0%
	Verano	74,4% / 15,0%	Impulsión	9000 / 197	32,0°C/40,0%	26,0°C/54,6%
			Retorno	9000 / 188	24,0°C/50,0%	30,0°C/36,7%

Recuperador rotativo Entálpico, ambiente normal (0.36A || 0.09 KW || 400/3/50Hz)

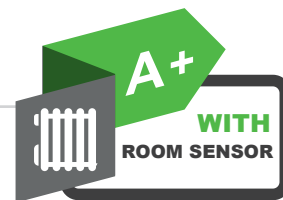
Climatizador: C01 PABELLON

BATERÍAS(Densidad: 1,2 Kg/m3 / Altitud: 0 m)				Aire			Agua			
ID	Modelo	Tipo	(kW)	Q(m3/h) / v(m/s) / Dp(Pa)	Entrada	Salida	Q(l/h) / Dp(kPa)	(°C)		
L	TWCT60D-Cu-Al-6R-29T-2100A-2,5pa 43C 3"	Refrigeración	169,79	30000/ 2,28/ 109	32,0°C/40,0%	18,1°C/84,0%	29134/ 16,6	7,0/12,0		
L	TWCT60D-Cu-Al-2R-29T-2100A-2,5pa 10C 2"	Calefacción	200,00	30000/ 2,28/ 23	4,0°C/ -	23,6°C/ -	8839/ 23,2	80,0/60,0		

ENTRADAS/SALIDAS				
ID	Tipo	Modelo	Regulación	
B	Compuerta	JZ-LL/2000x510/0/SPZS99 (Z40)	Preparada para motorizar	
B	Compuerta	JZ-S-R/2000x510/0/SPZS99 (Z40)	Preparada para motorizar	
B	Compuerta	JZ-S-R/2000x510/0/SPZS99 (Z40)	Preparada para motorizar	
C	Compuerta	JZ-S-R/1400x1005/0/SPZS99 (Z40)	Preparada para motorizar	
J	Marco metu	MM-2000x712	-	
P	Marco metu	MM-2000x1421	-	
Q	Compuerta	JZ-S-R/1400x1005/0/SPZS99 (Z40)	Preparada para motorizar	

SECCIONES VACÍAS		
ID	Longitud	Notas
E	400 mm	
G	400 mm	
S	400 mm	

TECHNICAL SPECIFICATIONS



(only MCA 45 and 65 iSystem - outside temperature sensor delivered with ...iSystem models)

TECHNICAL SPECIFICATIONS

Boiler

Type generator: heating only

Boiler type: condensing

Burner: modulating with complete premixing

Energy used: natural gas or propane

Combustion evacuation:

chimney or forced flue

Min. flow temperature: 20°C

Min. return temperature: 20°C

Ref. CE certificate: 0063CL3333

Boiler type	MCA	45	65	90	115
Energy Efficiency class (heating)		A	A	-	-
Useful output at 50/30°C Pn	kW	43	65	89.5	114
Efficiency - 100% Pn at average temp. 70°C	%	99.1	99.2	97.9	97.1
at ...% output - 100% Pn at return temp. 30°C	%	102.9	104.6	104.1	102.5
and ...°C water temp. - 30% Pn at return temp. 30°C	%	110.6	110.4	108.1	108.0
Seasonal space heating energy efficiency (1)	%	95	94	-	-
Seasonal space heating energy efficiency (MCA iSystem) (2)	%	97	96	-	-
Useful efficiency at 100% of rated heat output (1)	%	-	-	88.2	87.5
Useful efficiency at 30% of rated heat output (1)	%	-	-	97.4	97.3
Nominal water flow at Pn, Δt = 20 K	m³/h	1.72	2.62	3.62	4.60
Auxiliary electrical power at Pn/Pmin (without circul. pump)	W	68/18	88/23	125/20	199/45
Standby losses at Δt = 30 K	W	101	110	123	123
Min./max. useful output at 50/30°C	kW	8.9-43	13.3-65.0	15.8-89.5	22.7-114
Min./max. useful output at 80/60°C	kW	8-40.8	12-61.5	14.1-84.2	20.5-107
Min./max. flue gas mass flow rate	kg/h	14/69	21/104	28/138	36/178
Pressure available at the boiler outlet	Pa	150	100	160	220
Water content	l	4.3	6.4	9.4	9.4
Min. necessary water flow (*)	m³/h	0.4	0.4	0.4	0.4
Water resistance at Δt = 20 K	mbar	90	130	140	250
Gas flow - natural gas H	m³/h	4.4	6.6	9.1	11.7
(15°C-1013 mbar) - propane	m³/h	1.7	2.5	3.5	4.7
Net weight	kg	53	60	67	68

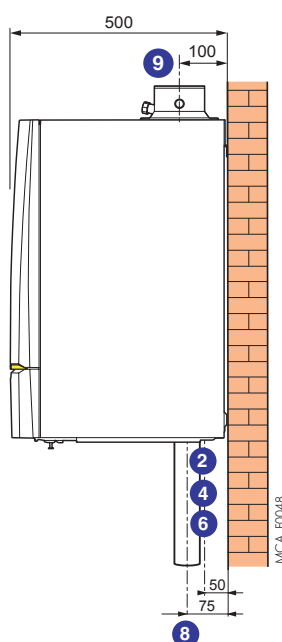
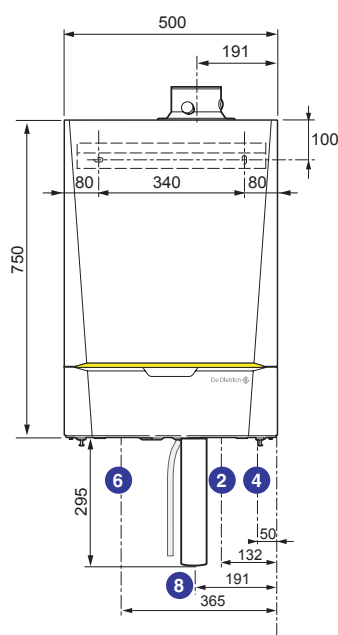
(*) in the event of operating > 75°C, the minimum flow is calculated Δt = 45 K

(1) according to commission regulation (EU) n°813/2013

(2) according to commission regulation (EU) n°811/2013

MAIN DIMENSIONS (IN MM AND INCHES)

MCA 45, 65, 90, 115



- ② Heating outlet R 1 1/4
- ④ Gas inlet R 3/4
- ⑥ Heating return R 1 1/4
- ⑧ Condensates drain (siphon and flexible drain, external Ø 25 mm, provided)

- ⑨ Evacuation of combustion products and air inlet pipe:
 - Ø 80/125 mm for MCA 45
 - Ø 100/150 mm for MCA 65, 90 and 115

CASCADE SYSTEMS

MCA 45 to 115 cascade systems are available in 3 versions:

- **LW**: for wall-hung alignment of the boilers,
- **LV**: for floor-standing alignment of the boilers,
- **RG**: for back to back assembly of the boilers.

These systems include:

- the decoupling cylinder: 1 model of cylinder up to 350 kW, 1 model for other power > 350 kW,
- the boiler connection collector including the heating flow and return connection pipes Ø 65 mm, the gas connection pipes Ø 50 mm and the flanges,
- the primary injection pumps,
- the boiler connection kits including the outlet valve, the multi-function return valve (with filling and draining valve, gate valve,

non-return valve, safety valve and connection for the expansion vessel), and the gas valve,

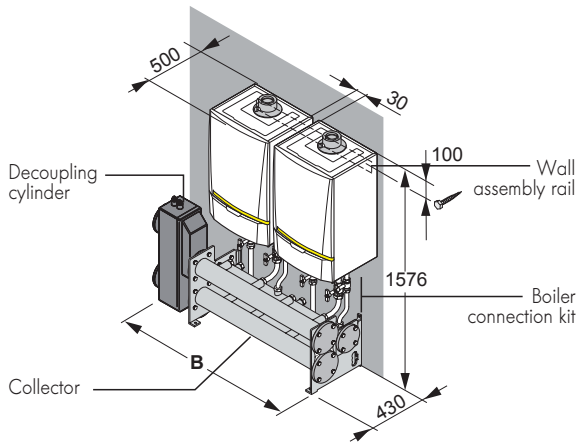
- the wall assembly rail for LW versions or, for LV and RG versions, the corner support structures with the boiler assembly frame,
- the outlet sensor + sensor tube and the inter-boiler BUS connection cable.

Nota: the boilers should be ordered separately.

Below, the table of examples of "cascade" combinations from 80 to 428 kW available according to the total output desired.

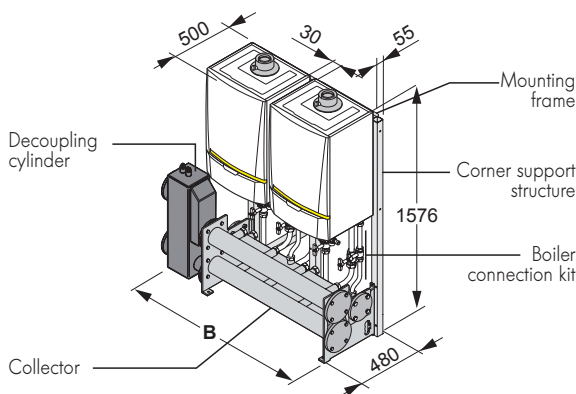
Important: other "cascade systems" from 428 to 1070 kW are also possible: to facilitate your decisions and input on this matter, a "Cascade Determination" tool is at your disposal on our Internet site.

WALL-HUNG ALIGNMENT OF THE BOILERS "LW"



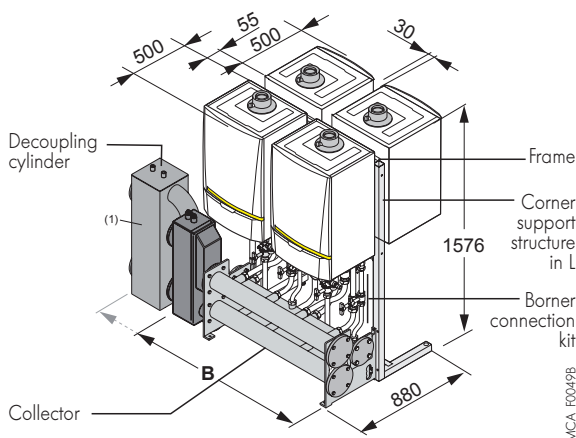
Num. of boilers	Output (80/60°C) kW	Boiler type MCA				B mm	Water flow $\Delta t = 20K$ m³/h	Description
		45	65	90	115			
2	080	2	0	0	0	1337	3.43	LW.0080kW.2000
	122	0	2	0	0	1337	5.23	LW.0122kW.0200
	168	0	0	2	0	1337	7.20	LW.0168kW.0020
	214	0	0	0	2	1337	9.17	LW.0214kW.0002
3	120	3	0	0	0	1867	5.14	LW.0120kW.3000
	183	0	3	0	0	1867	7.84	LW.0183kW.0300
	252	0	0	3	0	1867	10.80	LW.0252kW.0030
	321	0	0	0	3	1867	13.76	LW.0321kW.0003
4	160	4	0	0	0	2397	6.86	LW.0160kW.4000
	244	0	4	0	0	2397	10.46	LW.0244kW.0400
	336	0	0	4	0	2397	14.40	LW.0336kW.0040
	428 (1)	0	0	0	4	2739	18.34	LW.0428kW.0004

FLOOR-STANDING ALIGNMENT OF THE BOILERS "LV"



2	080	2	0	0	0	1362	3.43	LV.0080kW.2000
	122	0	2	0	0	1362	5.23	LV.0122kW.0200
	168	0	0	2	0	1362	7.20	LV.0168kW.0020
	214	0	0	0	2	1362	9.17	LV.0214kW.0002
3	120	3	0	0	0	1892	5.14	LV.0120kW.3000
	183	0	3	0	0	1892	7.84	LV.0183kW.0300
	252	0	0	3	0	1892	10.80	LV.0252kW.0030
	321	0	0	0	3	1892	13.76	LV.0321kW.0003
4	160	4	0	0	0	2422	6.86	LV.0160kW.4000
	244	0	4	0	0	2422	10.46	LV.0244kW.0400
	336	0	0	4	0	2422	14.40	LV.0336kW.0040
	428 (1)	0	0	0	4	2739	18.34	LV.0428kW.0004

BACK TO BACK ASSEMBLY OF THE BOILERS "RG"



3	120	3	0	0	0	1362	5.14	RG.0120kW.3000
	183	0	3	0	0	1362	7.84	RG.0183kW.0300
	252	0	0	3	0	1362	10.80	RG.0252kW.0030
	321	0	0	0	3	1362	13.76	RG.0321kW.0003
4	160	4	0	0	0	1362	6.86	RG.0160kW.4000
	244	0	4	0	0	1362	10.46	RG.0244kW.0400
	336	0	0	4	0	1362	14.40	RG.0336kW.0040
	428 (1)	0	0	0	4	1679	18.34	RG.0428kW.0004

(1) With large cylinder

Caption: Description LW 0080kW2000

↑ ↑ ↑
 Type of alignment (LW, LV or RG) Total output (at 80/60°C)
 Composition: 2 boilers MCA 45
 0 boiler MCA 65
 0 boiler MCA 90
 0 boiler MCA 115



Number	18GR0057/00	Contract number	E 6520
Issue date	21-04-2018	Scope	(EU) 2016/426 (9 March 2016)
Due date	28-03-2028	Module	B (Type testing)
PIN	0063CL3333	Report number	179333

EU TYPE EXAMINATION CERTIFICATE (GAR)

Kiwa hereby declares that the condensing boilers, type(s):

**Remeha Quinta Pro 115,
Remeha Quinta Pro 30,
Remeha Quinta Pro 45,
Remeha Quinta Pro 55,
Remeha Quinta Pro 65,
Remeha Quinta Pro 90**

manufactured by

**Remeha B.V.
Apeldoorn, The Netherlands**

meet(s) the essential requirements as described in the
Regulation (EU) 2016/426 relating to appliances burning gaseous fuels.

Appliance types

B_{23P}, B₃₃, C_{13(X)}, C_{33(X)}, C_{43P(X)}, C₅₃, C_{63(X)}, C_{93(X)}

Appliance categories

I_{2E(R)B}, I_{2E(S)B}, I_{2EK}, I_{2H}, I_{3B/P}, II_{2ELL3B/P}, II_{2ELwLs3B/P}, II_{2Esi3B/P}, II_{2H3B/P},
II_{2HS3B/P}, II_{2L3B/P}

Countries:

Albania, Austria, Belarus, Belgium, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Liechtenstein, Lithuania, Luxembourg, Macedonia, Malta, Moldova, Montenegro, Norway, Poland, Portugal, Romania, Russia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, Ukraine, United Kingdom, the Netherlands

Luc Leroy, Kiwa

2 Especificaciones

2-1 Especificaciones técnicas				REYQ8T	REYQ10T	REYQ12T	REYQ14T	REYQ16T	REYQ18T	REYQ20T	
Capacidades			CV	8	10	12	14	16	18	20	
Capacidad de refrigeración	Nom.		kW	22,4 (1)	28,0 (1)	33,5 (1)	40,0 (1)	45,0 (1)	50,4 (1)	56,0 (1)	
Capacidad de calefacción	Nom.		kW	22,4 (1)	28,0 (1)	33,5 (1)	40,0 (1)	45,0 (1)	50,4 (1)	56,0 (1)	
	Máx.		kW	25,0 (1)	31,5 (1)	37,5 (1)	45,0 (1)	50,0 (1)	56,5 (1)	63,0 (1)	
Consumo (50 Hz)	Refrigeración	Nom.	kW	5,31	7,15	9,23	10,7	12,8	15,2	18,6	
	Calefacción	Nom.	kW	4,75	6,29	8,05	9,60	11,2	12,3	14,9	
		Máx.	kW	5,51	7,38	9,43	11,3	12,9	14,3	17,5	
EER				4,22	3,92	3,63	3,74	3,52	3,32	3,01	
Número máximo de unidades interiores conectables				64 (1)							
Índice de conexión interior	Min.			100	125	150	175	200	225	250	
	Nom.			200	250	300	350	400	450	500	
	Máx.			260	325	390	455	520	585	650	
COP: máx.				4,54	4,27	3,98		3,88	3,95	3,60	
COP: nom.				4,72	4,45	4,16	4,17	4,02	4,10	3,76	
ESEER: automático				7,41	7,37	6,84	7,05	6,63	6,26	5,68	
Dimensiones	Unidad	Altura	mm	1.685							
		Anchura	mm	930			1.240				
		Profundidad	mm	765							
	Unidad con embalaje	Altura	mm	1.820							
		Anchura	mm	1.000			1.310				
		Profundidad	mm	835							
Peso	Unidad		kg	210	218		304	305	337		
	Unidad con embalaje		kg	226	234		320	321	353		
Embalaje	Material			Cartón_							
	Peso		kg	2,00			3,00				
Embalaje 2	Material			Madera							
	Peso		kg	17,00			18,50				
Embalaje 3	Material			Plástico							
	Peso		kg	0,50							
Carcasa	Color			Blanco Daikin							
	Material			Chapa de acero galvanizado y pintado							
Intercambiador de calor	Tipo			Batería de aletas cruzadas							
	Aleta	Tratamiento		Tratamiento anticorrosivo							
ESEER: estándar				6,25	5,78	5,36	5,45	5,14	4,84	4,39	
Compresor	Cantidad			1			2				
	Model			Inverter							
	Tipo			Compresor scroll herméticamente sellado							
	Calentador del cárter		W	33							
Compresor 2	Modelo			-			Inverter				
	Tipo			-			Compresor scroll herméticamente sellado				
	Calentador del cárter		W	-			33				
Ventilador	Tipo			Ventilador helicoidal							
	Cantidad			1			2				
	Caudal de aire	Refrigeración	Nom.	m³/min	162	175	185	223	260	251	261
	Presión estática externa	Máx.		Pa	78						
	Sentido de descarga			Vertical							
Motor del ventilador	Cantidad			1			2				
	Modelo			Motor de CC sin escobillas							
	Potencia		W	750							
Motor del ventilador 2	Modelo			-			Motor de CC sin escobillas				
	Potencia		W	-			750				
Nivel de potencia sonora	Refrigeración	Nom.	dBA	78	79	81		86		88	
Nivel de presión sonora	Refrigeración	Nom.	dBA	58		61		64	65	66	

2 Especificaciones

2

2-1 Especificaciones técnicas					REYQ8T	REYQ10T	REYQ12T	REYQ14T	REYQ16T	REYQ18T	REYQ20T
Límites de funcionamiento	Refrigeración	Min.~Máx.		°CBS	-5,0~43,0						
	Calefacción	Min.~Máx.		°CBH	-20~15,5						
	Producción de agua	Refrigeración de espacios	Min.~Máx.	°CBS	10~43						
		Calefacción de espacios	Min.~Máx.	°CBS	-20~20 / 24 (1)						
		Agua caliente sanitaria	Min.~Máx.	°CBS	-20~43						
Refrigerante	Tipo				R-410A						
	Carga			kg	9,7	9,8	9,9	11,8			
Aceite refrigerante	Tipo				Aceite sintético (éter)						
Conexiones de tubería	Líquido	Tipo			Conexión cobresoldada						
		D.E.		mm	9,52		12,7			15,9	
	Gas	Tipo			Conexión cobresoldada						
		D.E.		mm	19,1	22,2	28,6				
	Gas de descarga	Tipo			Conexión soldada						
		D.E.		mm	15,9	19,1		22,2			28,6
	Aislamiento térmico				Liquid, Suction gas and HP/LP gas						
	Longitud de tubería	Máx.	Ud. ext. – Ud. int.	m	165 (1)						
		Máx.	Después de derivación	m	90 (1)						
	Longitud de tubería total	Sistema	Real	m	1.000 (1)						
	Diferencia de nivel	Ud. ext. – Ud. int.	Unidad exterior en posición más alta	m	90 (1)						
			Unidad interior en posición más alta	m	90 (1)						
			Ud. int. – Ud. int.	Máx.	m	15					
Método de descongelación					Ciclo invertido						
Dispositivos de seguridad	Elemento	01			Presostato de alta						
		02			Protector de sobrecarga del impulsor del ventilador						
		03			Protector de sobrecarga del Inverter						
		04			Fusible de la PCI						
PED	Categoría				Categoría II						

Accesorios estándar : Manual de instalación y de uso;

Accesorios estándar : Tubos de conexión;

2 Especificaciones

2-2 Especificaciones eléctricas				REYQ8T	REYQ10T	REYQ12T	REYQ14T	REYQ16T	REYQ18T	REYQ20T
Alimentación eléctrica	Nombre			Y1						
	Fase			3N~						
	Frecuencia		Hz	50						
	Tensión		V	380-415						
Límites de tensión	Mín.		%	-10						
	Máx.		%	10						
Corriente	Corriente nominal de funcionamiento (50 Hz)	Refrigeración	A	7,7	10,5	13,8	15,6	18,5	22,0	28,5
Corriente (50 Hz)	Valor de Ssc mínimo		kVa	1.216	564	615	917	924	873	970
	Amperios mínimos del circuito (MCA)		A	15,0	21,0		28,0	32,0	36,0	40,0
	Amperios máximos del fusible (MFA)		A	20	25		32	40		50
	Sobreintensidad total en amperios (TOCA)		A	17,3	21,1		35,4		42,7	
	Amperios a plena carga (FLA)	Total	A	1,2	1,3	1,5	1,8	2,6		
Conexiones de cableado (50 Hz)	Para la alimentación eléctrica	Cantidad	5G							
	Para conexión con interior	Cantidad	2							
		Observación	F1,F2							
Toma de alimentación eléctrica				Unidades interior y exterior						

Notas

- (1) Refrigeración: temp. interior 27°CBS, 19°CBS; temp. exterior 35°CBS; longitud de tubería equivalente 5m (horizontal); diferencia de nivel 0m
 / Calefacción: temp. interior 20°CBS; temp. exterior 7°CBS, 6°CBS; tubería de refrigerante equivalente 5m; diferencia de nivel 0m
 / Si la temperatura interior es inferior a 20°C antes de que comience la función de detección de fugas, la unidad calentará primero la habitación para que alcance al menos 20°C
 / El número real de unidades interiores conectables depende del tipo de unidad interior (unidad interior VRV, caja hidráulica, unidad interior RA, etc.) y de la restricción de relación de conexión del sistema (50% ≤ CR ≤ 130%)
 / Ajuste de refrigeración técnico, consulte el manual de instalación para obtener más información
 / Ajustes en la obra
 / El nivel de potencia sonora es un valor absoluto que genera una fuente de sonido.
 / El nivel de presión sonora es un valor relativo que depende de la distancia y del entorno acústico. Para más detalles, consulte los esquemas de nivel sonoro.
 / Los valores de sonido se calculan en una cámara semianecoica.
 / Para conocer el contenido detallado de los accesorios de serie, consulte el manual de instalación.
 / La unidad REMQ5 no se puede utilizar como unidad independiente.
 / Consulte la selección de tubería de refrigerante o el manual de instalación
 / El valor de RLA se basa en las condiciones siguientes: temp. interior 27°CBS, 19°CBS; temp. exterior 35°CBS
 / El valor MSC significa la corriente máxima durante el arranque del compresor. La serie VRV IV solo utiliza compresores inverter. La corriente de arranque siempre es ≤ a la corriente de funcionamiento máxima.
 / El valor MCA debe utilizarse para seleccionar el tamaño correcto del cableado en la obra. El valor MCA puede considerarse la corriente de funcionamiento máxima.
 / Se utiliza el valor de MFA para seleccionar el disyuntor y el interruptor de circuito de pérdidas de conexión a tierra (disyuntor de pérdida a tierra).
 / TOCA significa el valor total de cada ajuste de sobreintensidad de corriente.
 / APC: corriente de funcionamiento nominal del ventilador
 / Límites de tensión: las unidades pueden utilizarse en sistemas eléctricos donde la tensión que se suministre a los terminales de las unidades esté dentro de los límites máximo y mínimo establecidos.
 / La variación máxima permitida de tensión entre fases es del 2%.
 / De acuerdo con las normas IEC 61000-3-11 y IEC 61000-3-12, puede ser necesario consultar al operador de la red de distribución para asegurarse de que el equipo esté conectado a un circuito de alimentación eléctrica con un valor de Zsys inferior o igual a Zmáx, respectivamente y un valor Ssc superior o igual a al valor Ssc mínimo.
 / EN/IEC 61000-3-11: Norma técnica internacional y europea que limita los cambios y las fluctuaciones de tensión en sistemas públicos de suministro de baja tensión para equipos con un amperaje nominal igual o inferior a 75 A.
 / EN/IEC 61000-3-12: Norma técnica internacional y europea que limita las corrientes armónicas producidas por los equipos conectados al sistema público de baja tensión con una corriente de entrada mayor de 16 A e igual o inferior a 75 A por fase.
 / Energía de cortocircuito
 / Impedancia del sistema
 / Los niveles de presión sonora y potencia sonora de las unidades multi pueden calcularse según las instrucciones siguientes.
 / Los valores sonoros son valores teóricos basados en los resultados sonoros de las unidades instalada individualmente. El posible desvío debido a la variedad de patrones de instalación no se tiene en cuenta.
 / Sistema de presión sonora [dBA] = 10*log[10^(A/10)+10^(B/10)+10^(C/10)] , con Unidad A = A dBA, Unidad B = B dBA, Unidad C = C dBA

**CÁLCULO
CONDUCTOS
CLIMATIZACIÓN**
Anexo nº 7

ITURRALDE Y SAGÜES

INGENIEROS INDUSTRIALES

CONDUCTOS

Hoja n° 1

- CLIMATIZACION -

RESULTADO DEL CALCULO
DE CONDUCTOS
AIRE ACONDICIONADO

Proyecto : Proyecto Modulo Atletismo Larrabide Pamp
Referencia : 181331
Fecha de cálculo : 24/10/2018
Calculado por : Daniel Lopez Palacios
Cliente : *Impulsión Zona 1*
Observaciones :
Almacenado en el disco:

CALCULO POR EL METODO DE RECUPERACION ESTATICA

	NOMBRE RAMA		LONGITUD DE LA RAMA metros	CAUDAL TOTAL m3/h	VELOCIDAD m/s	DIAMETRO EQUIVAL. mm.	LADO La mm	LADO Lb mm	PERDIDA DE CARGA			RECTAN- GULAR SUPER. m²	ESPESOR mm	CIRCULAR DIAMETRO mm
	ORI GEN	FI NAL							CONTINUA	AI SLADA	TOTAL			
1	1	A	9	195.01	1.68	202.92	200	200	.22		.22	7.2	.6	
2	A	B	.5	195.01	2.75	158.37	150	150	.04		.04	.3	.6	
3	2	B	6.5	450	2.15	272.08	250	250	.17		.17	6.5	.6	
4	B	C	5.5	645.01	2.85	282.92	250	300	.23		.23	6	.6	
5	3	C	2.5	200.01	2.85	157.55	150	150	.22		.22	1.5	.6	
6	C	D	1	845.01	3.55	290.15	250	300	.07		.07	1.1	.6	
7	4	D	2.5	350	3.15	198.24	200	200	.2		.2	2	.6	
8	D	E	4.5	1195.01	3.75	335.72	300	350	.25		.25	5.8	.6	
9	5	E	3.5	200.01	3.25	147.53	150	150	.41		.41	2.1	.6	
10	E	F	1	1395.01	4.45	332.98	300	350	.08		.08	1.3	.6	
11	6	F	2.5	350	3.85	179.32	150	200	.32		.32	1.7	.6	
12	F	G	6.5	1745.01	4.65	364.32	350	350	.49		.49	9.1	.6	
13	7	G	2.5	200.01	4.35	127.52	150	150	.6		.6	1.5	.6	
14	G	H	1	1945.01	5.65	348.94	300	350	.12		.12	1.3	.6	
15	8	H	1.5	150	4.75	105.69	150	150	.53		.53	.9	.6	
16	H	I	3.5	2095.01	5.85	355.9	350	350	.41		.41	4.9	.6	
17	9	I	2.5	200.01	5.05	118.36	150	150	.86		.86	1.5	.6	
18	I	J	2	2295.01	6.55	352.03	300	350	.29		.29	2.6	.6	
19	10	J	7	150	3.95	115.9	150	150	1.57		1.57	4.2	.6	
20	J	00	27	2445.01	7	327.95	300	300	6.19		6.19	32.4	.6	

Original listado para

ITURRALDE Y SAGÜES

INGENIEROS INDUSTRIALES

CONDUCTOS

Hoja n° 2

- CLIMATIZACION -
RESULTADO DEL CALCULO
DE CONDUCTOS
AIRE ACONDICIONADO

Proyecto : Proyecto Modulo Atletismo Larrabide Pamp
 Referencia : 181331
 Fecha de cálculo : 24/10/2018
 Calculado por : Daniel Lopez Palacios
 Cliente :
 Observaciones :
 Almacenado en el disco:

CALCULO POR EL METODO DE RECUPERACION ESTATICA

MEDICION DE CHAPA PARA CONDUCTO RECTANGULAR

ESPESOR (mm)	SUPERFICIE (m ²)
.6	94.05
.8	
1	
1.2	
	94.05

Original listado para

ITURRALDE Y SAGÜES

CONDUCTOS

Hoja n° 3

INGENIEROS INDUSTRIALES

- CLIMATIZACION -			
RESULTADO DEL CALCULO			
DE CONDUCTOS			
AIRE ACONDICIONADO			

Proyecto : Proyecto Modulo Atletismo Larrabide Pamp
 Referencia : 181331
 Fecha de cálculo : 24/10/2018
 Calculado por : Daniel Lopez Palacios
 Cliente :
 Observaciones :
 Almacenado en el disco:

CALCULO POR EL METODO DE RECUPERACION ESTATICA

CALCULO DE LA CARGA EN EL TRAMO MAS DESFAVORABLE

	ORI GEN	FI NAL	PERDIDA
1	1	A	.22
2	A	B	.04
4	B	C	.23
6	C	D	.07
8	D	E	.25
10	E	F	.08
12	F	G	.49
14	G	H	.12
16	H	I	.41
18	I	J	.29
20	J	00	6.19
			8.35

RECUPERACION ESTATICA POR GRADIENTE DE
 VELOCIDADES ENTRE CIRCUITO INICIAL Y FINAL..... 2.17

PRESION ESTATICA DE DESCARGA DEL VENTILADOR..... 6.18 + Presión deseada en bocas

Original listado para

ITURRALDE Y SAGÜES

INGENIEROS INDUSTRIALES

CONDUCTOS

Hoja n° 1

- CLIMATIZACION -

RESULTADO DEL CALCULO
DE CONDUCTOS
AIRE ACONDICIONADO

Proyecto : Proyecto Modulo Atletismo Larrabide Pamp
Referencia : 181332
Fecha de cálculo : 24/10/2018
Calculado por : Daniel Lopez Pamplona
Cliente :
Observaciones :
Almacenado en el disco: Retorno Zona 1.

CALCULO POR EL METODO DE RECUPERACION ESTATICA

	NOMBRE RAMA		LONGITUD DE LA RAMA metros	CAUDAL TOTAL m3/h	VELOCIDAD m/s	DIAMETRO EQUIVAL. mm.	LADO La mm	LADO Lb mm	PERDIDA DE CARGA			RECTAN- GULAR SUPER. m²	ESPESOR mm	CIRCULAR DIAMETRO mm
	ORI GEN	FI NAL							CONTINUA	AISLADA	TOTAL			
1	1	A	11	120	1.68	159.18	150	150	.36		.36	6.6	.6	
2	2	A	2	400	2.85	222.8	200	250	.12		.12	1.8	.6	
3	A	B	4	520.01	3.25	237.89	200	250	.27		.27	3.6	.6	
4	2	C	5	200.01	2.15	181.39	150	200	.22		.22	3.5	.6	
5	3	C	2	350	2.65	216.13	200	200	.11		.11	1.6	.6	
6	C	B	6	550.01	3.05	252.55	250	250	.33		.33	6	.6	
7	B	D	2	1070.01	4.05	305.69	300	300	.15		.15	2.4	.6	
8	4	D	2.5	180.01	3.45	135.85	150	150	.36		.36	1.5	.6	
9	D	E	2	1250.01	4.45	315.2	300	300	.17		.17	2.4	.6	
10	5	E	4.5	200.01	3.35	145.32	150	150	.57		.57	2.7	.6	
11	6	E	1.5	350	4.25	170.67	150	200	.24		.24	1	.6	
12	E	F	4	1800.01	4.85	362.31	350	350	.33		.33	5.6	.6	
13	6	F	5	200.01	3.73	137.81	150	150	.82		.82	3	.6	
14	F	G	4	2000.01	5.55	357.01	350	350	.43		.43	5.6	.6	
15	7	G	5	200.01	4.15	130.56	150	150	1.06		1.06	3	.6	
16	G	H	3	2200.01	6.35	350.05	300	350	.42		.42	3.9	.6	
17	8	H	1.5	180.01	5.75	105.23	150	150	.75		.75	.9	.6	
18	H	00	27	2380.01	7	327.95	300	300	5.89		5.89	32.4		

Original listado para

ITURRALDE Y SAGÜES

CONDUCTOS

Hoja n° 2

INGENIEROS INDUSTRIALES

- CLIMATIZACION -

RESULTADO DEL CALCULO
DE CONDUCTOS
AIRE ACONDICIONADO

```

Proyecto      :Proyecto Modulo Atletismo Larrabide Pamp
Referencia    :                181332
Fecha de cálculo :                24/10/2018
Calculado por :                Daniel Lopez Pamplona
Cliente       :
Observaciones :
Almacenado en el disco:

```

CALCULO POR EL METODO DE RECUPERACION ESTATICA

MEDICION DE CHAPA PARA CONDUCTO RECTANGULAR

ESPESOR (mm)	SUPERFICIE (m ²)
.6	55.15
.8	
1	
1.2	
	55.15

SUPERFICIE TOTAL DEL CONDUCTO DE FIBRA..... 32.4

Original listado para

ITURRALDE Y SAGÜES

CONDUCTOS

Hoja n° 3

INGENIEROS INDUSTRIALES

- CLIMATIZACION -
RESULTADO DEL CALCULO
DE CONDUCTOS
AIRE ACONDICIONADO

Proyecto : Proyecto Modulo Atletismo Larrabide Pamp
Referencia : 181332
Fecha de cálculo : 24/10/2018
Calculado por : Daniel Lopez Pamplona
Cliente :
Observaciones :
Almacenado en el disco:

CALCULO POR EL METODO DE RECUPERACION ESTATICA

CALCULO DE LA CARGA EN EL TRAMO MAS DESFAVORABLE

	ORI GEN	FI NAL	PERDIDA
1	1	A	.36
3	A	B	.27
7	B	D	.15
9	D	E	.17
12	E	F	.33
14	F	G	.43
16	G	H	.42
18	H	00	5.89
			7.97

RECUPERACION ESTATICA POR GRADIENTE DE
VELOCIDADES ENTRE CIRCUITO INICIAL Y FINAL..... 2.17

PRESION ESTATICA DE DESCARGA DEL VENTILADOR..... 5.80 + Presión deseada en bocas

Original listado para

ITURRALDE Y SAGÜES

INGENIEROS INDUSTRIALES

CONDUCTOS

Hoja n° 1

- CLIMATIZACION -

RESULTADO DEL CALCULO
DE CONDUCTOS
AIRE ACONDICIONADO

Proyecto : Proyecto Modulo Atletismo Larrabide Pamp
Referencia : 181333
Fecha de cálculo :
Calculado por : Daniel Lopez Palacios
Cliente :
Observaciones : Impulsión Zona 2.
Almacenado en el disco:

CALCULO POR EL METODO DE RECUPERACION ESTATICA

	NOMBRE RAMA		LONGITUD DE LA RAMA metros	CAUDAL TOTAL m3/h	VELOCIDAD m/s	DIAMETRO EQUIVAL. mm.	LADO La mm	LADO Lb mm	PERDIDA DE CARGA			RECTAN- GULAR SUPER. m²	ESPESOR mm	CIRCULAR DIAMETRO mm
	ORI GEN	FI NAL							CONTINUA	AISLADA	TOTAL			
1	1	A	4	500	3.25	233.27	200	250	.27		.27	3.6		
2	2	A	1	180.01	3.65	132.07	150	150	.17		.17	.6	.6	
3	A	B	3	680.01	4.05	243.69	200	250	.29		.29	2.7	.6	
4	3	B	1	180.01	4.15	123.86	150	150	.23		.23	.6	.6	
5	B	C	6	860.01	4.75	253.05	250	250	.73		.73	6	.6	
6	4	D	4	180.01	3.58	133.45	150	150	.63		.63	2.4	.6	
7	5	D	1	180.01	4.55	118.29	150	150	.29		.29	.6	.6	
8	D	C	2	360	5.15	157.24	150	150	.5		.5	1.2	.6	
9	C	E	3	1220.01	6.15	264.88	250	250	.55		.55	3	.6	
10	15	L	12	300	2.75	196.43	200	200	.73		.73	9.6	.6	
11	12	M	4	840.01	3.45	293.45	250	300	.23		.23	4.4	.6	
12	13	M	1	160	3.55	126.26	150	150	.17		.17	.6	.6	
13	M	N	2	1000.01	4.05	295.52	250	300	.15		.15	2.2	.6	
14	14	N	14	1000.01	3.03	341.94	300	350	.52		.52	18.2	.6	
15	N	L	2	2000.01	4.45	398.7	350	400	.13		.13	3	.6	
16	L	K	11	2300.01	4.75	413.83	400	400	.73		.73	17.6	.6	
17	6	F	3	500	3.45	226.41	200	250	.24		.24	2.7	.6	
18	7	F	1	180.01	3.65	132.07	150	150	.17		.17	.6	.6	
19	F	G	3	680.01	4.05	243.69	200	250	.29		.29	2.7	.6	
20	8	G	1	180.01	4.15	123.86	150	150	.23		.23	.6	.6	
21	G	H	3	860.01	4.75	253.05	250	250	.37		.37	3	.6	
22	9	I	2	180.01	3.85	128.6	150	150	.38		.38	1.2	.6	
23	10	I	4	500	3.75	217.16	200	200	.38		.38	3.2	.6	
24	I	H	3	680.01	4.75	225.02	200	250	.42		.42	2.7	.6	
25	H	J	2	1540.01	5.55	313.27	300	300	.25		.25	2.4	.6	
26	11	J	1	180.01	5.25	110.12	150	150	.4		.4	.6	.6	
27	J	K	1	1720.01	5.95	319.75	300	300	.14		.14	1.2	.6	
28	K	E	6	4020.01	6.15	480.82	450	450	.53		.53	10.8	.6	
29	E	00	48	5240	7	491.93	450	450	6.14		6.14	86.4		

Original listado para

ITURRALDE Y SAGÜES

INGENIEROS INDUSTRIALES

CONDUCTOS

Hoja n° 2

- CLIMATIZACION -
RESULTADO DEL CALCULO
DE CONDUCTOS
AIRE ACONDICIONADO

Proyecto : Proyecto Modulo Atletismo Larrabide Pamp
 Referencia : 181333
 Fecha de cálculo :
 Calculado por : Daniel Lopez Palacios
 Cliente :
 Observaciones :
 Almacenado en el disco:

CALCULO POR EL METODO DE RECUPERACION ESTATICA

MEDICION DE CHAPA PARA CONDUCTO RECTANGULAR

ESPESOR (mm)	SUPERFICIE (m²)
.6	104.4
.8	
1	
1.2	
	104.4

SUPERFICIE TOTAL DEL CONDUCTO DE FIBRA..... 90

Original listado para

ITURRALDE Y SAGÜES

INGENIEROS INDUSTRIALES

CONDUCTOS

Hoja n° 3

- CLIMATIZACION -
RESULTADO DEL CALCULO
DE CONDUCTOS
AIRE ACONDICIONADO

Proyecto : Proyecto Modulo Atletismo Larrabide Pamp
Referencia : 181333
Fecha de cálculo :
Calculado por : Daniel Lopez Palacios
Cliente :
Observaciones :
Almacenado en el disco:

CALCULO POR EL METODO DE RECUPERACION ESTATICA

CALCULO DE LA CARGA EN EL TRAMO MAS DESFAVORABLE

	ORI GEN	FI NAL	PERDIDA
10	15	L	.73
16	L	K	.73
28	K	E	.53
29	E	00	6.14
			8.12

RECUPERACION ESTATICA POR GRADIENTE DE
VELOCIDADES ENTRE CIRCUITO INICIAL Y FINAL..... 1.94

PRESION ESTATICA DE DESCARGA DEL VENTILADOR..... 6.18 + Presión deseada en bocas

Original listado para

ITURRALDE Y SAGÜES

INGENIEROS INDUSTRIALES

CONDUCTOS

Hoja n° 1

- CLIMATIZACION -

RESULTADO DEL CALCULO
DE CONDUCTOS
AIRE ACONDICIONADO

Proyecto : Proyecto Modulo Atletismo Larrabide Pamp
Referencia : 181334
Fecha de cálculo : 24/10/2018
Calculado por : Daniel Lopez Palacios
Cliente :
Observaciones : Retorno Zona 2.
Almacenado en el disco:

CALCULO POR EL METODO DE RECUPERACION ESTATICA

	NOMBRE RAMA		LONGITUD DE LA RAMA metros	CAUDAL TOTAL m3/h	VELOCIDAD m/s	DIAMETRO EQUIVAL. mm.	LADO La mm	LADO Lb mm	PERDIDA DE CARGA			RECTAN- GULAR SUPER. m²	ESPESOR mm	CIRCULAR DIAMETRO mm
	ORI GEN	FI NAL							CONTINUA	AISLADA	TOTAL			
1	1	A	7.5	370	3.48	194.06	200	200	.71		.71	6	.6	
2	2	A	1.5	370	4.65	167.76	150	200	.29		.29	1	.6	
3	A	B	4.5	740.01	5.25	223.28	200	250	.76		.76	4	.6	
4	3	C	4	370	5.25	157.88	150	150	1.03		1.03	2.4	.6	
5	B	C	1	740.01	6.55	199.9	200	200	.29		.29	.8	.6	
6	9	G	10	300	2.95	189.66	200	200	.73		.73	8	.6	
7	7	H	4.5	1000.01	3.75	307.11	300	300	.28		.28	5.4	.6	
8	8	H	4.5	1000.01	3.75	307.11	300	300	.28		.28	5.4	.6	
9	H	G	3	2000.01	4.45	398.7	350	400	.19		.19	4.5	.6	
10	G	D	7.5	2300.01	4.85	409.55	400	400	.53		.53	12	.6	
11	4	F	10	560.01	2.75	268.37	250	250	.42		.42	10	.6	
12	5	F	1	560.01	3.85	226.82	200	250	.1		.1	.9	.6	
13	F	E	2	1120.01	4.05	312.75	300	300	.14		.14	2.4	.6	
14	6	E	1	560.01	4.15	218.47	200	200	.12		.12	.8	.6	
15	E	D	9.5	1680.01	4.45	365.41	350	350	.65		.65	13.3	.6	
16	D	C	9	3980.01	5.85	490.54	450	450	.71		.71	16.2	.6	
17	C	00	48	5090	7	488.12	400	500	6.05		6.05	86.4		

Original listado para

ITURRALDE Y SAGÜES

INGENIEROS INDUSTRIALES

CONDUCTOS

Hoja n° 2

- CLIMATIZACION -
RESULTADO DEL CALCULO
DE CONDUCTOS
AIRE ACONDICIONADO

Proyecto : Proyecto Modulo Atletismo Larrabide Pamp
 Referencia : 181334
 Fecha de cálculo : 24/10/2018
 Calculado por : Daniel Lopez Palacios
 Cliente :
 Observaciones :
 Almacenado en el disco:

CALCULO POR EL METODO DE RECUPERACION ESTATICA

MEDICION DE CHAPA PARA CONDUCTO RECTANGULAR

ESPESOR (mm)	SUPERFICIE (m ²)
.6	93.2
.8	
1	
1.2	
	93.2

SUPERFICIE TOTAL DEL CONDUCTO DE FIBRA..... 86.40001

Original listado para

ITURRALDE Y SAGÜES

CONDUCTOS

Hoja n° 3

INGENIEROS INDUSTRIALES

- CLIMATIZACION -
RESULTADO DEL CALCULO
DE CONDUCTOS
AIRE ACONDICIONADO

Proyecto : Proyecto Modulo Atletismo Larrabide Pamp
 Referencia : 181334
 Fecha de cálculo : 24/10/2018
 Calculado por : Daniel Lopez Palacios
 Cliente :
 Observaciones :
 Almacenado en el disco:

CALCULO POR EL METODO DE RECUPERACION ESTATICA

CALCULO DE LA CARGA EN EL TRAMO MAS DESFAVORABLE

ORI GEN	FI NAL	PERDIDA
6 9	G	.73
10	G D	.53
16	D C	.71
17	C 00	6.05
		8

RECUPERACION ESTATICA POR GRADIENTE DE
 VELOCIDADES ENTRE CIRCUITO INICIAL Y FINAL..... 1.89

PRESION ESTATICA DE DESCARGA DEL VENTILADOR..... 6.10 + Presión deseada en bocas

Original listado para

CÁLCULO VASO DE EXPANSIÓN

Anexo nº 8



CÁLCULO DEL VASO DE EXPANSION CERRADO CALEFACCIÓN

18133 MÓDULO ATLETISMO LARRABIDE (PAMPLONA)

CIRCUITO AGUA CALIENTE

1.- CONTENIDO DE AGUA EN LA INSTALACION

AGUA CONTENIDA EN TUBERIAS (estimación)

DIAMETRO (")	LONGITUD (m)	CONTENIDO (l/m)	COTENIDO TOTAL (l)
1/2		0,213	0,00
3/4	-	0,378	0,00
1	-	0,602	0,00
1 1/4	-	1,089	0,00
1 1/2	-	1,388	0,00
2	-	2,238	0,00
2 1/2	45	3,626	163,17
3	-	5,05	0,00
4	-	8,8	0,00
5	-	13,4	0,00
6	-	17,6	0,00
8	-	31,4	0,00

SUMA AGUA EN LAS TUBERIAS	163	litros
CONTENIDO AGUA EN COLECTORES	0	litros
CONTENIDO AGUA EN CALDERA	15	litros
CONTENIDO AGUA EN TERMINALES	8	litros
TOTAL	186	litros

CIRCUITO AGUA CALIENTE

2.- DILATACION DEL AGUA

El volumen de dilatacion viene dado por:

$$VD = C \cdot 1,1 \cdot 0,324 \cdot 10^{-3} \cdot (T1 - T2)$$

RED GENERAL

Temperatura maxima	T2=	85	° C.
Temperatura minima	T1=	10	° C.
INCREMENTO DE TEMPERATURA		75	° C.
	VD=	5,0	litros

3.- RESERVA MÍNIMA DE AGUA

Se considera el 2% del volumen total

$$VR = 4 \text{ litros}$$

4.- PRESIÓN MINIMA DE TRABAJO EN EL VASO

Altura entre el vaso y el punto mas alto	2	m.
Presion minima permitida	10	m.
Suma	12	m.
PRESIÓN ABSOLUTA MÍNIMA (P1) =	22	m.

5.- PRESION MAXIMA PERMITIDA

Altura entre el vaso y el punto mas bajo	0	m.
Presion maxima permitida	55	m.
Presion maxima en el vaso (rel)	55	m.
PRESIÓN ABSOLUTA MÁXIMA (P2) =	65	m.

6.-CAPACIDAD MINIMA DEL VASO

La capacidad minima del vaso para no sobrepasar las presiones indicadas viene dada por:

$$V = [(VD + VR)P2 - VR \cdot P1] / (P2 - P1)$$

$$V = 11 \text{ litros}$$

$$\text{Se instalara un vaso de } 30 \text{ litros}$$



CÁLCULO DEL VASO DE EXPANSION ACS

18133 MÓDULO ATLETISMO LARRABIDE (PAMPLONA)

CIRCUITO AGUA CALIENTE

1.- CONTENIDO DE AGUA EN LA INSTALACION

AGUA CONTENIDA EN TUBERIAS (estimación)

DIAMETRO (")	LONGITUD (m)	CONTENIDO (l/m)	COTENIDO TOTAL (l)
1/2	-	0,213	0,00
3/4	60	0,378	22,68
1	10	0,602	6,02
1 1/4	50	1,089	54,45
1 1/2	50	1,388	69,40
2	100	2,238	223,80
2 1/2	-	3,626	0,00
3	-	5,05	0,00
4	-	8,8	0,00
5	-	13,4	0,00
6	-	17,6	0,00
8	-	31,4	0,00

SUMA AGUA EN LAS TUBERIAS	376	litros
CONTENIDO AGUA EN COLECTORES	0	litros
CONTENIDO AGUA EN CALDERA	6,5	litros
CONTENIDO AGUA EN TERMINALES	8	litros
TOTAL	391	litros

CIRCUITO AGUA CALIENTE

2.- DILATACION DEL AGUA

El volumen de dilatacion viene dado por:

$$VD = C \cdot 1,1 \cdot 0,324 \cdot 10^{-3} \cdot (T1 - T2)$$

RED GENERAL

Temperatura maxima	T2=	85	° C.
Temperatura minima	T1=	10	° C.
INCREMENTO DE TEMPERATURA		75	° C.
	VD=	10,4	litros

3.- RESERVA MÍNIMA DE AGUA

Se considera el 2% del volumen total

$$VR = 8 \text{ litros}$$

4.- PRESIÓN MINIMA DE TRABAJO EN EL VASO

Altura entre el vaso y el punto mas alto	2	m.
Presion minima permitida	10	m.
Suma	12	m.
PRESIÓN ABSOLUTA MÍNIMA (P1) =	22	m.

5.- PRESION MAXIMA PERMITIDA

Altura entre el vaso y el punto mas bajo	0	m.
Presion maxima permitida	55	m.
Presion maxima en el vaso (rel)	55	m.
PRESIÓN ABSOLUTA MÁXIMA (P2) =	65	m.

6.-CAPACIDAD MINIMA DEL VASO

La capacidad minima del vaso para no sobrepasar las presiones indicadas viene dada por:

$$V = [(VD + VR)P2 - VR \cdot P1] / (P2 - P1)$$

$$V = 24 \text{ litros}$$

$$\text{Se instalara un vaso de } 30 \text{ litros}$$

ANEXO 9

JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE4 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

ENTIDAD	IS Group
REFERENCIA	Centro de Atletismo Larrabide

FECHA	18 de octubre de 2018
COD.	AD181010

Capital	Pamplona	Altitud (m)
Latitud (°)	42,48 Zona II	490
Localidad	Pamplona	490

Módulo fotovoltaico		BVM6610P-270	
Cubierta	Inclin. (°)	Acimut (°)	Albedo
Plana	35	20	0%

Toma	Packs	Ut. MFV	P Recc (W)
T01	4x2	8	2.000
T02	4x2	8	2.000
T03	4x2	8	2.000
T04			

Vestuario	21 l/us·d 60°C
-----------	----------------

Tramo MF-RG	20	m
Sección cable 1º	6	mm²
Caida tensión (% - V)	1,72%	2,01

Temperatura ACS	45 °C
Nº usuarios	28 Us

Nº de módulos FV	24	Ud.
P INST. / Efectiva (W)	6.480	6.000

SISTEMA DE APOYO AUXILIAR	
Generador auxiliar	Tipo de energía
CONDENSACIÓN	GLP
Rdto. Medio: 92%	PCI: 12,6 kWh/kg

Fracción Solar HE4	30%
Fracción Solar ORD.	
FR. Solar Cálculo	60,66%
Excedente energético	0 kWh/año

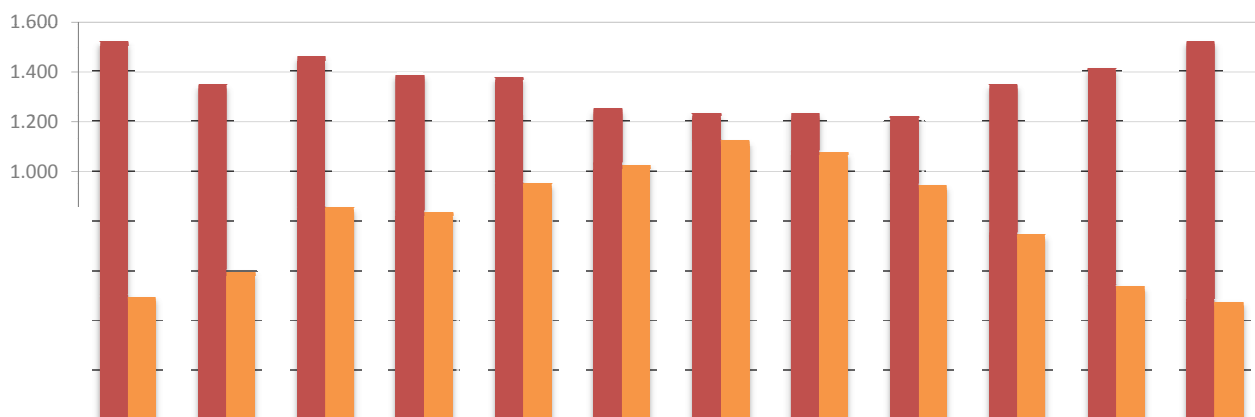
Otras demandas 45°C	223	l/d
CONSUMO a 45°C	1.181	l/d
Acumulación solar FT	500	l
Tº Preparación ACS	3,62	h
Tipo de regulación	MPPT	30A máx.

C. Condensación $\mu=92\%$ - Gas Natural	
Consumo de Ener. 1ª	Emissiones de CO ₂
14.861	3.134
kWh 1ª/kWh-año	kg CO ₂ /año

BALANCE INSTALACIÓN FOTOTÉRMICA	
Consumo de Ener. 1ª	Emissiones de CO ₂
8.705	1.836
kWh 1ª/kWh-año	kg CO ₂ /año

BALANCE T_{RED} (Tº red en °C), I_G (Rad. media solar incidente kWh/m²·día) HSP (Horas Sol Pico en h/mes), DEA (Demanda de energía en kWh/mes), ASA (Aporte solar en kWh/mes), f (Fracción Solar en %)

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	Totales
Ocup.	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
T _{RED}	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00	15,00	17,00	17,00	16,00	13,00	9,00	7,00	11,67
I _G	2,69	3,56	4,61	4,64	5,14	5,70	6,05	5,80	5,25	4,04	3,01	2,57	4,42
HSP	50	70	118	137	175	199	213	184	138	92	56	46	1.475
DEA	1.523	1.350	1.465	1.390	1.379	1.251	1.236	1.236	1.223	1.350	1.418	1.523	16.344
ASA	500	598	857	836	955	1.027	1.125	1.079	945	751	541	478	9.693
f	32,81%	44,34%	58,49%	60,12%	69,27%	82,07%	91,05%	87,33%	77,28%	55,62%	38,18%	31,38%	60,66%



CÁLCULOS DE BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO

Índice BT

DOCUMENTO 1

1. MEMORIA

Anexo I: Cálculo de cargas eléctricas

Anexo II: Cálculo de la línea eléctrica

Anexo III: Cálculo del alumbrado

Anexo IV: Cálculo de las luminarias de emergencia

Anexo V: Cumplimiento del CTE

MEMORIA

Documento 1

Memoria de Baja Tensión

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETO	3
3. LEGISLACIÓN	3
4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	3
5. CLASIFICACIÓN DE LOS LOCALES	4
6. PREVISIÓN DE CARGAS ELÉCTRICAS	5
6.1. Potencia instalada	5
6.2. Potencia máxima admisible	5
7. SUMINISTRO DE ENERGÍA	5
7.1. Empresa suministradora de energía	5
7.2. Tensión de servicio	5
7.3. Suministro socorro	6
7.4. Suministro normal	7
8. CONTADORES	7
9. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	7
9.1. Salidas del CGBT	7
9.2. Cuadro general de protección	7
9.3. Protecciones circuitos	8
9.4. Líneas repartidoras	8
9.5. Cuadro secundarios	8
9.6. Líneas de distribución	9
9.6.1. Circuitos de alumbrado:	9
9.6.2. Circuitos de fuerza:	9
9.7. Instalación de alumbrado interior	9
9.8. Alumbrado de emergencia y señalización	10
9.9. Energía reactiva	10
10. PUESTA A TIERRA	10
10.1. Electrodos	10
10.2. Conductores de protección	10
10.3. Potencia eléctrica necesaria	11
11. INSTALACIONES DE COMUNICACIONES Y SEGURIDAD	11

11.1. Voz y Datos	11
12.CONCLUSIÓN	11

Memoria de Baja Tensión

1. INTRODUCCIÓN

El INDJ (Instituto Navarro de Deporte y Juventud) está proyectando la ejecución de un módulo de atletismo, vestuarios y gradas del centro de tecnificación deportiva del Estado Larrabide, Pamplona (Navarra).

Su emplazamiento se realizará dentro de las actuales instalaciones, en el espacio que ocupan las gradas anexas a la pista de atletismo.

2. OBJETO

Es objeto de este proyecto facilitar los datos técnicos de la instalación eléctrica de Baja Tensión para conseguir las autorizaciones oficiales del Departamento de Industria y Energía, y realizar su instalación y legalización.

3. LEGISLACIÓN

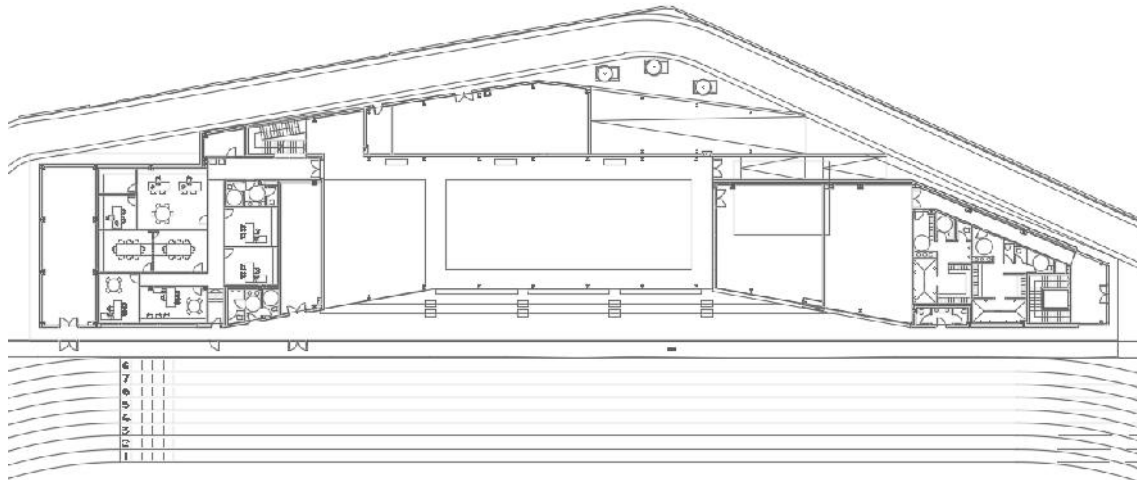
Para la realización de este proyecto, se han tenido en cuenta varias normas siendo las principales las siguientes:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 de 2/8/2002.
- Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

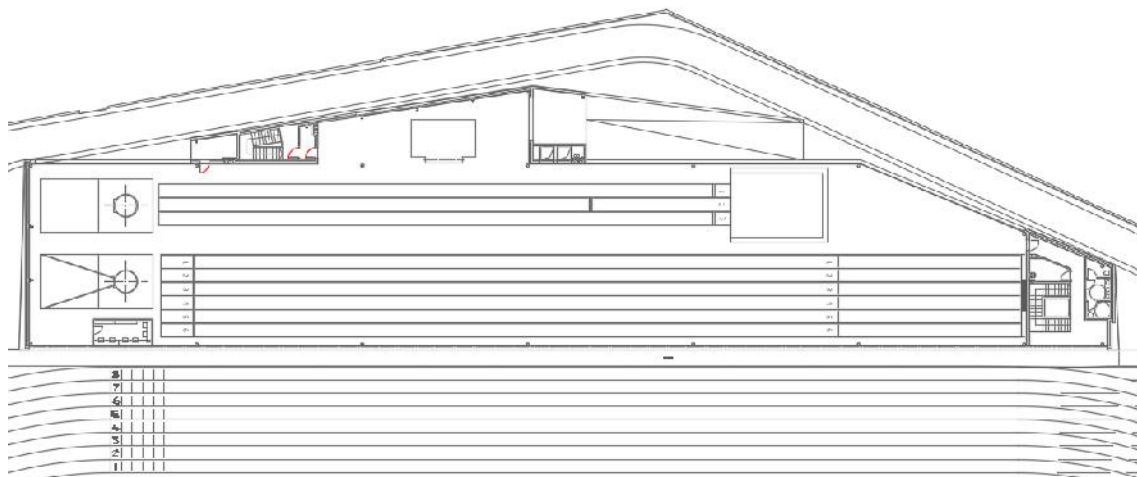
4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El nuevo edificio consta de dos plantas, una planta baja en la que hay un núcleo de oficinas y otro de vestuarios y gimnasios. En la planta primera se ubica un espacio diáfano para el desarrollo de las actividades deportivas.

En la planta baja con acceso desde el exterior y entre los dos núcleos señalados se encuentran las salas técnicas con el grupo de presión de incendios y la sala de calderas.



Detalle de planta baja.



Detalle de planta primera.

5. CLASIFICACIÓN DE LOS LOCALES

A efectos de aplicación de las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión el edificio se considera según la ITC-BT.28 de pública concurrencia ("pabellones deportivos") con una ocupación inferior a 300 personas.

6. PREVISIÓN DE CARGAS ELÉCTRICAS

Las cargas previstas para cada uno de los servicios del edificio, han sido calculadas teniendo en cuenta la potencia de cada una de las luminarias o receptores, y la instrucción MIE-BT-010 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

6.1. Potencia instalada

Según puede verse en el Anexo I de cálculos, la carga instalada y correspondiente al conjunto del edificio del embarrado red mayoradas un 15% es de **168 kW** y la correspondiente al embarrado red-grupo de **36 kW**.

La potencia máxima admisible por los conductores será en cada caso de 528 kW y de 176 kW. El motivo de que sea tan elevada la diferencia entre la potencia máxima demandada y la sección de los conductores es que la distancia entre el CGBT y el edificio es muy alta debiendo mayorar las acometidas para tener una caída de tensión admisible.

6.2. Potencia máxima admisible

En nuestro caso, en aplicación del apartado 3.2 "Servicios generales" **no se ha aplicado ningún factor de reducción por simultaneidad siendo 1.**

7. SUMINISTRO DE ENERGÍA

El suministro se realiza a 400 Voltios con neutro desde un centro de transformación próximo a la residencia de deportistas ubicada en la C/ Goroabe nº36. De ahí se llega al cuadro general de BT del edificio principal.

7.1. Empresa suministradora de energía

La empresa suministradora es Iberdrola.

7.2. Tensión de servicio

La tensión de servicio en bornes del CGBT es trifásica a 400 V, con neutro.

7.3. Suministro socorro

Según la I.T.C.-BT-28, es necesario un suministro de socorro que sea capaz de suministrar la alimentación a los servicios de seguridad en caso de incendio.

El actual edificio dispone de un grupo electrógeno de 150 kVA en perfecto estado de uso y mantenimiento y con potencia de reserva suficiente para nuestro edificio ya que cómo se ha podido comprobar en el expediente anterior la potencia conectada al embarrado red-grupo es de 98,5 kW.

La puesta en marcha del grupo electrógeno y su conmutación en caso de fallo en el suministro normal



meccalte spa		Via Roma 10 - 36051 Tel +39 0444/396111-R.A. Fax +39 0444/396166		LR 110794	
CREAZZO VICENZA - ITALIA					
TYPE	ECO 34-2L/4		N.	0000920527	PHASE 3
KVA	150	BR 180	BR COSPHI	0.8	INS. CL. H
R.P.M.	1500	1800	Hz	50/60	
V	115/200/230/400		138/240/277/480		
A	753/433/377/217		AMBIENT TEMPERATURE 40°C		
CONNECTION	DD/SS/D/S		D=Δ	S=Y	IP. 21
SERV.	S1	V.exc.	36.2	I.exc.	2.37
KG	478	J	1.37	COD.	ECO342L
COSCINETTI BEARINGS ROLLERS	6311.2RS		DATE	2001	IN T.S.
10% OVERLOAD FOR 2 h IN A 24 h PERIOD					
ALTERNATORE AUTOREGOLANTE ALTERNATORE AUTOREGOLANTE ALTERNATORE AUTOREGOLANTE					
EX 400-4 - CBT 2-3 - TFC 34-4 - VPE 0180 - RESISTO-0000 - IP 21 113					

Detalle grupo electrógeno.

Para el suministro de socorro se ha previsto una acometida de $1 \times 70 \text{ mm}^2 + T$ de cable resistente al fuego RV 0,6/1 kV por una nueva canalización enterrada que bordea la pista de atletismo.

7.4. Suministro normal

Para el suministro del servicio normal se ha previsto una acometida de $2 \times 150 \text{ mm}^2 + T$ de cable resistente libre de halógenos RV 0,6/1 kV por una nueva canalización enterrada que bordeará la pista de atletismo.

8. CONTADORES

El CGBT del complejo actual dispone de un único contador de energía eléctrica ya que sólo dispone de una acometida.

Para nuestro edificio, se prevé la instalación de un contador en la sala del CGBT y para el cuadro de la sala de calderas, tal y cómo marca el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) dispone de otro contador eléctrico.

9. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

9.1. Salidas del CGBT

Para las salidas a las acometidas de los dos circuitos se prevé:

- S. Normal: se prevé instalar una nueva protección magnetotérmica de 250A en el cuadro actual.
- S. Socorro: se prevé liberar espacio en el actual embarrado red-grupo trasladando la protección existente a un cuadro de climatización al embarrado Red. En su lugar se monta una de las actuales protecciones de 100A de reserva en el embarrado red-grupo de forma que proteja la línea que alimenta el nuevo edificio.

9.2. Cuadro general de protección

Cómo se ha citado, en la actualidad el edificio principal existente dispone de un C.G.B.T. con una única alimentación. De este, saldrá una acometida enterrada al cuadro secundario N°1 bordeando la pista de atletismo hasta una sala para tal fin ubicada en la planta baja junto a las oficinas.

En el plano adjunto I.BT-06 se adjunta el esquema unifilar del nuevo cuadro con la conmutación automática y las protecciones de las líneas que alimentan a receptores de alumbrado y fuerza.

De este CS N°1 se alimenta otro cuadro para la sala de instalaciones denominado CS N°2 y detallado en el plano I.BT-07.

9.3. Protecciones circuitos

Todos los circuitos o líneas que salgan del cuadro secundario hasta los aparatos consumidores, luminarias, o tomas de corriente llevarán interruptores diferenciales y magneto-térmicos.

9.4. Líneas repartidoras

Las líneas repartidoras partirán desde el cuadro general de baja tensión del pabellón de Larrabide hasta el cuadro secundario de planta baja del nuevo edificio de atletismo, y contará con dos líneas, el embarrado red y el embarrado grupo, e irá por canalización subterránea:

1. Embarrado red: $4 \times (2 \times 150 \text{ mm}^2) + T$
2. Embarrado grupo: $1 \times (4 \times 70 \text{ mm}^2) + T$

La alimentación al cuadro secundario N°2 de la sala de calderas será de cobre, aislada a 1.000 voltios, e irá por canalizaciones superficiales. Se ha calculado para que produzca una caída de tensión menor al 3%.

9.5. Cuadro secundarios

Los cuadros secundarios serán inaccesibles al público ya que según puede verse en los planos irán instalados en el local técnico ubicado junto a las oficinas y en el cuarto anexo a la sala de calderas. Contendrán los interruptores magneto-térmicos para protección de todas las líneas que alimenten los aparatos consumidores como luminarias, tomas de corriente y motores, y los interruptores diferenciales para proteger las derivaciones a tierra. La sensibilidad de las protecciones diferenciales oscilará entre 30 y 300 mA.

Todos los cuadros tendrán espacio libre que permita una ampliación del 20 %.

Los motores se maniobrarán por guarda-motor formado por contactor, bases fusibles o magnetismo y relé térmico diferencial. Es decir, los motores llevarán las siguientes protecciones:

- a) Contra cortacircuitos: Mediante fusibles o interruptores magnéticos.

- b) Contra sobrecargas: Mediante relés térmicos diferenciales.

9.6. Líneas de distribución

Unirán el cuadro secundario con los receptores del alumbrado, tomas y motores. Se utilizarán conductores de cobre no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, aislados a 0,75/1kV, bajo tubos de PVC.

La caída de tensión será menor del 1%.

Los diferentes circuitos previstos tienen las siguientes características:

9.6.1. Circuitos de alumbrado:

Estarán constituidos por 3 conductores unipolares (1N+1F+1TT) de 0,75/1kV de tensión de aislamiento y 1,5 mm² de cobre de sección, que irán por bandeja eléctrica por las zonas comunes y bajo tubo de PVC flexible D=20. Se ha previsto se alimente de 3 circuitos independientes las zonas comunes como la zona cubierta de la planta baja y la pista de entrenamiento de la planta 1ª.

9.6.2. Circuitos de fuerza:

Estarán constituidos por 3 conductores unipolares (1N+1F+1TT) de 1kV de tensión de aislamiento y 2,5 mm² de cobre de sección, que irán por bandeja eléctrica por las zonas comunes y bajo tubo de PVC flexible D=20.

Se han previsto circuitos independientes para las tomas de corriente de las zonas generales y para los puestos de trabajo de planta baja. A su vez, se han separado las tomas de corriente de los puestos de trabajo de forma que, si en un futuro la propiedad necesita la instalación de un S.A.I., la instalación esté preparada.

En el **Anexo II** se adjuntan los cálculos de las líneas eléctricas.

9.7. Instalación de alumbrado interior

El alumbrado de los diferentes recintos se realizará con lámparas LED de bajo consumo con unos niveles de iluminación media de 500 lux.

En el **Anexo III** se adjuntan los cálculos realizados para la obtención de los niveles de iluminación requeridos, así como la uniformidad.

9.8. Alumbrado de emergencia y señalización

Se ha previsto alumbrado de emergencia que permitirá el desalojo de los locales en caso de fallo de la alimentación eléctrica, el cual se realizará por medio de aparatos con una hora de autonomía, que entrarán en servicio cuando la tensión de red sea inferior al 70% de la nominal.

Estos aparatos se alimentarán desde el cuadro secundario por medio de conductores con las mismas características que los utilizados en el alumbrado normal.

En el **Anexo IV** se adjuntan los cálculos de iluminación de emergencia realizados para lograr los valores requeridos por la normativa, así como la uniformidad.

9.9. Energía reactiva

No se ha previsto la instalación de ningún corrector del factor de potencia ya que la generación de energía reactiva en la ampliación objeto del proyecto.

10. PUESTA A TIERRA

Para el diseño de la puesta a tierra del edificio se ha tenido en cuenta la instrucción MIE.BT.018.

El nuevo edificio dispondrá de una red de tierra de forma que se garantice una resistencia inferior a los 5 ohmios.

10.1. Electrodos

La estructura de la ampliación es metálica y se ha previsto la puesta a tierra por lo que habrá un electrodo para red de tierra, formado por un anillo de cobre desnudo, de 35 mm² de sección, enterrado a 50 cm.

En el exterior del edificio, habrá una arqueta para comprobar la resistencia de tierra, y además en ellas se conectará el anillo aéreo de 35 mm² que irá por las bandejas que soporten los conductores de las líneas.

10.2. Conductores de protección

Para asegurar la puesta a tierra de las masas metálicas, se unirán a la red de tierra mediante conductores. De acuerdo a la instrucción MI-BT-018., los conductores de protección tendrán la misma sección que los activos hasta 16 mm², y un 50% para secciones superiores, es decir:

Sección conductores activos	Sección conductores de tierra
$S < 16 \text{ mm}^2$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35 \text{ mm}^2$	16 mm^2
$S > 35$	$S_p = S/2$

10.3. Potencia eléctrica necesaria

De acuerdo al apartado 23.1.1.f. de la IT.IC, en el proyecto de climatización se describe la potencia eléctrica requerida para el funcionamiento de los equipos de climatización.

11. INSTALACIONES DE COMUNICACIONES Y SEGURIDAD

11.1. Voz y Datos

Se ha previsto una instalación de cableado estructurado en las salas y zonas de trabajo que se tenderá hasta el rack actual que se vuelve a instalar en el cuarto eléctrico de planta baja, el cual, dispone de paneles de parcheo con suficientes tomas libres.

La electrónica de red necesaria para las nuevas tomas no es objeto del proyecto y será realizada directamente por una subcontrata de la Propiedad.

12. CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto y demás documentos de que consta este proyecto creemos ha quedado suficientemente descrita la instalación.

Quedamos a disposición de los Organismos Competentes para aclarar las dudas que puedan plantearse.

Pamplona, noviembre de 2018



Fdo.: Daniel López Palacios

Ingeniero Técnico Industrial

CÁLCULO DE CARGAS ELÉCTRICAS

Anexo nº 1

ANEXO I: POTENCIA INSTALADA

Embarrado	Equipo	Modelo	nºeq.	Consumo (W)	Total (W)
	CUADRO SECUNDARIO PB Nº1				
Normal	Fuerza PB		1	36950	36950
Normal	Fuerza P1		1	9600	9600
Normal	RACK		1	1000	1000
Normal	CENTRALITAS RIEGO		2	200	400
Normal	BOMBEO RIEGO		1	5000	5000
Normal	Extractores:		1	2.000	2000
Normal	Puerta seccional		1	3.000	3000
Normal	Aseos	Silent-100	12	8	96
Normal	Vestuarios		2	160	320
Normal	Ud. Exterior Climatizacion zona 1	Daikin REYQ8T	1	5510	5.510
Normal	Ud. Exterior Climatizacion zona 2	Daikin REYQ18T	1	14.300	14.300
					78.176

Socorro	Ascensor		1	5800	5800
Socorro	Grupo presión PCI	Ebara	1	4.900	4900
Socorro	Iluminación PB	Total luminarias	1	10.286	10.286
Socorro	Iluminación P1	Total luminarias	1	8.956	8.956
Socorro	Intrusión y CCTV		1	1.200	1.200
					31.142

CUADRO SECUNDARIO PB Nº2

Normal	Climatizador Modulo Atletismo	Imp. Y Ret.	2	15.000	30.000
Normal	Recuperador aire Zona 1	CADB-HE_D21 ECO	1	880	880
Normal	Recuperador aire Zona 2	CADB-HE_D60 ECO	1	3.410	3.410
Normal	B. Primario calefaccion	Magna3 40-60F	1	170	170
Normal	B. Primario ACS	Magna1 25/80	1	119	119
Normal	B. Secundario ACS	Alpha1 L 25/80	1	25	25
Normal	B. Recirculación ACS	Alpha1 N 25/80	1	25	25
Normal	B. Llenado	MC 302T2	1	2.200	2200
Normal	Calderas Calefacción	Innovens MCA 115	2	199	398
Normal	Caldera ACS	Innovens MCA 65	1	88	88
					37.315

TOTAL NORMAL	147
TOTAL (+15%)	168,6

TOTAL SOCORRO	31
TOTAL (+15%)	35,8

CÁLCULO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA

Anexo nº 2



PROYECTO DE MÓDULO DE ATLETISMO,
VESTUARIOS Y GRADAS DEL CENTRO DE
TECNIFICACIÓN DEPORTIVA ESTADIO LARRABIDE,
PAMPLONA (NAVARRA)

Anexo Memoria cálculos

ÍNDICE

1. ANEXO DE CÁLCULOS	2
1.1. ENTRADA DE DATOS PARA CÁLCULO	2
1.2. RESULTADOS	3

1. ANEXO DE CÁLCULOS

La hoja de cálculo que se adjunta está basada en la norma UNE20460-5-523:2014 y en el Anexo nº2 del REBT.

Para determinar la intensidad admisible en cada conductor se sigue lo indicado en la tabla B.52.1 para cables aislados con XLPE/EPR, que se muestra a continuación extraída de la norma mencionada.

Se ha seleccionado como temperatura ambiente 30°C.

1.1. ENTRADA DE DATOS PARA CÁLCULO

Los datos de partida para el cálculo de cada línea son:

En cada caso se indica entre paréntesis el símbolo que se utiliza en las fórmulas y entre corchetes la unidad de la magnitud.

- 1.1 Potencia (P) [W]
- 1.2 Longitud de conductor (L)[m]
- 1.3 Tensión (V) [V]
- 1.4 Fases (Trifásico 3 – Monofásico 1) [3-1]
- 1.5 Factor de potencia (Cos φ) [Cos φ]
- 1.6 Coeficiente de simultaneidad (CS) [%]
- 1.7 Factor de mayoración (FM) Este factor toma valores 1 o >1. Se emplea para tener en cuenta los picos de intensidad que se producen por ejemplo con el arranque de motores (1,25) o en el encendido de lámparas de descarga (1,8).
- 1.8 Caída de tensión admitida en el tramo de conductor considerado (CDT) [%]
- 1.9 Características del conductor:
 - 1.9.1 Temperatura ambiente (TA) [°C]. Puede ser 30 °C o 40 °C.

1.9.2 Material del conductor: (MC) Puede ser Cobre [Cu] o Aluminio [Al]

1.9.3 Tipo de instalación: Según la tabla B.52.1 bis de la UNE 60.364-5-52:2014

Intensidades admisibles en amperios. Temperatura ambiente 30°C en el aire													
Método de instalación de la tabla C.52-1bis (UNE60364-5-52:2014)			Número de conductores cargados y tipo de aislamiento										
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2					
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2						
B		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra				PVC3	PVC2		XLPE3		XLPE2		
B2		Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra			PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2				
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared					PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2	
E		Cables multiconductores directamente al aire libre a una distancia a la pared no inferior a 0'30 o en bandeja no perforada						PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2
F		Cables unipolares en contacto mutuo a una distancia a la pared no inferior a D o en bandeja perforada							PVC3		PVC2	XLPE3	
G		Cables unipolares separados mínimo D								PVC3		PVC2	XLPE3
			PVC =POLICLORURO DE VINILO										
			XLPE =POLIETILENO RETICULADO O CAUCHO DE ETILENO-PROPILENO										

1.9.4 Material del aislante: (MA). Puede ser [PVC] o [XLPE].

1.2. RESULTADOS

Con la entrada de datos para cada una de las líneas se obtienen los siguientes resultados.

2.1 Intensidad real (Ir) [A]

En monofásico:

$$I_r = \frac{P \cdot CS}{v \cdot \cos \varphi}$$

En trifásico:

$$I_r = \frac{P * CS}{V * \cos \varphi * \sqrt{3}}$$

Siendo:

I_r = Intensidad real [A]

P = Potencia a transportar por la línea [W]

CS = Coeficiente de simultaneidad

V = Tensión [V]

$\cos \varphi$ = Factor de potencia [V]

2.2 Número de conductores (n°) y sección (s)[mm²].

Para hacer el cálculo de sección y número de conductores, se tienen que comprobar el conductor bajo dos criterios: la intensidad admisible por cada tipo de conductor y la sección mínima para cumplir la limitación de máxima caída de tensión admisible en la línea.

2.2.1 Intensidad admisible en el conductor como limitante:

Número de conductores por fase: El número de conductores NC se calcula comprobando si la intensidad real por el factor de mayoración es menor que la intensidad máxima admisible por cada conductor.

$$NC = \text{entero} \left(1 + \frac{I_r \cdot FM}{I_{\text{máxima admisible por cable}}} \right)$$

Sección de cada conductor: Se calcula la intensidad que va a circular y se divide por el número de conductores por fase.

$$I_{rc} = \left(\frac{I_r \cdot FM}{NC} \right)$$

Una vez obtenida la intensidad real por conductor se selecciona de la tabla correspondiente la sección de conductor necesaria.

2.2.2 Caída de tensión (ΔV) [V] en la línea como limitante:

De acuerdo a la fórmula general del Anexo 2 del R.E.B.T.:

En trifásico:

$$\Delta V_{III} = (R + X \cdot \tan \varphi) \cdot \left(\frac{P}{V} \right)$$

En monofásico:

$$\Delta V_I = 2 \cdot (R + X \cdot \tan \varphi) \cdot \left(\frac{P}{V} \right)$$

Siendo:

- ΔV_{III} : caída de tensión trifásica [V]
- ΔV_I : caída de tensión monofásica [V]
- R: resistencia de la línea [Ω]
- X: reactancia de la línea [Ω]
- P: Potencia transportada por la línea [W]
- V: Tensión de trabajo (400 en trifásico- 230 en monofásico) [V]
- $\tan \varphi$: Tangente del ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga.

A su vez, la resistencia de la línea depende de la longitud, la conductividad del material y la sección. Además, se supone un factor de incremento de la resistencia de 2% de la resistencia con respecto a su valor en continua. Se obtiene la siguiente expresión:

$$R = 1,02 \cdot \rho_0 \cdot L/S$$

Siendo:

ρ_{θ} Resistividad del conductor a la temperatura θ

L Longitud del conductor [m]

S Sección del conductor [mm²]

ρ_{θ} depende de la temperatura de servicio. La variación de la resistividad se rige por la siguiente expresión:

$$\rho_{\theta} = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (\theta - 20)]$$

Siendo:

ρ_{20} Resistividad del conductor a 20°C [$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$]

α coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor [$^{\circ}\text{C}^{-1}$]

Conociendo ρ_{20} , y α , se pueden conocer los valores de ρ_{θ} para cada caso:

Se escogen los valores de resistividad del material correspondiente a 90°C para aislante termoestable (XLPE) y 70°C para aislante termoplástico (PVC).

	$\rho_{20} [\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}]$	$\rho_{70} [\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}]$	$\rho_{90} [\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}]$
Cobre	0,018	0,021	0,023
Aluminio	0,029	0,033	0,036

La reactancia inductiva "X", se puede suponer como un incremento adicional de la resistencia que varía en función de la sección.

Sección mm ²	Reactancia Inductiva (X)
S<120	X=0
S<150	X=0,15 R
S<185	X=0,20 R
S<240	X=0,25 R

La sección mínima que garantiza una caída de tensión inferior a la requerida es:

En trifásico:

$$S = \frac{c \rho_{\theta} PL}{\Delta V_{III} \cdot V}$$

En monofásico:

$$S = \frac{2c \rho_{\theta} PL}{\Delta V_I \cdot V}$$

Y así, el **número de conductores** se calcula:

$$NC = \text{entero} \left(1 + \frac{\text{Sección total}}{S_{\text{máxima admisible del cable seleccionado}}} \right)$$

Sección empleada [mm²]

$$Sección\ necesaria = \frac{S_{total}}{NC}$$

Una vez obtenidos la sección y número de conductores con la intensidad admisible como limitante y la sección y número de conductores obtenido con la caída de tensión como limitante se escoge el valor más restrictivo.

2.3 Intensidad admisible (I_{ad}) [A]

Una vez calculada la sección necesaria y el número de conductores necesarios, la intensidad admisible será la intensidad capaz de soportar el conjunto de conductores.

$$I_{ad} = NC \cdot I_{ad\ de\ la\ sección\ calculada}$$

2.4 Resistencia (R) [Ω]

La resistencia del conductor dependerá de su sección, longitud y material. El cálculo de la resistencia de un conductor se emplea la fórmula del ANEXO 2 de la GUÍA del REBT:

$$R = 1,02 \cdot \rho_{\theta} \cdot L / (S \cdot NC)$$

2.5 Inductancia (X) [Ω]

Según el ANEXO 2 de la GUÍA del REBT, la reactancia inductiva de un cable se puede considerar 0,1Ω/km o bien como un incremento de la resistencia en función de la sección.

Sección mm ²	Reactancia Inductiva (X)
S<120	X=0
S<150	X=0,15 R
S<185	X=0,20 R
S<240	X=0,25 R

2.6 Impedancia (Z) [Ω]

La impedancia es el módulo de la resistencia y la reactancia inductiva.

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

2.7 Impedancia total (ΣZ) [Ω]

La impedancia total es la suma de impedancias desde la acometida hasta la línea en cuestión.

$$\Sigma Z = Z_{\text{acometida}} + Z$$

Para calcular la impedancia acumulada desde la acometida, se emplea una tabla de precedencias de manera que se van acumulando las impedancias de las líneas que alimentan a la línea que se está calculando.

2.8 Tangente de φ (tan φ)

Se emplea este valor para el cálculo de la caída de tensión.

2.9 Caída de tensión real (CDT) [V]

Una vez obtenidos los valores de la resistencia y de la reactancia inductiva, se procede al cálculo de la caída de tensión.

En trifásico:

$$\Delta V_{III} = (R + X \cdot \tan \varphi) \cdot \left(\frac{P}{V}\right)$$

En monofásico:

$$\Delta V_I = 2 \cdot (R + X \cdot \tan \varphi) \cdot \left(\frac{P}{V}\right)$$

En nuestro caso la caída de tensión máxima admisible por el REBT y que se indica en la ITC-BT-19, apartado 2.2.2. Sería la siguiente:

Para instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen en la salida del transformador. En este caso las caídas de tensión máximas admisibles serán del **4,5%** para alumbrado y del **6,5%** para los demás usos.

2.10 Caída de tensión real en % (%CDT) [%]

Calcula el porcentaje de caída de tensión.

$$CDT_{\%} = \frac{CDT_{real}}{V} \cdot 100$$

2.11 Intensidad de corto circuito (icc)[kA]

Para realizar el cálculo de intensidad de cortocircuito, se tienen en cuenta las impedancias desde la acometida hasta el punto de estudio.

Las protecciones a instalar para cada línea eléctrica deberán ser capaces de cortar la intensidad de cortocircuito que se pueda producir en el punto de la instalación donde estén instaladas. Igualmente, deben ser seleccionadas en función de la intensidad a transportar por la línea.

Se van a dar dos situaciones: trifásico y monofásico:

Trifásico: $V = 400$ Voltios

$$I_{cc} = \frac{V}{\sqrt{3} \cdot \sum Z}$$

Monofásico: $V = 230$ Voltios. Se toma el defecto a tierra como el más desfavorable.

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot V}{\sum Z}$$

2.12 Tiempo máximo soportable en corto circuito (t)[s]

Se calcula el tiempo máximo que podrá soportar el conductor toda la intensidad generada por un cortocircuito. Se trata de un límite térmico con lo cual es dependiente del material del conductor.

$$t = \frac{K \cdot S^2}{I_{cc}^2 \cdot 10^6}$$

El parámetro K en función del material del conductor: K=20.449 para Cu y 8.836 para Al.

Finalmente se comprueba que la intensidad real es inferior a la máxima admisible del conductor afectada por los coeficientes reductores por agrupación de circuitos recogidos en la guía de aplicación del REBT BT-19.

Punto	Disposición (En contacto)	Número de circuitos o de cables multipolares											Para usarse con las corrientes admisibles, referencia	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16		20
1	Agrupados en el aire, sobre una superficie, empotrados o en el interior de una envolvente	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	B.52.2 a B.52.13 Métodos A a F
2	Capa única sobre pared, suelo o sistemas de bandejas de cables sin perforar	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	Sin factor de reducción suplementario para más de nueve circuitos o cables multipolares			B.52.2 a B.52.7 Método C
3	Capa única fijada directamente bajo techo de madera	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61				
4	Capa única sobre sistemas de bandejas perforadas horizontales o verticales	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				B.52.8 a B.52.13 Métodos E y F
5	Capa única sobre sistemas de bandejas de escalera, o bridas de amarre, etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78				

En la Tabla adjunta, “Cálculo de Líneas Eléctricas”, se detalla el cálculo de cada una de las líneas del proyecto.



CÁLCULO DE LINEAS GENERALES
18133 MODULO ATLETISMO LARRABIDE

TIPO DE CABLE Y MONTAJE			
1=CABLE V-750 BIP.	4= W	0,6/1 KV CU.	SUBT.
2=CABLE V-750 TRI.	5= W	0,6/1 KV AL	AIRE
3= W, 6/1 KV CU	6= W	0,6/1 KV AL	SUBT.
		7= RV	0,6/1 KV CU. AIRE.
		8= RV	0,6/1 KV CU..SUBT.
		9= RV	0,6/1 KV AL AIRE.
		10= RV	0,6/1 KV ALSUBT.

	LINEA	POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	TENSION (V)	FASES 1/3	COS FI	COEF. SIMULT. CS	TIPO CABLE 1/.10	C0ND. CU/AL	FACTOR CORREC.	C.D.T. ADMIN. (%)	INTEN. REAL (A)	Nº COND.	SECCION (mm²)	INTEN. ADMISI. (A)	C.D.T. REAL (V)	C.D.T. REAL (%)
LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN GENERALES																	
SER. NORMAL	CGBT- CS PB Nº1	168.600	430	400	3	0,9	0,9	8	CU	0,8	2,5	243,64	2	150	528	9,79	2,45
SER. SOCORRO	CGBT- CS PB Nº1	35.800	430	400	3	0,8	0,9	8	CU	0,8	2,5	58,20	1	70	176	8,91	2,23
SER. NORMAL	CS PB Nº1- CS PB Nº2	37.000	35	400	3	0,8	1	7	CU	0,88	3	66,84	1	16	76	3,64	0,91

LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN DEL CUADRO SECUNDARIO Nº1 A CONSUMIDORES

CS PB Nº1	LÍNEA ALUMBRADO PISTA (1/3)	600	80	220	1	1,0	1	7	CU	0,8	2	2,73	1	2,5	21	3,14	1,43
CS PB Nº1	LÍNEA ALUMBRADO VESTUARIO (1/3)	15	80	220	1	1,0	1	7	CU	0,8	2	0,07	1	2,5	21	0,08	0,04
CS PB Nº1	SECAMANOS	3.000	30	220	1	0,8	1	7	CU	1	1,5	17,05	1	6,0	46	2,45	1,12
CS PB Nº1	DESPACHO TIPO	3.200	30	220	1	0,8	1	7	CU	0,8	2	18,18	1	4,0	28	3,93	1,79
CS PB Nº1	ASCENSOR	5.800	105	400	3	1,0	1	7	CU	0,8	1,5	8,38	1	6,0	37	4,57	1,14
CS PB Nº1	GRUPO PRESIÓN PCI	4.900	32	400	3	0,8	1	7	CU	0,8	1,5	8,85	1	4,0	28	1,76	0,44
CS PB Nº1	CUADRO BOMBEO RIEGO	5.000	70	400	3	0,8	1	7	CU	0,8	1,5	9,03	1	4,0	28	3,94	0,98
CS PB Nº1	PUERTA SECCIONAL	3.000	47	400	3	0,8	1	7	CU	0,8	1,5	5,42	1	2,5	21	2,54	0,63
CS PB Nº1	DAIKIN REYQ8T	5.500	12	400	3	0,8	1	7	CU	0,8	1,5	9,93	1	4,0	28	0,74	0,19
CS PB Nº1	DAIKIN REYQ18T	14.300	12	400	3	0,8	1	7	CU	0,8	1,5	25,83	1	4,0	28	1,93	0,48

LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN DEL CUADRO SECUNDARIO Nº2 A EQUIPOS CLIMA

CS PB Nº2	CLIMATIZADOR IMP o RET.	15.000	20	400	3	0,8	1	7	CU	0,8	2	27,10	1	6,0	37	2,25	0,56
CS PB Nº2	RECUPERADOR CADB-HE D21	880	10	220	1	0,8	1	7	CU	0,8	2	5,00	1	2,5	21	0,58	0,26



CÁLCULO DE LINEAS GENERALES
18133 MODULO ATLETISMO LARRABIDE

TIPO DE CABLE Y MONTAJE	
1=CABLE V-750 BIP.	4= VV 0,6/1 KV CU. SUBT.
2=CABLE V-750 TRI.	5= VV 0,6/1 KV AL AIRE
3= VV 0,6/1 KV CU AIRE	6= VV 0,6/1 KV AL SUBT.
	7= RV 0,6/1 KV CU. AIRE.
	8= RV 0,6/1 KV CU.,SUBT.
	9= RV 0,6/1 KV AL AIRE.
	10= RV 0,6/1 KV ALSUBT.

	LINEA	POTENCIA (w)	LONGITUD (m)	TENSIÓN (V)	FASES 1/3	COS FI	COEF. SIMULT. CS	TIPO CABLE 1/..10	COND. CU/AL	FACTOR CORREC.	C.D.T. ADMINS. (%)	INTEN. REAL (A)	Nº COND.	SECCION (mm ²)	INTEN. ADMISI. (A)	C.D.T. REAL (V)	C.D.T. REAL (%)
CS PB Nº2	RECUPERADOR CADB-HE D60	3.410	10	400	3	0,8	1	7	CU	0,8	2	6,16	1	2,5	21	0,61	0,15
CS PB Nº2	BOMBA PRIMARIO	170	15	220	1	0,8	1	7	CU	0,8	2	0,97	1	1,5	14	0,28	0,13
CS PB Nº2	CALDERAS MAC 115	200	15	220	1	0,8	1	7	CU	0,8	2	1,14	1	1,5	14	0,33	0,15

ANEXO DE CÁLCULO DE LAS INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

MODULO ATLETISMO LARRABIDE

05/11/2018

Potencia trafo (kVA)	1000
Tension secundaria(V)	400
Tension de cortocircuito (%)	6
Intensidad de cortocircuito en bornas de trafo (kA)	24,1

LINEA / MATERIAL	LONGITUD (m)	Nº DE FASES	TENSIÓN (V)	Nº CONDUCTORES POR FASE	SECCION (mm ²)	Icc INICIO (kA)	IMPEDANCIA UNITARIA LÍNEA (mΩ/m)	IMPEDANCIA TOTAL LÍNEA (mΩ)	IMPEDANCIA ORIGEN (mΩ)	Icc FINAL (kA)
------------------	--------------	-------------	-------------	-------------------------	----------------------------	-----------------	----------------------------------	-----------------------------	------------------------	----------------

LÍNEA TRAF0 A CUADRO GENERAL . Icc EN BARRAS DEL CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN

CU	35	3	400	3	240	24,1	0,04	1,27	9,61	21,2
----	----	---	-----	---	-----	------	------	------	------	------

LÍNEA CGBT - CUADRO SECUNDARIO Nº1

CU	290	3	400	2	150	21,2	0,0750	21,75	10,90	7,1
----	-----	---	-----	---	-----	------	--------	-------	-------	-----

LÍNEA CGBT - EMBARRADO RED-GRUPO

CU	290	3	400	1	70	7,1	0,28	81,20	32,68	2,0
----	-----	---	-----	---	----	-----	------	-------	-------	-----

CÁLCULO DEL ALUMBRADO

Anexo nº 3

18 10 22 - MÓDULO ATLETISMO ESTADIO LARRABIDE



Índice

18 10 22 - MÓDULO ATLETISMO ESTADIO LARRABIDE

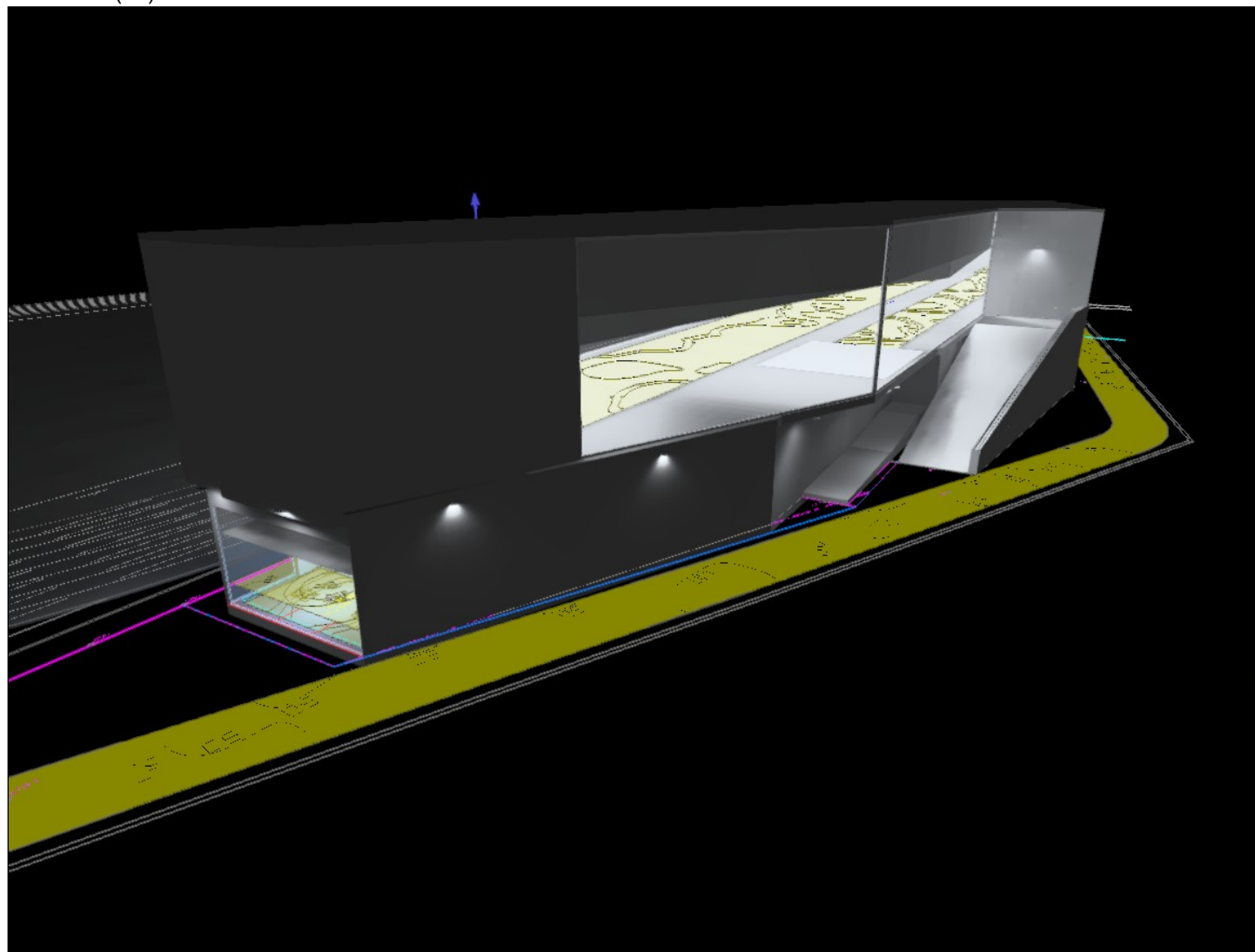
Vistas.....	5
18 10 22 - MÓDULO ATLETISMO ESTADIO LARRABIDE	
AOD - LED Downlight 12W CUT120 (1xLED SMD).....	12
AOD - LED Downlight 15W CUT170 (1xLED SMD).....	15
ARKOSLIGHT S.L - SKY 3 4000K (1xPlaca LEDs).....	18
LED Linear GmbH - Xooline_Hydra_LD15_OL-C002 (1xLED module).....	21
LEDVANCE GmbH - Panel 600 36W/4000K OP IP54 (1xLED 4000K / CRI >= 80).....	24
Modular Lighting Instruments - Flat moon ceiling 650 down LED 4000K 1-10V/pushdim GI white struc (1xLED 4000K).....	27
Philips Lighting - BVP110 1 xLED42/NW OFA52 (1xLED42/NW/-).....	30
Philips Lighting - BY121P G3 1xLED205S/- PSD WB (1xLED205S/840).....	33
TRILUX GmbH & Co. KG - ET (1x).....	36
TRILUX GmbH & Co. KG - ET (1x).....	39
TRILUX GmbH & Co. KG - ET (1x1 x LED ET).....	42
TRILUX GmbH & Co. KG - ETDD (1x).....	45
Terreno 1	
Edificación 1	
PLANTA BAJA	
ALMACÉN JUECES	
Sinopsis de locales.....	48
Plano de situación de luminarias.....	49
DETALLE ALMACÉN JUECES / Intensidad lumínica perpendicular.....	50
ALMACÉN PARA PISTA	
Sinopsis de locales.....	55
Plano de situación de luminarias.....	56
Plano útil 1 / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	57
ASEOS	
Sinopsis de locales.....	61
Plano de situación de luminarias.....	62
Plano útil 8 / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	63
BAÑOS PISTAS	
Sinopsis de locales.....	65
Plano de situación de luminarias.....	66
Plano útil 11 / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	67
CUADRO ELÉCTRICO	
Sinopsis de locales.....	69
Plano de situación de luminarias.....	70
Plano útil 7 / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	71
DISTRIBUIDOR	
Sinopsis de locales.....	73
Plano de situación de luminarias.....	74
Resumen de resultados de superficies.....	80
DETALLE DISTRIBUIDOR / Intensidad lumínica perpendicular.....	81
ESPACIO LIBRE CUBIERTO	
Sinopsis de locales.....	88
Plano de situación de luminarias.....	89
Resumen de resultados de superficies.....	120
ESPACIO LIBRE CUBIERTO - SUELO / Intensidad lumínica perpendicular.....	121
FEDERACIÓN	
Sinopsis de locales.....	124
Plano de situación de luminarias.....	125
Resumen de resultados de superficies.....	126
DETALLE FEDERACIÓN / Intensidad lumínica perpendicular.....	127
GIMNASIO	
Sinopsis de locales.....	129
Plano de situación de luminarias.....	130
Resumen de resultados de superficies.....	131

DETALLE GIMNASIO / Intensidad lumínica perpendicular.....	132
INSTALACIONES	
Sinopsis de locales.....	137
Plano de situación de luminarias.....	138
Resumen de resultados de superficies.....	139
Superficie de cálculo 17 / Intensidad lumínica perpendicular.....	140
SALA 1	
Sinopsis de locales.....	142
Plano de situación de luminarias.....	143
Resumen de resultados de superficies.....	144
DETALLE SALA 1 - SUELO / Intensidad lumínica perpendicular.....	145
SALA 2	
Sinopsis de locales.....	149
Plano de situación de luminarias.....	150
Resumen de resultados de superficies.....	151
DETALLE SALA 2 - SUELO / Intensidad lumínica perpendicular.....	152
SALA 3	
Sinopsis de locales.....	154
Plano de situación de luminarias.....	155
Resumen de resultados de superficies.....	156
DETALLE SALA 3 - SUELO / Intensidad lumínica perpendicular.....	157
SALA 4	
Sinopsis de locales.....	161
Plano de situación de luminarias.....	162
Resumen de resultados de superficies.....	163
SALA 4 - DETALLE / Intensidad lumínica perpendicular.....	164
SALA POLIVALENTE	
Sinopsis de locales.....	168
Plano de situación de luminarias.....	169
Resumen de resultados de superficies.....	170
DETALLE SALA POLIVALENTE - SUELO / Intensidad lumínica perpendicular.....	171
SALA REUNIONES	
Sinopsis de locales.....	175
Plano de situación de luminarias.....	176
Resumen de resultados de superficies.....	177
DETALLE SALA - ALTURA MESAS / Intensidad lumínica perpendicular.....	178
VESÍBULO 2	
Sinopsis de locales.....	180
Plano de situación de luminarias.....	181
Plano útil 20 / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	185
VESTUARIO FEMENINO	
Sinopsis de locales.....	189
Plano de situación de luminarias.....	190
Resumen de resultados de superficies.....	191
DETALLE CABINA 1 / Intensidad lumínica perpendicular.....	192
DETALLE CABINA 2 / Intensidad lumínica perpendicular.....	195
DETALLE CABINA 3 / Intensidad lumínica perpendicular.....	199
DETALLE VESTUARIO FEMENINO / Intensidad lumínica perpendicular.....	203
DETALLE DUCHAS / Intensidad lumínica perpendicular.....	207
DETALE PASILLO / Intensidad lumínica perpendicular.....	209
VESTUARIO MASCULINO	
Sinopsis de locales.....	214
Plano de situación de luminarias.....	215
Resumen de resultados de superficies.....	216
DETALLE VESTUARIO / Intensidad lumínica perpendicular.....	217
DETALLE CABINA 1 / Intensidad lumínica perpendicular.....	222
DETALLE CABINA 2 / Intensidad lumínica perpendicular.....	227
DETALLE DUCHA / Intensidad lumínica perpendicular.....	229
PLANTA PRIMERA	

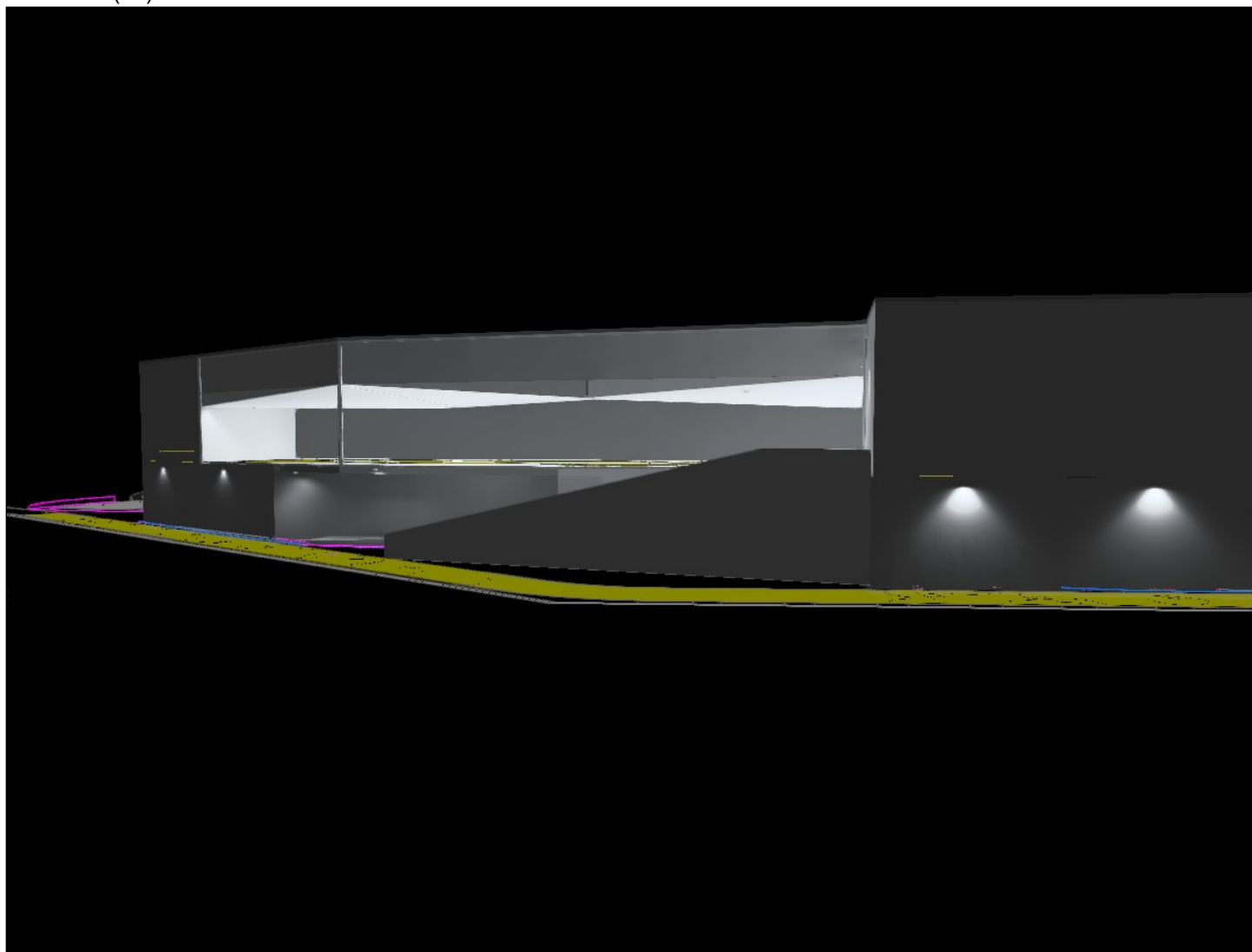
ASEOS	
Sinopsis de locales.....	234
Plano de situación de luminarias.....	235
Resumen de resultados de superficies.....	236
DETALLE ASEOS / Intensidad lumínica perpendicular.....	237
DETALLE CABINA 1 / Intensidad lumínica perpendicular.....	242
DETALLE CABINA 2 / Intensidad lumínica perpendicular.....	244
DISTRIBUIDOR	
Sinopsis de locales.....	246
Plano de situación de luminarias.....	247
Resumen de resultados de superficies.....	250
DETALLE PASILLO / Intensidad lumínica perpendicular.....	251
ESCALERAS	
Sinopsis de locales.....	255
Plano de situación de luminarias.....	256
DETALLE RELANO ESCALERAS / Intensidad lumínica perpendicular.....	257
PISTAS DEPORTIVAS	
Sinopsis de locales.....	260
Plano de situación de luminarias.....	261
Resumen de resultados de superficies.....	265
DETALLE PISTA DEPORTIVA - SUELO / Intensidad lumínica perpendicular.....	266
PISTA 1 / Intensidad lumínica perpendicular.....	269
PISTA 2 / Intensidad lumínica perpendicular.....	271
PISTA 3 / Intensidad lumínica perpendicular.....	273
PISTA 4 / Intensidad lumínica perpendicular.....	275
SALA	
Sinopsis de locales.....	277
Plano de situación de luminarias.....	278
Resumen de resultados de superficies.....	279
DETALLE SALA / Intensidad lumínica perpendicular.....	280
SALA	
Sinopsis de locales.....	283
Resumen de resultados de superficies.....	284
DETALLE SALA / Intensidad lumínica perpendicular.....	285
SALA	
Sinopsis de locales.....	288
Plano de situación de luminarias.....	289
Resumen de resultados de superficies.....	290
DETALLE SALA / Intensidad lumínica perpendicular.....	291

18 10 22 - MÓDULO ATLETISMO ESTADIO LARRABIDE

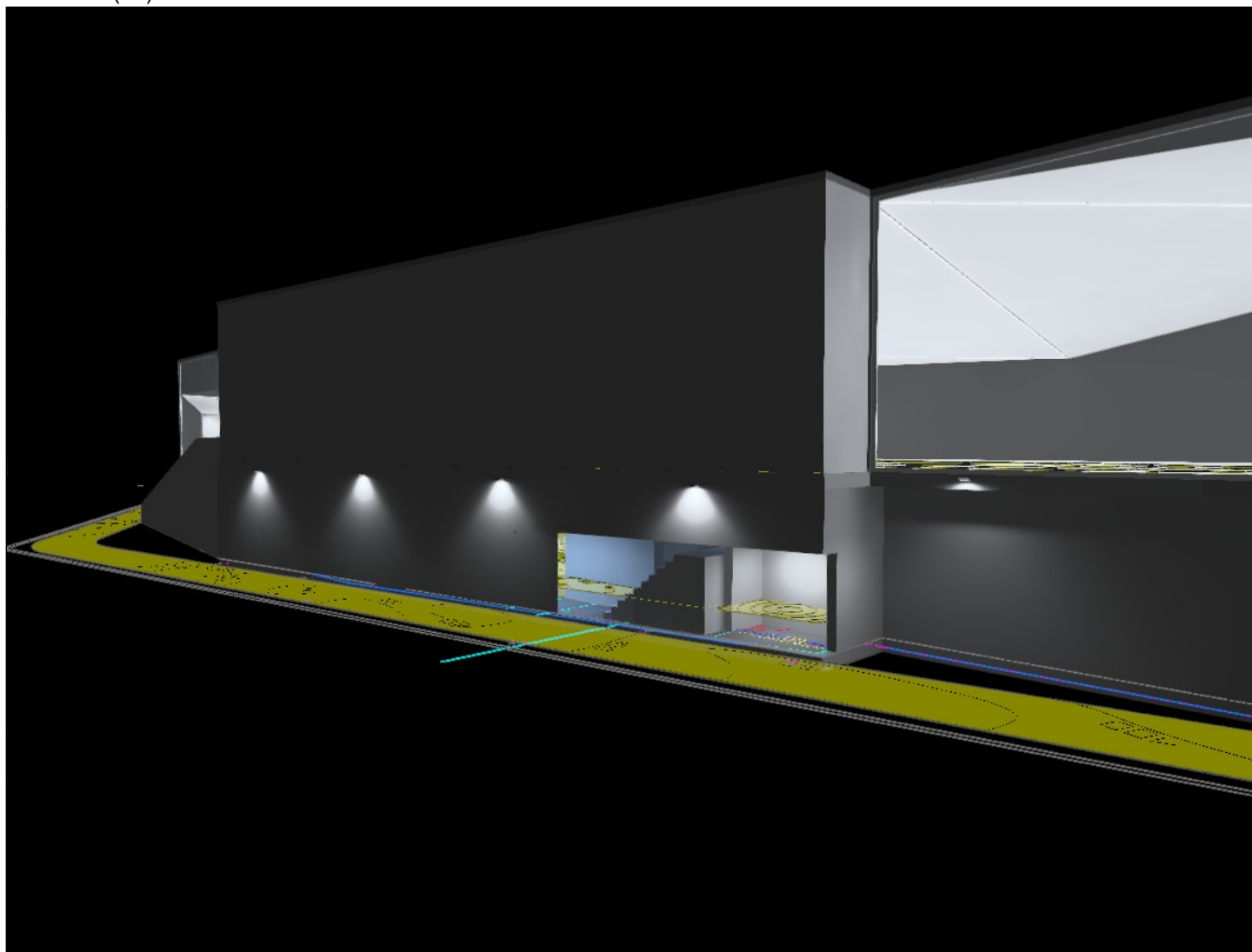
Terreno 1 (90)



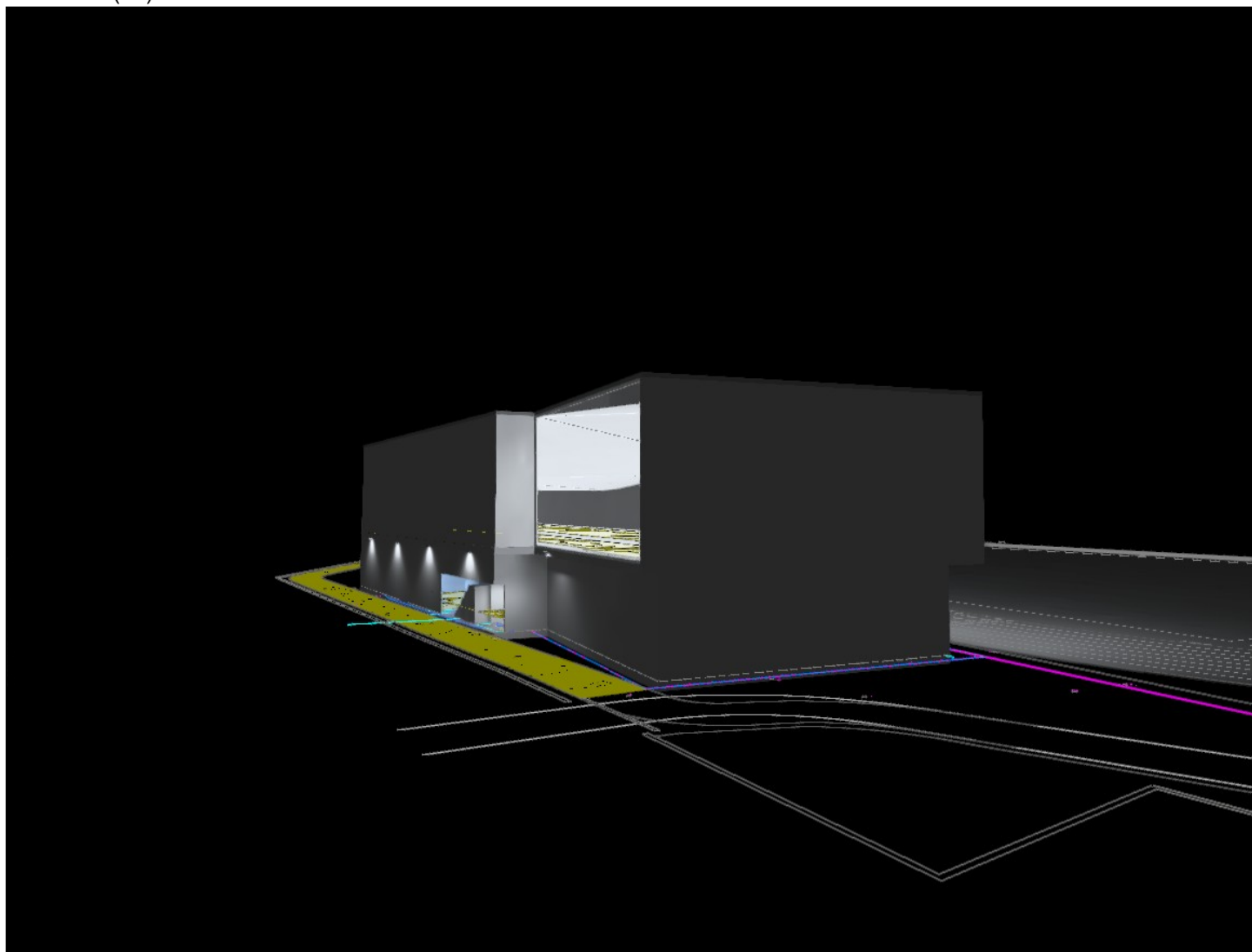
Terreno 1 (91)



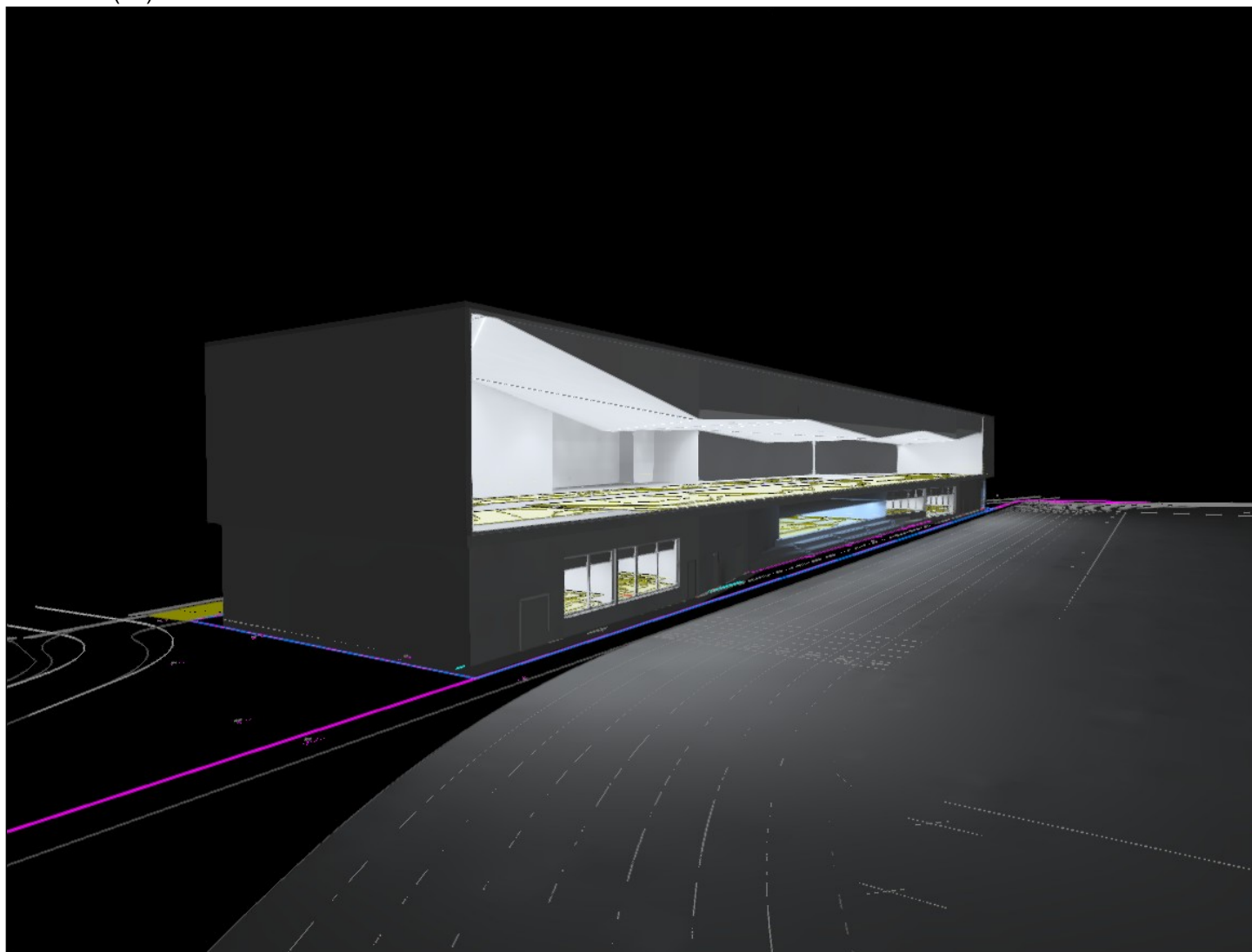
Terreno 1 (92)



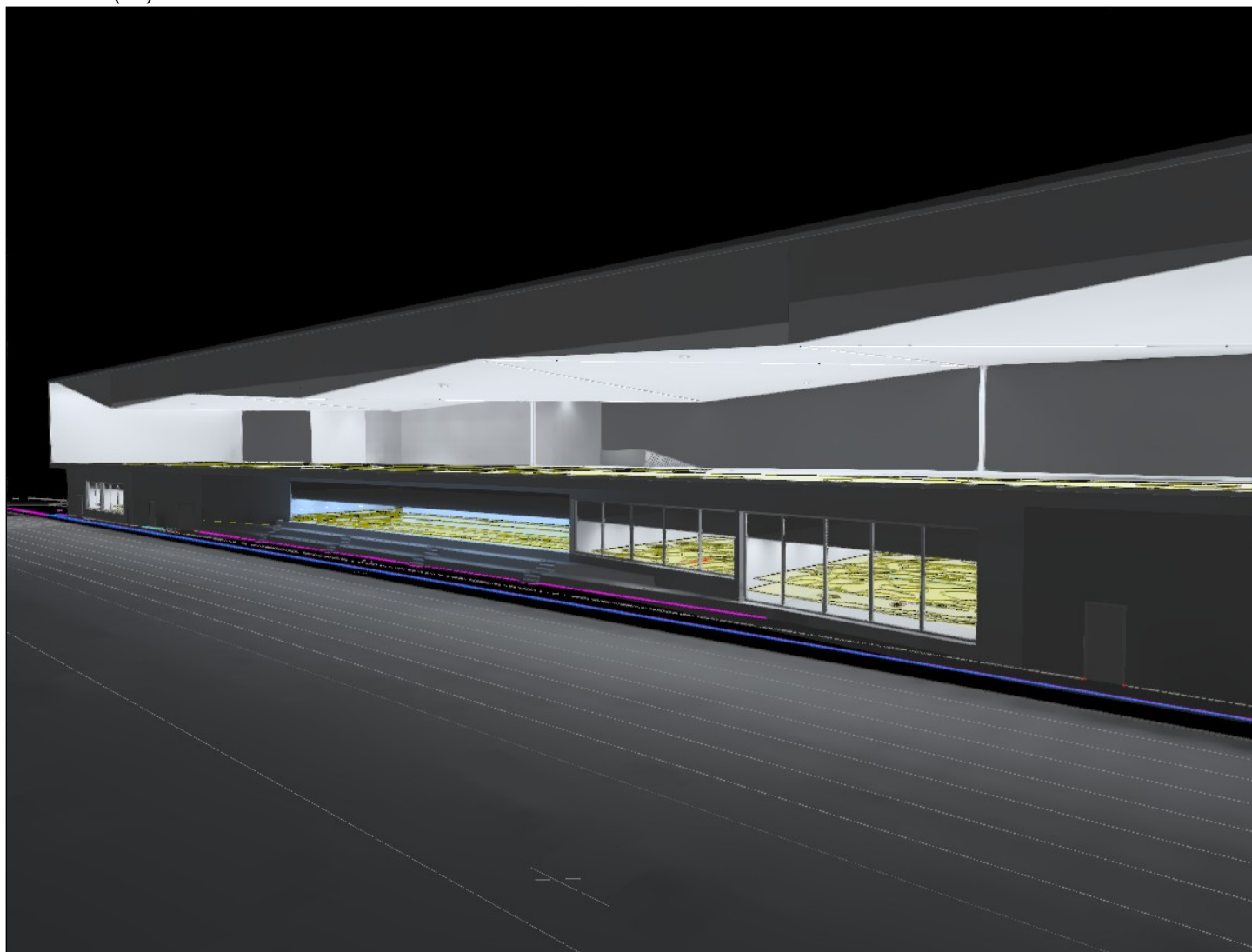
Terreno 1 (93)



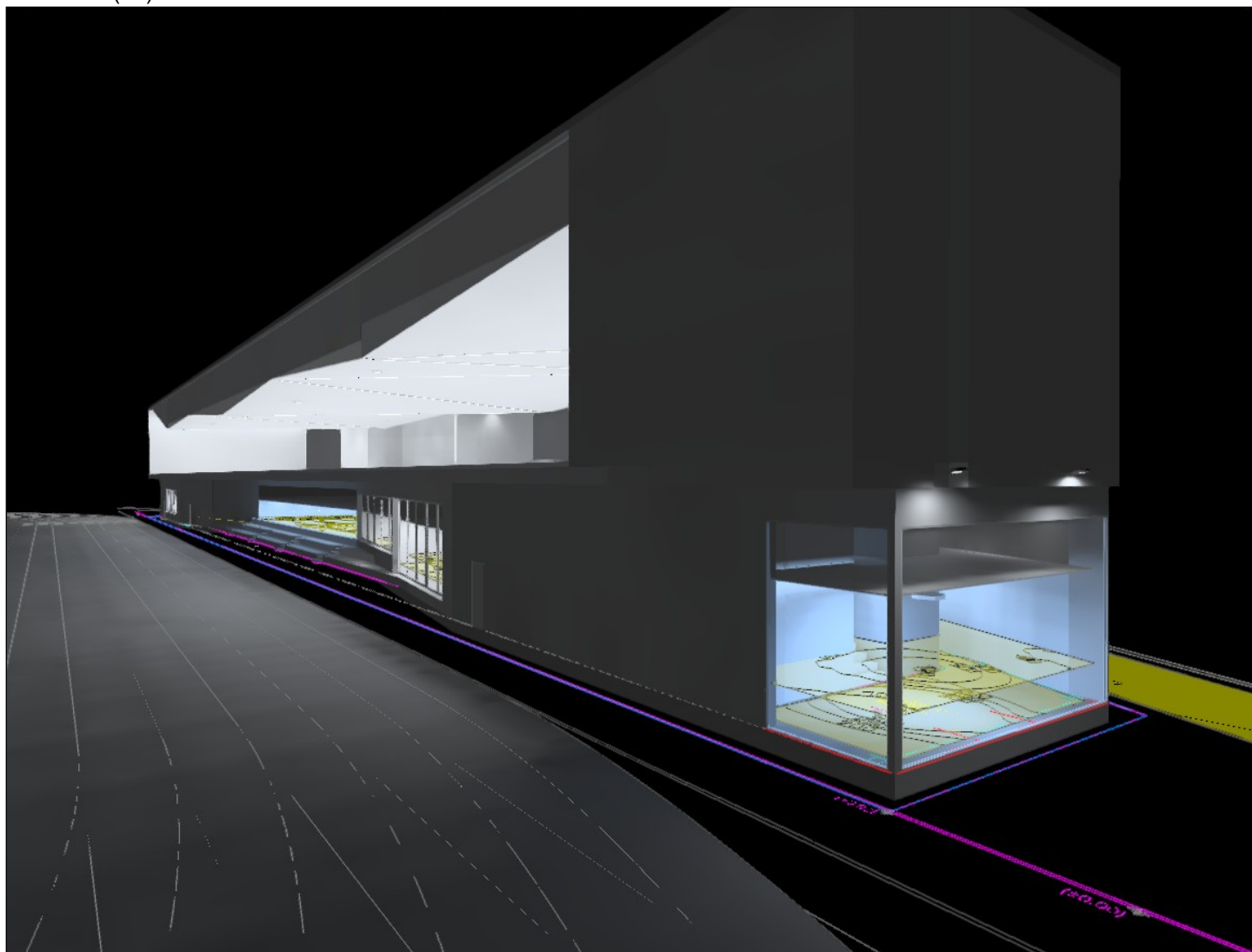
Terreno 1 (94)



Terreno 1 (95)



Terreno 1 (96)



AOD DLT14012 LED Downlight 12W CUT120 1xLED SMD

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

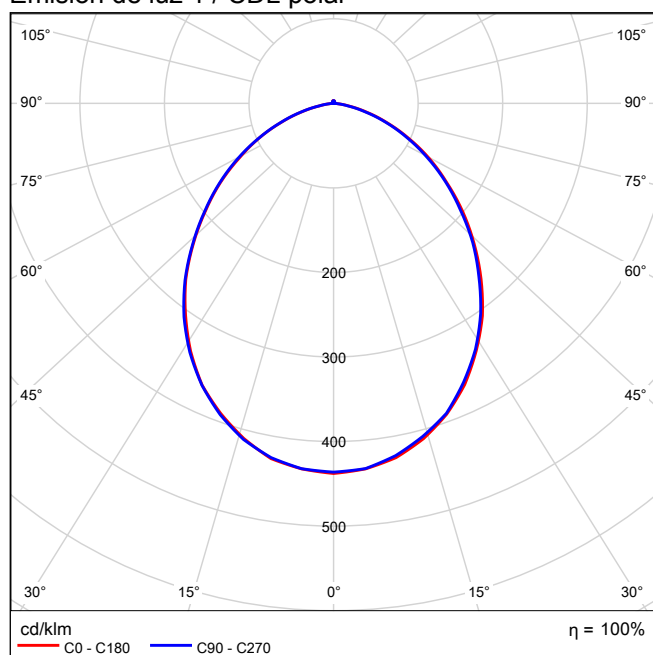
Grado de eficacia de funcionamiento: 99.83%

Flujo luminoso de las luminarias: 1401 lm

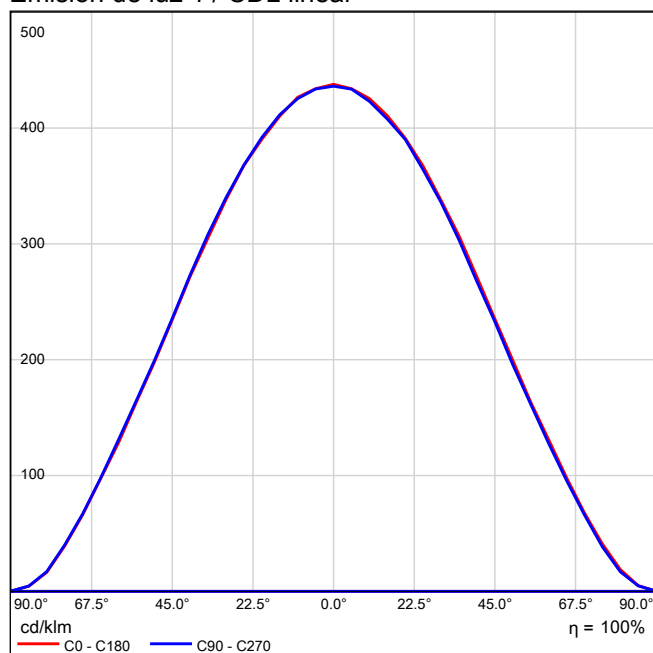
Potencia: 11.5 W

Rendimiento lumínico: 121.8 lm/W

Emisión de luz 1 / CDL polar

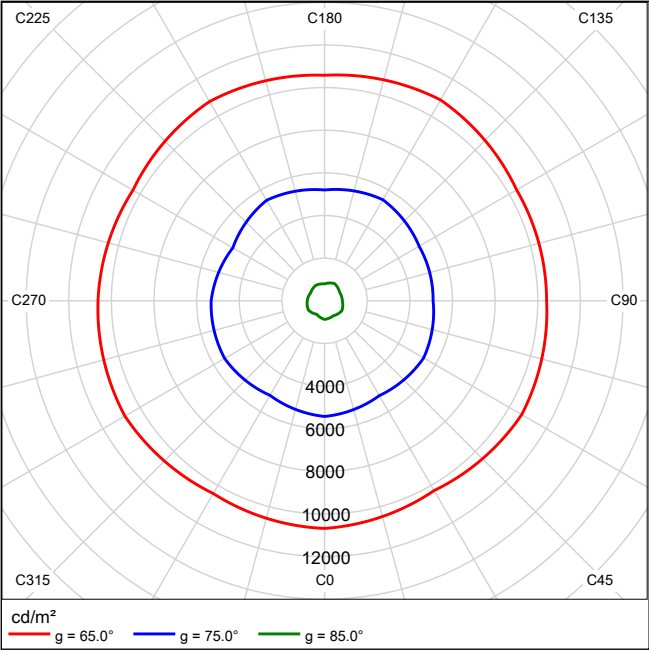


Emisión de luz 1 / CDL lineal



No se puede crear un diagrama de cono porque la distribución luminosa es asimétrica.

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



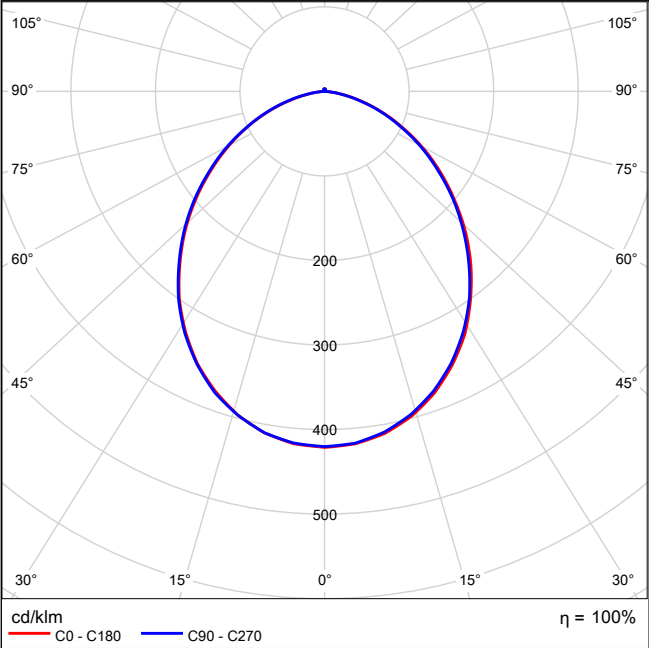
No se puede crear un diagrama UGR porque la distribución luminosa es asimétrica.

AOD DLT16015 LED Downlight 15W CUT170 1xLED SMD

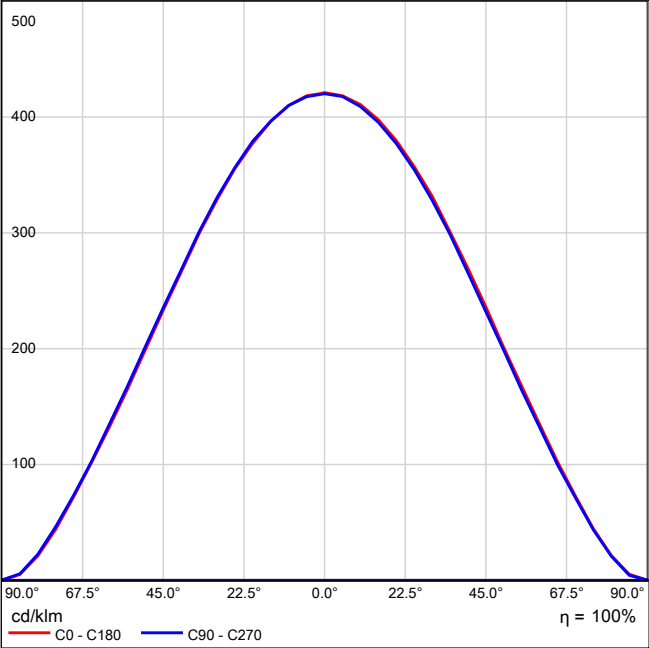
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Grado de eficacia de funcionamiento: 99.78%
Flujo luminoso de las luminarias: 1803 lm
Potencia: 18.4 W
Rendimiento lumínico: 98.0 lm/W

Emisión de luz 1 / CDL polar

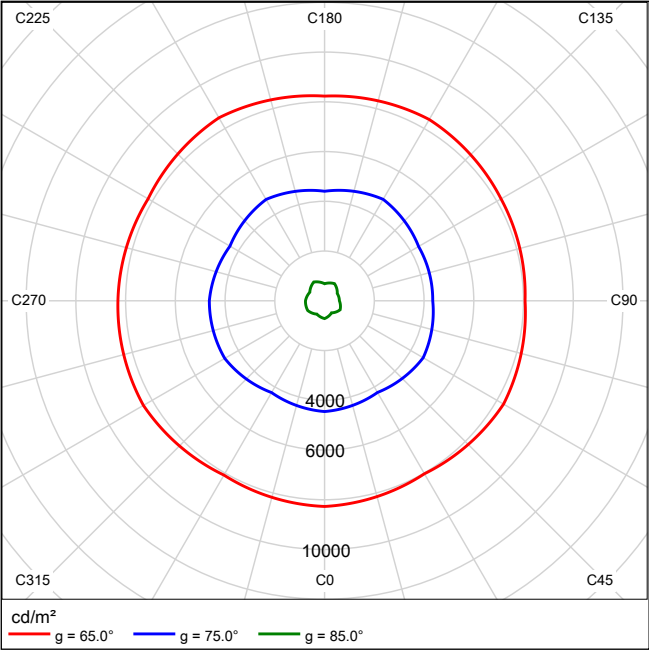


Emisión de luz 1 / CDL lineal



No se puede crear un diagrama de cono porque la distribución luminosa es asimétrica.

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



No se puede crear un diagrama UGR porque la distribución luminosa es asimétrica.

ARKOSLIGHT S.L A195-03-X2 SKY 3 4000K 1xPlaca LEDs

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

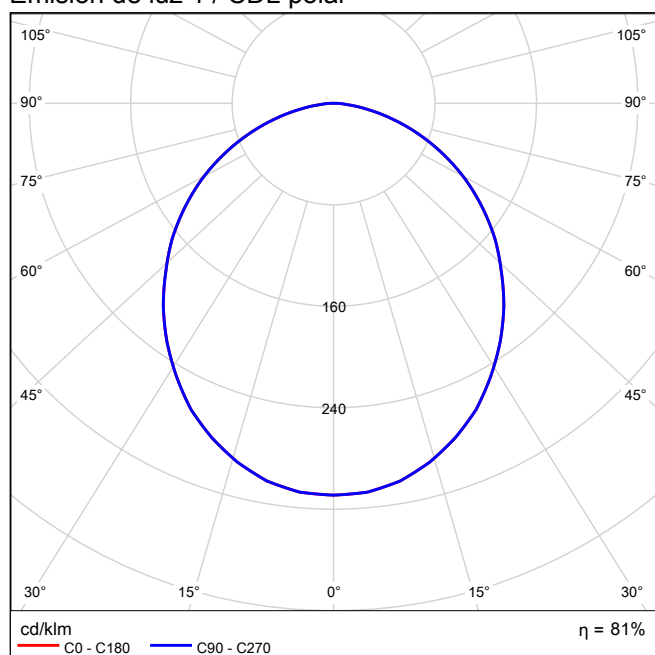
Grado de eficacia de funcionamiento: 81.00%

Flujo luminoso de las luminarias: 3037 lm

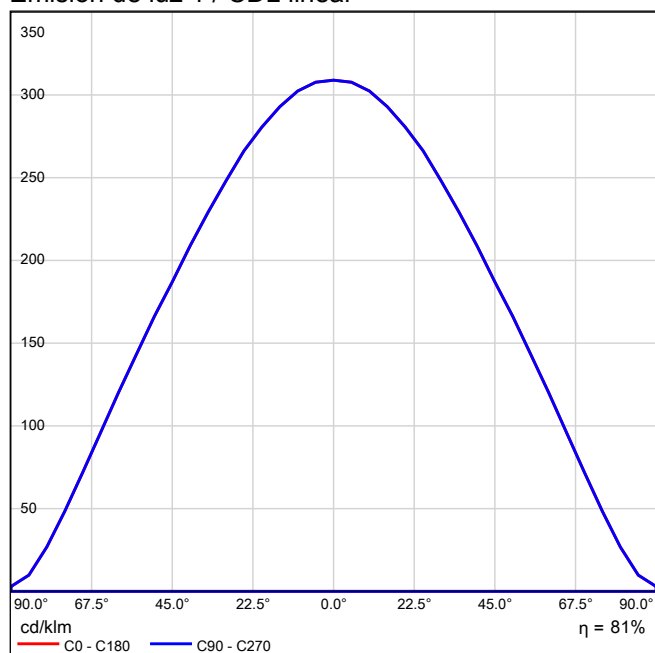
Potencia: 21.0 W

Rendimiento lumínico: 144.6 lm/W

Emisión de luz 1 / CDL polar



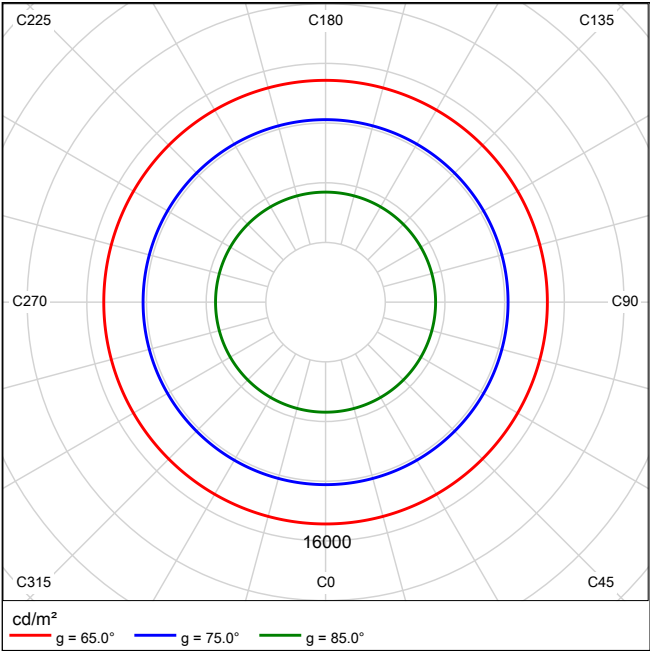
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	22.3	23.6	22.6	23.8	24.0	22.3	23.6	22.6	23.8	24.0	
	3H	23.7	24.9	24.0	25.2	25.4	23.7	24.9	24.0	25.2	25.4	
	4H	24.3	25.4	24.6	25.7	26.0	24.3	25.4	24.6	25.7	26.0	
	6H	24.6	25.7	25.0	26.0	26.3	24.6	25.7	25.0	26.0	26.3	
	8H	24.7	25.7	25.1	26.0	26.4	24.7	25.7	25.1	26.0	26.4	
	12H	24.8	25.7	25.2	26.1	26.4	24.8	25.7	25.2	26.1	26.4	
4H	2H	22.9	24.0	23.3	24.3	24.6	22.9	24.0	23.3	24.3	24.6	
	3H	24.6	25.5	24.9	25.8	26.2	24.6	25.5	24.9	25.8	26.2	
	4H	25.2	26.1	25.6	26.4	26.8	25.2	26.1	25.6	26.4	26.8	
	6H	25.7	26.4	26.1	26.8	27.2	25.7	26.4	26.1	26.8	27.2	
	8H	25.9	26.5	26.3	26.9	27.3	25.9	26.5	26.3	26.9	27.3	
	12H	25.9	26.5	26.4	27.0	27.4	25.9	26.5	26.4	27.0	27.4	
8H	4H	25.5	26.2	25.9	26.6	27.0	25.5	26.2	25.9	26.6	27.0	
	6H	26.1	26.6	26.5	27.1	27.5	26.1	26.6	26.5	27.1	27.5	
	8H	26.3	26.8	26.8	27.2	27.7	26.3	26.8	26.8	27.2	27.7	
	12H	26.4	26.8	26.9	27.3	27.8	26.4	26.8	26.9	27.3	27.8	
12H	4H	25.5	26.1	26.0	26.5	27.0	25.5	26.1	26.0	26.5	27.0	
	6H	26.1	26.6	26.6	27.1	27.5	26.1	26.6	26.6	27.1	27.5	
	8H	26.4	26.8	26.9	27.3	27.8	26.4	26.8	26.9	27.3	27.8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.4					
S = 2.0H		+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.7					
Tabla estándar		BK05					BK05					
Factor de corrección		8.1					8.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3750lm Flujo luminoso total												

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25

LED Linear GmbH W840_IP40 Xooline_Hydra_LD15_OL-C002 1xLED module

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.

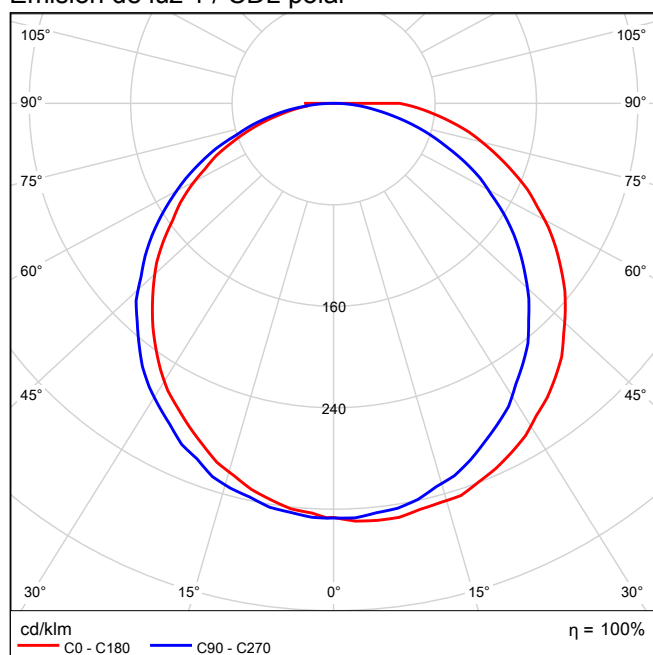
Grado de eficacia de funcionamiento: 100.49%

Flujo luminoso de las luminarias: 116 lm

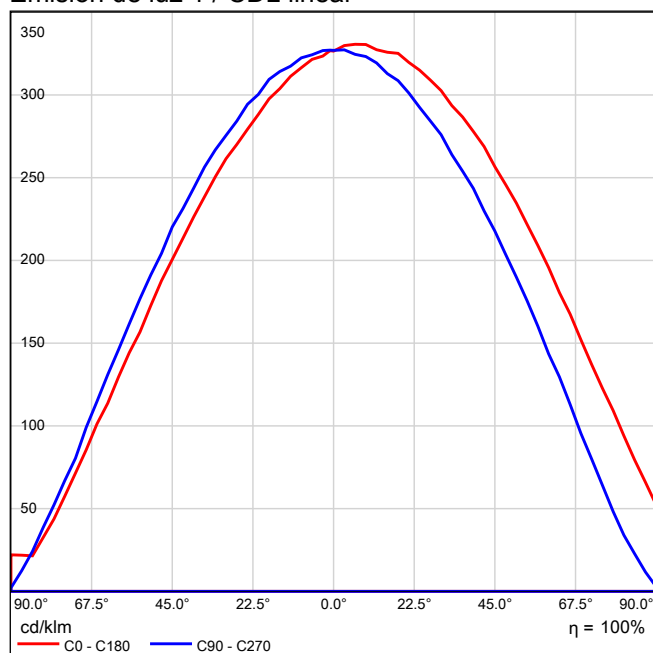
Potencia: 1.9 W

Rendimiento lumínico: 60.8 lm/W

Emisión de luz 1 / CDL polar

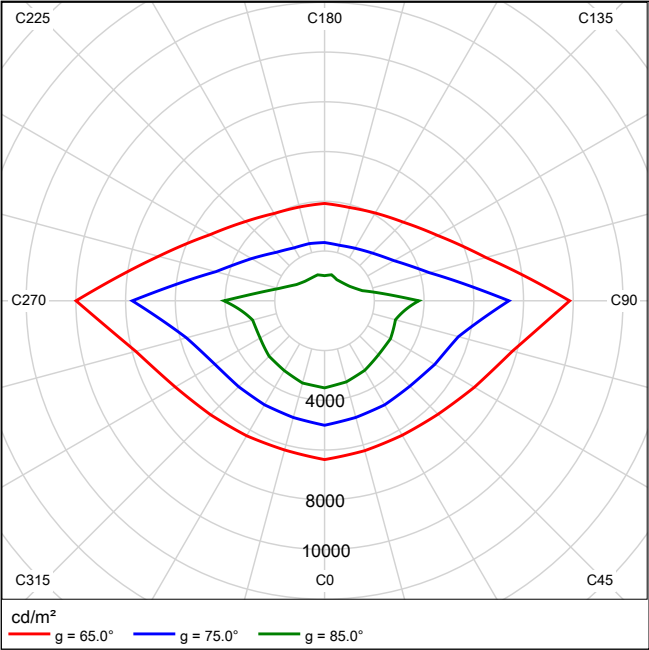


Emisión de luz 1 / CDL lineal



No se puede crear un diagrama de cono porque la distribución luminosa es asimétrica.

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



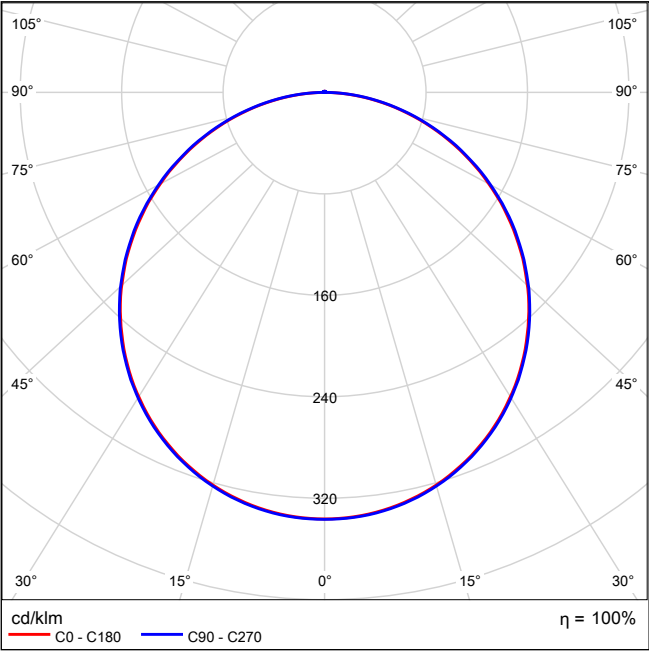
No se puede crear un diagrama UGR porque la distribución
luminosa es asimétrica.

LEDVANCE GmbH 4058075149502 Panel 600 36W/4000K OP IP54 1xLED 4000K / CRI >= 80

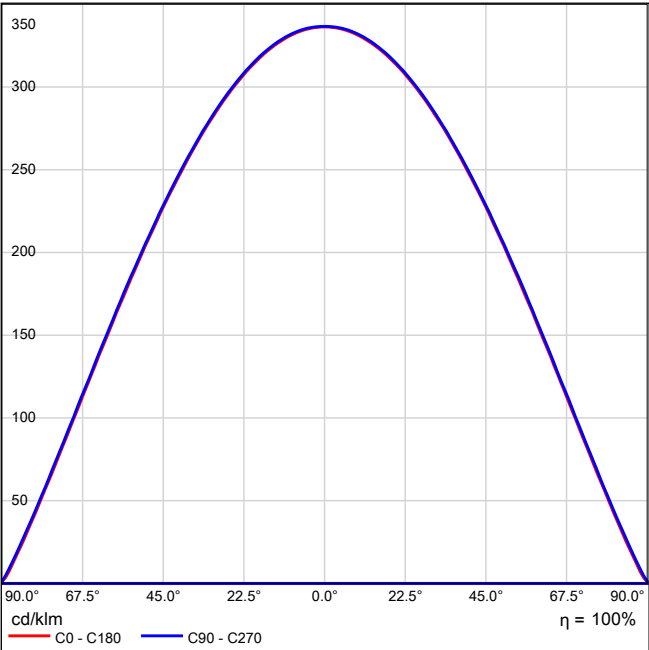


Grado de eficacia de funcionamiento: 100%
Flujo luminoso de las luminarias: 4320 lm
Potencia: 36.0 W
Rendimiento lumínico: 120.0 lm/W

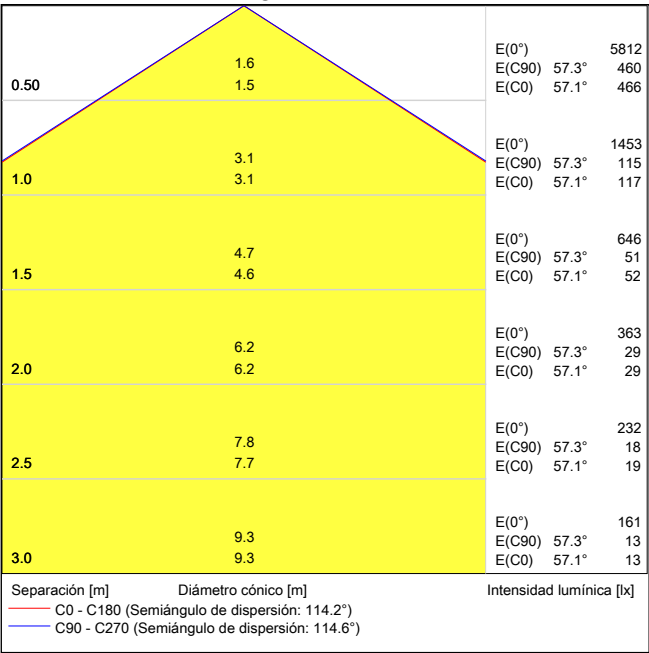
Emisión de luz 1 / CDL polar



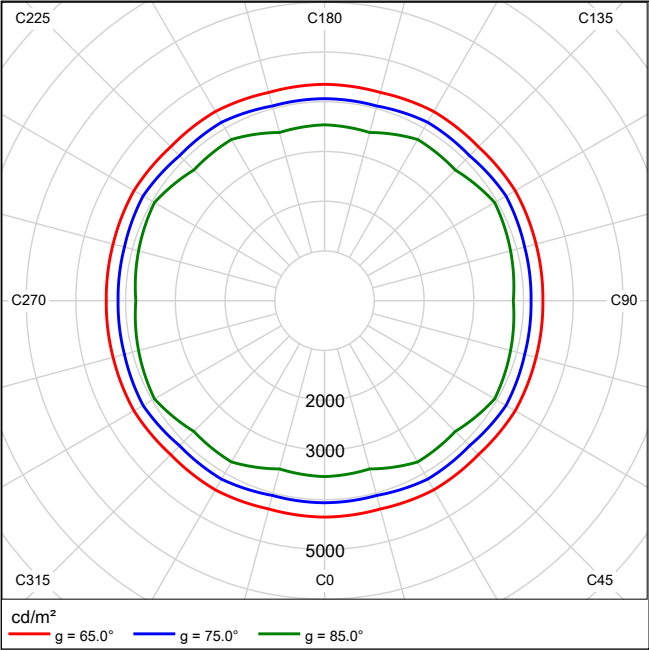
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	17.9	19.2	18.2	19.5	19.7	17.9	19.3	18.2	19.5	19.8	
	3H	19.5	20.8	19.9	21.0	21.3	19.6	20.8	19.9	21.1	21.4	
	4H	20.2	21.4	20.6	21.7	22.0	20.3	21.5	20.7	21.8	22.1	
	6H	20.8	21.9	21.2	22.2	22.5	20.9	22.0	21.3	22.3	22.6	
	8H	21.0	22.0	21.4	22.3	22.7	21.1	22.2	21.5	22.5	22.8	
	12H	21.1	22.1	21.5	22.5	22.8	21.3	22.3	21.7	22.6	22.9	
4H	2H	18.6	19.7	18.9	20.0	20.3	18.6	19.8	19.0	20.1	20.4	
	3H	20.5	21.4	20.8	21.8	22.1	20.5	21.5	20.9	21.8	22.2	
	4H	21.3	22.2	21.7	22.5	22.9	21.4	22.3	21.8	22.6	23.0	
	6H	22.0	22.8	22.4	23.2	23.6	22.1	22.9	22.5	23.3	23.7	
	8H	22.3	23.0	22.7	23.4	23.8	22.4	23.1	22.8	23.5	23.9	
	12H	22.5	23.1	22.9	23.5	24.0	22.6	23.2	23.1	23.7	24.1	
8H	4H	21.7	22.4	22.1	22.8	23.2	21.8	22.5	22.2	22.9	23.3	
	6H	22.5	23.1	23.0	23.6	24.0	22.6	23.2	23.1	23.7	24.1	
	8H	22.9	23.4	23.4	23.9	24.3	23.0	23.5	23.5	24.0	24.5	
	12H	23.2	23.6	23.7	24.1	24.6	23.3	23.8	23.8	24.2	24.7	
12H	4H	21.7	22.4	22.2	22.8	23.2	21.8	22.4	22.2	22.8	23.3	
	6H	22.6	23.1	23.1	23.6	24.1	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2	
	8H	23.0	23.5	23.5	23.9	24.5	23.2	23.6	23.7	24.1	24.6	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.3 / -0.6					+0.3 / -0.6					
Tabla estándar		BK07					BK07					
Umbral de corrección		6.0					6.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4320lm Flujo luminoso total												

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25

Modular Lighting Instruments 13290809 Flat moon ceiling 650 down LED 4000K 1-10V/pushdim GI white struc 1xLED 4000K

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

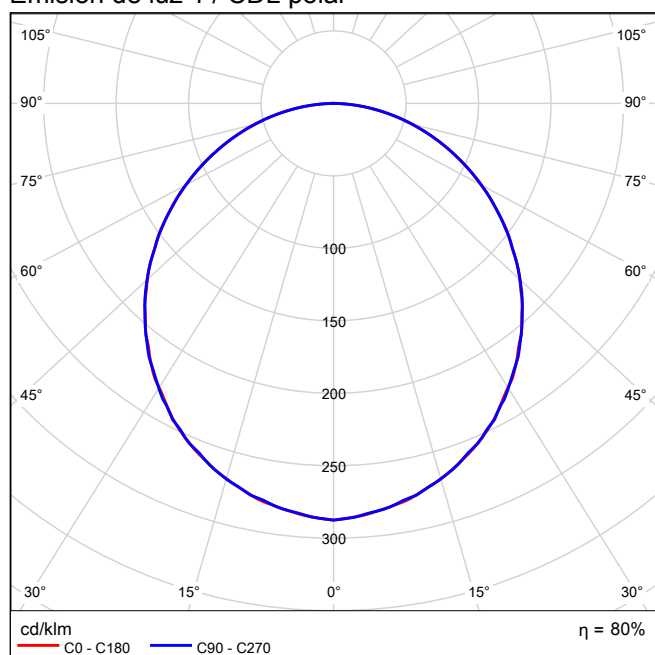
Grado de eficacia de funcionamiento: 80.16%

Flujo luminoso de las luminarias: 7077 lm

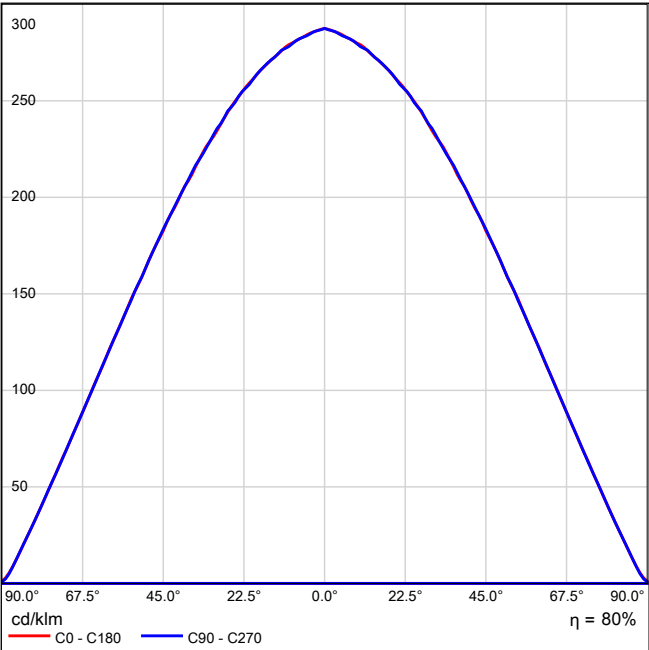
Potencia: 68.0 W

Rendimiento lumínico: 104.1 lm/W

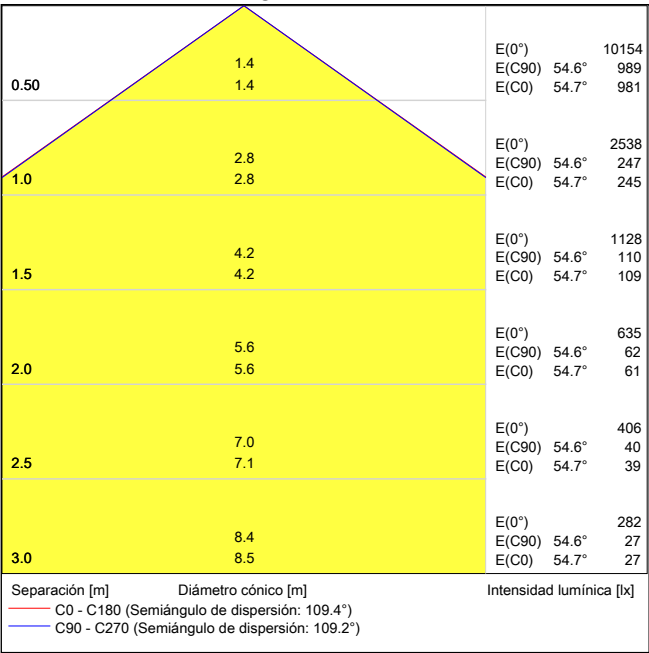
Emisión de luz 1 / CDL polar



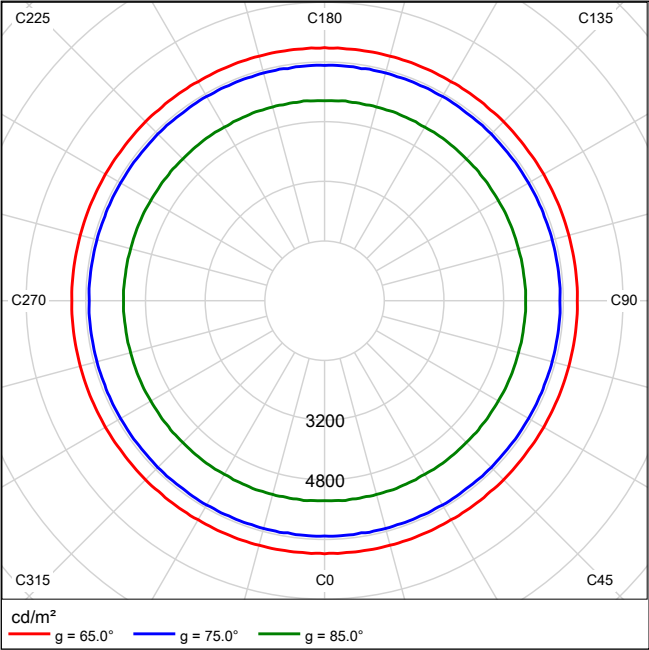
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	19.4	20.8	19.7	21.0	21.2	19.4	20.8	19.7	21.0	21.2	
	3H	21.1	22.3	21.4	22.5	22.8	21.1	22.3	21.4	22.5	22.8	
	4H	21.8	22.9	22.1	23.2	23.5	21.8	22.9	22.1	23.2	23.5	
	6H	22.3	23.4	22.7	23.7	24.0	22.3	23.4	22.7	23.7	24.0	
	8H	22.5	23.5	22.9	23.8	24.2	22.5	23.5	22.9	23.8	24.2	
	12H	22.6	23.6	23.0	23.9	24.3	22.6	23.6	23.0	23.9	24.3	
4H	2H	20.1	21.3	20.5	21.6	21.8	20.1	21.3	20.5	21.6	21.8	
	3H	22.0	22.9	22.3	23.3	23.6	22.0	22.9	22.3	23.3	23.6	
	4H	22.8	23.7	23.2	24.0	24.4	22.8	23.7	23.2	24.0	24.4	
	6H	23.5	24.3	23.9	24.6	25.0	23.5	24.3	23.9	24.6	25.0	
	8H	23.8	24.5	24.2	24.8	25.3	23.8	24.5	24.2	24.8	25.3	
	12H	23.9	24.6	24.4	25.0	25.4	23.9	24.6	24.4	25.0	25.4	
8H	4H	23.2	23.9	23.6	24.3	24.7	23.2	23.9	23.6	24.2	24.7	
	6H	24.0	24.6	24.5	25.0	25.5	24.0	24.6	24.5	25.0	25.5	
	8H	24.4	24.9	24.8	25.3	25.8	24.3	24.8	24.8	25.3	25.8	
	12H	24.6	25.0	25.1	25.5	26.0	24.6	25.0	25.1	25.5	26.0	
12H	4H	23.2	23.8	23.6	24.2	24.7	23.2	23.8	23.6	24.2	24.7	
	6H	24.1	24.6	24.6	25.0	25.5	24.1	24.6	24.6	25.0	25.5	
	8H	24.5	24.9	25.0	25.4	25.9	24.5	24.9	25.0	25.4	25.9	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.3 / -0.6					+0.3 / -0.6					
Tabla estándar		BK06					BK06					
umando de corrección		6.2					6.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8829lm Flujo luminoso total												

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25

Philips Lighting BVP110 1 xLED42/NW OFA52 1xLED42/NW/-

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Solución económica para la iluminación de áreas CoreLine tempo pequeña es una gama muy eficiente de luminarias diseñadas para la sustitución retrocompatible 1:1 de tecnología convencional conservando los mismos postes e instalación eléctrica. Ofrece bajo consumo de energía y requiere menos inversión que las instalaciones convencionales. Una gama de opciones limitada facilita encontrar el mejor sustituto lux por lux.

La CoreLine tempo pequeña, fácil de instalar, ofrece un flujo de sistema que cubre muchas áreas de aplicación diferentes e incluye ópticas tanto simétricas como asimétricas de alto rendimiento.

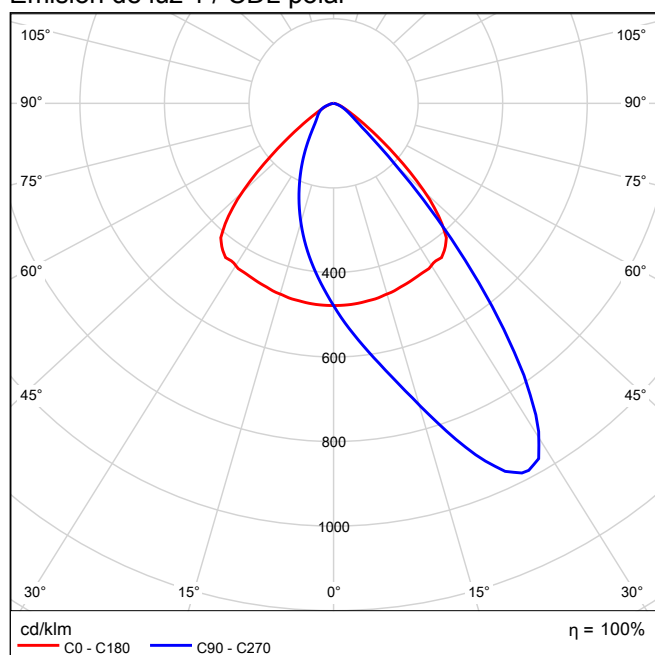
Grado de eficacia de funcionamiento: 99.96%

Flujo luminoso de las luminarias: 4198 lm

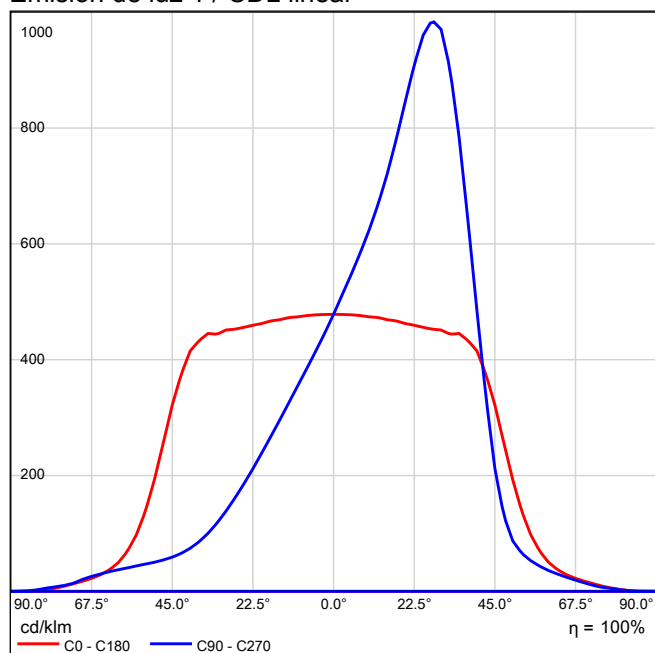
Potencia: 38.0 W

Rendimiento lumínico: 110.5 lm/W

Emisión de luz 1 / CDL polar

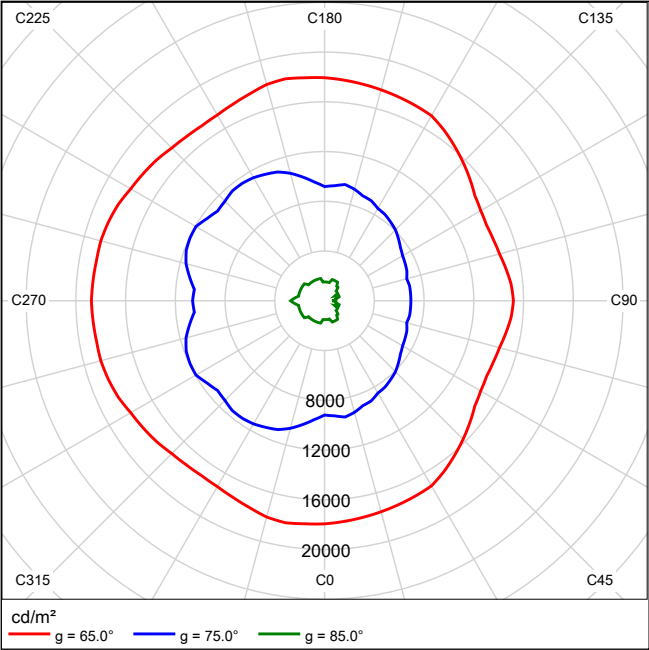


Emisión de luz 1 / CDL lineal



No se puede crear un diagrama de cono porque la distribución luminosa es asimétrica.

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



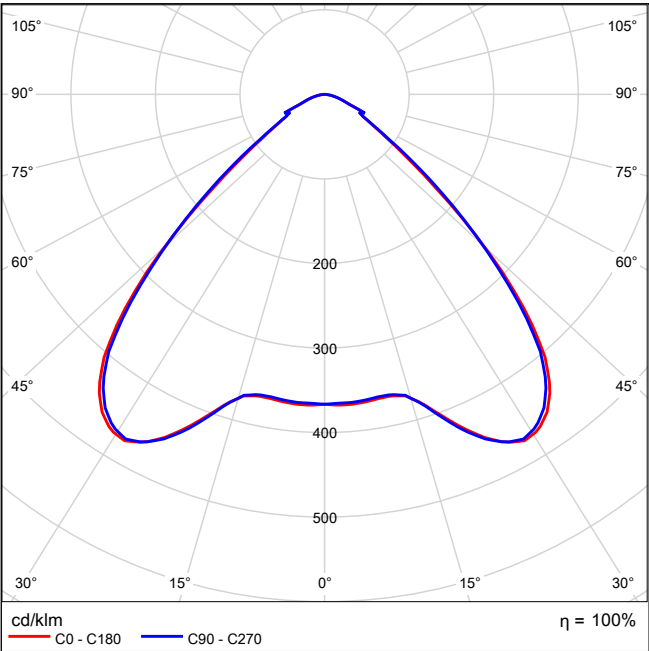
No se puede crear un diagrama UGR porque la distribución luminosa es asimétrica.

Philips Lighting BY121P G3 1xLED205S/- PSD WB 1xLED205S/840

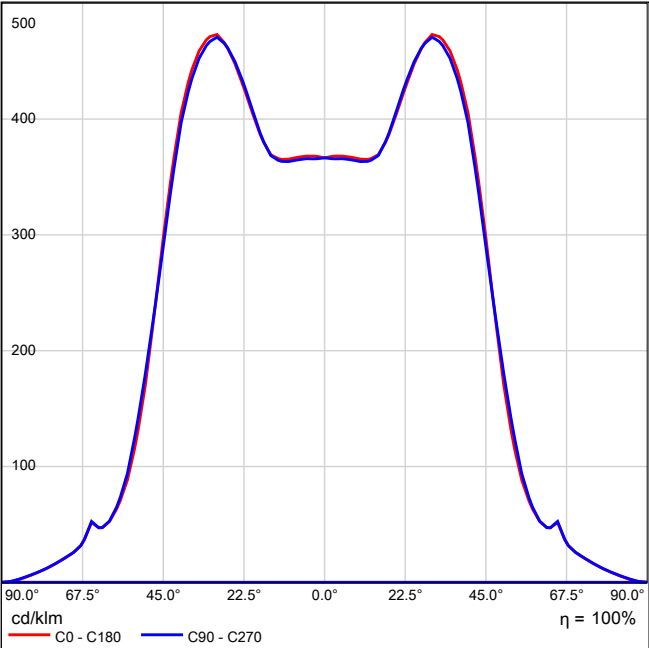
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Grado de eficacia de funcionamiento: 99.97%
Flujo luminoso de las luminarias: 20493 lm
Potencia: 155.0 W
Rendimiento lumínico: 132.2 lm/W

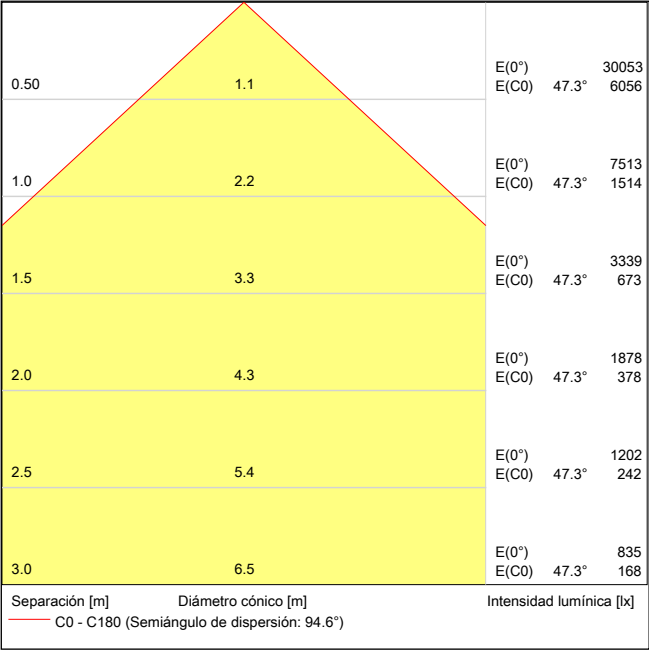
Emisión de luz 1 / CDL polar



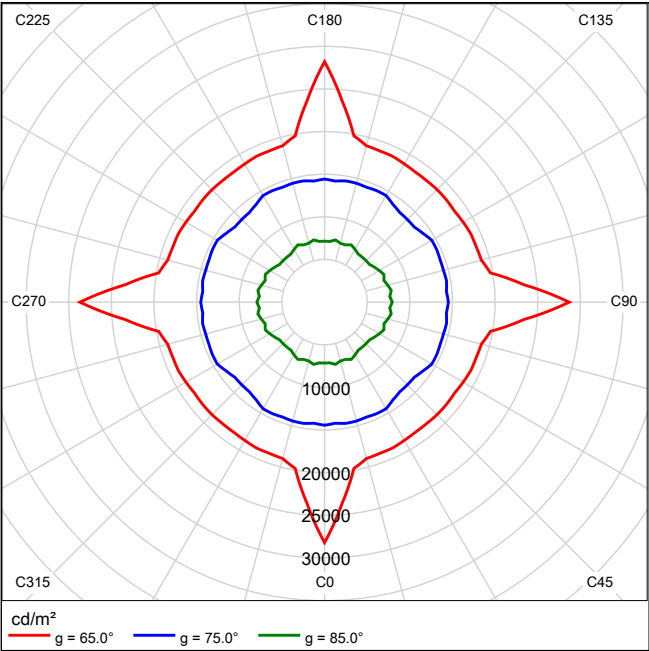
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	25.6	26.6	25.9	26.8	27.1	25.6	26.6	25.9	26.9	27.1	
	3H	25.7	26.7	26.0	26.9	27.2	25.8	26.7	26.1	26.9	27.2	
	4H	25.8	26.7	26.1	26.9	27.2	25.8	26.7	26.1	27.0	27.2	
	6H	25.8	26.6	26.1	26.9	27.2	25.8	26.6	26.2	26.9	27.2	
	8H	25.8	26.6	26.1	26.9	27.2	25.8	26.6	26.2	26.9	27.2	
	12H	25.8	26.5	26.1	26.8	27.1	25.8	26.5	26.2	26.8	27.2	
4H	2H	25.6	26.4	25.9	26.7	27.0	25.6	26.4	25.9	26.7	27.0	
	3H	25.8	26.5	26.2	26.9	27.2	25.8	26.6	26.2	26.9	27.2	
	4H	25.9	26.6	26.3	26.9	27.3	26.0	26.6	26.3	26.9	27.3	
	6H	26.0	26.5	26.4	26.9	27.3	26.0	26.6	26.4	26.9	27.3	
	8H	26.0	26.5	26.4	26.9	27.3	26.0	26.5	26.5	26.9	27.3	
	12H	26.0	26.4	26.4	26.9	27.3	26.0	26.5	26.5	26.9	27.3	
8H	4H	25.9	26.4	26.3	26.8	27.2	25.9	26.4	26.4	26.8	27.2	
	6H	26.0	26.4	26.5	26.9	27.3	26.0	26.5	26.5	26.9	27.3	
	8H	26.1	26.4	26.5	26.8	27.3	26.1	26.4	26.6	26.9	27.3	
	12H	26.0	26.4	26.5	26.8	27.3	26.1	26.4	26.6	26.9	27.3	
12H	4H	25.9	26.3	26.3	26.7	27.2	25.9	26.4	26.4	26.8	27.2	
	6H	26.0	26.4	26.5	26.8	27.3	26.0	26.4	26.5	26.8	27.3	
	8H	26.0	26.3	26.5	26.8	27.3	26.1	26.4	26.6	26.8	27.3	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+1.3 / -2.2					+1.2 / -2.1					
S = 1.5H		+2.8 / -3.4					+2.6 / -3.4					
S = 2.0H		+4.5 / -4.0					+4.3 / -4.0					
Tabla estándar		BK01					BK01					
Factor de corrección		8.0					8.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 20500lm Flujo luminoso total												

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25

TRILUX GmbH & Co. KG Olexeon 1200 B 4000-840 PC TWS ET 1x



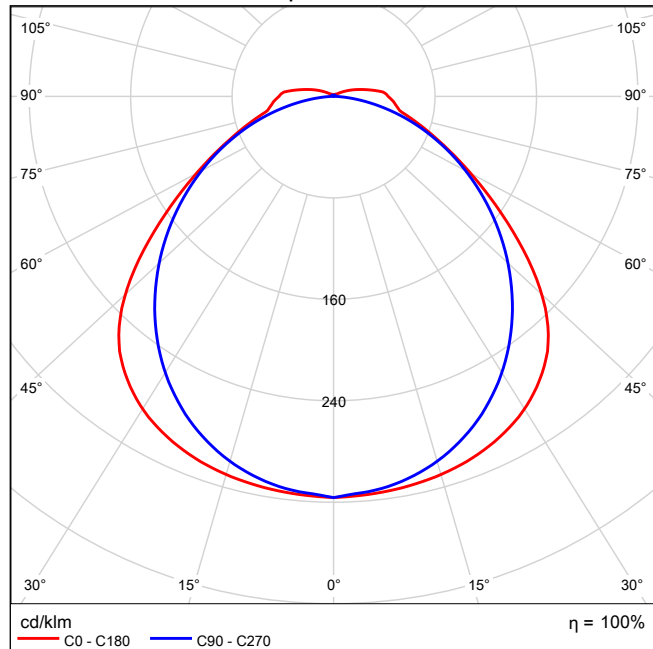
Grado de eficacia de funcionamiento: 100%
 Flujo luminoso de las luminarias: 3900 lm
 Potencia: 36.0 W
 Rendimiento lumínico: 108.3 lm/W

Olexeon 1200 B 4000-840 ET PC TWS (TOC 6797440):

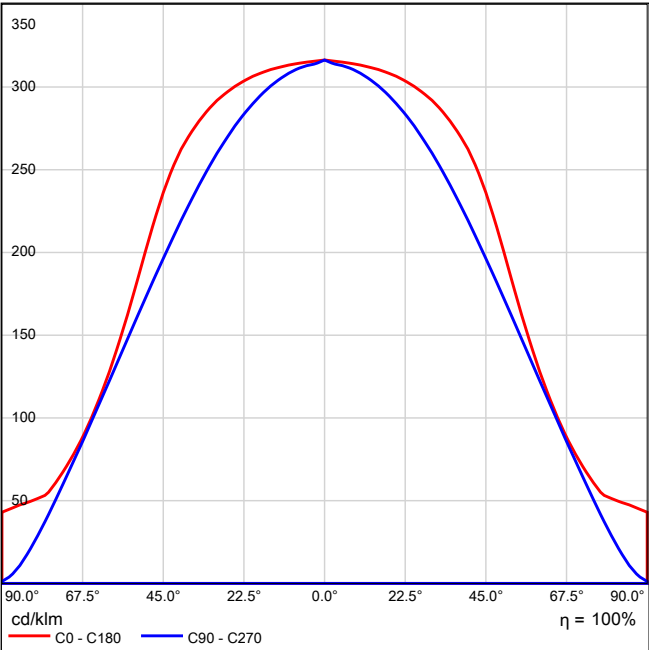
"Luminaria LED de superficie para locales húmedos IP66. Cumple con DIN EN 10500. Las luminarias son aptas para las aplicaciones en las empresas de la industria alimentaria y de bebidas, certificadas según las especificaciones de IFS versión 6 y/o de BRC Global Standard Food versión 7.. Luminaria con una temperatura superficial limitada según DIN EN 60598-2-24 apta para el uso en locales con riesgo de incendio particular. Para un montaje en techos y paredes, así como para un montaje suspendido. Montaje suspendido es posible a través de unos accesorios opcionales. Montaje a través de las abrazaderas de fijación adjuntas de acero inoxidable. Con una distribución extensiva y simétrica de las intensidades luminosas. Flujo luminoso de la luminaria 3900 lm, potencia conectada 36 W, rendimiento luminoso de la luminaria 108 lm/W. Color de luz color blanco neutro, temperatura del color (CCT) 4000 K, Índice de reproducción cromática general (CRI) Ra > 80. Vida útil media L80(tq 25 °C) = 35.000 h, vida útil media L70(tq 25 °C) = 50.000 h. Cuerpo de luminaria de poliéster reforzada con fibra de vidrio, similar a RAL 7035, de color gris luz. Difusor de recubrimiento de PC. Dimensiones (L x A): 1200 mm x 88 mm, altura de la luminaria 77 mm. Temperatura ambiental admisible de entre (ta): -20 °C - +35 °C. Clase de protección (EN 61140): I, grado de protección (DIN EN 60529): IP66, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK08/5 J, temperatura de prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 60695-2-11: 850 °C. Luminaria de montaje rápido con dispositivo de conexión rápida STUCCHI. Versión de tres polos para luminarias conmutables. conector hembra en un terminal de la cabeza. Con transformador electrónico, conmutable. Peso de 2,3 kg. La luminaria cumple con los requisitos fundamentales de las directivas de la UE y de la ley sobre la seguridad de los productos y lleva el marcado CE.

Nº de pedido: Olexeon 1200 B 4000-840 PC TWS

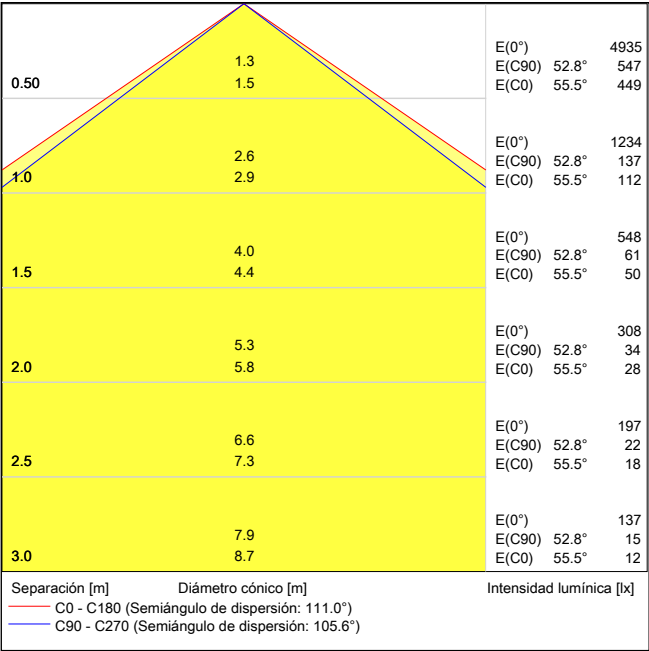
Emisión de luz 1 / CDL polar



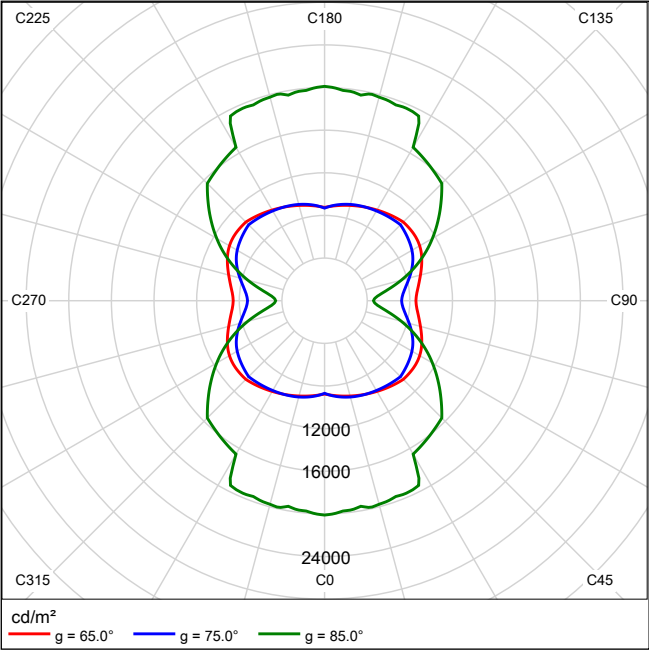
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	20.6	21.9	21.0	22.2	22.5	20.3	21.6	20.6	21.9	22.2	
	3H	21.9	23.1	22.3	23.4	23.8	21.6	22.8	22.0	23.1	23.5	
	4H	22.6	23.7	23.0	24.0	24.4	22.2	23.3	22.6	23.6	24.0	
	6H	23.3	24.3	23.7	24.7	25.1	22.5	23.5	22.9	23.9	24.3	
	8H	23.7	24.7	24.1	25.1	25.5	22.6	23.6	23.0	24.0	24.4	
	12H	24.3	25.3	24.8	25.7	26.1	22.7	23.6	23.1	24.0	24.4	
4H	2H	21.3	22.4	21.7	22.8	23.1	21.1	22.2	21.5	22.5	22.9	
	3H	22.8	23.8	23.3	24.2	24.6	22.7	23.6	23.1	24.0	24.5	
	4H	23.7	24.5	24.1	24.9	25.4	23.4	24.2	23.8	24.6	25.1	
	6H	24.6	25.3	25.0	25.7	26.2	23.9	24.6	24.4	25.1	25.6	
	8H	25.1	25.8	25.6	26.3	26.8	24.0	24.7	24.5	25.2	25.7	
	12H	25.9	26.5	26.4	27.0	27.5	24.1	24.7	24.6	25.2	25.7	
8H	4H	24.1	24.7	24.6	25.2	25.7	23.8	24.5	24.3	25.0	25.5	
	6H	25.2	25.8	25.7	26.3	26.8	24.5	25.1	25.1	25.6	26.2	
	8H	25.9	26.4	26.5	27.0	27.5	24.8	25.3	25.4	25.8	26.4	
	12H	26.9	27.3	27.5	27.9	28.5	25.0	25.4	25.6	26.0	26.6	
12H	4H	24.1	24.7	24.6	25.2	25.7	23.9	24.5	24.4	25.0	25.5	
	6H	25.3	25.8	25.9	26.3	26.9	24.7	25.2	25.3	25.7	26.3	
	8H	26.2	26.6	26.7	27.1	27.7	25.1	25.5	25.7	26.1	26.7	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.2 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4					
S = 2.0H		+0.4 / -0.7					+0.5 / -0.8					
Tabla estándar		BK08					BK06					
umando de corrección		9.5					7.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3900lm Flujo luminoso total												

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25

TRILUX GmbH & Co. KG Ambiella G2 C07 WR LED1300-840 01 ET 1x



Ambiella G2 C07 WR LED1300-840 01 (TOC 6913940):

"Downlight LED. Montaje en techos sin necesidad de herramientas a través de muelles de montaje rápido. Recorte de techo Ø 180 - 195 mm. Profundidad para empotrar = 97 mm. Con difusor cerrado con prismas de PMMA. Reflector lacado de color blanco. Con una distribución extensiva e intensiva con simetría rotacional de las intensidades luminosas. Flujo luminoso de la luminaria 1200 lm, potencia conectada 14 W, rendimiento luminoso de la luminaria 86 lm/W. Color de luz color blanco neutro, temperatura del color (CCT) 4000 K, Índice de reproducción cromática general (CRI) Ra > 80. Vida útil media L80(tq 25 °C) = 25.000 h, vida útil media L70(tq 25 °C) = 35.000 h. Aro embellecedor fabricado en chapa de acero, lacado en polvo de color blanco. Diámetro de la luminaria Ø 210 mm, altura de la luminaria 95 mm. Clase de protección (EN 61140): II, Grado de protección hacia el local IP44, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK02/0,2 J, temperatura de prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 60695-2-11: 650 °C. Con transformador electrónico, conmutable. Equipamiento eléctrico individual con dispositivo antitracción integrado. Peso de 0,5 kg. La luminaria cumple con los requisitos fundamentales de las directivas de la UE y de la ley sobre la seguridad de los productos y lleva el marcado CE.

Nº de pedido: Ambiella G2 C07 WR LED1300-840 01

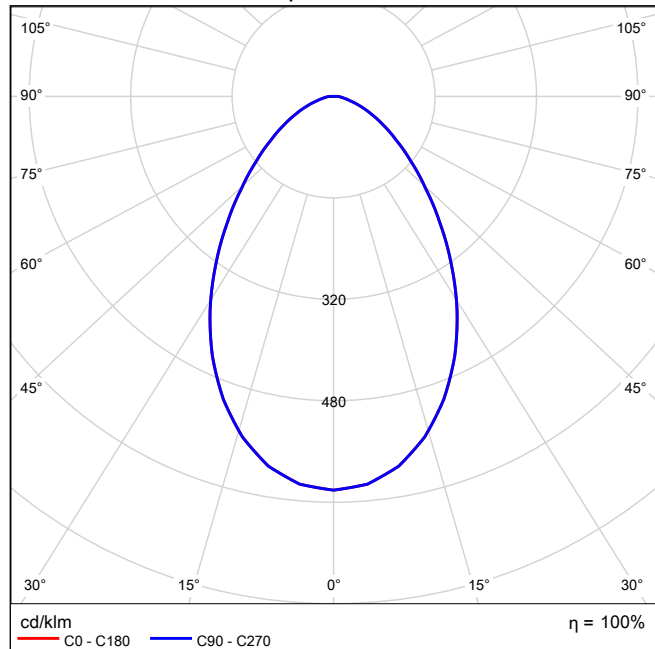
Grado de eficacia de funcionamiento: 100%

Flujo luminoso de las luminarias: 1200 lm

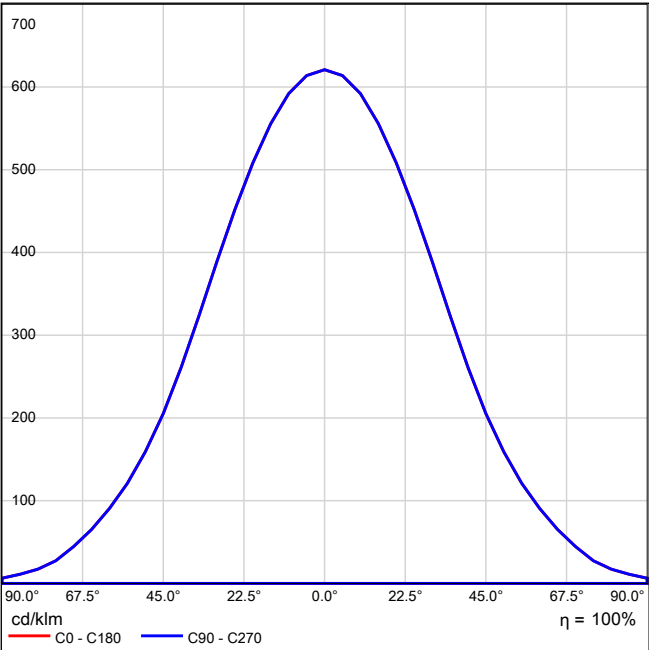
Potencia: 14.0 W

Rendimiento lumínico: 85.7 lm/W

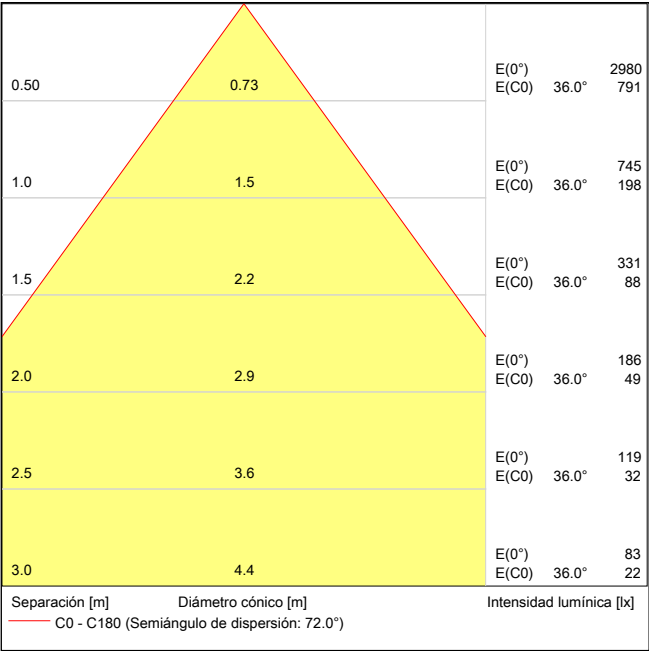
Emisión de luz 1 / CDL polar



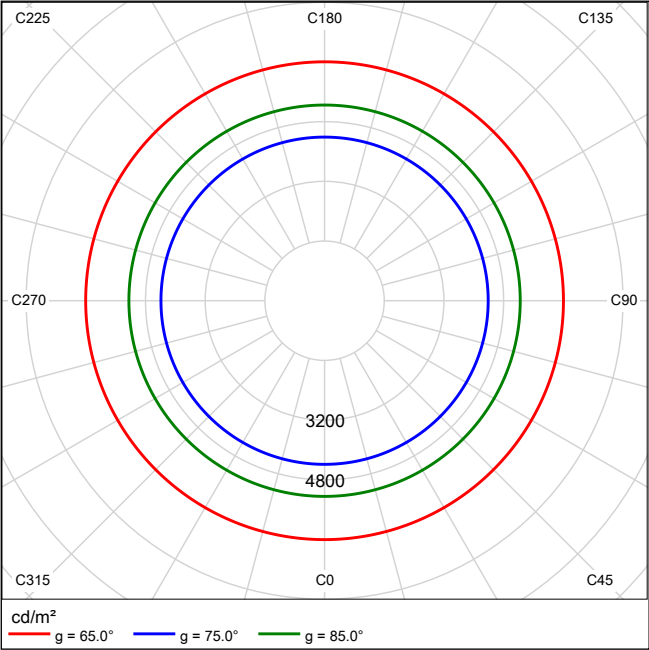
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	50	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	19.3	20.4	19.6	20.6	20.8	19.3	20.4	19.6	20.6	20.8	20.8
	3H	20.1	21.0	20.4	21.3	21.5	20.1	21.0	20.4	21.3	21.5	21.5
	4H	20.3	21.2	20.7	21.5	21.8	20.3	21.2	20.7	21.5	21.8	21.8
	6H	20.5	21.4	20.9	21.7	22.0	20.5	21.4	20.9	21.7	22.0	22.0
	8H	20.6	21.4	21.0	21.7	22.0	20.6	21.4	21.0	21.7	22.0	22.0
	12H	20.7	21.5	21.1	21.8	22.1	20.7	21.5	21.1	21.8	22.1	22.1
4H	2H	19.7	20.6	20.0	20.8	21.1	19.7	20.6	20.0	20.8	21.1	21.1
	3H	20.6	21.4	21.0	21.7	22.0	20.6	21.4	21.0	21.7	22.0	22.0
	4H	21.0	21.6	21.4	22.0	22.3	21.0	21.6	21.4	22.0	22.3	22.3
	6H	21.3	21.9	21.7	22.2	22.6	21.3	21.9	21.7	22.2	22.6	22.6
	8H	21.4	21.9	21.8	22.3	22.7	21.4	21.9	21.8	22.3	22.7	22.7
	12H	21.6	22.0	22.0	22.5	22.9	21.6	22.0	22.0	22.5	22.9	22.9
8H	4H	21.1	21.6	21.5	22.0	22.4	21.1	21.6	21.5	22.0	22.4	22.4
	6H	21.5	21.9	22.0	22.4	22.8	21.5	21.9	22.0	22.4	22.8	22.8
	8H	21.7	22.1	22.2	22.5	23.0	21.7	22.1	22.2	22.5	23.0	23.0
	12H	22.0	22.3	22.5	22.8	23.3	22.0	22.3	22.5	22.8	23.3	23.3
12H	4H	21.1	21.6	21.5	22.0	22.4	21.1	21.6	21.5	22.0	22.4	22.4
	6H	21.5	21.9	22.0	22.4	22.8	21.5	21.9	22.0	22.4	22.8	22.8
	8H	21.8	22.1	22.3	22.6	23.1	21.8	22.1	22.3	22.6	23.1	23.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4					
S = 1.5H		+0.5 / -0.9					+0.5 / -0.9					
S = 2.0H		+1.1 / -1.5					+1.1 / -1.5					
Tabla estándar		BK04					BK04					
umando de corrección		4.3					4.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1200lm Flujo luminoso total												

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25

TRILUX GmbH & Co. KG Siella G3 M73 OTA19 LED3400-840 ET 1x1 x LED ET

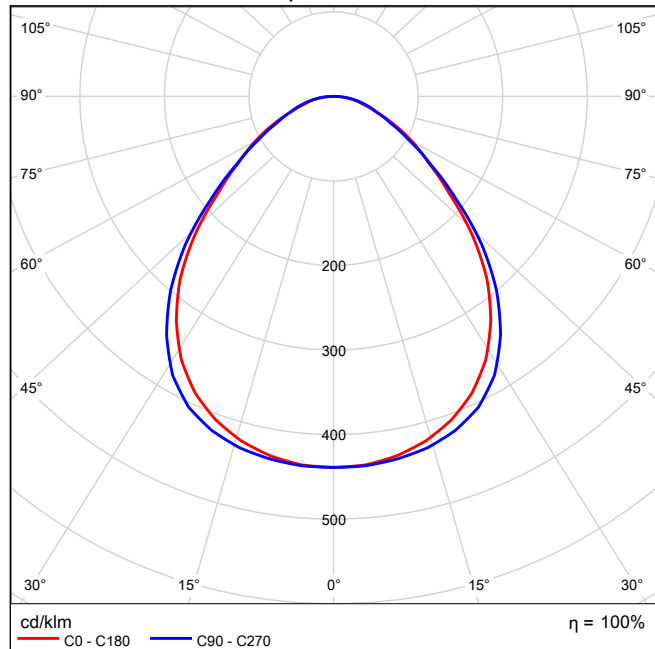


Luminaria LED empotrable con recubrimiento prismático traslúcido de PMMA. Para techos del sistema con perfiles vistos. Versión M73, módulo del sistema 600 x 600 mm. Recubrimiento prismático fabricado en PMMA traslúcido. Con una distribución extensiva e intensiva de las intensidades luminosas. Apto para el trabajo ante pantallas informáticas según EN 12464-1 merced a la limitación de la luminancia a $L \leq 3000 \text{ cd/m}^2$ para un ángulo de irradiación superior a 65° de manera omnidireccional. Flujo luminoso de la luminaria 3400 lm, potencia conectada 34 W, rendimiento luminoso de la luminaria 100 lm/W. Color de luz color blanco neutro, temperatura del color 4000 K, índice de reproducción cromática $Ra > 80$. Vida útil $L80(tq 25^\circ\text{C}) = 35.000 \text{ h}$, vida útil $L70(tq 25^\circ\text{C}) = 50.000 \text{ h}$. Cuerpo de luminaria de aluminio, lacado en polvo de color blanco. Grado de protección hacia el local IP40. Clase de protección II, grado de protección IP20, resistencia al impacto IK03/0,35 J, termoresistencia 650°C . Con transformador electrónico, conmutable.

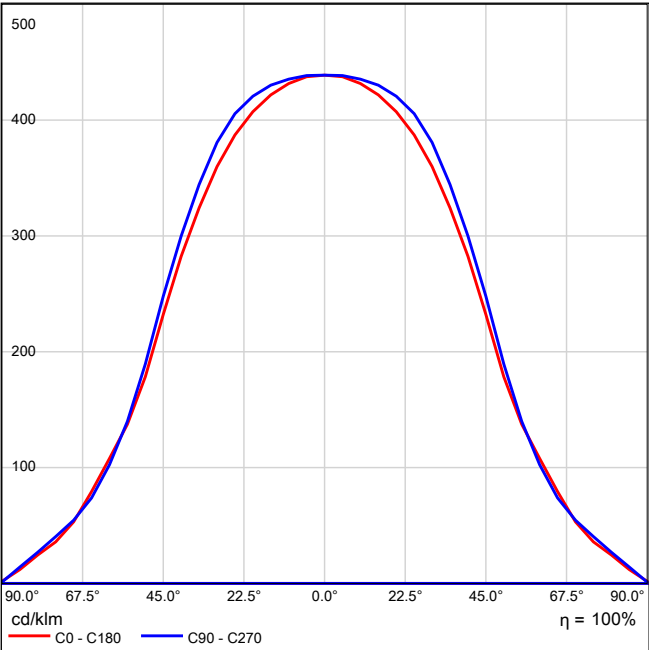
Nº de pedido: Siella G3 M73 OTA19 LED3400-840

Grado de eficacia de funcionamiento: 99.89%
Flujo luminoso de las luminarias: 3396 lm
Potencia: 34.0 W
Rendimiento lumínico: 99.9 lm/W

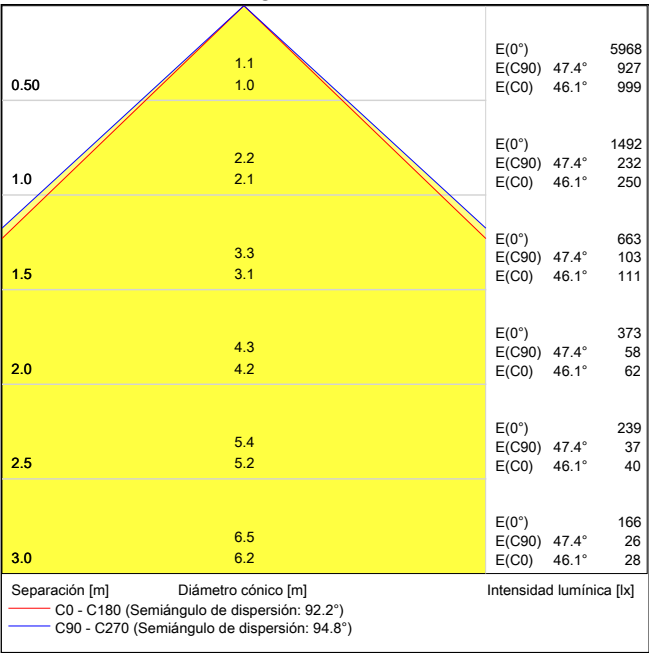
Emisión de luz 1 / CDL polar



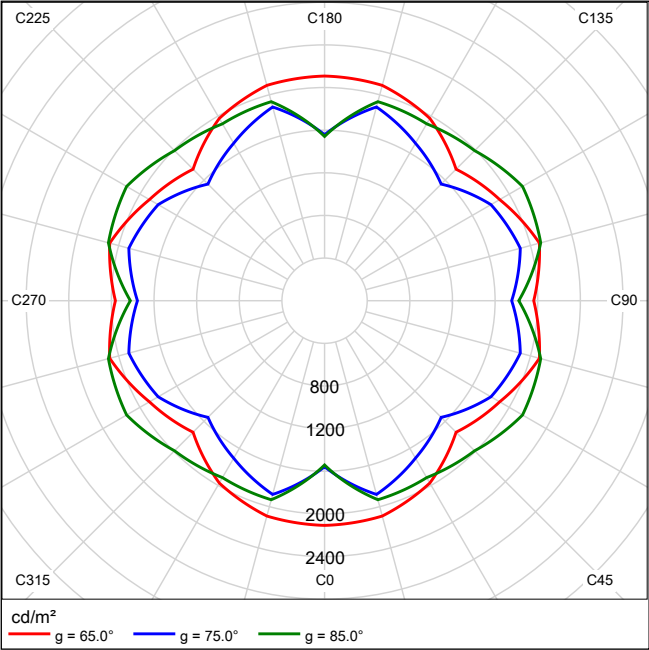
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	15.7	16.8	15.9	17.0	17.3	15.8	16.9	16.1	17.2	17.4	
	3H	16.6	17.6	16.9	17.9	18.2	16.6	17.7	17.0	18.0	18.2	
	4H	17.0	18.0	17.3	18.2	18.5	17.1	18.1	17.4	18.3	18.6	
	6H	17.3	18.2	17.7	18.5	18.8	17.5	18.4	17.8	18.7	19.0	
	8H	17.4	18.3	17.8	18.6	19.0	17.6	18.5	18.0	18.8	19.1	
	12H	17.5	18.4	17.9	18.7	19.0	17.7	18.6	18.1	18.9	19.2	
4H	2H	16.0	17.0	16.3	17.3	17.5	16.1	17.1	16.4	17.3	17.6	
	3H	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6	
	4H	17.7	18.4	18.1	18.8	19.1	17.8	18.5	18.1	18.8	19.2	
	6H	18.2	18.8	18.6	19.2	19.6	18.3	19.0	18.7	19.3	19.7	
	8H	18.4	19.0	18.8	19.4	19.8	18.6	19.2	19.0	19.6	20.0	
	12H	18.6	19.1	19.0	19.5	19.9	18.8	19.3	19.2	19.7	20.1	
8H	4H	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3	17.9	18.5	18.4	18.9	19.3	
	6H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.7	19.2	19.2	19.6	20.1	
	8H	18.8	19.3	19.3	19.7	20.2	19.1	19.5	19.5	19.9	20.4	
	12H	19.1	19.5	19.6	20.0	20.5	19.4	19.8	19.9	20.2	20.7	
12H	4H	17.9	18.4	18.3	18.8	19.3	18.0	18.5	18.4	18.9	19.3	
	6H	18.6	19.0	19.1	19.5	20.0	18.8	19.2	19.2	19.6	20.1	
	8H	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3 / -0.3					+0.3 / -0.3					
S = 1.5H		+0.4 / -0.8					+0.4 / -0.8					
S = 2.0H		+0.8 / -1.3					+0.9 / -1.3					
Tabla estándar		BK04					BK05					
umando de corrección		1.0					1.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total												

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25

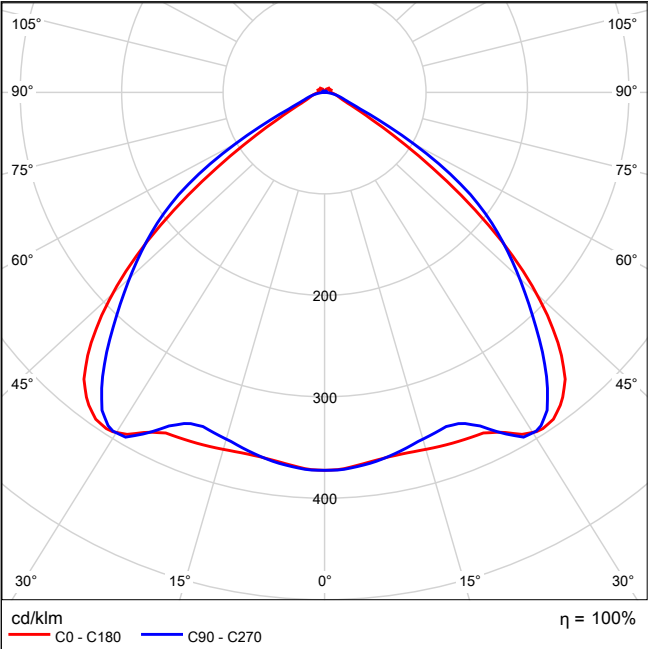
TRILUX GmbH & Co. KG E-Line B LED8000-840 ETDD 1x



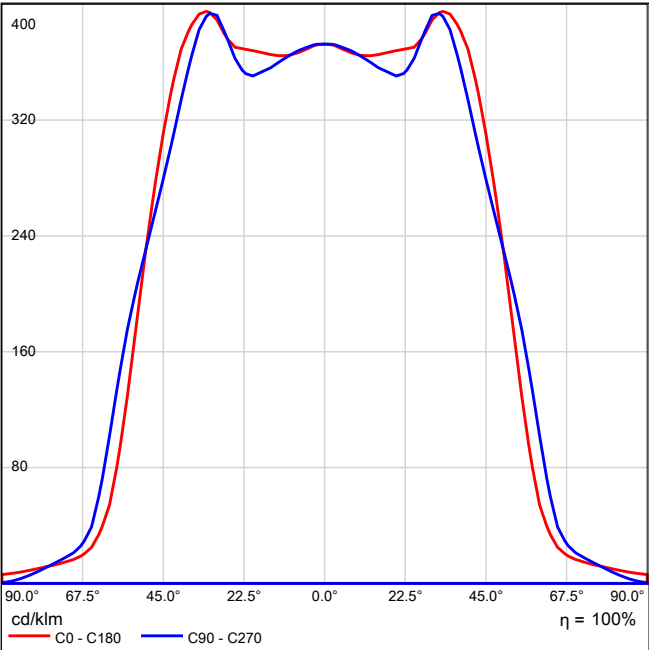
N° de pedido: E-Line B LED8000-840

Grado de eficacia de funcionamiento: 99.99%
Flujo luminoso de las luminarias: 8299 lm
Potencia: 53.0 W
Rendimiento lumínico: 156.6 lm/W

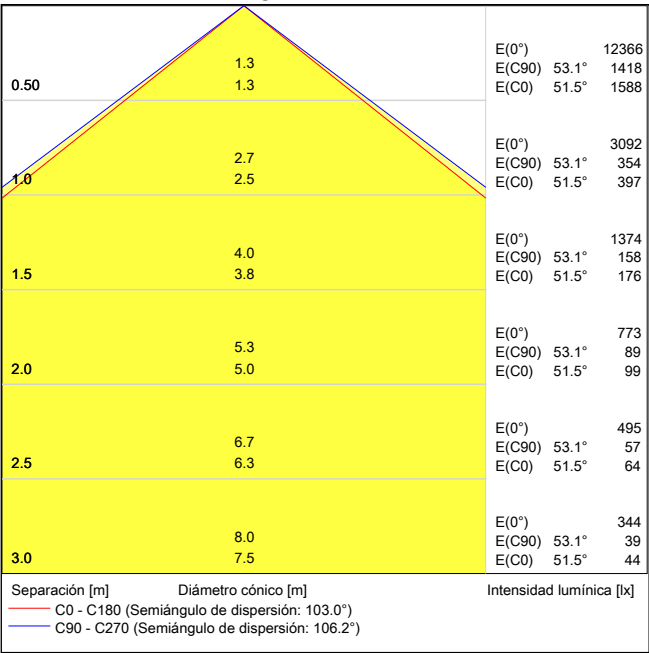
Emisión de luz 1 / CDL polar



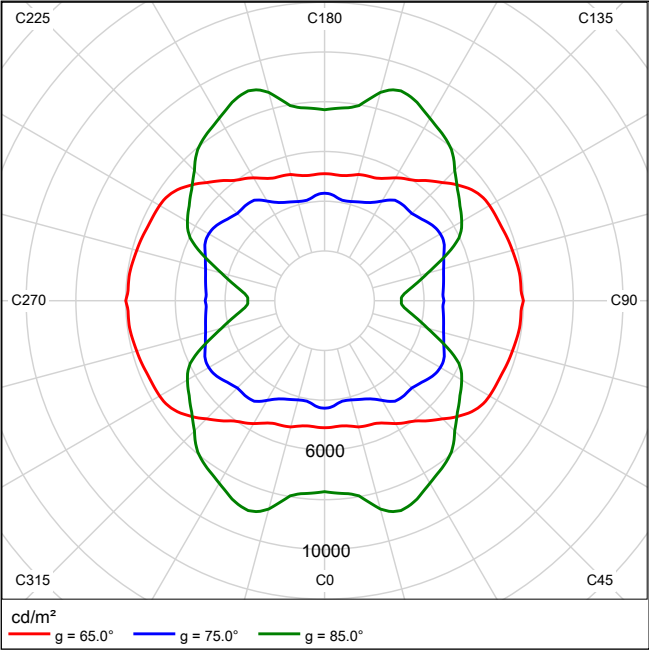
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica

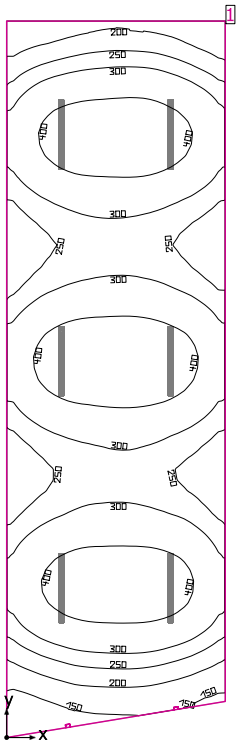


Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	22.9	24.0	23.2	24.2	24.5	23.5	24.6	23.8	24.8	25.1	
	3H	22.8	23.8	23.1	24.1	24.4	23.5	24.5	23.8	24.7	25.0	
	4H	22.8	23.7	23.1	24.0	24.3	23.5	24.4	23.8	24.7	25.0	
	6H	22.8	23.6	23.2	24.0	24.3	23.4	24.3	23.8	24.6	25.0	
	8H	22.8	23.6	23.2	23.9	24.3	23.4	24.2	23.8	24.6	24.9	
	12H	22.8	23.6	23.2	23.9	24.3	23.4	24.2	23.8	24.5	24.9	
4H	2H	22.9	23.8	23.3	24.1	24.5	23.5	24.4	23.8	24.7	25.0	
	3H	22.9	23.7	23.3	24.0	24.4	23.5	24.3	23.9	24.6	25.0	
	4H	22.9	23.6	23.4	24.0	24.4	23.6	24.2	24.0	24.6	25.0	
	6H	23.0	23.6	23.4	24.0	24.4	23.6	24.2	24.0	24.6	25.0	
	8H	23.0	23.6	23.5	24.0	24.4	23.6	24.1	24.0	24.5	25.0	
	12H	23.1	23.6	23.6	24.0	24.5	23.6	24.1	24.0	24.5	25.0	
8H	4H	22.9	23.4	23.4	23.9	24.3	23.5	24.0	24.0	24.5	24.9	
	6H	23.0	23.4	23.5	23.9	24.4	23.6	24.0	24.1	24.5	25.0	
	8H	23.1	23.5	23.6	24.0	24.5	23.6	24.0	24.1	24.5	25.0	
	12H	23.3	23.6	23.8	24.1	24.6	23.6	24.0	24.1	24.5	25.0	
12H	4H	22.9	23.4	23.4	23.8	24.3	23.5	24.0	24.0	24.4	24.9	
	6H	23.0	23.4	23.5	23.9	24.4	23.6	24.0	24.1	24.4	25.0	
	8H	23.1	23.5	23.7	24.0	24.5	23.6	23.9	24.1	24.5	25.0	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.9 / -1.4					+0.4 / -0.7					
S = 1.5H		+2.0 / -4.2					+1.3 / -3.4					
S = 2.0H		+3.4 / -5.3					+2.6 / -5.4					
Tabla estándar		BK01					BK01					
umando de corrección		5.3					5.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8300lm Flujo luminoso total												

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25

ALMACÉN JUECES



Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

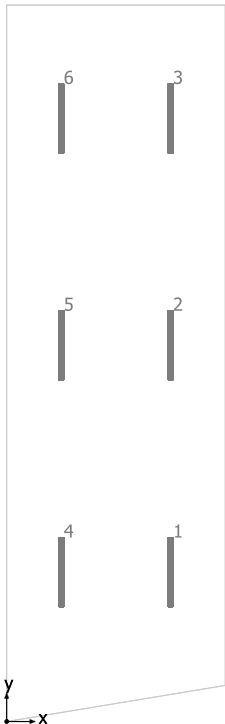
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 12	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	318 (≥ 500)	108	472	0.34	0.23

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6 TRILUX GmbH & Co. KG - Olexeon 1200 B 4000-840 PC TWS ET	3900	36.0	108.3
Suma total de luminarias	23400	216.0	108.3

Potencia específica de conexión: 4.70 W/m² = 1.48 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 45.98 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 590 kWh/a de un máximo de 1650 kWh/a

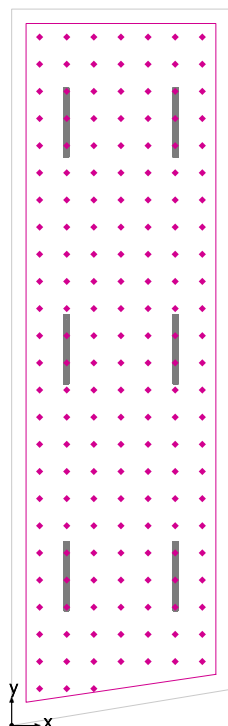
ALMACÉN JUECES



TRILUX GmbH & Co. KG Olexeon 1200 B 4000-840 PC TWS ET

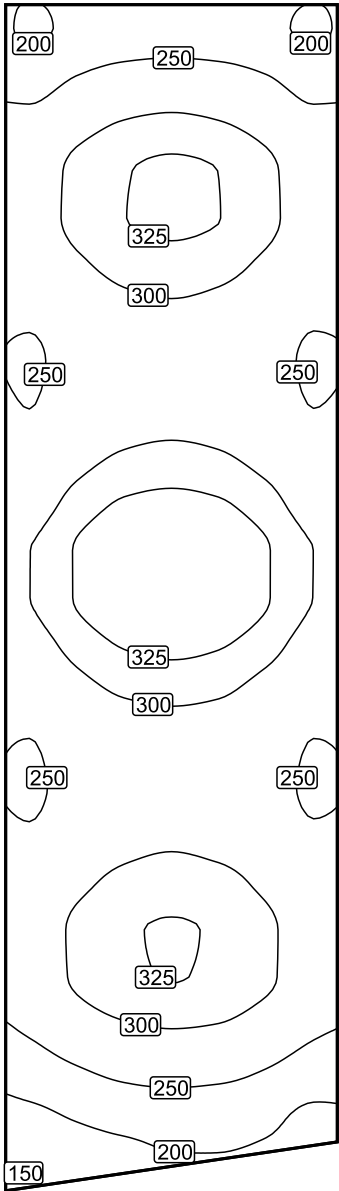
N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	2.845	2.593	2.700	0.80
2	2.845	6.529	2.700	0.80
3	2.845	10.465	2.700	0.80
4	0.948	2.593	2.700	0.80
5	0.948	6.529	2.700	0.80
6	0.948	10.465	2.700	0.80

DETALLE ALMACÉN JUECES / Intensidad lumínica perpendicular



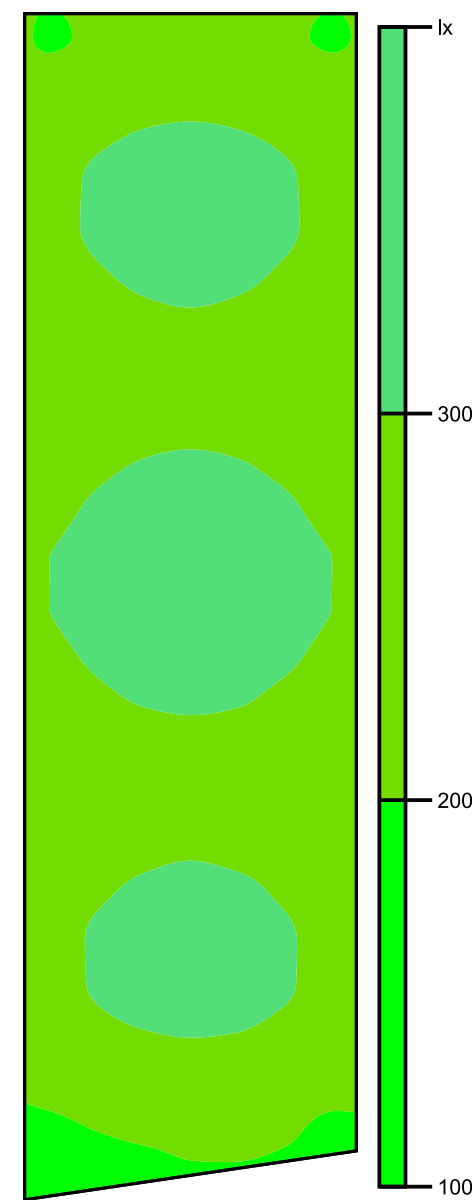
DETALLE ALMACÉN JUECES: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 280 lx, Min: 149 lx, Max: 350 lx, Mín./medio: 0.53, Mín./máx.: 0.43
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



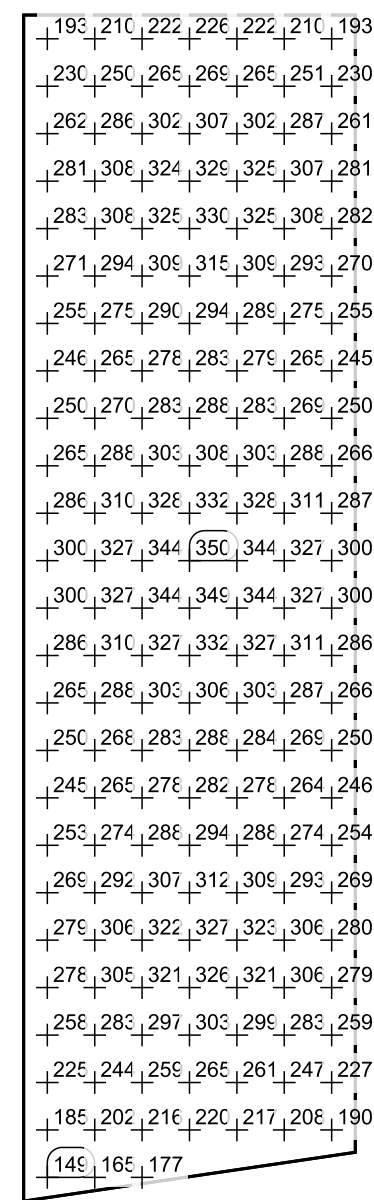
Escala: 1 : 75

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 75

Sistema de valores [lx]



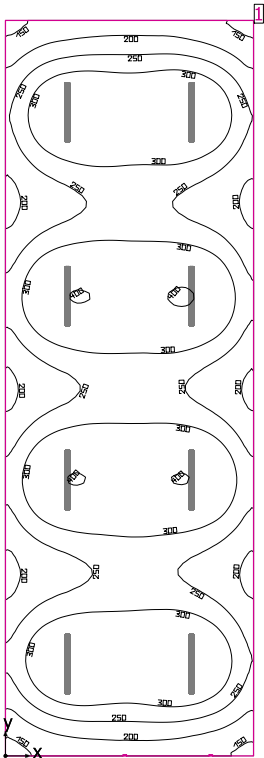
Escala: 1 : 75

Tabla de valores [lx]

m	-1.412	-0.941	-0.471	0.000	0.471	0.941	1.412
5.533	193	210	222	226	222	210	193
5.062	230	250	265	269	265	251	230
4.591	262	286	302	307	302	287	261
4.119	281	308	324	329	325	307	281
3.648	283	308	325	330	325	308	282
3.177	271	294	309	315	309	293	270
2.706	255	275	290	294	289	275	255
2.235	246	265	278	283	279	265	245
1.764	250	270	283	288	283	269	250
1.292	265	288	303	308	303	288	266
0.821	286	310	328	332	328	311	287
0.350	300	327	344	350	344	327	300
-0.121	300	327	344	349	344	327	300

m	-1.412	-0.941	-0.471	0.000	0.471	0.941	1.412
-0.592	286	310	327	332	327	311	286
-1.063	265	288	303	306	303	287	266
-1.535	250	268	283	288	284	269	250
-2.006	245	265	278	282	278	264	246
-2.477	253	274	288	294	288	274	254
-2.948	269	292	307	312	309	293	269
-3.419	279	306	322	327	323	306	280
-3.890	278	305	321	326	321	306	279
-4.362	258	283	297	303	299	283	259
-4.833	225	244	259	265	261	247	227
-5.304	185	202	216	220	217	208	190
-5.775	149	165	177	/	/	/	/

ALMACÉN PARA PISTA



Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

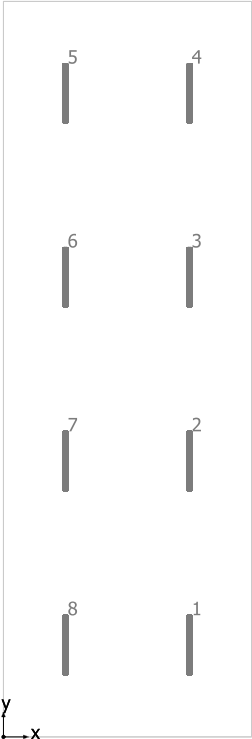
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil 1 Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	287 (≥ 500)	135	405	0.47	0.33

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
8	TRILUX GmbH & Co. KG - Olexeon 1200 B 4000-840 PC TWS ET	3900	36.0	108.3
Suma total de luminarias		31200	288.0	108.3

Potencia específica de conexión: 3.89 W/m² = 1.35 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 74.11 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 790 kWh/a de un máximo de 2600 kWh/a

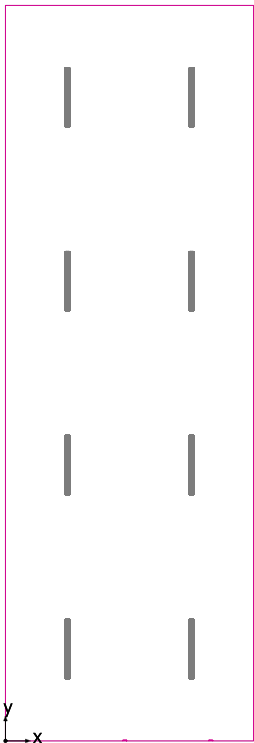
ALMACÉN PARA PISTA



TRILUX GmbH & Co. KG Olexeon 1200 B 4000-840 PC TWS ET

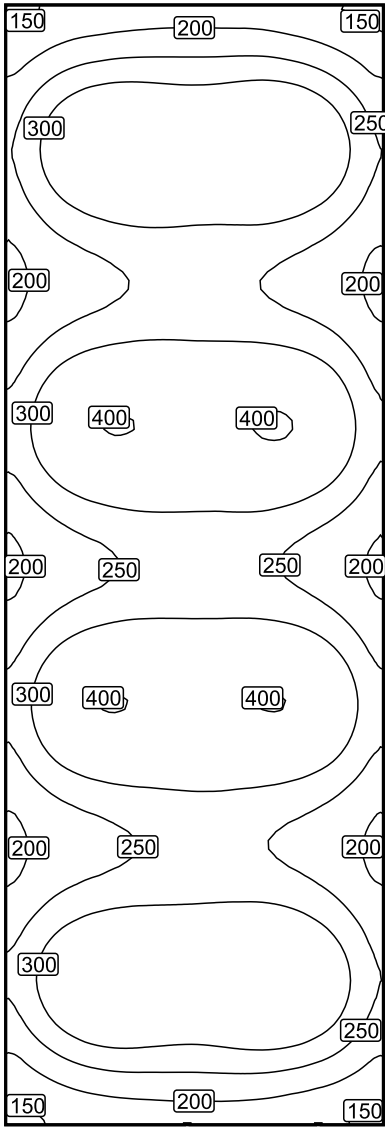
Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	3.750	1.853	2.700	0.80
2	3.750	5.558	2.700	0.80
3	3.750	9.264	2.700	0.80
4	3.750	12.970	2.700	0.80
5	1.250	12.970	2.700	0.80
6	1.250	9.264	2.700	0.80
7	1.250	5.558	2.700	0.80
8	1.250	1.853	2.700	0.80

Plano útil 1 / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



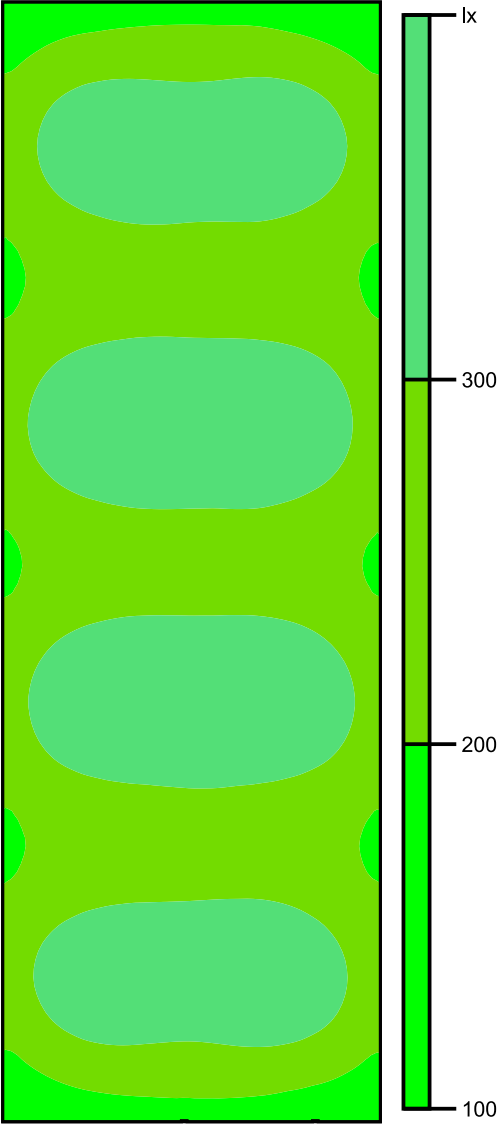
Plano útil 1: Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 287 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 135 lx, Max: 405 lx, Mín./medio: 0.47, Mín./máx.: 0.33
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



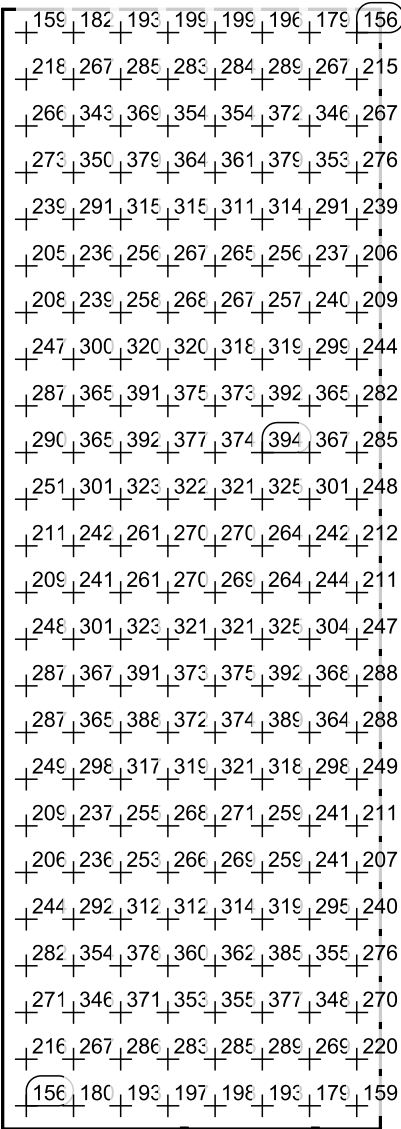
Escala: 1 : 100

Colores falsos [lx]



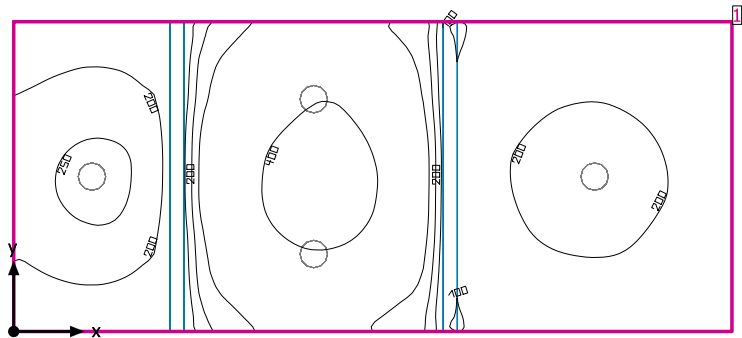
Escala: 1 : 100

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 100

ASEOS



Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

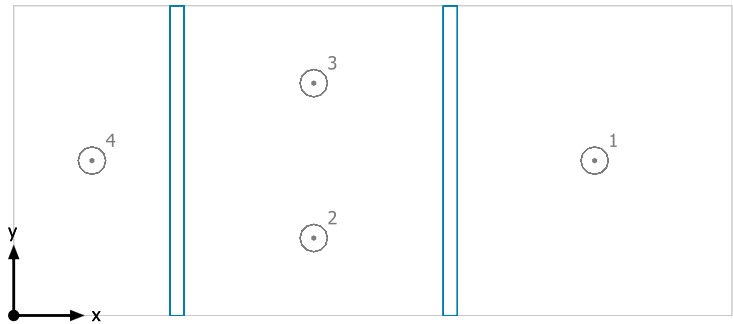
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 8	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	239 (≥ 500)	85.9	429	0.36	0.20

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4	AOD - DLT16015 LED Downlight 15W CUT170	1803	18.4	98.0
Suma total de luminarias		7212	73.6	98.0

Potencia específica de conexión: 6.56 W/m² = 2.74 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 11.22 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 200 kWh/a de un máximo de 400 kWh/a

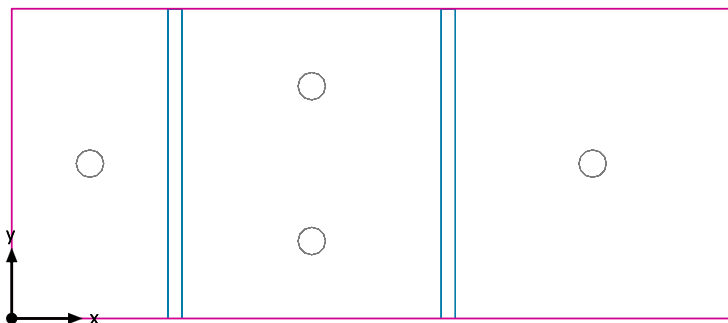
ASEOS



AOD DLT16015 LED Downlight 15W CUT170

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	4.125	1.100	2.745	0.80
2	2.130	0.550	2.745	0.80
3	2.130	1.650	2.745	0.80
4	0.555	1.100	2.745	0.80

Plano útil 8 / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



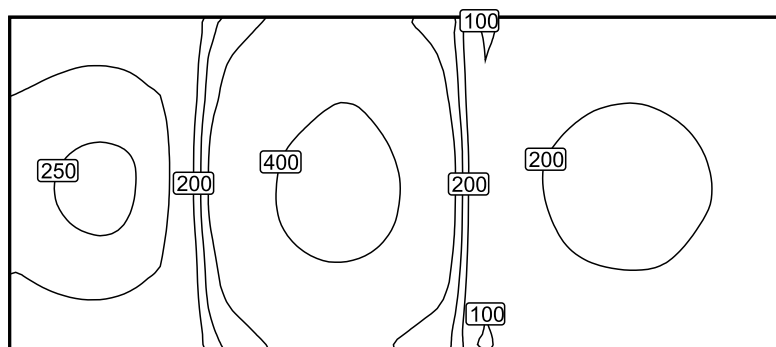
Plano útil 8: Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 239 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 85.9 lx, Max: 429 lx, Mín./medio: 0.36, Mín./máx.: 0.20

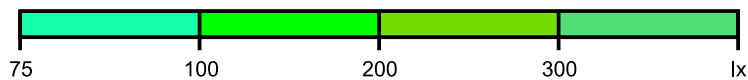
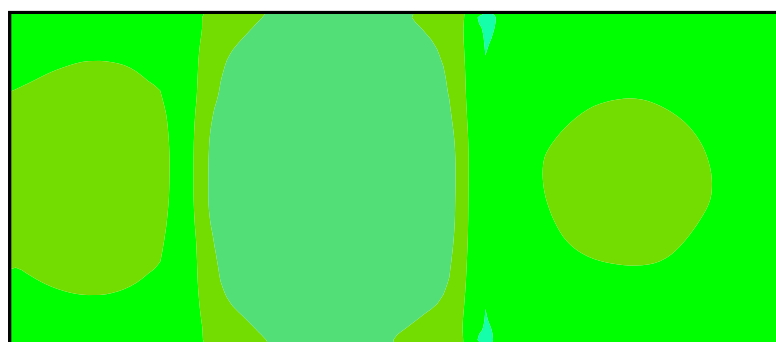
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



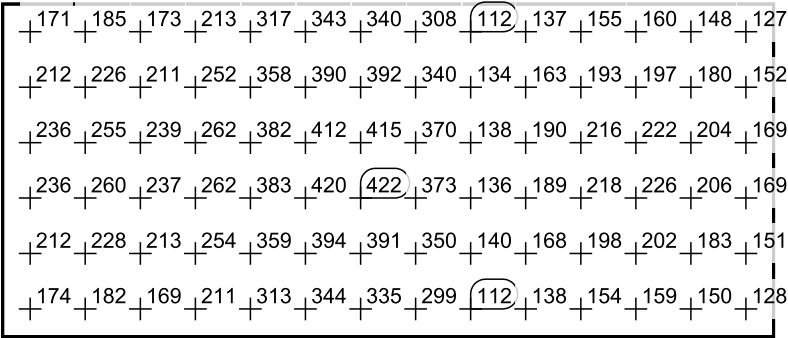
Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



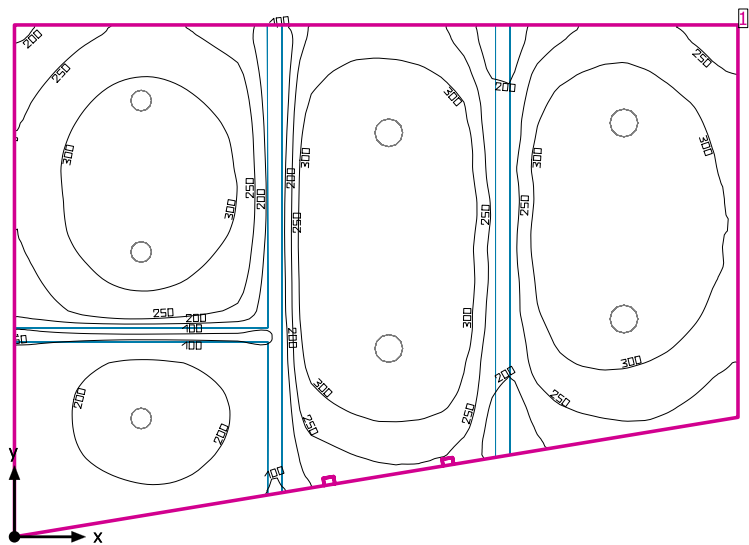
Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 50

BAÑOS PISTAS



Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

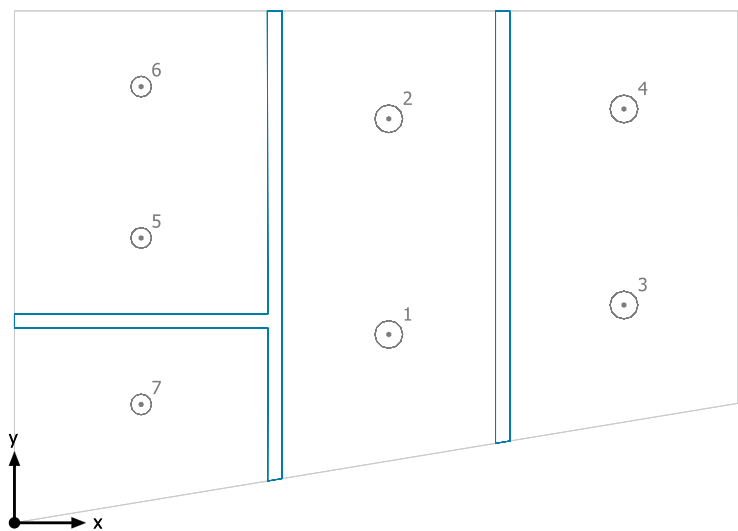
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 11	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	275 (≥ 500)	48.9	385	0.18	0.13

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3 AOD - DLT14012 LED Downlight 12W CUT120	1401	11.5	121.8
4 AOD - DLT16015 LED Downlight 15W CUT170	1803	18.4	98.0
Suma total de luminarias	11415	108.1	105.6

Potencia específica de conexión: 6.71 W/m² = 2.44 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 16.12 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 300 kWh/a de un máximo de 600 kWh/a

BAÑOS PISTAS

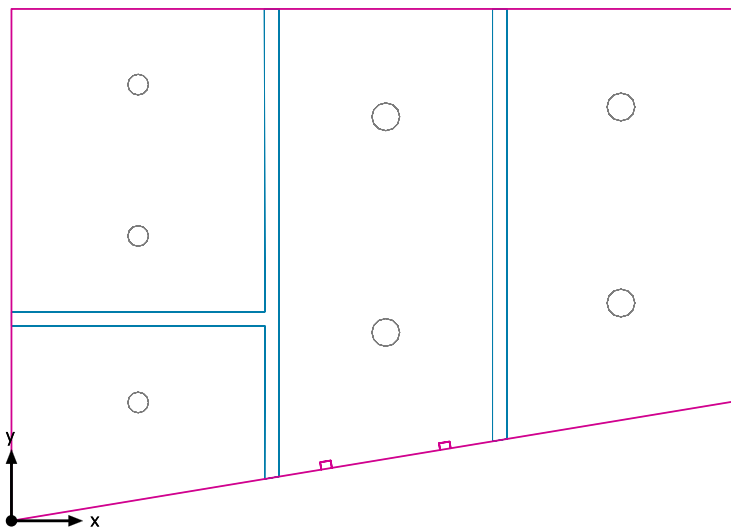


AOD DLT16015 LED Downlight 15W CUT170

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	2.628	1.322	2.745	0.80
2	2.628	2.836	2.745	0.80
3	4.279	1.529	2.745	0.80
4	4.279	2.905	2.745	0.80

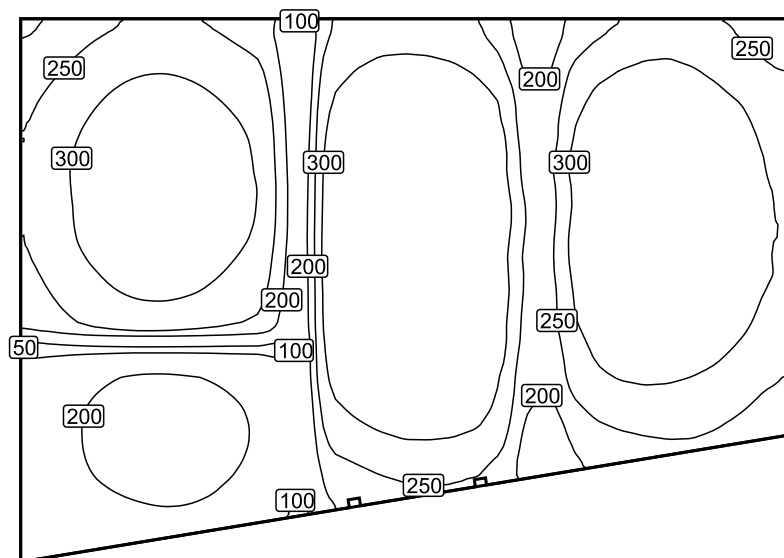
AOD DLT14012 LED Downlight 12W CUT120

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
5	0.889	2.000	2.735	0.80
6	0.889	3.062	2.735	0.80
7	0.890	0.831	2.735	0.80



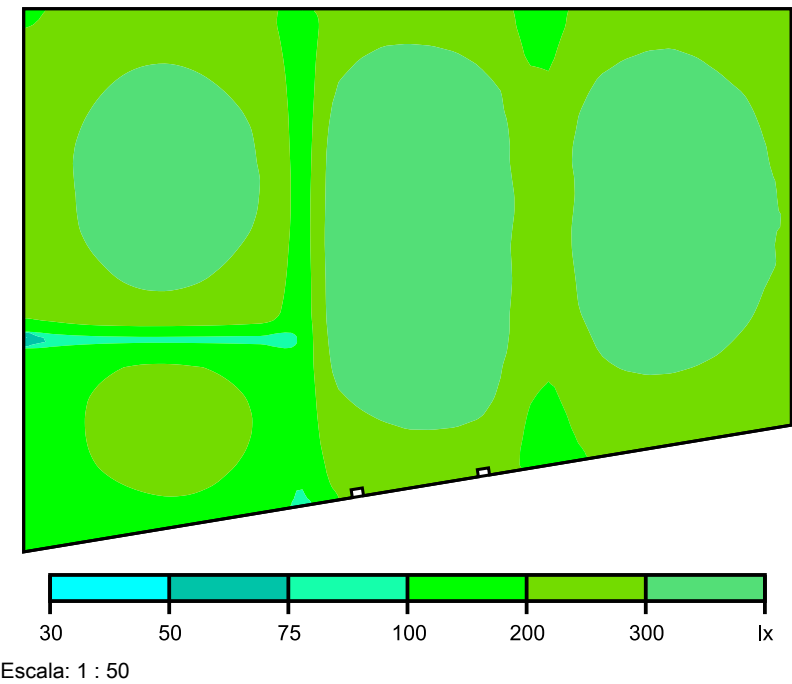
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]

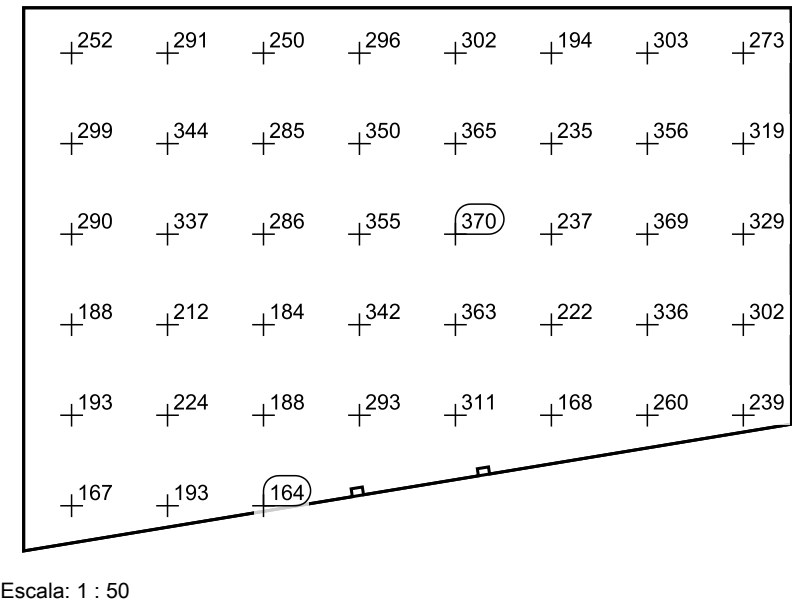


Escala: 1 : 50

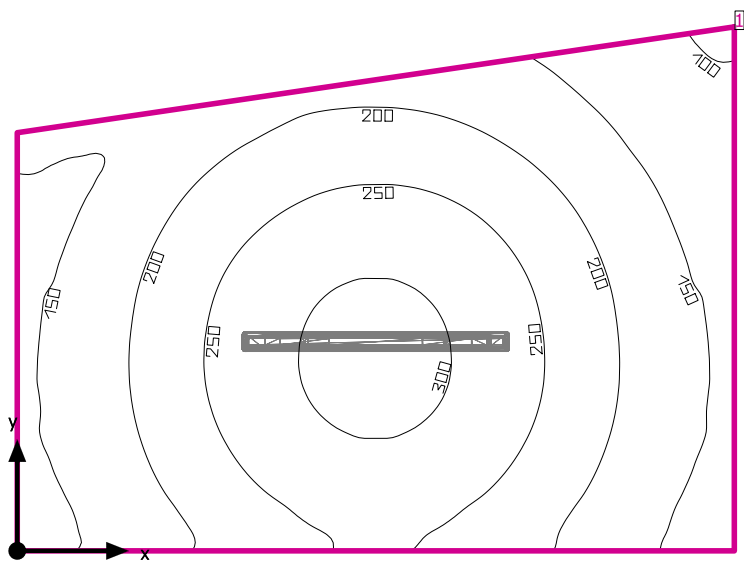
Colores falsos [lx]



Sistema de valores [lx]



CUADRO ELÉCTRICO



Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

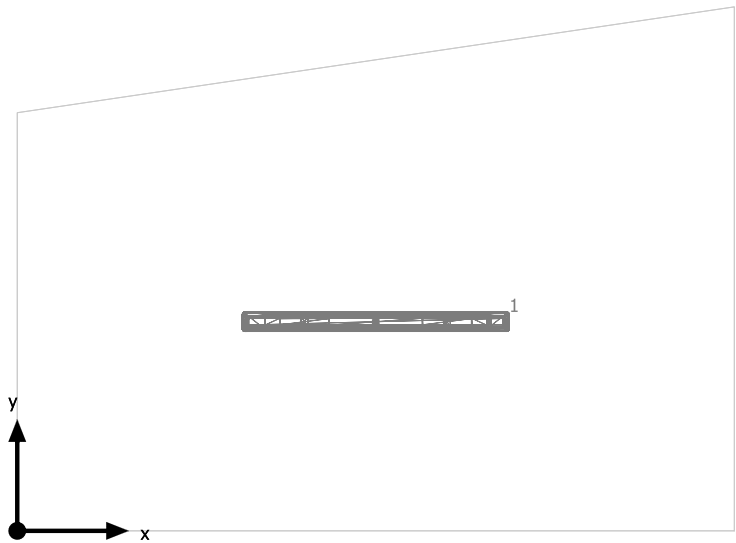
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 7	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	211 (≥ 500)	95.5	315	0.45	0.30

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1	TRILUX GmbH & Co. KG - Olexeon 1200 B 4000-840 PC TWS ET	3900	36.0	108.3
Suma total de luminarias		3900	36.0	108.3

Potencia específica de conexión: 5.27 W/m² = 2.49 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 6.83 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 99 kWh/a de un máximo de 250 kWh/a

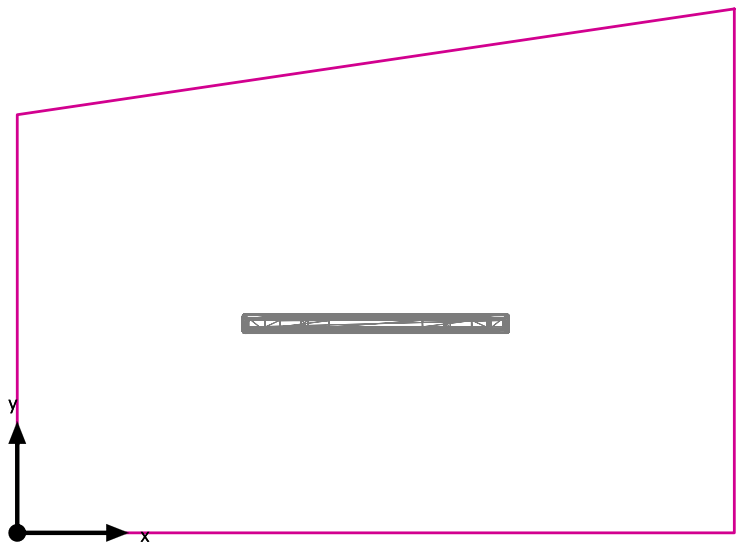
CUADRO ELÉCTRICO



TRILUX GmbH & Co. KG Olexeon 1200 B 4000-840 PC TWS ET

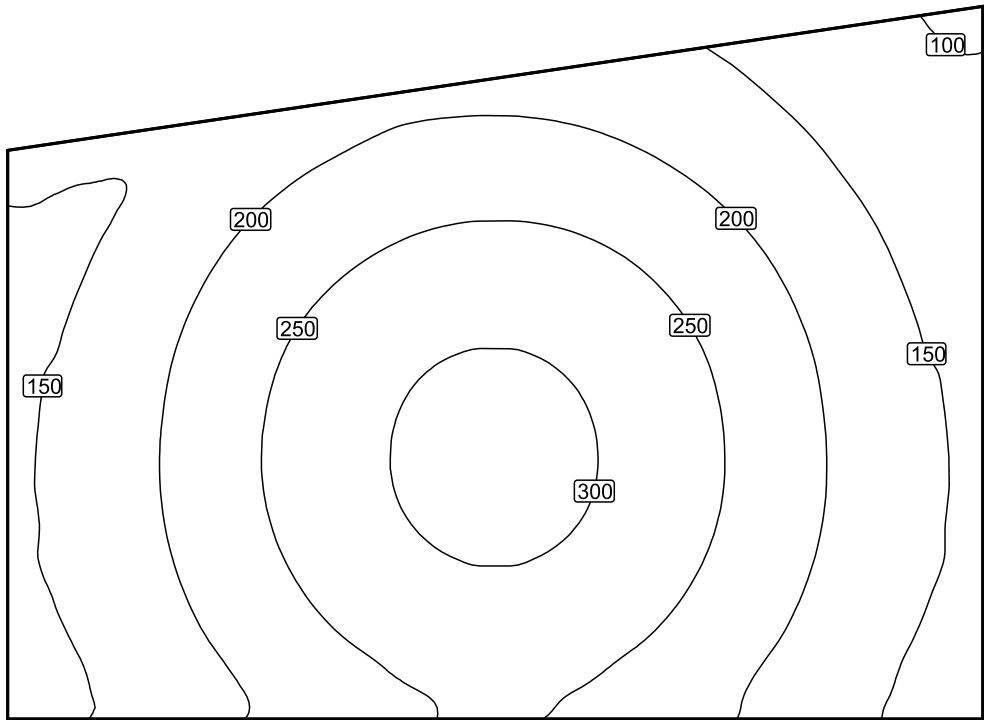
N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.612	0.940	2.700	0.80

Plano útil 7 / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



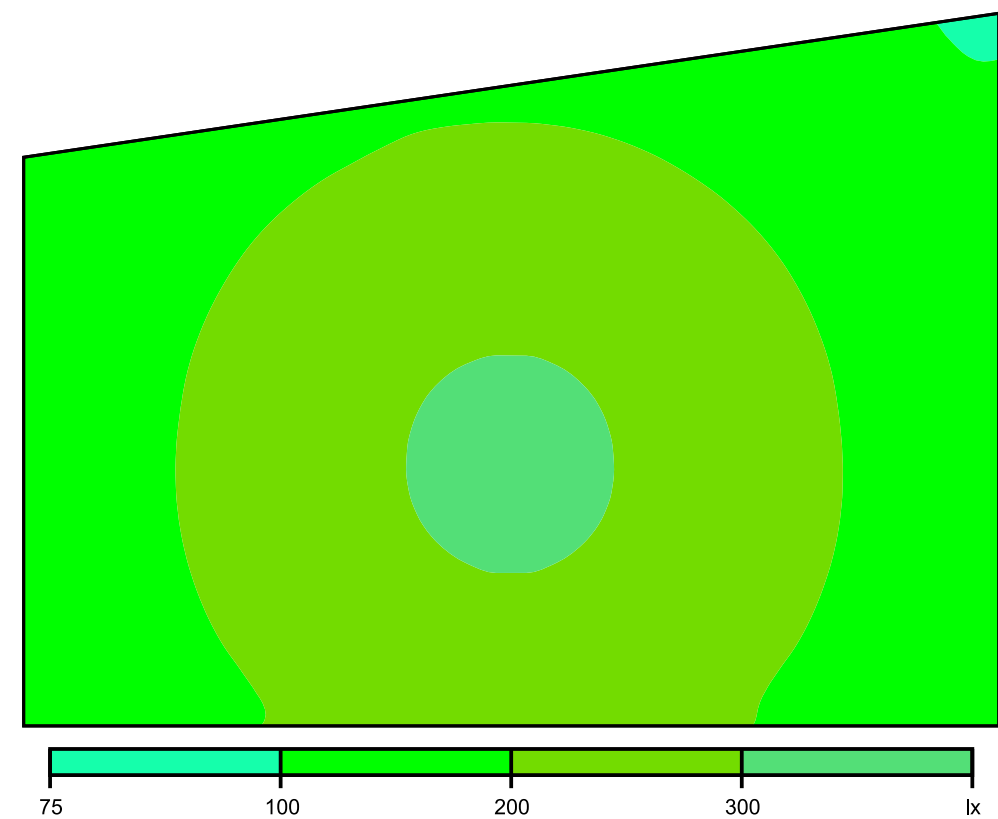
Plano útil 7: Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 211 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 95.5 lx, Max: 315 lx, Mín./medio: 0.45, Mín./máx.: 0.30
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



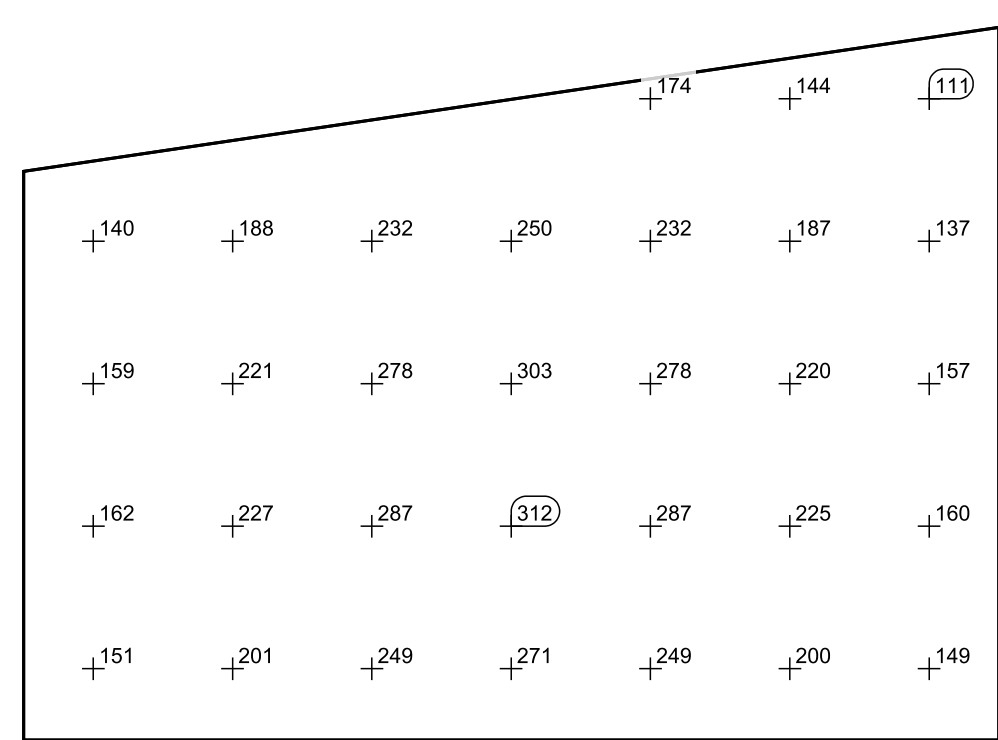
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



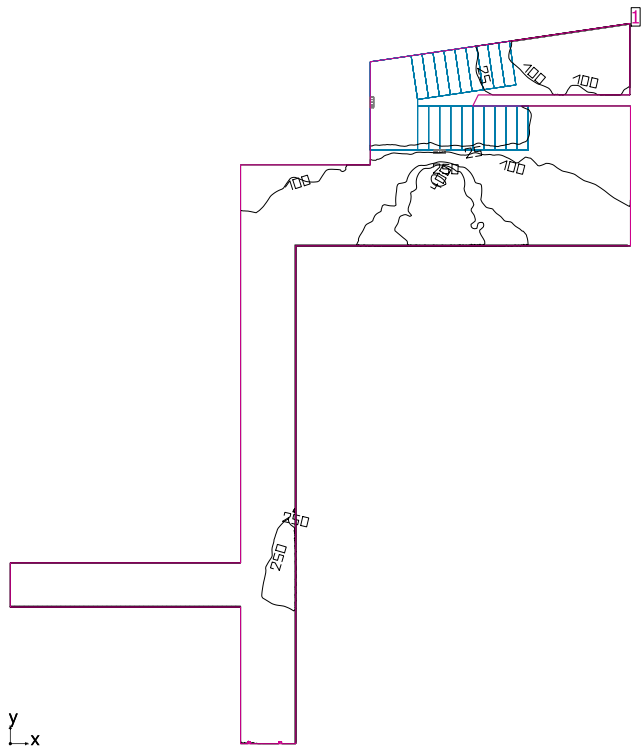
Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 25

DISTRIBUIDOR



Altura interior del local: 4.410 m, Grado de reflexión: Techo 69.8%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

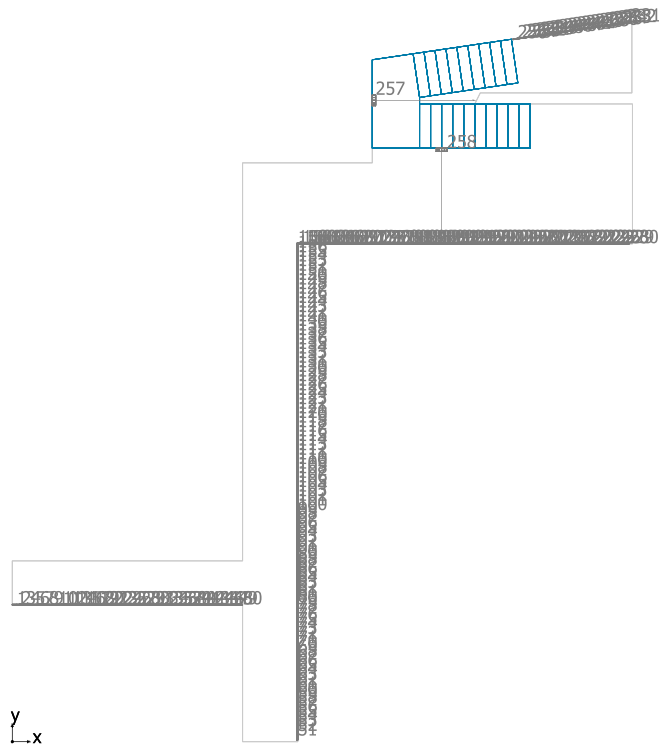
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil 6 Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	159 (≥ 500)	0.11	418	0.001	0.000

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	ARKOSLIGHT S.L - A195-03-X2 SKY 3 4000K	3037	21.0	144.6
256	LED Linear GmbH - W840_IP40 Xooline_Hydra_LD15_OL-C002	116	1.9	60.8
Suma total de luminarias		35770	528.4	67.7

Potencia específica de conexión: 7.21 W/m² = 4.55 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 73.28 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 1450 kWh/a de un máximo de 2600 kWh/a

DISTRIBUIDOR



LED Linear GmbH W840_IP40 Xooline_Hydra_LD15_OL-C002

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.062	3.721	2.710	0.80
2	0.188	3.721	2.710	0.80
3	0.313	3.721	2.710	0.80
4	0.438	3.721	2.710	0.80
5	0.563	3.721	2.710	0.80
6	0.688	3.721	2.710	0.80
7	0.813	3.721	2.710	0.80
8	0.938	3.721	2.710	0.80
9	1.063	3.721	2.710	0.80
10	1.188	3.721	2.710	0.80
11	1.313	3.721	2.710	0.80
12	1.439	3.721	2.710	0.80
13	1.564	3.721	2.710	0.80
14	1.689	3.721	2.710	0.80
15	1.814	3.721	2.710	0.80
16	1.939	3.721	2.710	0.80
17	2.064	3.721	2.710	0.80
18	2.189	3.721	2.710	0.80
19	2.314	3.721	2.710	0.80
20	2.439	3.721	2.710	0.80
21	2.564	3.721	2.710	0.80
22	2.690	3.721	2.710	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
23	2.815	3.721	2.710	0.80
24	2.940	3.721	2.710	0.80
25	3.065	3.721	2.710	0.80
26	3.190	3.721	2.710	0.80
27	3.315	3.721	2.710	0.80
28	3.440	3.721	2.710	0.80
29	3.565	3.721	2.710	0.80
30	3.690	3.721	2.710	0.80
31	3.815	3.721	2.710	0.80
32	3.941	3.721	2.710	0.80
33	4.066	3.721	2.710	0.80
34	4.191	3.721	2.710	0.80
35	4.316	3.721	2.710	0.80
36	4.441	3.721	2.710	0.80
37	4.566	3.721	2.710	0.80
38	4.691	3.721	2.710	0.80
39	4.816	3.721	2.710	0.80
40	4.941	3.721	2.710	0.80
41	5.066	3.721	2.710	0.80
42	5.191	3.721	2.710	0.80
43	5.317	3.721	2.710	0.80
44	5.442	3.721	2.710	0.80
45	5.567	3.721	2.710	0.80
46	5.692	3.721	2.710	0.80
47	5.817	3.721	2.710	0.80
48	5.942	3.721	2.710	0.80
49	6.067	3.721	2.710	0.80
50	6.192	3.721	2.710	0.80
51	7.744	0.104	2.710	0.80
52	7.744	0.229	2.710	0.80
53	7.744	0.354	2.710	0.80
54	7.744	0.479	2.710	0.80
55	7.744	0.604	2.710	0.80
56	7.744	0.729	2.710	0.80
57	7.744	0.854	2.710	0.80
58	7.744	0.979	2.710	0.80
59	7.744	1.104	2.710	0.80
60	7.744	1.229	2.710	0.80
61	7.744	1.354	2.710	0.80
62	7.744	1.479	2.710	0.80
63	7.744	1.604	2.710	0.80
64	7.744	1.729	2.710	0.80
65	7.744	1.854	2.710	0.80
66	7.744	1.979	2.710	0.80
67	7.744	2.104	2.710	0.80
68	7.744	2.229	2.710	0.80
69	7.744	2.354	2.710	0.80
70	7.744	2.479	2.710	0.80
71	7.744	2.604	2.710	0.80
72	7.744	2.729	2.710	0.80
73	7.744	2.854	2.710	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
74	7.744	2.979	2.710	0.80
75	7.744	3.104	2.710	0.80
76	7.744	3.229	2.710	0.80
77	7.744	3.354	2.710	0.80
78	7.744	3.479	2.710	0.80
79	7.744	3.604	2.710	0.80
80	7.744	3.729	2.710	0.80
81	7.744	3.854	2.710	0.80
82	7.744	3.979	2.710	0.80
83	7.744	4.104	2.710	0.80
84	7.744	4.229	2.710	0.80
85	7.744	4.354	2.710	0.80
86	7.744	4.479	2.710	0.80
87	7.744	4.604	2.710	0.80
88	7.744	4.729	2.710	0.80
89	7.744	4.854	2.710	0.80
90	7.744	4.979	2.710	0.80
91	7.744	5.104	2.710	0.80
92	7.744	5.229	2.710	0.80
93	7.744	5.354	2.710	0.80
94	7.744	5.479	2.710	0.80
95	7.744	5.604	2.710	0.80
96	7.744	5.729	2.710	0.80
97	7.744	5.854	2.710	0.80
98	7.744	5.979	2.710	0.80
99	7.744	6.104	2.710	0.80
100	7.744	6.229	2.710	0.80
101	7.744	6.354	2.710	0.80
102	7.744	6.479	2.710	0.80
103	7.744	6.604	2.710	0.80
104	7.744	6.729	2.710	0.80
105	7.744	6.854	2.710	0.80
106	7.744	6.979	2.710	0.80
107	7.744	7.104	2.710	0.80
108	7.744	7.229	2.710	0.80
109	7.744	7.354	2.710	0.80
110	7.744	7.479	2.710	0.80
111	7.744	7.604	2.710	0.80
112	7.744	7.729	2.710	0.80
113	7.744	7.854	2.710	0.80
114	7.744	7.979	2.710	0.80
115	7.744	8.104	2.710	0.80
116	7.744	8.229	2.710	0.80
117	7.744	8.354	2.710	0.80
118	7.744	8.479	2.710	0.80
119	7.744	8.604	2.710	0.80
120	7.744	8.729	2.710	0.80
121	7.744	8.854	2.710	0.80
122	7.744	8.979	2.710	0.80
123	7.744	9.104	2.710	0.80
124	7.744	9.229	2.710	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
125	7.744	9.354	2.710	0.80
126	7.744	9.479	2.710	0.80
127	7.744	9.604	2.710	0.80
128	7.744	9.729	2.710	0.80
129	7.744	9.854	2.710	0.80
130	7.744	9.979	2.710	0.80
131	7.744	10.104	2.710	0.80
132	7.744	10.229	2.710	0.80
133	7.744	10.354	2.710	0.80
134	7.744	10.479	2.710	0.80
135	7.744	10.604	2.710	0.80
136	7.744	10.729	2.710	0.80
137	7.744	10.854	2.710	0.80
138	7.744	10.979	2.710	0.80
139	7.744	11.104	2.710	0.80
140	7.744	11.229	2.710	0.80
141	7.744	11.354	2.710	0.80
142	7.744	11.479	2.710	0.80
143	7.744	11.604	2.710	0.80
144	7.744	11.729	2.710	0.80
145	7.744	11.854	2.710	0.80
146	7.744	11.979	2.710	0.80
147	7.744	12.104	2.710	0.80
148	7.744	12.229	2.710	0.80
149	7.744	12.354	2.710	0.80
150	7.744	12.479	2.710	0.80
151	7.744	12.604	2.710	0.80
152	7.744	12.729	2.710	0.80
153	7.744	12.854	2.710	0.80
154	7.744	12.979	2.710	0.80
155	7.744	13.104	2.710	0.80
156	7.744	13.229	2.710	0.80
157	7.744	13.354	2.710	0.80
158	7.744	13.479	2.710	0.80
159	7.817	13.532	2.710	0.80
160	7.942	13.532	2.710	0.80
161	8.067	13.532	2.710	0.80
162	8.192	13.532	2.710	0.80
163	8.317	13.532	2.710	0.80
164	8.442	13.532	2.710	0.80
165	8.567	13.532	2.710	0.80
166	8.692	13.532	2.710	0.80
167	8.817	13.532	2.710	0.80
168	8.942	13.532	2.710	0.80
169	9.067	13.532	2.710	0.80
170	9.192	13.532	2.710	0.80
171	9.317	13.532	2.710	0.80
172	9.442	13.532	2.710	0.80
173	9.567	13.532	2.710	0.80
174	9.692	13.532	2.710	0.80
175	9.817	13.532	2.710	0.80

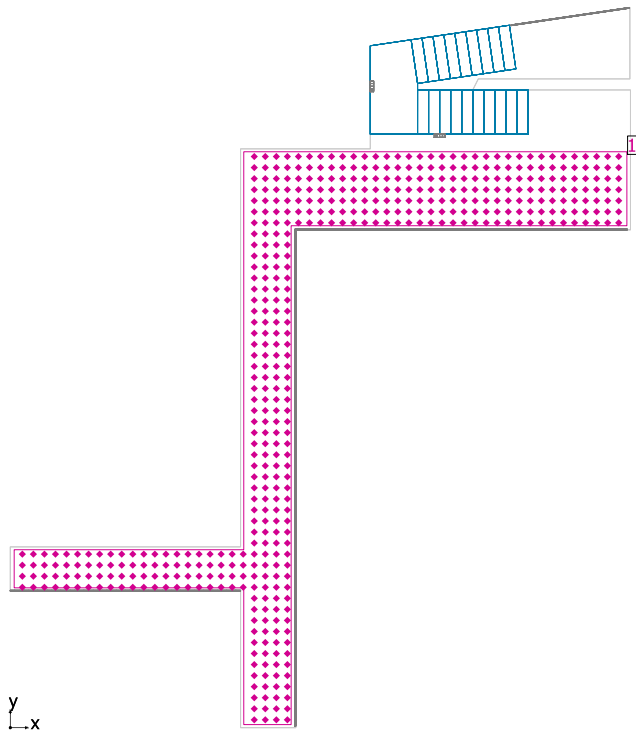
Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
176	9.942	13.532	2.710	0.80
177	10.067	13.532	2.710	0.80
178	10.192	13.532	2.710	0.80
179	10.317	13.532	2.710	0.80
180	10.442	13.532	2.710	0.80
181	10.567	13.532	2.710	0.80
182	10.692	13.532	2.710	0.80
183	10.817	13.532	2.710	0.80
184	10.942	13.532	2.710	0.80
185	11.067	13.532	2.710	0.80
186	11.192	13.532	2.710	0.80
187	11.317	13.532	2.710	0.80
188	11.442	13.532	2.710	0.80
189	11.567	13.532	2.710	0.80
190	11.692	13.532	2.710	0.80
191	11.817	13.532	2.710	0.80
192	11.942	13.532	2.710	0.80
193	12.067	13.532	2.710	0.80
194	12.192	13.532	2.710	0.80
195	12.317	13.532	2.710	0.80
196	12.442	13.532	2.710	0.80
197	12.567	13.532	2.710	0.80
198	12.692	13.532	2.710	0.80
199	12.817	13.532	2.710	0.80
200	12.942	13.532	2.710	0.80
201	13.067	13.532	2.710	0.80
202	13.192	13.532	2.710	0.80
203	13.317	13.532	2.710	0.80
204	13.442	13.532	2.710	0.80
205	13.567	13.532	2.710	0.80
206	13.692	13.532	2.710	0.80
207	13.817	13.532	2.710	0.80
208	13.942	13.532	2.710	0.80
209	14.067	13.532	2.710	0.80
210	14.192	13.532	2.710	0.80
211	14.317	13.532	2.710	0.80
212	14.442	13.532	2.710	0.80
213	14.567	13.532	2.710	0.80
214	14.692	13.532	2.710	0.80
215	14.817	13.532	2.710	0.80
216	14.942	13.532	2.710	0.80
217	15.067	13.532	2.710	0.80
218	15.192	13.532	2.710	0.80
219	15.317	13.532	2.710	0.80
220	15.442	13.532	2.710	0.80
221	15.567	13.532	2.710	0.80
222	15.692	13.532	2.710	0.80
223	15.817	13.532	2.710	0.80
224	15.942	13.532	2.710	0.80
225	16.067	13.532	2.710	0.80
226	16.192	13.532	2.710	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
227	16.317	13.532	2.710	0.80
228	16.442	13.532	2.710	0.80
229	16.567	13.532	2.710	0.80
230	16.692	13.532	2.710	0.80
231	16.758	19.544	2.710	0.80
232	16.635	19.526	2.710	0.80
233	16.511	19.507	2.710	0.80
234	16.387	19.489	2.710	0.80
235	16.264	19.471	2.710	0.80
236	16.140	19.453	2.710	0.80
237	16.016	19.435	2.710	0.80
238	15.893	19.416	2.710	0.80
239	15.769	19.398	2.710	0.80
240	15.645	19.380	2.710	0.80
241	15.522	19.362	2.710	0.80
242	15.398	19.343	2.710	0.80
243	15.274	19.325	2.710	0.80
244	15.151	19.307	2.710	0.80
245	15.027	19.289	2.710	0.80
246	14.903	19.271	2.710	0.80
247	14.780	19.252	2.710	0.80
248	14.656	19.234	2.710	0.80
249	14.532	19.216	2.710	0.80
250	14.409	19.198	2.710	0.80
251	14.285	19.179	2.710	0.80
252	14.161	19.161	2.710	0.80
253	14.038	19.143	2.710	0.80
254	13.914	19.125	2.710	0.80
255	13.790	19.107	2.710	0.80
256	13.667	19.088	2.710	0.80

ARKOSLIGHT S.L A195-03-X2 SKY 3 4000K

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
257	9.779	17.422	3.900	0.80
258	11.662	16.122	1.800	0.80

DISTRIBUIDOR

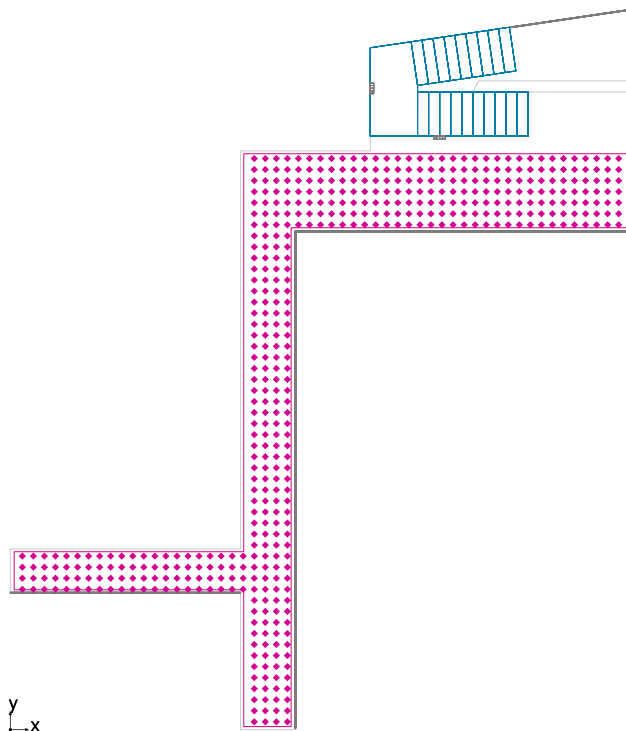


Altura interior del local: 4.410 m, Grado de reflexión: Techo 69.8%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

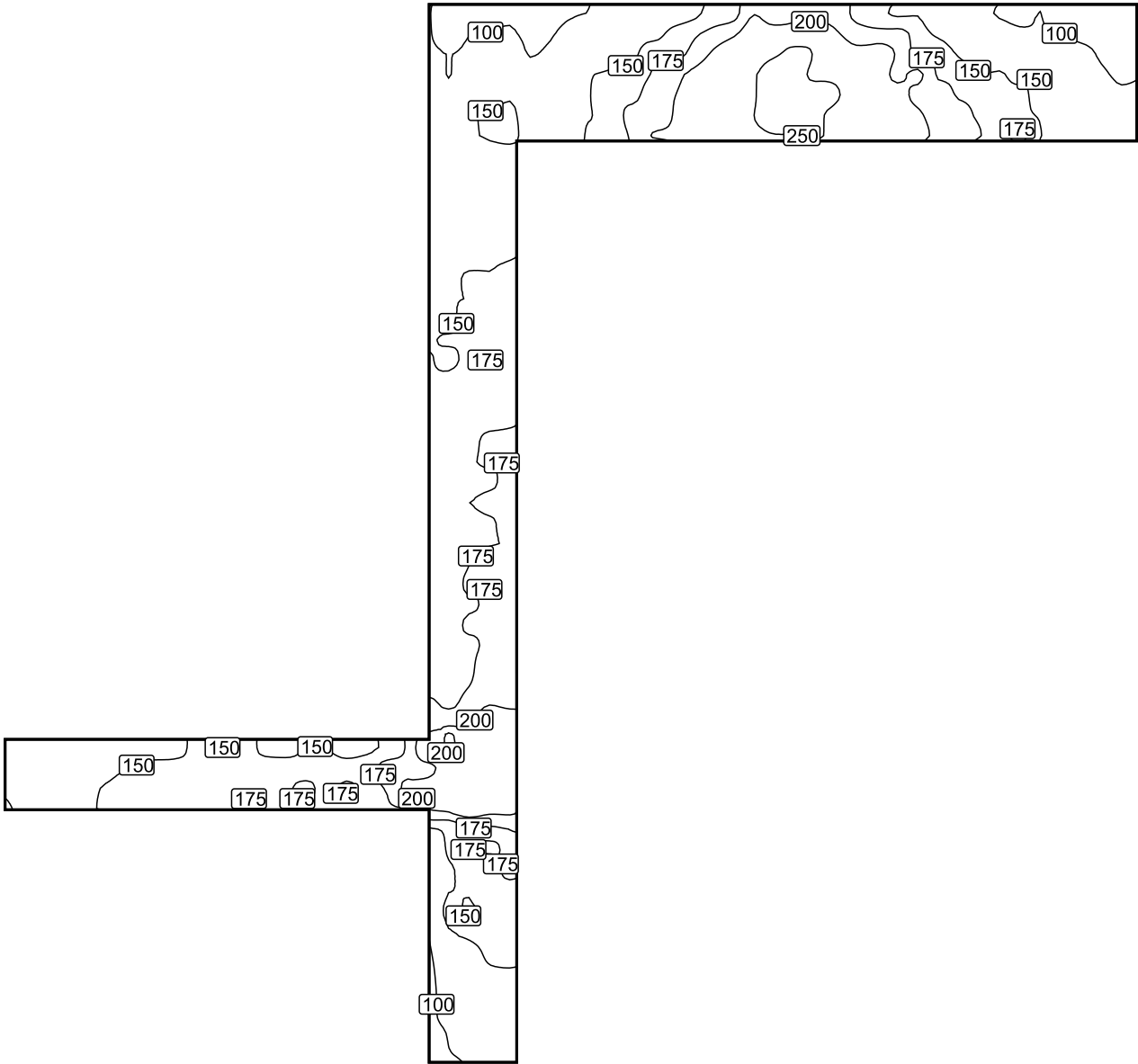
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 DETALLE DISTRIBUIDOR	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	162	76.1	270	0.47	0.28

DETALLE DISTRIBUIDOR / Intensidad lumínica perpendicular



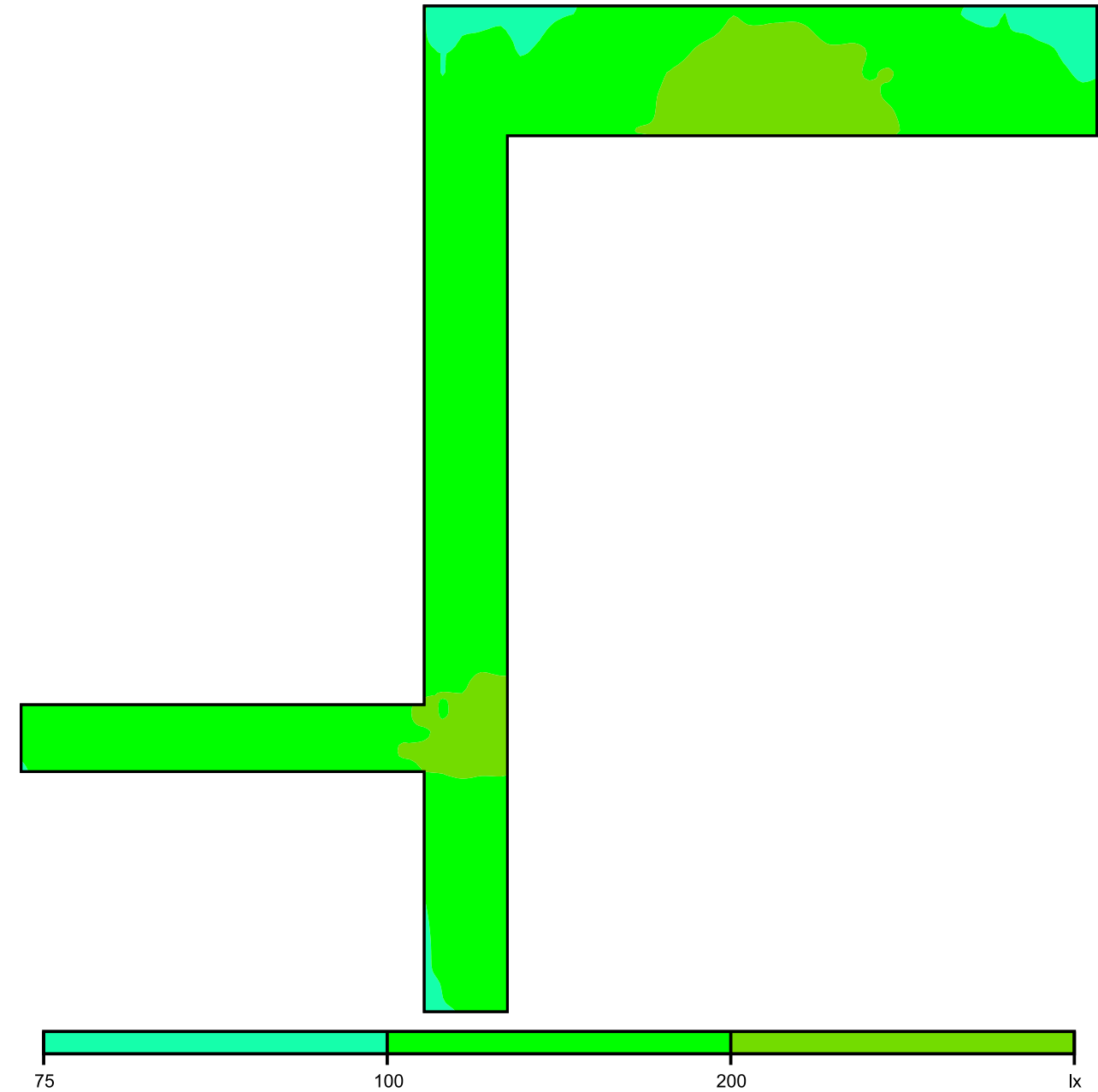
DETALLE DISTRIBUIDOR: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 162 lx, Min: 76.1 lx, Max: 270 lx, Mín./medio: 0.47, Mín./máx.: 0.28
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]

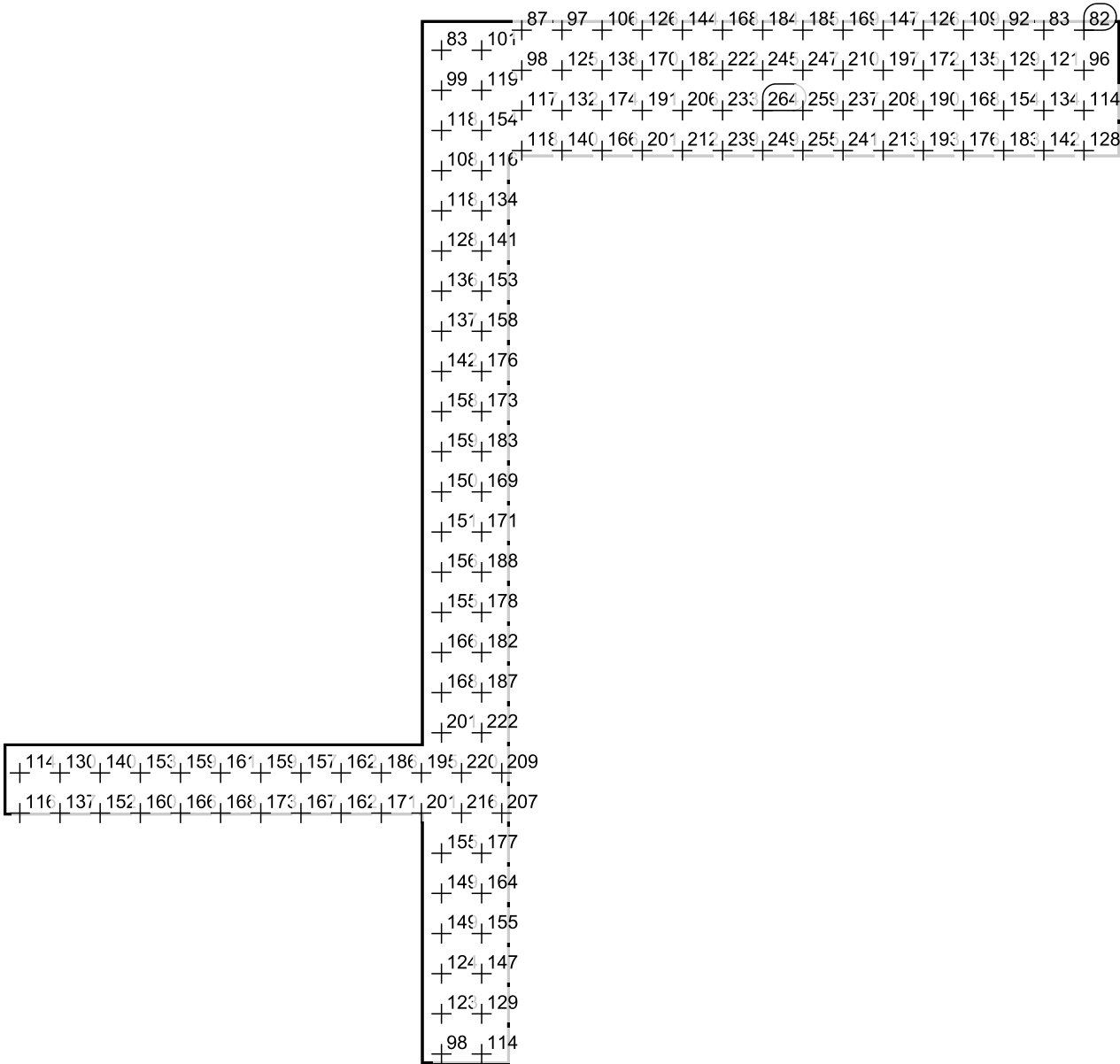


Escala: 1 : 100

Colores falsos [lx]



Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 100

Tabla de valores [lx]

m	-7.106	-6.806	-6.506	-6.206	-5.906	-5.606	-5.306	-5.006	-4.706	-4.406	-4.106	-3.806	-3.506	-3.206	-2.906	-2.606	-2.306	-2.006
7.915	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7.615	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7.315	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7.015	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6.715	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6.415	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6.115	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5.815	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5.515	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5.215	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4.915	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4.615	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4.315	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

m	-7.106	-6.806	-6.506	-6.206	-5.906	-5.606	-5.306	-5.006	-4.706	-4.406	-4.106	-3.806	-3.506	-3.206	-2.906	-2.606	-2.306	-2.006
4.015	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3.715	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3.415	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3.115	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2.815	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2.515	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2.215	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1.915	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1.615	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1.315	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1.015	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
0.715	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
0.415	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
0.115	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-0.185	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-0.485	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-0.785	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-1.085	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-1.385	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-1.685	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-1.985	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-2.285	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-2.585	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-2.885	103	110	118	134	138	132	142	138	146	170	149	156	146	144	150	150	141	146
-3.185	114	126	130	143	140	148	153	158	159	156	161	158	159	159	157	163	162	163
-3.485	117	130	136	144	150	156	157	163	167	164	170	165	172	172	182	166	179	170
-3.785	116	137	137	145	152	158	160	163	166	167	168	182	173	167	167	164	162	166
-4.085	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-4.385	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-4.685	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-4.985	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-5.285	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-5.585	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-5.885	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-6.185	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-6.485	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-6.785	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-7.085	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-7.385	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

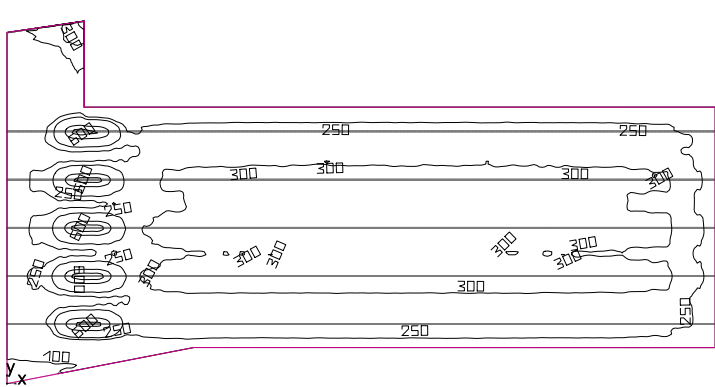
m	-1.706	-1.406	-1.106	-0.806	-0.506	-0.206	0.094	0.394	0.694	0.994	1.294	1.594	1.894	2.194	2.494	2.794	3.094	3.394	3.694
7.915	/	/	/	80.8	81.3	94.2	96.5	87.3	89.8	97.2	101	106	116	126	133	144	159	168	199
7.615	/	/	/	82.9	99.1	101	103	93.2	97.3	113	123	126	134	139	158	170	184	196	218
7.315	/	/	/	99.6	105	115	121	98.2	106	125	122	138	143	170	167	182	205	222	230
7.015	/	/	/	99.2	111	119	128	112	130	127	149	155	159	177	194	205	222	248	248
6.715	/	/	/	109	125	131	145	117	129	132	151	174	168	191	199	206	221	233	248
6.415	/	/	/	118	146	154	162	121	132	146	149	166	181	191	200	215	226	239	250
6.115	/	/	/	127	144	156	172	118	128	140	154	166	178	201	202	212	229	239	245
5.815	/	/	/	108	109	116	115	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5.515	/	/	/	119	121	115	118	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5.215	/	/	/	118	126	134	130	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

m	-1.706	-1.406	-1.106	-0.806	-0.506	-0.206	0.094	0.394	0.694	0.994	1.294	1.594	1.894	2.194	2.494	2.794	3.094	3.394	3.694
4.915	/	/	/	123	131	132	136	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4.615	/	/	/	128	132	141	142	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4.315	/	/	/	123	135	144	148	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4.015	/	/	/	136	156	153	164	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3.715	/	/	/	147	151	155	162	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3.415	/	/	/	137	173	158	162	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3.115	/	/	/	153	152	160	165	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2.815	/	/	/	142	162	176	168	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2.515	/	/	/	157	171	165	170	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2.215	/	/	/	158	160	173	174	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1.915	/	/	/	172	162	168	173	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1.615	/	/	/	159	165	183	180	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1.315	/	/	/	160	172	178	173	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1.015	/	/	/	150	160	169	182	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
0.715	/	/	/	174	175	185	181	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
0.415	/	/	/	151	162	171	182	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
0.115	/	/	/	165	163	173	176	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-0.185	/	/	/	156	174	188	184	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-0.485	/	/	/	150	182	173	178	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-0.785	/	/	/	155	170	178	180	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-1.085	/	/	/	156	181	177	193	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-1.385	/	/	/	166	168	182	185	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-1.685	/	/	/	161	169	192	188	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-1.985	/	/	/	168	175	187	191	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-2.285	/	/	/	172	185	201	198	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-2.585	/	/	/	201	200	222	214	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-2.885	155	179	227	196	214	203	207	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-3.185	186	188	195	210	220	209	209	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-3.485	177	207	206	209	209	214	205	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-3.785	171	175	201	206	216	208	207	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-4.085	/	/	/	154	174	172	175	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-4.385	/	/	/	155	175	177	173	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-4.685	/	/	/	145	158	163	182	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-4.985	/	/	/	149	152	164	167	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-5.285	/	/	/	156	148	160	172	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-5.585	/	/	/	149	153	155	160	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-5.885	/	/	/	130	144	154	165	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-6.185	/	/	/	124	140	147	147	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-6.485	/	/	/	120	134	137	140	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-6.785	/	/	/	123	130	129	142	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-7.085	/	/	/	104	132	121	122	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-7.385	/	/	/	97.7	107	114	111	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

m	3.994	4.294	4.594	4.894	5.194	5.494	5.794	6.094	6.394	6.694	6.994	7.294	7.594	7.894	8.194	8.494	8.794	9.094
7.915	184	192	185	186	169	157	147	148	126	133	109	97.7	91.9	100	82.7	87.8	82.1	76.1
7.615	216	217	234	204	188	183	183	164	143	128	125	118	106	103	100	88.6	82.2	77.4
7.315	245	261	247	227	210	212	197	170	172	147	135	136	129	126	121	114	96.2	92.1
7.015	270	258	246	245	237	213	196	205	172	167	151	152	143	153	127	111	104	96.1
6.715	264	254	259	252	237	218	208	195	190	173	168	156	154	143	134	123	114	104
6.415	258	268	255	244	238	231	213	203	191	184	173	171	154	149	140	148	119	110
6.115	249	248	255	241	241	231	213	209	193	185	176	168	183	151	142	133	128	111

m	3.994	4.294	4.594	4.894	5.194	5.494	5.794	6.094	6.394	6.694	6.994	7.294	7.594	7.894	8.194	8.494	8.794	9.094
5.815	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5.515	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5.215	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4.915	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4.615	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4.315	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4.015	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3.715	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3.415	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3.115	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2.815	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2.515	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2.215	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1.915	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1.615	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1.315	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1.015	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
0.715	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
0.415	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
0.115	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-0.185	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-0.485	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-0.785	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-1.085	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-1.385	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-1.685	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-1.985	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-2.285	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-2.585	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-2.885	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-3.185	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-3.485	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-3.785	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-4.085	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-4.385	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-4.685	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-4.985	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-5.285	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-5.585	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-5.885	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-6.185	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-6.485	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-6.785	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-7.085	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-7.385	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

ESPACIO LIBRE CUBIERTO



Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

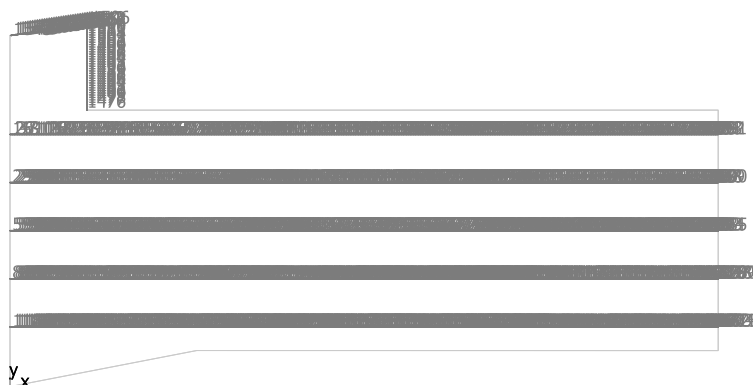
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 13	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	283 (≥ 500)	65.9	638	0.23	0.10

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1543	LED Linear GmbH - W840_IP40 Xooline_Hydra_LD15_OL-C002	116	1.9	60.8
Suma total de luminarias		178988	2931.7	61.1

Potencia específica de conexión: 6.01 W/m² = 2.12 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 487.49 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 8050 kWh/a de un máximo de 17100 kWh/a

ESPACIO LIBRE CUBIERTO



LED Linear GmbH W840_IP40 Xooline_Hydra_LD15_OL-C002

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.063	13.128	2.715	0.80
2	0.188	13.128	2.715	0.80
3	0.313	13.128	2.715	0.80
4	0.438	13.128	2.715	0.80
5	0.563	13.128	2.715	0.80
6	0.688	13.128	2.715	0.80
7	0.812	13.128	2.715	0.80
8	0.937	13.128	2.715	0.80
9	1.062	13.128	2.715	0.80
10	1.187	13.128	2.715	0.80
11	1.312	13.128	2.715	0.80
12	1.437	13.128	2.715	0.80
13	1.562	13.128	2.715	0.80
14	1.687	13.128	2.715	0.80
15	1.812	13.128	2.715	0.80
16	1.937	13.128	2.715	0.80
17	2.062	13.128	2.715	0.80
18	2.187	13.128	2.715	0.80
19	2.312	13.128	2.715	0.80
20	2.437	13.128	2.715	0.80
21	2.562	13.128	2.715	0.80
22	2.687	13.128	2.715	0.80
23	2.812	13.128	2.715	0.80
24	2.937	13.128	1.515	0.80
25	3.062	13.128	1.515	0.80
26	3.187	13.128	1.515	0.80
27	3.312	13.128	1.515	0.80
28	3.437	13.128	1.515	0.80
29	3.562	13.128	1.515	0.80
30	3.687	13.128	1.515	0.80
31	3.812	13.128	1.515	0.80
32	3.937	13.128	1.515	0.80
33	4.062	13.128	1.515	0.80
34	4.187	13.128	1.515	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
35	4.312	13.128	1.515	0.80
36	4.437	13.128	1.515	0.80
37	4.562	13.128	1.515	0.80
38	4.687	13.128	1.515	0.80
39	4.812	13.128	1.515	0.80
40	4.937	13.128	1.515	0.80
41	5.062	13.128	1.515	0.80
42	5.187	13.128	1.515	0.80
43	5.312	13.128	1.515	0.80
44	5.437	13.128	1.515	0.80
45	5.562	13.128	2.715	0.80
46	5.687	13.128	2.715	0.80
47	5.812	13.128	2.715	0.80
48	5.937	13.128	2.715	0.80
49	6.062	13.128	2.715	0.80
50	6.187	13.128	2.715	0.80
51	6.312	13.128	2.715	0.80
52	6.437	13.128	2.715	0.80
53	6.562	13.128	2.715	0.80
54	6.687	13.128	2.715	0.80
55	6.812	13.128	2.715	0.80
56	6.937	13.128	2.715	0.80
57	7.062	13.128	2.715	0.80
58	7.187	13.128	2.715	0.80
59	7.312	13.128	2.715	0.80
60	7.437	13.128	2.715	0.80
61	7.562	13.128	2.715	0.80
62	7.687	13.128	2.715	0.80
63	7.812	13.128	2.715	0.80
64	7.937	13.128	2.715	0.80
65	8.062	13.128	2.715	0.80
66	8.187	13.128	2.715	0.80
67	8.312	13.128	2.715	0.80
68	8.437	13.128	2.715	0.80
69	8.562	13.128	2.715	0.80
70	8.687	13.128	2.715	0.80
71	8.812	13.128	2.715	0.80
72	8.937	13.128	2.715	0.80
73	9.062	13.128	2.715	0.80
74	9.187	13.128	2.715	0.80
75	9.312	13.128	2.715	0.80
76	9.437	13.128	2.715	0.80
77	9.562	13.128	2.715	0.80
78	9.687	13.128	2.715	0.80
79	9.812	13.128	2.715	0.80
80	9.937	13.128	2.715	0.80
81	10.062	13.128	2.715	0.80
82	10.187	13.128	2.715	0.80
83	10.312	13.128	2.715	0.80
84	10.437	13.128	2.715	0.80
85	10.561	13.128	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
86	10.686	13.128	2.715	0.80
87	10.811	13.128	2.715	0.80
88	10.936	13.128	2.715	0.80
89	11.061	13.128	2.715	0.80
90	11.186	13.128	2.715	0.80
91	11.311	13.128	2.715	0.80
92	11.436	13.128	2.715	0.80
93	11.561	13.128	2.715	0.80
94	11.686	13.128	2.715	0.80
95	11.811	13.128	2.715	0.80
96	11.936	13.128	2.715	0.80
97	12.061	13.128	2.715	0.80
98	12.186	13.128	2.715	0.80
99	12.311	13.128	2.715	0.80
100	12.436	13.128	2.715	0.80
101	12.561	13.128	2.715	0.80
102	12.686	13.128	2.715	0.80
103	12.811	13.128	2.715	0.80
104	12.936	13.128	2.715	0.80
105	13.061	13.128	2.715	0.80
106	13.186	13.128	2.715	0.80
107	13.311	13.128	2.715	0.80
108	13.436	13.128	2.715	0.80
109	13.561	13.128	2.715	0.80
110	13.686	13.128	2.715	0.80
111	13.811	13.128	2.715	0.80
112	13.936	13.128	2.715	0.80
113	14.061	13.128	2.715	0.80
114	14.186	13.128	2.715	0.80
115	14.311	13.128	2.715	0.80
116	14.436	13.128	2.715	0.80
117	14.561	13.128	2.715	0.80
118	14.686	13.128	2.715	0.80
119	14.811	13.128	2.715	0.80
120	14.936	13.128	2.715	0.80
121	15.061	13.128	2.715	0.80
122	15.186	13.128	2.715	0.80
123	15.311	13.128	2.715	0.80
124	15.436	13.128	2.715	0.80
125	15.561	13.128	2.715	0.80
126	15.686	13.128	2.715	0.80
127	15.811	13.128	2.715	0.80
128	15.936	13.128	2.715	0.80
129	16.061	13.128	2.715	0.80
130	16.186	13.128	2.715	0.80
131	16.311	13.128	2.715	0.80
132	16.436	13.128	2.715	0.80
133	16.561	13.128	2.715	0.80
134	16.686	13.128	2.715	0.80
135	16.811	13.128	2.715	0.80
136	16.936	13.128	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
137	17.061	13.128	2.715	0.80
138	17.186	13.128	2.715	0.80
139	17.311	13.128	2.715	0.80
140	17.436	13.128	2.715	0.80
141	17.561	13.128	2.715	0.80
142	17.686	13.128	2.715	0.80
143	17.811	13.128	2.715	0.80
144	17.936	13.128	2.715	0.80
145	18.061	13.128	2.715	0.80
146	18.186	13.128	2.715	0.80
147	18.311	13.128	2.715	0.80
148	18.436	13.128	2.715	0.80
149	18.561	13.128	2.715	0.80
150	18.686	13.128	2.715	0.80
151	18.811	13.128	2.715	0.80
152	18.936	13.128	2.715	0.80
153	19.061	13.128	2.715	0.80
154	19.186	13.128	2.715	0.80
155	19.311	13.128	2.715	0.80
156	19.436	13.128	2.715	0.80
157	19.561	13.128	2.715	0.80
158	19.686	13.128	2.715	0.80
159	19.811	13.128	2.715	0.80
160	19.936	13.128	2.715	0.80
161	20.061	13.128	2.715	0.80
162	20.186	13.128	2.715	0.80
163	20.311	13.128	2.715	0.80
164	20.435	13.128	2.715	0.80
165	20.560	13.128	2.715	0.80
166	20.685	13.128	2.715	0.80
167	20.810	13.128	2.715	0.80
168	20.935	13.128	2.715	0.80
169	21.060	13.128	2.715	0.80
170	21.185	13.128	2.715	0.80
171	21.310	13.128	2.715	0.80
172	21.435	13.128	2.715	0.80
173	21.560	13.128	2.715	0.80
174	21.685	13.128	2.715	0.80
175	21.810	13.128	2.715	0.80
176	21.935	13.128	2.715	0.80
177	22.060	13.128	2.715	0.80
178	22.185	13.128	2.715	0.80
179	22.310	13.128	2.715	0.80
180	22.435	13.128	2.715	0.80
181	22.560	13.128	2.715	0.80
182	22.685	13.128	2.715	0.80
183	22.810	13.128	2.715	0.80
184	22.935	13.128	2.715	0.80
185	23.060	13.128	2.715	0.80
186	23.185	13.128	2.715	0.80
187	23.310	13.128	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
188	23.435	13.128	2.715	0.80
189	23.560	13.128	2.715	0.80
190	23.685	13.128	2.715	0.80
191	23.810	13.128	2.715	0.80
192	23.935	13.128	2.715	0.80
193	24.060	13.128	2.715	0.80
194	24.185	13.128	2.715	0.80
195	24.310	13.128	2.715	0.80
196	24.435	13.128	2.715	0.80
197	24.560	13.128	2.715	0.80
198	24.685	13.128	2.715	0.80
199	24.810	13.128	2.715	0.80
200	24.935	13.128	2.715	0.80
201	25.060	13.128	2.715	0.80
202	25.185	13.128	2.715	0.80
203	25.310	13.128	2.715	0.80
204	25.435	13.128	2.715	0.80
205	25.560	13.128	2.715	0.80
206	25.685	13.128	2.715	0.80
207	25.810	13.128	2.715	0.80
208	25.935	13.128	2.715	0.80
209	26.060	13.128	2.715	0.80
210	26.185	13.128	2.715	0.80
211	26.310	13.128	2.715	0.80
212	26.435	13.128	2.715	0.80
213	26.560	13.128	2.715	0.80
214	26.685	13.128	2.715	0.80
215	26.810	13.128	2.715	0.80
216	26.935	13.128	2.715	0.80
217	27.060	13.128	2.715	0.80
218	27.185	13.128	2.715	0.80
219	27.310	13.128	2.715	0.80
220	27.435	13.128	2.715	0.80
221	27.560	13.128	2.715	0.80
222	27.685	13.128	2.715	0.80
223	27.810	13.128	2.715	0.80
224	27.935	13.128	2.715	0.80
225	28.060	13.128	2.715	0.80
226	28.185	13.128	2.715	0.80
227	28.310	13.128	2.715	0.80
228	28.435	13.128	2.715	0.80
229	28.560	13.128	2.715	0.80
230	28.685	13.128	2.715	0.80
231	28.810	13.128	2.715	0.80
232	28.935	13.128	2.715	0.80
233	29.060	13.128	2.715	0.80
234	29.185	13.128	2.715	0.80
235	29.310	13.128	2.715	0.80
236	29.435	13.128	2.715	0.80
237	29.560	13.128	2.715	0.80
238	29.685	13.128	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
239	29.810	13.128	2.715	0.80
240	29.935	13.128	2.715	0.80
241	30.060	13.128	2.715	0.80
242	30.185	13.128	2.715	0.80
243	30.309	13.128	2.715	0.80
244	30.434	13.128	2.715	0.80
245	30.559	13.128	2.715	0.80
246	30.684	13.128	2.715	0.80
247	30.809	13.128	2.715	0.80
248	30.934	13.128	2.715	0.80
249	31.059	13.128	2.715	0.80
250	31.184	13.128	2.715	0.80
251	31.309	13.128	2.715	0.80
252	31.434	13.128	2.715	0.80
253	31.559	13.128	2.715	0.80
254	31.684	13.128	2.715	0.80
255	31.809	13.128	2.715	0.80
256	31.934	13.128	2.715	0.80
257	32.059	13.128	2.715	0.80
258	32.184	13.128	2.715	0.80
259	32.309	13.128	2.715	0.80
260	32.434	13.128	2.715	0.80
261	32.559	13.128	2.715	0.80
262	32.684	13.128	2.715	0.80
263	32.809	13.128	2.715	0.80
264	32.934	13.128	2.715	0.80
265	33.059	13.128	2.715	0.80
266	33.184	13.128	2.715	0.80
267	33.309	13.128	2.715	0.80
268	33.434	13.128	2.715	0.80
269	33.559	13.128	2.715	0.80
270	33.684	13.128	2.715	0.80
271	33.809	13.128	2.715	0.80
272	33.934	13.128	2.715	0.80
273	34.059	13.128	2.715	0.80
274	34.184	13.128	2.715	0.80
275	34.309	13.128	2.715	0.80
276	34.434	13.128	2.715	0.80
277	34.559	13.128	2.715	0.80
278	34.684	13.128	2.715	0.80
279	34.809	13.128	2.715	0.80
280	34.934	13.128	2.715	0.80
281	35.059	13.128	2.715	0.80
282	35.184	13.128	2.715	0.80
283	35.309	13.128	2.715	0.80
284	35.434	13.128	2.715	0.80
285	35.559	13.128	2.715	0.80
286	35.684	13.128	2.715	0.80
287	35.809	13.128	2.715	0.80
288	35.934	13.128	2.715	0.80
289	36.059	13.128	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
290	36.184	13.128	2.715	0.80
291	36.809	13.128	2.715	0.80
292	36.684	13.128	2.715	0.80
293	36.559	13.128	2.715	0.80
294	36.434	13.128	2.715	0.80
295	36.309	13.128	2.715	0.80
296	0.063	10.624	2.715	0.80
297	0.188	10.624	2.715	0.80
298	0.313	10.624	2.715	0.80
299	0.438	10.624	2.715	0.80
300	0.563	10.624	2.715	0.80
301	0.688	10.624	2.715	0.80
302	0.813	10.624	2.715	0.80
303	0.938	10.624	2.715	0.80
304	1.062	10.624	2.715	0.80
305	1.187	10.624	2.715	0.80
306	1.312	10.624	2.715	0.80
307	1.437	10.624	2.715	0.80
308	1.562	10.624	2.715	0.80
309	1.687	10.624	2.715	0.80
310	1.812	10.624	2.715	0.80
311	1.937	10.624	2.715	0.80
312	2.062	10.624	2.715	0.80
313	2.187	10.624	2.715	0.80
314	2.312	10.624	2.715	0.80
315	2.437	10.624	2.715	0.80
316	2.562	10.624	2.715	0.80
317	2.687	10.624	2.715	0.80
318	2.812	10.624	2.715	0.80
319	2.937	10.624	1.515	0.80
320	3.062	10.624	1.515	0.80
321	3.187	10.624	1.515	0.80
322	3.312	10.624	1.515	0.80
323	3.437	10.624	1.515	0.80
324	3.562	10.624	1.515	0.80
325	3.687	10.624	1.515	0.80
326	3.812	10.624	1.515	0.80
327	3.937	10.624	1.515	0.80
328	4.062	10.624	1.515	0.80
329	4.187	10.624	1.515	0.80
330	4.312	10.624	1.515	0.80
331	4.437	10.624	1.515	0.80
332	4.562	10.624	1.515	0.80
333	4.687	10.624	1.515	0.80
334	4.812	10.624	1.515	0.80
335	4.937	10.624	1.515	0.80
336	5.062	10.624	1.515	0.80
337	5.187	10.624	1.515	0.80
338	5.312	10.624	1.515	0.80
339	5.437	10.624	1.515	0.80
340	5.562	10.624	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
341	5.687	10.624	2.715	0.80
342	5.812	10.624	2.715	0.80
343	5.937	10.624	2.715	0.80
344	6.062	10.624	2.715	0.80
345	6.187	10.624	2.715	0.80
346	6.312	10.624	2.715	0.80
347	6.437	10.624	2.715	0.80
348	6.562	10.624	2.715	0.80
349	6.687	10.624	2.715	0.80
350	6.812	10.624	2.715	0.80
351	6.937	10.624	2.715	0.80
352	7.062	10.624	2.715	0.80
353	7.187	10.624	2.715	0.80
354	7.312	10.624	2.715	0.80
355	7.437	10.624	2.715	0.80
356	7.562	10.624	2.715	0.80
357	7.687	10.624	2.715	0.80
358	7.812	10.624	2.715	0.80
359	7.937	10.624	2.715	0.80
360	8.062	10.624	2.715	0.80
361	8.187	10.624	2.715	0.80
362	8.312	10.624	2.715	0.80
363	8.437	10.624	2.715	0.80
364	8.562	10.624	2.715	0.80
365	8.687	10.624	2.715	0.80
366	8.812	10.624	2.715	0.80
367	8.937	10.624	2.715	0.80
368	9.062	10.624	2.715	0.80
369	9.187	10.624	2.715	0.80
370	9.312	10.624	2.715	0.80
371	9.437	10.624	2.715	0.80
372	9.562	10.624	2.715	0.80
373	9.687	10.624	2.715	0.80
374	9.812	10.624	2.715	0.80
375	9.937	10.624	2.715	0.80
376	10.062	10.624	2.715	0.80
377	10.187	10.624	2.715	0.80
378	10.312	10.624	2.715	0.80
379	10.437	10.624	2.715	0.80
380	10.562	10.624	2.715	0.80
381	10.687	10.624	2.715	0.80
382	10.812	10.624	2.715	0.80
383	10.936	10.624	2.715	0.80
384	11.061	10.624	2.715	0.80
385	11.186	10.624	2.715	0.80
386	11.311	10.624	2.715	0.80
387	11.436	10.624	2.715	0.80
388	11.561	10.624	2.715	0.80
389	11.686	10.624	2.715	0.80
390	11.811	10.624	2.715	0.80
391	11.936	10.624	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
392	12.061	10.624	2.715	0.80
393	12.186	10.624	2.715	0.80
394	12.311	10.624	2.715	0.80
395	12.436	10.624	2.715	0.80
396	12.561	10.624	2.715	0.80
397	12.686	10.624	2.715	0.80
398	12.811	10.624	2.715	0.80
399	12.936	10.624	2.715	0.80
400	13.061	10.624	2.715	0.80
401	13.186	10.624	2.715	0.80
402	13.311	10.624	2.715	0.80
403	13.436	10.624	2.715	0.80
404	13.561	10.624	2.715	0.80
405	13.686	10.624	2.715	0.80
406	13.811	10.624	2.715	0.80
407	13.936	10.624	2.715	0.80
408	14.061	10.624	2.715	0.80
409	14.186	10.624	2.715	0.80
410	14.311	10.624	2.715	0.80
411	14.436	10.624	2.715	0.80
412	14.561	10.624	2.715	0.80
413	14.686	10.624	2.715	0.80
414	14.811	10.624	2.715	0.80
415	14.936	10.624	2.715	0.80
416	15.061	10.624	2.715	0.80
417	15.186	10.624	2.715	0.80
418	15.311	10.624	2.715	0.80
419	15.436	10.624	2.715	0.80
420	15.561	10.624	2.715	0.80
421	15.686	10.624	2.715	0.80
422	15.811	10.624	2.715	0.80
423	15.936	10.624	2.715	0.80
424	16.061	10.624	2.715	0.80
425	16.186	10.624	2.715	0.80
426	16.311	10.624	2.715	0.80
427	16.436	10.624	2.715	0.80
428	16.561	10.624	2.715	0.80
429	16.686	10.624	2.715	0.80
430	16.811	10.624	2.715	0.80
431	16.936	10.624	2.715	0.80
432	17.061	10.624	2.715	0.80
433	17.186	10.624	2.715	0.80
434	17.311	10.624	2.715	0.80
435	17.436	10.624	2.715	0.80
436	17.561	10.624	2.715	0.80
437	17.686	10.624	2.715	0.80
438	17.811	10.624	2.715	0.80
439	17.936	10.624	2.715	0.80
440	18.061	10.624	2.715	0.80
441	18.186	10.624	2.715	0.80
442	18.311	10.624	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
443	18.436	10.624	2.715	0.80
444	18.561	10.624	2.715	0.80
445	18.686	10.624	2.715	0.80
446	18.811	10.624	2.715	0.80
447	18.936	10.624	2.715	0.80
448	19.061	10.624	2.715	0.80
449	19.186	10.624	2.715	0.80
450	19.311	10.624	2.715	0.80
451	19.436	10.624	2.715	0.80
452	19.561	10.624	2.715	0.80
453	19.686	10.624	2.715	0.80
454	19.811	10.624	2.715	0.80
455	19.936	10.624	2.715	0.80
456	20.061	10.624	2.715	0.80
457	20.186	10.624	2.715	0.80
458	20.311	10.624	2.715	0.80
459	20.436	10.624	2.715	0.80
460	20.561	10.624	2.715	0.80
461	20.685	10.624	2.715	0.80
462	20.810	10.624	2.715	0.80
463	20.935	10.624	2.715	0.80
464	21.060	10.624	2.715	0.80
465	21.185	10.624	2.715	0.80
466	21.310	10.624	2.715	0.80
467	21.435	10.624	2.715	0.80
468	21.560	10.624	2.715	0.80
469	21.685	10.624	2.715	0.80
470	21.810	10.624	2.715	0.80
471	21.935	10.624	2.715	0.80
472	22.060	10.624	2.715	0.80
473	22.185	10.624	2.715	0.80
474	22.310	10.624	2.715	0.80
475	22.435	10.624	2.715	0.80
476	22.560	10.624	2.715	0.80
477	22.685	10.624	2.715	0.80
478	22.810	10.624	2.715	0.80
479	22.935	10.624	2.715	0.80
480	23.060	10.624	2.715	0.80
481	23.185	10.624	2.715	0.80
482	23.310	10.624	2.715	0.80
483	23.435	10.624	2.715	0.80
484	23.560	10.624	2.715	0.80
485	23.685	10.624	2.715	0.80
486	23.810	10.624	2.715	0.80
487	23.935	10.624	2.715	0.80
488	24.060	10.624	2.715	0.80
489	24.185	10.624	2.715	0.80
490	24.310	10.624	2.715	0.80
491	24.435	10.624	2.715	0.80
492	24.560	10.624	2.715	0.80
493	24.685	10.624	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
494	24.810	10.624	2.715	0.80
495	24.935	10.624	2.715	0.80
496	25.060	10.624	2.715	0.80
497	25.185	10.624	2.715	0.80
498	25.310	10.624	2.715	0.80
499	25.435	10.624	2.715	0.80
500	25.560	10.624	2.715	0.80
501	25.685	10.624	2.715	0.80
502	25.810	10.624	2.715	0.80
503	25.935	10.624	2.715	0.80
504	26.060	10.624	2.715	0.80
505	26.185	10.624	2.715	0.80
506	26.310	10.624	2.715	0.80
507	26.435	10.624	2.715	0.80
508	26.560	10.624	2.715	0.80
509	26.685	10.624	2.715	0.80
510	26.810	10.624	2.715	0.80
511	26.935	10.624	2.715	0.80
512	27.060	10.624	2.715	0.80
513	27.185	10.624	2.715	0.80
514	27.310	10.624	2.715	0.80
515	27.435	10.624	2.715	0.80
516	27.560	10.624	2.715	0.80
517	27.685	10.624	2.715	0.80
518	27.810	10.624	2.715	0.80
519	27.935	10.624	2.715	0.80
520	28.060	10.624	2.715	0.80
521	28.185	10.624	2.715	0.80
522	28.310	10.624	2.715	0.80
523	28.435	10.624	2.715	0.80
524	28.560	10.624	2.715	0.80
525	28.685	10.624	2.715	0.80
526	28.810	10.624	2.715	0.80
527	28.935	10.624	2.715	0.80
528	29.060	10.624	2.715	0.80
529	29.185	10.624	2.715	0.80
530	29.310	10.624	2.715	0.80
531	29.435	10.624	2.715	0.80
532	29.560	10.624	2.715	0.80
533	29.685	10.624	2.715	0.80
534	29.810	10.624	2.715	0.80
535	29.935	10.624	2.715	0.80
536	30.060	10.624	2.715	0.80
537	30.185	10.624	2.715	0.80
538	30.310	10.624	2.715	0.80
539	30.435	10.624	2.715	0.80
540	30.559	10.624	2.715	0.80
541	30.684	10.624	2.715	0.80
542	30.809	10.624	2.715	0.80
543	30.934	10.624	2.715	0.80
544	31.059	10.624	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
545	31.184	10.624	2.715	0.80
546	31.309	10.624	2.715	0.80
547	31.434	10.624	2.715	0.80
548	31.559	10.624	2.715	0.80
549	31.684	10.624	2.715	0.80
550	31.809	10.624	2.715	0.80
551	31.934	10.624	2.715	0.80
552	32.059	10.624	2.715	0.80
553	32.184	10.624	2.715	0.80
554	32.309	10.624	2.715	0.80
555	32.434	10.624	2.715	0.80
556	32.559	10.624	2.715	0.80
557	32.684	10.624	2.715	0.80
558	32.809	10.624	2.715	0.80
559	32.934	10.624	2.715	0.80
560	33.059	10.624	2.715	0.80
561	33.184	10.624	2.715	0.80
562	33.309	10.624	2.715	0.80
563	33.434	10.624	2.715	0.80
564	33.559	10.624	2.715	0.80
565	33.684	10.624	2.715	0.80
566	33.809	10.624	2.715	0.80
567	33.934	10.624	2.715	0.80
568	34.059	10.624	2.715	0.80
569	34.184	10.624	2.715	0.80
570	34.309	10.624	2.715	0.80
571	34.434	10.624	2.715	0.80
572	34.559	10.624	2.715	0.80
573	34.684	10.624	2.715	0.80
574	34.809	10.624	2.715	0.80
575	34.934	10.624	2.715	0.80
576	35.059	10.624	2.715	0.80
577	35.184	10.624	2.715	0.80
578	35.309	10.624	2.715	0.80
579	35.434	10.624	2.715	0.80
580	35.559	10.624	2.715	0.80
581	35.684	10.624	2.715	0.80
582	35.809	10.624	2.715	0.80
583	35.934	10.624	2.715	0.80
584	36.059	10.624	2.715	0.80
585	36.184	10.624	2.715	0.80
586	36.309	10.624	2.715	0.80
587	36.434	10.624	2.715	0.80
588	36.559	10.624	2.715	0.80
589	36.684	10.624	2.715	0.80
590	36.809	10.624	2.715	0.80
591	0.063	8.120	2.715	0.80
592	0.188	8.120	2.715	0.80
593	0.313	8.120	2.715	0.80
594	0.438	8.120	2.715	0.80
595	0.563	8.120	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
596	0.688	8.120	2.715	0.80
597	0.813	8.120	2.715	0.80
598	0.938	8.120	2.715	0.80
599	1.063	8.120	2.715	0.80
600	1.188	8.120	2.715	0.80
601	1.313	8.120	2.715	0.80
602	1.437	8.120	2.715	0.80
603	1.562	8.120	2.715	0.80
604	1.687	8.120	2.715	0.80
605	1.812	8.120	2.715	0.80
606	1.937	8.120	2.715	0.80
607	2.062	8.120	2.715	0.80
608	2.187	8.120	2.715	0.80
609	2.312	8.120	2.715	0.80
610	2.437	8.120	2.715	0.80
611	2.562	8.120	2.715	0.80
612	2.687	8.120	2.715	0.80
613	2.812	8.120	2.715	0.80
614	2.937	8.120	1.515	0.80
615	3.062	8.120	1.515	0.80
616	3.187	8.120	1.515	0.80
617	3.312	8.120	1.515	0.80
618	3.437	8.120	1.515	0.80
619	3.562	8.120	1.515	0.80
620	3.687	8.120	1.515	0.80
621	3.812	8.120	1.515	0.80
622	3.937	8.120	1.515	0.80
623	4.062	8.120	1.515	0.80
624	4.187	8.120	1.515	0.80
625	4.312	8.120	1.515	0.80
626	4.437	8.120	1.515	0.80
627	4.562	8.120	1.515	0.80
628	4.687	8.120	1.515	0.80
629	4.812	8.120	1.515	0.80
630	4.937	8.120	1.515	0.80
631	5.062	8.120	1.515	0.80
632	5.187	8.120	1.515	0.80
633	5.312	8.120	1.515	0.80
634	5.437	8.120	1.515	0.80
635	5.562	8.120	2.715	0.80
636	5.687	8.120	2.715	0.80
637	5.812	8.120	2.715	0.80
638	5.937	8.120	2.715	0.80
639	6.062	8.120	2.715	0.80
640	6.187	8.120	2.715	0.80
641	6.312	8.120	2.715	0.80
642	6.437	8.120	2.715	0.80
643	6.562	8.120	2.715	0.80
644	6.687	8.120	2.715	0.80
645	6.812	8.120	2.715	0.80
646	6.937	8.120	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
647	7.062	8.120	2.715	0.80
648	7.187	8.120	2.715	0.80
649	7.312	8.120	2.715	0.80
650	7.437	8.120	2.715	0.80
651	7.562	8.120	2.715	0.80
652	7.687	8.120	2.715	0.80
653	7.812	8.120	2.715	0.80
654	7.937	8.120	2.715	0.80
655	8.062	8.120	2.715	0.80
656	8.187	8.120	2.715	0.80
657	8.312	8.120	2.715	0.80
658	8.437	8.120	2.715	0.80
659	8.562	8.120	2.715	0.80
660	8.687	8.120	2.715	0.80
661	8.812	8.120	2.715	0.80
662	8.937	8.120	2.715	0.80
663	9.062	8.120	2.715	0.80
664	9.187	8.120	2.715	0.80
665	9.312	8.120	2.715	0.80
666	9.437	8.120	2.715	0.80
667	9.562	8.120	2.715	0.80
668	9.687	8.120	2.715	0.80
669	9.812	8.120	2.715	0.80
670	9.937	8.120	2.715	0.80
671	10.062	8.120	2.715	0.80
672	10.187	8.120	2.715	0.80
673	10.312	8.120	2.715	0.80
674	10.437	8.120	2.715	0.80
675	10.562	8.120	2.715	0.80
676	10.687	8.120	2.715	0.80
677	10.812	8.120	2.715	0.80
678	10.937	8.120	2.715	0.80
679	11.062	8.120	2.715	0.80
680	11.186	8.120	2.715	0.80
681	11.311	8.120	2.715	0.80
682	11.436	8.120	2.715	0.80
683	11.561	8.120	2.715	0.80
684	11.686	8.120	2.715	0.80
685	11.811	8.120	2.715	0.80
686	11.936	8.120	2.715	0.80
687	12.061	8.120	2.715	0.80
688	12.186	8.120	2.715	0.80
689	12.311	8.120	2.715	0.80
690	12.436	8.120	2.715	0.80
691	12.561	8.120	2.715	0.80
692	12.686	8.120	2.715	0.80
693	12.811	8.120	2.715	0.80
694	12.936	8.120	2.715	0.80
695	13.061	8.120	2.715	0.80
696	13.186	8.120	2.715	0.80
697	13.311	8.120	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
698	13.436	8.120	2.715	0.80
699	13.561	8.120	2.715	0.80
700	13.686	8.120	2.715	0.80
701	13.811	8.120	2.715	0.80
702	13.936	8.120	2.715	0.80
703	14.061	8.120	2.715	0.80
704	14.186	8.120	2.715	0.80
705	14.311	8.120	2.715	0.80
706	14.436	8.120	2.715	0.80
707	14.561	8.120	2.715	0.80
708	14.686	8.120	2.715	0.80
709	14.811	8.120	2.715	0.80
710	14.936	8.120	2.715	0.80
711	15.061	8.120	2.715	0.80
712	15.186	8.120	2.715	0.80
713	15.311	8.120	2.715	0.80
714	15.436	8.120	2.715	0.80
715	15.561	8.120	2.715	0.80
716	15.686	8.120	2.715	0.80
717	15.811	8.120	2.715	0.80
718	15.936	8.120	2.715	0.80
719	16.061	8.120	2.715	0.80
720	16.186	8.120	2.715	0.80
721	16.311	8.120	2.715	0.80
722	16.436	8.120	2.715	0.80
723	16.561	8.120	2.715	0.80
724	16.686	8.120	2.715	0.80
725	16.811	8.120	2.715	0.80
726	16.936	8.120	2.715	0.80
727	17.061	8.120	2.715	0.80
728	17.186	8.120	2.715	0.80
729	17.311	8.120	2.715	0.80
730	17.436	8.120	2.715	0.80
731	17.561	8.120	2.715	0.80
732	17.686	8.120	2.715	0.80
733	17.811	8.120	2.715	0.80
734	17.936	8.120	2.715	0.80
735	18.061	8.120	2.715	0.80
736	18.186	8.120	2.715	0.80
737	18.311	8.120	2.715	0.80
738	18.436	8.120	2.715	0.80
739	18.561	8.120	2.715	0.80
740	18.686	8.120	2.715	0.80
741	18.811	8.120	2.715	0.80
742	18.936	8.120	2.715	0.80
743	19.061	8.120	2.715	0.80
744	19.186	8.120	2.715	0.80
745	19.311	8.120	2.715	0.80
746	19.436	8.120	2.715	0.80
747	19.561	8.120	2.715	0.80
748	19.686	8.120	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
749	19.811	8.120	2.715	0.80
750	19.936	8.120	2.715	0.80
751	20.061	8.120	2.715	0.80
752	20.186	8.120	2.715	0.80
753	20.311	8.120	2.715	0.80
754	20.436	8.120	2.715	0.80
755	20.561	8.120	2.715	0.80
756	20.686	8.120	2.715	0.80
757	20.811	8.120	2.715	0.80
758	20.936	8.120	2.715	0.80
759	21.060	8.120	2.715	0.80
760	21.185	8.120	2.715	0.80
761	21.310	8.120	2.715	0.80
762	21.435	8.120	2.715	0.80
763	21.560	8.120	2.715	0.80
764	21.685	8.120	2.715	0.80
765	21.810	8.120	2.715	0.80
766	21.935	8.120	2.715	0.80
767	22.060	8.120	2.715	0.80
768	22.185	8.120	2.715	0.80
769	22.310	8.120	2.715	0.80
770	22.435	8.120	2.715	0.80
771	22.560	8.120	2.715	0.80
772	22.685	8.120	2.715	0.80
773	22.810	8.120	2.715	0.80
774	22.935	8.120	2.715	0.80
775	23.060	8.120	2.715	0.80
776	23.185	8.120	2.715	0.80
777	23.310	8.120	2.715	0.80
778	23.435	8.120	2.715	0.80
779	23.560	8.120	2.715	0.80
780	23.685	8.120	2.715	0.80
781	23.810	8.120	2.715	0.80
782	23.935	8.120	2.715	0.80
783	24.060	8.120	2.715	0.80
784	24.185	8.120	2.715	0.80
785	24.310	8.120	2.715	0.80
786	24.435	8.120	2.715	0.80
787	24.560	8.120	2.715	0.80
788	24.685	8.120	2.715	0.80
789	24.810	8.120	2.715	0.80
790	24.935	8.120	2.715	0.80
791	25.060	8.120	2.715	0.80
792	25.185	8.120	2.715	0.80
793	25.310	8.120	2.715	0.80
794	25.435	8.120	2.715	0.80
795	25.560	8.120	2.715	0.80
796	25.685	8.120	2.715	0.80
797	25.810	8.120	2.715	0.80
798	25.935	8.120	2.715	0.80
799	26.060	8.120	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
800	26.185	8.120	2.715	0.80
801	26.310	8.120	2.715	0.80
802	26.435	8.120	2.715	0.80
803	26.560	8.120	2.715	0.80
804	26.685	8.120	2.715	0.80
805	26.810	8.120	2.715	0.80
806	26.935	8.120	2.715	0.80
807	27.060	8.120	2.715	0.80
808	27.185	8.120	2.715	0.80
809	27.310	8.120	2.715	0.80
810	27.435	8.120	2.715	0.80
811	27.560	8.120	2.715	0.80
812	27.685	8.120	2.715	0.80
813	27.810	8.120	2.715	0.80
814	27.935	8.120	2.715	0.80
815	28.060	8.120	2.715	0.80
816	28.185	8.120	2.715	0.80
817	28.310	8.120	2.715	0.80
818	28.435	8.120	2.715	0.80
819	28.560	8.120	2.715	0.80
820	28.685	8.120	2.715	0.80
821	28.810	8.120	2.715	0.80
822	28.935	8.120	2.715	0.80
823	29.060	8.120	2.715	0.80
824	29.185	8.120	2.715	0.80
825	29.310	8.120	2.715	0.80
826	29.435	8.120	2.715	0.80
827	29.560	8.120	2.715	0.80
828	29.685	8.120	2.715	0.80
829	29.810	8.120	2.715	0.80
830	29.935	8.120	2.715	0.80
831	30.060	8.120	2.715	0.80
832	30.185	8.120	2.715	0.80
833	30.310	8.120	2.715	0.80
834	30.435	8.120	2.715	0.80
835	30.560	8.120	2.715	0.80
836	30.685	8.120	2.715	0.80
837	30.809	8.120	2.715	0.80
838	30.934	8.120	2.715	0.80
839	31.059	8.120	2.715	0.80
840	31.184	8.120	2.715	0.80
841	31.309	8.120	2.715	0.80
842	31.434	8.120	2.715	0.80
843	31.559	8.120	2.715	0.80
844	31.684	8.120	2.715	0.80
845	31.809	8.120	2.715	0.80
846	31.934	8.120	2.715	0.80
847	32.059	8.120	2.715	0.80
848	32.184	8.120	2.715	0.80
849	32.309	8.120	2.715	0.80
850	32.434	8.120	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
851	32.559	8.120	2.715	0.80
852	32.684	8.120	2.715	0.80
853	32.809	8.120	2.715	0.80
854	32.934	8.120	2.715	0.80
855	33.059	8.120	2.715	0.80
856	33.184	8.120	2.715	0.80
857	33.309	8.120	2.715	0.80
858	33.434	8.120	2.715	0.80
859	33.559	8.120	2.715	0.80
860	33.684	8.120	2.715	0.80
861	33.809	8.120	2.715	0.80
862	33.934	8.120	2.715	0.80
863	34.059	8.120	2.715	0.80
864	34.184	8.120	2.715	0.80
865	34.309	8.120	2.715	0.80
866	34.434	8.120	2.715	0.80
867	34.559	8.120	2.715	0.80
868	34.684	8.120	2.715	0.80
869	34.809	8.120	2.715	0.80
870	34.934	8.120	2.715	0.80
871	35.059	8.120	2.715	0.80
872	35.184	8.120	2.715	0.80
873	35.309	8.120	2.715	0.80
874	35.434	8.120	2.715	0.80
875	35.559	8.120	2.715	0.80
876	35.684	8.120	2.715	0.80
877	35.809	8.120	2.715	0.80
878	35.934	8.120	2.715	0.80
879	36.059	8.120	2.715	0.80
880	36.184	8.120	2.715	0.80
881	36.309	8.120	2.715	0.80
882	36.434	8.120	2.715	0.80
883	36.559	8.120	2.715	0.80
884	36.684	8.120	2.715	0.80
885	36.809	8.120	2.715	0.80
886	0.063	5.617	2.715	0.80
887	0.188	5.617	2.715	0.80
888	0.313	5.617	2.715	0.80
889	0.438	5.617	2.715	0.80
890	0.563	5.617	2.715	0.80
891	0.688	5.617	2.715	0.80
892	0.813	5.617	2.715	0.80
893	0.938	5.617	2.715	0.80
894	1.063	5.617	2.715	0.80
895	1.188	5.617	2.715	0.80
896	1.313	5.617	2.715	0.80
897	1.438	5.617	2.715	0.80
898	1.563	5.617	2.715	0.80
899	1.687	5.617	2.715	0.80
900	1.812	5.617	2.715	0.80
901	1.937	5.617	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
902	2.062	5.617	2.715	0.80
903	2.187	5.617	2.715	0.80
904	2.312	5.617	2.715	0.80
905	2.437	5.617	2.715	0.80
906	2.562	5.617	2.715	0.80
907	2.687	5.617	2.715	0.80
908	2.812	5.617	2.715	0.80
909	2.937	5.617	1.515	0.80
910	3.062	5.617	1.515	0.80
911	3.187	5.617	1.515	0.80
912	3.312	5.617	1.515	0.80
913	3.437	5.617	1.515	0.80
914	3.562	5.617	1.515	0.80
915	3.687	5.617	1.515	0.80
916	3.812	5.617	1.515	0.80
917	3.937	5.617	1.515	0.80
918	4.062	5.617	1.515	0.80
919	4.187	5.617	1.515	0.80
920	4.312	5.617	1.515	0.80
921	4.437	5.617	1.515	0.80
922	4.562	5.617	1.515	0.80
923	4.687	5.617	1.515	0.80
924	4.812	5.617	1.515	0.80
925	4.937	5.617	1.515	0.80
926	5.062	5.617	1.515	0.80
927	5.187	5.617	1.515	0.80
928	5.312	5.617	1.515	0.80
929	5.437	5.617	1.515	0.80
930	5.562	5.617	2.715	0.80
931	5.687	5.617	2.715	0.80
932	5.812	5.617	2.715	0.80
933	5.937	5.617	2.715	0.80
934	6.062	5.617	2.715	0.80
935	6.187	5.617	2.715	0.80
936	6.312	5.617	2.715	0.80
937	6.437	5.617	2.715	0.80
938	6.562	5.617	2.715	0.80
939	6.687	5.617	2.715	0.80
940	6.812	5.617	2.715	0.80
941	6.937	5.617	2.715	0.80
942	7.062	5.617	2.715	0.80
943	7.187	5.617	2.715	0.80
944	7.312	5.617	2.715	0.80
945	7.437	5.617	2.715	0.80
946	7.562	5.617	2.715	0.80
947	7.687	5.617	2.715	0.80
948	7.812	5.617	2.715	0.80
949	7.937	5.617	2.715	0.80
950	8.062	5.617	2.715	0.80
951	8.187	5.617	2.715	0.80
952	8.312	5.617	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
953	8.437	5.617	2.715	0.80
954	8.562	5.617	2.715	0.80
955	8.687	5.617	2.715	0.80
956	8.812	5.617	2.715	0.80
957	8.937	5.617	2.715	0.80
958	9.062	5.617	2.715	0.80
959	9.187	5.617	2.715	0.80
960	9.312	5.617	2.715	0.80
961	9.437	5.617	2.715	0.80
962	9.562	5.617	2.715	0.80
963	9.687	5.617	2.715	0.80
964	9.812	5.617	2.715	0.80
965	9.937	5.617	2.715	0.80
966	10.062	5.617	2.715	0.80
967	10.187	5.617	2.715	0.80
968	10.312	5.617	2.715	0.80
969	10.437	5.617	2.715	0.80
970	10.562	5.617	2.715	0.80
971	10.687	5.617	2.715	0.80
972	10.812	5.617	2.715	0.80
973	10.937	5.617	2.715	0.80
974	11.062	5.617	2.715	0.80
975	11.187	5.617	2.715	0.80
976	11.312	5.617	2.715	0.80
977	11.437	5.617	2.715	0.80
978	11.561	5.617	2.715	0.80
979	11.686	5.617	2.715	0.80
980	11.811	5.617	2.715	0.80
981	11.936	5.617	2.715	0.80
982	12.061	5.617	2.715	0.80
983	12.186	5.617	2.715	0.80
984	12.311	5.617	2.715	0.80
985	12.436	5.617	2.715	0.80
986	12.561	5.617	2.715	0.80
987	12.686	5.617	2.715	0.80
988	12.811	5.617	2.715	0.80
989	12.936	5.617	2.715	0.80
990	13.061	5.617	2.715	0.80
991	13.186	5.617	2.715	0.80
992	13.311	5.617	2.715	0.80
993	13.436	5.617	2.715	0.80
994	13.561	5.617	2.715	0.80
995	13.686	5.617	2.715	0.80
996	13.811	5.617	2.715	0.80
997	13.936	5.617	2.715	0.80
998	14.061	5.617	2.715	0.80
999	14.186	5.617	2.715	0.80
1000	14.311	5.617	2.715	0.80
1001	14.436	5.617	2.715	0.80
1002	14.561	5.617	2.715	0.80
1003	14.686	5.617	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1004	14.811	5.617	2.715	0.80
1005	14.936	5.617	2.715	0.80
1006	15.061	5.617	2.715	0.80
1007	15.186	5.617	2.715	0.80
1008	15.311	5.617	2.715	0.80
1009	15.436	5.617	2.715	0.80
1010	15.561	5.617	2.715	0.80
1011	15.686	5.617	2.715	0.80
1012	15.811	5.617	2.715	0.80
1013	15.936	5.617	2.715	0.80
1014	16.061	5.617	2.715	0.80
1015	16.186	5.617	2.715	0.80
1016	16.311	5.617	2.715	0.80
1017	16.436	5.617	2.715	0.80
1018	16.561	5.617	2.715	0.80
1019	16.686	5.617	2.715	0.80
1020	16.811	5.617	2.715	0.80
1021	16.936	5.617	2.715	0.80
1022	17.061	5.617	2.715	0.80
1023	17.186	5.617	2.715	0.80
1024	17.311	5.617	2.715	0.80
1025	17.436	5.617	2.715	0.80
1026	17.561	5.617	2.715	0.80
1027	17.686	5.617	2.715	0.80
1028	17.811	5.617	2.715	0.80
1029	17.936	5.617	2.715	0.80
1030	18.061	5.617	2.715	0.80
1031	18.186	5.617	2.715	0.80
1032	18.311	5.617	2.715	0.80
1033	18.436	5.617	2.715	0.80
1034	18.561	5.617	2.715	0.80
1035	18.686	5.617	2.715	0.80
1036	18.811	5.617	2.715	0.80
1037	18.936	5.617	2.715	0.80
1038	19.061	5.617	2.715	0.80
1039	19.186	5.617	2.715	0.80
1040	19.311	5.617	2.715	0.80
1041	19.436	5.617	2.715	0.80
1042	19.561	5.617	2.715	0.80
1043	19.686	5.617	2.715	0.80
1044	19.811	5.617	2.715	0.80
1045	19.936	5.617	2.715	0.80
1046	20.061	5.617	2.715	0.80
1047	20.186	5.617	2.715	0.80
1048	20.311	5.617	2.715	0.80
1049	20.436	5.617	2.715	0.80
1050	20.561	5.617	2.715	0.80
1051	20.686	5.617	2.715	0.80
1052	20.811	5.617	2.715	0.80
1053	20.936	5.617	2.715	0.80
1054	21.061	5.617	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1055	21.186	5.617	2.715	0.80
1056	21.310	5.617	2.715	0.80
1057	21.435	5.617	2.715	0.80
1058	21.560	5.617	2.715	0.80
1059	21.685	5.617	2.715	0.80
1060	21.810	5.617	2.715	0.80
1061	21.935	5.617	2.715	0.80
1062	22.060	5.617	2.715	0.80
1063	22.185	5.617	2.715	0.80
1064	22.310	5.617	2.715	0.80
1065	22.435	5.617	2.715	0.80
1066	22.560	5.617	2.715	0.80
1067	22.685	5.617	2.715	0.80
1068	22.810	5.617	2.715	0.80
1069	22.935	5.617	2.715	0.80
1070	23.060	5.617	2.715	0.80
1071	23.185	5.617	2.715	0.80
1072	23.310	5.617	2.715	0.80
1073	23.435	5.617	2.715	0.80
1074	23.560	5.617	2.715	0.80
1075	23.685	5.617	2.715	0.80
1076	23.810	5.617	2.715	0.80
1077	23.935	5.617	2.715	0.80
1078	24.060	5.617	2.715	0.80
1079	24.185	5.617	2.715	0.80
1080	24.310	5.617	2.715	0.80
1081	24.435	5.617	2.715	0.80
1082	24.560	5.617	2.715	0.80
1083	24.685	5.617	2.715	0.80
1084	24.810	5.617	2.715	0.80
1085	24.935	5.617	2.715	0.80
1086	25.060	5.617	2.715	0.80
1087	25.185	5.617	2.715	0.80
1088	25.310	5.617	2.715	0.80
1089	25.435	5.617	2.715	0.80
1090	25.560	5.617	2.715	0.80
1091	25.685	5.617	2.715	0.80
1092	25.810	5.617	2.715	0.80
1093	25.935	5.617	2.715	0.80
1094	26.060	5.617	2.715	0.80
1095	26.185	5.617	2.715	0.80
1096	26.310	5.617	2.715	0.80
1097	26.435	5.617	2.715	0.80
1098	26.560	5.617	2.715	0.80
1099	26.685	5.617	2.715	0.80
1100	26.810	5.617	2.715	0.80
1101	26.935	5.617	2.715	0.80
1102	27.060	5.617	2.715	0.80
1103	27.185	5.617	2.715	0.80
1104	27.310	5.617	2.715	0.80
1105	27.435	5.617	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1106	27.560	5.617	2.715	0.80
1107	27.685	5.617	2.715	0.80
1108	27.810	5.617	2.715	0.80
1109	27.935	5.617	2.715	0.80
1110	28.060	5.617	2.715	0.80
1111	28.185	5.617	2.715	0.80
1112	28.310	5.617	2.715	0.80
1113	28.435	5.617	2.715	0.80
1114	28.560	5.617	2.715	0.80
1115	28.685	5.617	2.715	0.80
1116	28.810	5.617	2.715	0.80
1117	28.935	5.617	2.715	0.80
1118	29.060	5.617	2.715	0.80
1119	29.185	5.617	2.715	0.80
1120	29.310	5.617	2.715	0.80
1121	29.435	5.617	2.715	0.80
1122	29.560	5.617	2.715	0.80
1123	29.685	5.617	2.715	0.80
1124	29.810	5.617	2.715	0.80
1125	29.935	5.617	2.715	0.80
1126	30.060	5.617	2.715	0.80
1127	30.185	5.617	2.715	0.80
1128	30.310	5.617	2.715	0.80
1129	30.435	5.617	2.715	0.80
1130	30.560	5.617	2.715	0.80
1131	30.685	5.617	2.715	0.80
1132	30.810	5.617	2.715	0.80
1133	30.935	5.617	2.715	0.80
1134	31.060	5.617	2.715	0.80
1135	31.184	5.617	2.715	0.80
1136	31.309	5.617	2.715	0.80
1137	31.434	5.617	2.715	0.80
1138	31.559	5.617	2.715	0.80
1139	31.684	5.617	2.715	0.80
1140	31.809	5.617	2.715	0.80
1141	31.934	5.617	2.715	0.80
1142	32.059	5.617	2.715	0.80
1143	32.184	5.617	2.715	0.80
1144	32.309	5.617	2.715	0.80
1145	32.434	5.617	2.715	0.80
1146	32.559	5.617	2.715	0.80
1147	32.684	5.617	2.715	0.80
1148	32.809	5.617	2.715	0.80
1149	32.934	5.617	2.715	0.80
1150	33.059	5.617	2.715	0.80
1151	33.184	5.617	2.715	0.80
1152	33.309	5.617	2.715	0.80
1153	33.434	5.617	2.715	0.80
1154	33.559	5.617	2.715	0.80
1155	33.684	5.617	2.715	0.80
1156	33.809	5.617	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1157	33.934	5.617	2.715	0.80
1158	34.059	5.617	2.715	0.80
1159	34.184	5.617	2.715	0.80
1160	34.309	5.617	2.715	0.80
1161	34.434	5.617	2.715	0.80
1162	34.559	5.617	2.715	0.80
1163	34.684	5.617	2.715	0.80
1164	34.809	5.617	2.715	0.80
1165	34.934	5.617	2.715	0.80
1166	35.059	5.617	2.715	0.80
1167	35.184	5.617	2.715	0.80
1168	35.309	5.617	2.715	0.80
1169	35.434	5.617	2.715	0.80
1170	35.559	5.617	2.715	0.80
1171	35.684	5.617	2.715	0.80
1172	35.809	5.617	2.715	0.80
1173	35.934	5.617	2.715	0.80
1174	36.059	5.617	2.715	0.80
1175	36.184	5.617	2.715	0.80
1176	36.309	5.617	2.715	0.80
1177	36.434	5.617	2.715	0.80
1178	36.559	5.617	2.715	0.80
1179	36.684	5.617	2.715	0.80
1180	36.809	5.617	2.715	0.80
1181	0.063	3.114	2.715	0.80
1182	0.188	3.114	2.715	0.80
1183	0.313	3.114	2.715	0.80
1184	0.438	3.114	2.715	0.80
1185	0.563	3.114	2.715	0.80
1186	0.688	3.114	2.715	0.80
1187	0.813	3.114	2.715	0.80
1188	0.938	3.114	2.715	0.80
1189	1.063	3.114	2.715	0.80
1190	1.188	3.114	2.715	0.80
1191	1.313	3.114	2.715	0.80
1192	1.438	3.114	2.715	0.80
1193	1.563	3.114	2.715	0.80
1194	1.688	3.114	2.715	0.80
1195	1.813	3.114	2.715	0.80
1196	1.937	3.114	2.715	0.80
1197	2.062	3.114	2.715	0.80
1198	2.187	3.114	2.715	0.80
1199	2.312	3.114	2.715	0.80
1200	2.437	3.114	2.715	0.80
1201	2.562	3.114	2.715	0.80
1202	2.687	3.114	2.715	0.80
1203	2.812	3.114	2.715	0.80
1204	2.937	3.114	1.515	0.80
1205	3.062	3.114	1.515	0.80
1206	3.187	3.114	1.515	0.80
1207	3.312	3.114	1.515	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1208	3.437	3.114	1.515	0.80
1209	3.562	3.114	1.515	0.80
1210	3.687	3.114	1.515	0.80
1211	3.812	3.114	1.515	0.80
1212	3.937	3.114	1.515	0.80
1213	4.062	3.114	1.515	0.80
1214	4.187	3.114	1.515	0.80
1215	4.312	3.114	1.515	0.80
1216	4.437	3.114	1.515	0.80
1217	4.562	3.114	1.515	0.80
1218	4.687	3.114	1.515	0.80
1219	4.812	3.114	1.515	0.80
1220	4.937	3.114	1.515	0.80
1221	5.062	3.114	1.515	0.80
1222	5.187	3.114	1.515	0.80
1223	5.312	3.114	1.515	0.80
1224	5.437	3.114	1.515	0.80
1225	5.562	3.114	2.715	0.80
1226	5.687	3.114	2.715	0.80
1227	5.812	3.114	2.715	0.80
1228	5.937	3.114	2.715	0.80
1229	6.062	3.114	2.715	0.80
1230	6.187	3.114	2.715	0.80
1231	6.312	3.114	2.715	0.80
1232	6.437	3.114	2.715	0.80
1233	6.562	3.114	2.715	0.80
1234	6.687	3.114	2.715	0.80
1235	6.812	3.114	2.715	0.80
1236	6.937	3.114	2.715	0.80
1237	7.062	3.114	2.715	0.80
1238	7.187	3.114	2.715	0.80
1239	7.312	3.114	2.715	0.80
1240	7.437	3.114	2.715	0.80
1241	7.562	3.114	2.715	0.80
1242	7.687	3.114	2.715	0.80
1243	7.812	3.114	2.715	0.80
1244	7.937	3.114	2.715	0.80
1245	8.062	3.114	2.715	0.80
1246	8.187	3.114	2.715	0.80
1247	8.312	3.114	2.715	0.80
1248	8.437	3.114	2.715	0.80
1249	8.562	3.114	2.715	0.80
1250	8.687	3.114	2.715	0.80
1251	8.812	3.114	2.715	0.80
1252	8.937	3.114	2.715	0.80
1253	9.062	3.114	2.715	0.80
1254	9.187	3.114	2.715	0.80
1255	9.312	3.114	2.715	0.80
1256	9.437	3.114	2.715	0.80
1257	9.562	3.114	2.715	0.80
1258	9.687	3.114	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1259	9.812	3.114	2.715	0.80
1260	9.937	3.114	2.715	0.80
1261	10.062	3.114	2.715	0.80
1262	10.187	3.114	2.715	0.80
1263	10.312	3.114	2.715	0.80
1264	10.437	3.114	2.715	0.80
1265	10.562	3.114	2.715	0.80
1266	10.687	3.114	2.715	0.80
1267	10.812	3.114	2.715	0.80
1268	10.937	3.114	2.715	0.80
1269	11.062	3.114	2.715	0.80
1270	11.187	3.114	2.715	0.80
1271	11.312	3.114	2.715	0.80
1272	11.437	3.114	2.715	0.80
1273	11.562	3.114	2.715	0.80
1274	11.687	3.114	2.715	0.80
1275	11.811	3.114	2.715	0.80
1276	11.936	3.114	2.715	0.80
1277	12.061	3.114	2.715	0.80
1278	12.186	3.114	2.715	0.80
1279	12.311	3.114	2.715	0.80
1280	12.436	3.114	2.715	0.80
1281	12.561	3.114	2.715	0.80
1282	12.686	3.114	2.715	0.80
1283	12.811	3.114	2.715	0.80
1284	12.936	3.114	2.715	0.80
1285	13.061	3.114	2.715	0.80
1286	13.186	3.114	2.715	0.80
1287	13.311	3.114	2.715	0.80
1288	13.436	3.114	2.715	0.80
1289	13.561	3.114	2.715	0.80
1290	13.686	3.114	2.715	0.80
1291	13.811	3.114	2.715	0.80
1292	13.936	3.114	2.715	0.80
1293	14.061	3.114	2.715	0.80
1294	14.186	3.114	2.715	0.80
1295	14.311	3.114	2.715	0.80
1296	14.436	3.114	2.715	0.80
1297	14.561	3.114	2.715	0.80
1298	14.686	3.114	2.715	0.80
1299	14.811	3.114	2.715	0.80
1300	14.936	3.114	2.715	0.80
1301	15.061	3.114	2.715	0.80
1302	15.186	3.114	2.715	0.80
1303	15.311	3.114	2.715	0.80
1304	15.436	3.114	2.715	0.80
1305	15.561	3.114	2.715	0.80
1306	15.686	3.114	2.715	0.80
1307	15.811	3.114	2.715	0.80
1308	15.936	3.114	2.715	0.80
1309	16.061	3.114	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1310	16.186	3.114	2.715	0.80
1311	16.311	3.114	2.715	0.80
1312	16.436	3.114	2.715	0.80
1313	16.561	3.114	2.715	0.80
1314	16.686	3.114	2.715	0.80
1315	16.811	3.114	2.715	0.80
1316	16.936	3.114	2.715	0.80
1317	17.061	3.114	2.715	0.80
1318	17.186	3.114	2.715	0.80
1319	17.311	3.114	2.715	0.80
1320	17.436	3.114	2.715	0.80
1321	17.561	3.114	2.715	0.80
1322	17.686	3.114	2.715	0.80
1323	17.811	3.114	2.715	0.80
1324	17.936	3.114	2.715	0.80
1325	18.061	3.114	2.715	0.80
1326	18.186	3.114	2.715	0.80
1327	18.311	3.114	2.715	0.80
1328	18.436	3.114	2.715	0.80
1329	18.561	3.114	2.715	0.80
1330	18.686	3.114	2.715	0.80
1331	18.811	3.114	2.715	0.80
1332	18.936	3.114	2.715	0.80
1333	19.061	3.114	2.715	0.80
1334	19.186	3.114	2.715	0.80
1335	19.311	3.114	2.715	0.80
1336	19.436	3.114	2.715	0.80
1337	19.561	3.114	2.715	0.80
1338	19.686	3.114	2.715	0.80
1339	19.811	3.114	2.715	0.80
1340	19.936	3.114	2.715	0.80
1341	20.061	3.114	2.715	0.80
1342	20.186	3.114	2.715	0.80
1343	20.311	3.114	2.715	0.80
1344	20.436	3.114	2.715	0.80
1345	20.561	3.114	2.715	0.80
1346	20.686	3.114	2.715	0.80
1347	20.811	3.114	2.715	0.80
1348	20.936	3.114	2.715	0.80
1349	21.061	3.114	2.715	0.80
1350	21.186	3.114	2.715	0.80
1351	21.311	3.114	2.715	0.80
1352	21.436	3.114	2.715	0.80
1353	21.561	3.114	2.715	0.80
1354	21.685	3.114	2.715	0.80
1355	21.810	3.114	2.715	0.80
1356	21.935	3.114	2.715	0.80
1357	22.060	3.114	2.715	0.80
1358	22.185	3.114	2.715	0.80
1359	22.310	3.114	2.715	0.80
1360	22.435	3.114	2.715	0.80

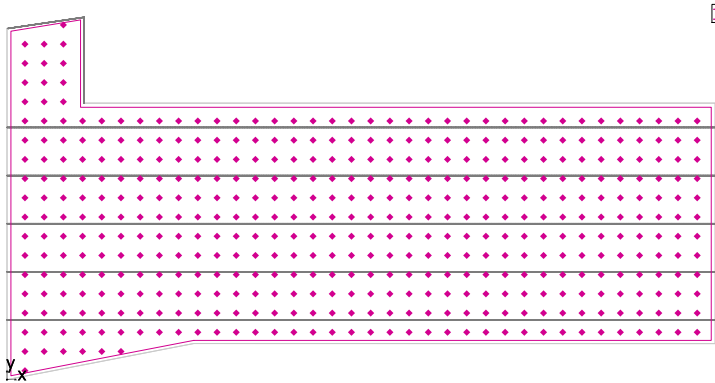
Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1361	22.560	3.114	2.715	0.80
1362	22.685	3.114	2.715	0.80
1363	22.810	3.114	2.715	0.80
1364	22.935	3.114	2.715	0.80
1365	23.060	3.114	2.715	0.80
1366	23.185	3.114	2.715	0.80
1367	23.310	3.114	2.715	0.80
1368	23.435	3.114	2.715	0.80
1369	23.560	3.114	2.715	0.80
1370	23.685	3.114	2.715	0.80
1371	23.810	3.114	2.715	0.80
1372	23.935	3.114	2.715	0.80
1373	24.060	3.114	2.715	0.80
1374	24.185	3.114	2.715	0.80
1375	24.310	3.114	2.715	0.80
1376	24.435	3.114	2.715	0.80
1377	24.560	3.114	2.715	0.80
1378	24.685	3.114	2.715	0.80
1379	24.810	3.114	2.715	0.80
1380	24.935	3.114	2.715	0.80
1381	25.060	3.114	2.715	0.80
1382	25.185	3.114	2.715	0.80
1383	25.310	3.114	2.715	0.80
1384	25.435	3.114	2.715	0.80
1385	25.560	3.114	2.715	0.80
1386	25.685	3.114	2.715	0.80
1387	25.810	3.114	2.715	0.80
1388	25.935	3.114	2.715	0.80
1389	26.060	3.114	2.715	0.80
1390	26.185	3.114	2.715	0.80
1391	26.310	3.114	2.715	0.80
1392	26.435	3.114	2.715	0.80
1393	26.560	3.114	2.715	0.80
1394	26.685	3.114	2.715	0.80
1395	26.810	3.114	2.715	0.80
1396	26.935	3.114	2.715	0.80
1397	27.060	3.114	2.715	0.80
1398	27.185	3.114	2.715	0.80
1399	27.310	3.114	2.715	0.80
1400	27.435	3.114	2.715	0.80
1401	27.560	3.114	2.715	0.80
1402	27.685	3.114	2.715	0.80
1403	27.810	3.114	2.715	0.80
1404	27.935	3.114	2.715	0.80
1405	28.060	3.114	2.715	0.80
1406	28.185	3.114	2.715	0.80
1407	28.310	3.114	2.715	0.80
1408	28.435	3.114	2.715	0.80
1409	28.560	3.114	2.715	0.80
1410	28.685	3.114	2.715	0.80
1411	28.810	3.114	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1412	28.935	3.114	2.715	0.80
1413	29.060	3.114	2.715	0.80
1414	29.185	3.114	2.715	0.80
1415	29.310	3.114	2.715	0.80
1416	29.435	3.114	2.715	0.80
1417	29.560	3.114	2.715	0.80
1418	29.685	3.114	2.715	0.80
1419	29.810	3.114	2.715	0.80
1420	29.935	3.114	2.715	0.80
1421	30.060	3.114	2.715	0.80
1422	30.185	3.114	2.715	0.80
1423	30.310	3.114	2.715	0.80
1424	30.435	3.114	2.715	0.80
1425	30.560	3.114	2.715	0.80
1426	30.685	3.114	2.715	0.80
1427	30.810	3.114	2.715	0.80
1428	30.935	3.114	2.715	0.80
1429	31.060	3.114	2.715	0.80
1430	31.185	3.114	2.715	0.80
1431	31.310	3.114	2.715	0.80
1432	31.434	3.114	2.715	0.80
1433	31.559	3.114	2.715	0.80
1434	31.684	3.114	2.715	0.80
1435	31.809	3.114	2.715	0.80
1436	31.934	3.114	2.715	0.80
1437	32.059	3.114	2.715	0.80
1438	32.184	3.114	2.715	0.80
1439	32.309	3.114	2.715	0.80
1440	32.434	3.114	2.715	0.80
1441	32.559	3.114	2.715	0.80
1442	32.684	3.114	2.715	0.80
1443	32.809	3.114	2.715	0.80
1444	32.934	3.114	2.715	0.80
1445	33.059	3.114	2.715	0.80
1446	33.184	3.114	2.715	0.80
1447	33.309	3.114	2.715	0.80
1448	33.434	3.114	2.715	0.80
1449	33.559	3.114	2.715	0.80
1450	33.684	3.114	2.715	0.80
1451	33.809	3.114	2.715	0.80
1452	33.934	3.114	2.715	0.80
1453	34.059	3.114	2.715	0.80
1454	34.184	3.114	2.715	0.80
1455	34.309	3.114	2.715	0.80
1456	34.434	3.114	2.715	0.80
1457	34.559	3.114	2.715	0.80
1458	34.684	3.114	2.715	0.80
1459	34.809	3.114	2.715	0.80
1460	34.934	3.114	2.715	0.80
1461	35.059	3.114	2.715	0.80
1462	35.184	3.114	2.715	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1463	35.309	3.114	2.715	0.80
1464	35.434	3.114	2.715	0.80
1465	35.559	3.114	2.715	0.80
1466	35.684	3.114	2.715	0.80
1467	35.809	3.114	2.715	0.80
1468	35.934	3.114	2.715	0.80
1469	36.059	3.114	2.715	0.80
1470	36.184	3.114	2.715	0.80
1471	36.309	3.114	2.715	0.80
1472	36.434	3.114	2.715	0.80
1473	36.559	3.114	2.715	0.80
1474	36.684	3.114	2.715	0.80
1475	36.809	3.114	2.715	0.80
1476	4.013	14.457	2.710	0.80
1477	4.013	14.582	2.710	0.80
1478	4.013	14.707	2.710	0.80
1479	4.013	14.832	2.710	0.80
1480	4.013	14.957	2.710	0.80
1481	4.013	15.082	2.710	0.80
1482	4.013	15.207	2.710	0.80
1483	4.013	15.332	2.710	0.80
1484	4.013	15.457	2.710	0.80
1485	4.013	15.582	2.710	0.80
1486	4.013	15.707	2.710	0.80
1487	4.013	15.832	2.710	0.80
1488	4.013	15.957	2.710	0.80
1489	4.013	16.082	2.710	0.80
1490	4.013	16.207	2.710	0.80
1491	4.013	16.332	2.710	0.80
1492	4.013	16.457	2.710	0.80
1493	4.013	16.582	2.710	0.80
1494	4.013	16.707	2.710	0.80
1495	4.013	16.832	2.710	0.80
1496	4.013	16.957	2.710	0.80
1497	4.013	17.082	2.710	0.80
1498	4.013	17.207	2.710	0.80
1499	4.013	17.332	2.710	0.80
1500	4.013	17.457	2.710	0.80
1501	4.013	17.582	2.710	0.80
1502	4.013	17.707	2.710	0.80
1503	4.013	17.832	2.710	0.80
1504	4.013	17.957	2.710	0.80
1505	4.013	18.082	2.710	0.80
1506	4.013	18.207	2.710	0.80
1507	4.013	18.332	2.710	0.80
1508	4.013	18.457	2.710	0.80
1509	4.013	18.582	2.710	0.80
1510	4.013	18.707	2.710	0.80
1511	4.013	18.832	2.710	0.80
1512	3.940	18.854	2.710	0.80
1513	3.816	18.835	2.710	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1514	3.692	18.817	2.710	0.80
1515	3.569	18.799	2.710	0.80
1516	3.445	18.781	2.710	0.80
1517	3.321	18.763	2.710	0.80
1518	3.198	18.744	2.710	0.80
1519	3.074	18.726	2.710	0.80
1520	2.950	18.708	2.710	0.80
1521	2.827	18.690	2.710	0.80
1522	2.703	18.671	2.710	0.80
1523	2.579	18.653	2.710	0.80
1524	2.456	18.635	2.710	0.80
1525	2.332	18.617	2.710	0.80
1526	2.208	18.599	2.710	0.80
1527	2.085	18.580	2.710	0.80
1528	1.961	18.562	2.710	0.80
1529	1.837	18.544	2.710	0.80
1530	1.714	18.526	2.710	0.80
1531	1.590	18.507	2.710	0.80
1532	1.466	18.489	2.710	0.80
1533	1.343	18.471	2.710	0.80
1534	1.219	18.453	2.710	0.80
1535	1.095	18.434	2.710	0.80
1536	0.972	18.416	2.710	0.80
1537	0.848	18.398	2.710	0.80
1538	0.724	18.380	2.710	0.80
1539	0.601	18.362	2.710	0.80
1540	0.477	18.343	2.710	0.80
1541	0.353	18.325	2.710	0.80
1542	0.230	18.307	2.710	0.80
1543	0.106	18.289	2.710	0.80

ESPACIO LIBRE CUBIERTO

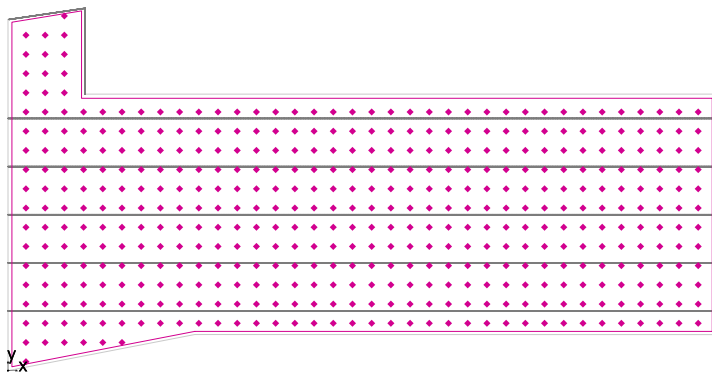


Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 ESPACIO LIBRE CUBIERTO - SUELO	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	276	89.3	395	0.32	0.23

ESPACIO LIBRE CUBIERTO - SUELO / Intensidad lumínica perpendicular



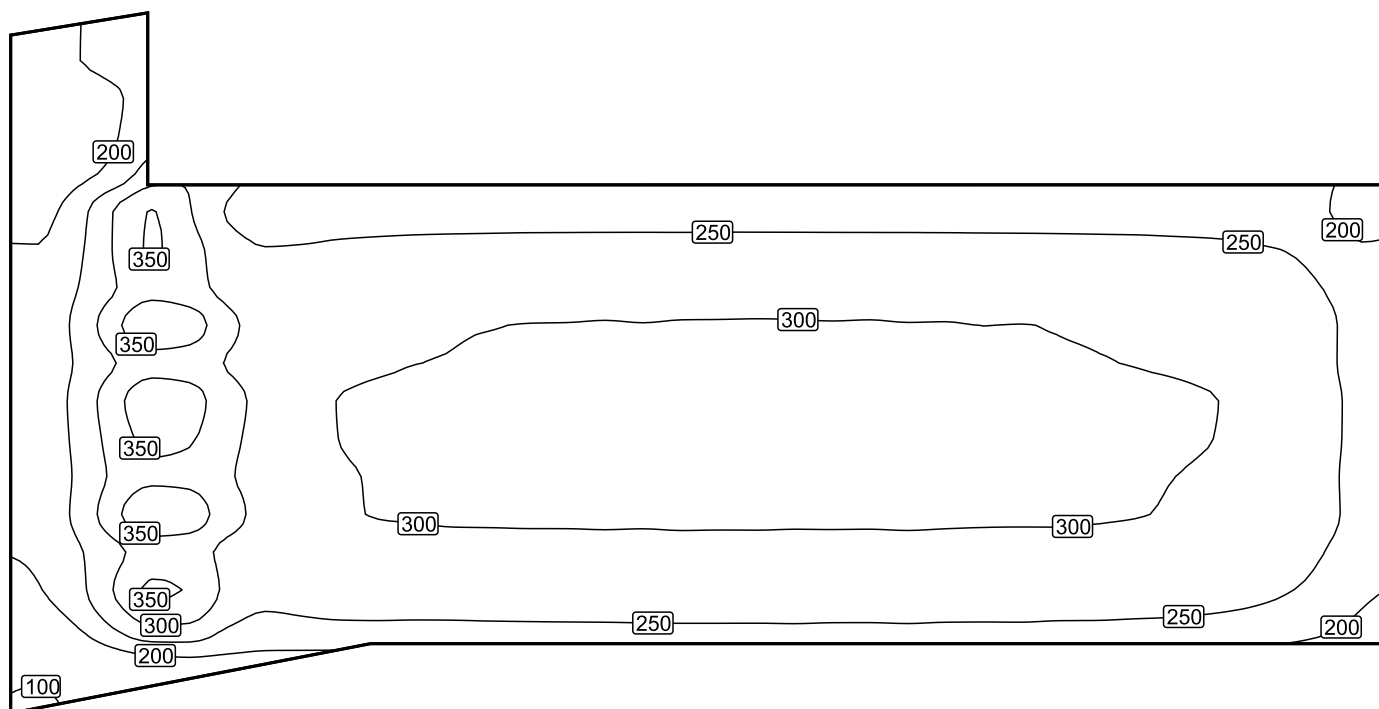
ESPACIO LIBRE CUBIERTO - SUELO: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 276 lx, Min: 89.3 lx, Max: 395 lx, Mín./medio: 0.32, Mín./máx.: 0.23

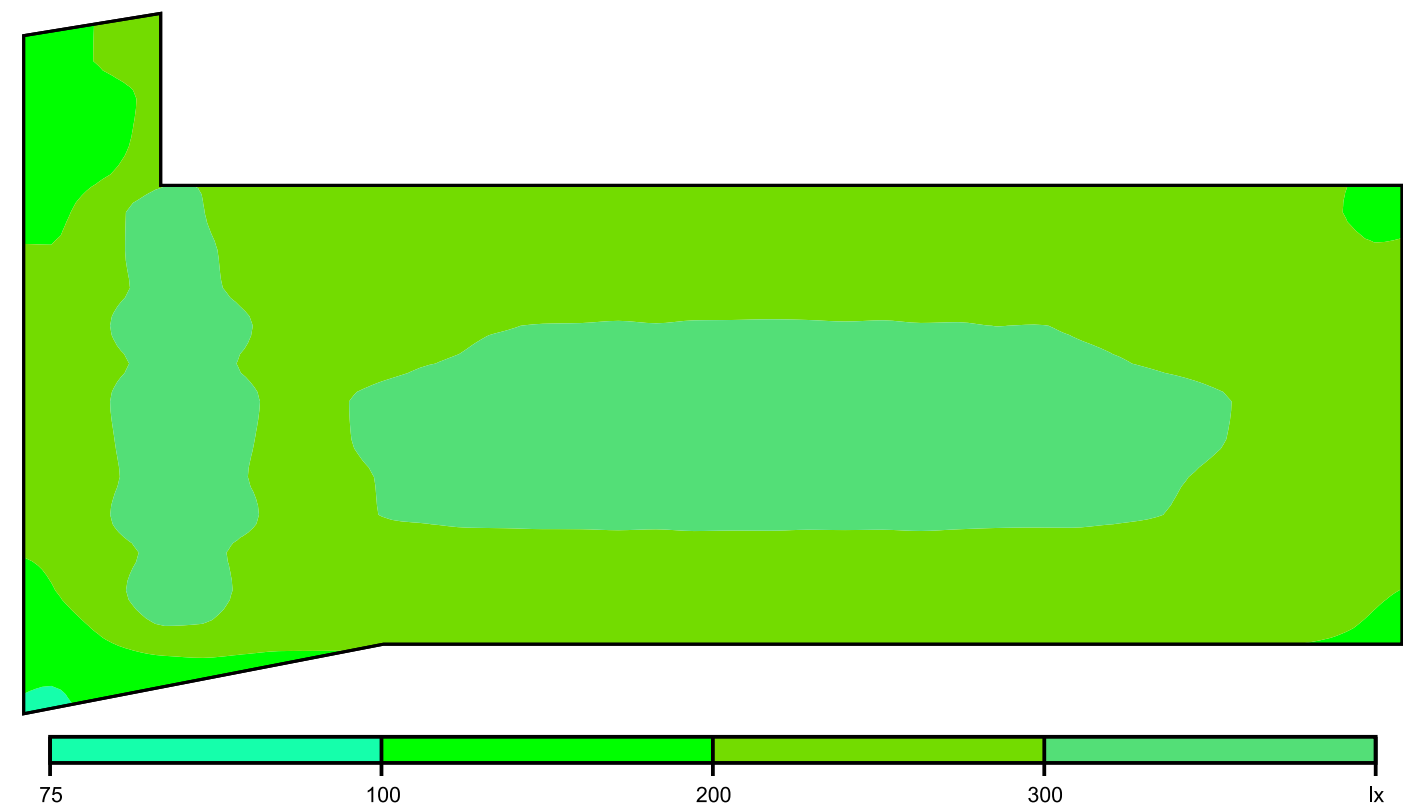
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



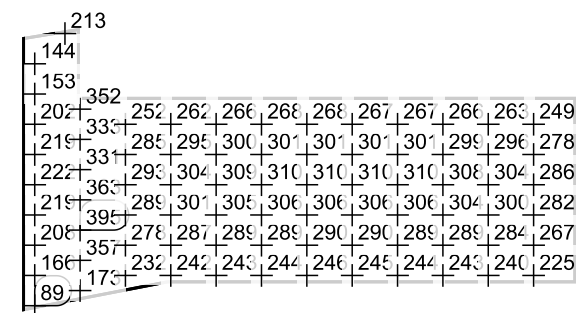
Escala: 1 : 200

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 200

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 500

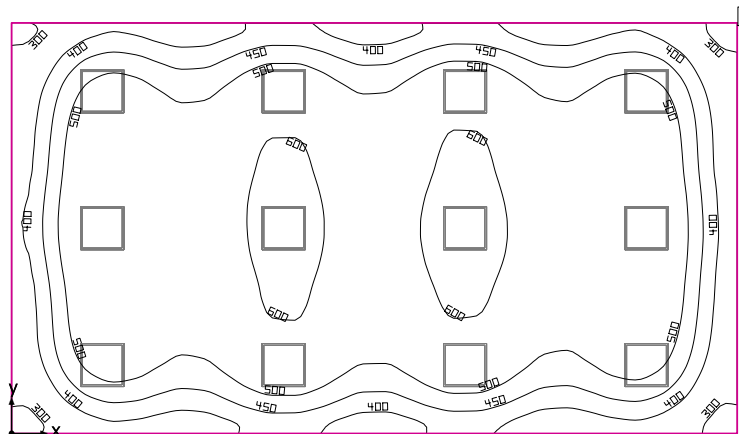
Tabla de valores [lx]

m	-12.082	-11.082	-10.082	-9.082	-8.082	-7.082	-6.082	-5.082	-4.082	-3.082	-2.082	-1.082	-0.082	0.918	1.918	2.918	3.918	4.918
8.535	/	/	213	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7.535	183	198	216	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6.535	144	161	193	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5.535	138	161	195	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4.535	153	183	216	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3.535	184	228	302	352	303	246	222	223	227	230	232	233	234	234	234	234	235	235
2.535	202	238	303	355	319	273	252	254	259	262	264	266	266	267	267	268	268	267
1.535	211	247	296	333	319	284	269	272	277	280	282	284	285	285	286	286	286	286
0.535	219	260	335	394	378	313	285	287	292	295	297	299	300	300	301	301	301	301
-0.465	219	254	297	331	325	297	285	288	293	297	300	301	302	302	302	303	303	303
-1.465	222	262	331	384	373	316	293	295	301	304	306	308	309	309	309	310	309	310
-2.465	222	259	320	363	355	310	291	295	300	304	306	308	308	309	309	309	309	309
-3.465	219	255	309	342	337	304	289	293	298	301	304	305	305	305	306	306	306	306

m	-12.082	-11.082	-10.082	-9.082	-8.082	-7.082	-6.082	-5.082	-4.082	-3.082	-2.082	-1.082	-0.082	0.918	1.918	2.918	3.918	4.918
-4.465	219	259	335	395	383	318	291	293	298	301	302	303	304	304	304	304	304	305
-5.465	208	242	286	322	317	290	278	281	285	287	288	288	289	289	289	289	289	290
-6.465	197	234	302	357	347	290	267	269	273	274	273	273	273	274	273	274	274	274
-7.465	166	198	252	295	291	250	232	238	242	242	242	242	243	244	244	244	245	246
-8.465	122	140	159	173	180	179	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-9.465	89.3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

m	5.918	6.918	7.918	8.918	9.918	10.918	11.918	12.918	13.918	14.918	15.918	16.918	17.918	18.918	19.918	20.918	21.918	22.918
8.535	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7.535	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6.535	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5.535	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4.535	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3.535	235	235	235	235	234	235	234	234	234	233	233	231	231	228	225	218	204	179
2.535	268	268	268	267	268	267	267	267	266	266	265	265	263	261	256	249	233	205
1.535	286	286	287	286	286	286	286	285	285	284	284	282	281	278	273	265	249	219
0.535	301	301	301	301	301	301	301	300	300	299	298	298	296	293	288	278	262	232
-0.465	303	303	303	303	303	303	303	302	302	301	301	299	298	294	289	280	262	232
-1.465	310	310	310	310	310	310	310	310	309	308	307	306	304	301	296	286	268	236
-2.465	310	309	310	309	309	309	309	309	309	308	307	306	304	300	295	285	267	236
-3.465	306	306	306	306	306	306	306	306	305	304	303	302	300	297	293	282	264	234
-4.465	305	305	304	304	304	305	304	304	303	303	302	301	298	295	291	282	264	233
-5.465	290	290	290	290	290	290	289	288	289	289	287	286	284	281	276	267	251	221
-6.465	274	275	275	274	275	275	274	273	274	272	271	270	269	266	261	253	237	210
-7.465	246	245	246	245	245	246	244	244	244	243	243	241	240	237	232	225	210	186
-8.465	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-9.465	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

FEDERACIÓN



Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

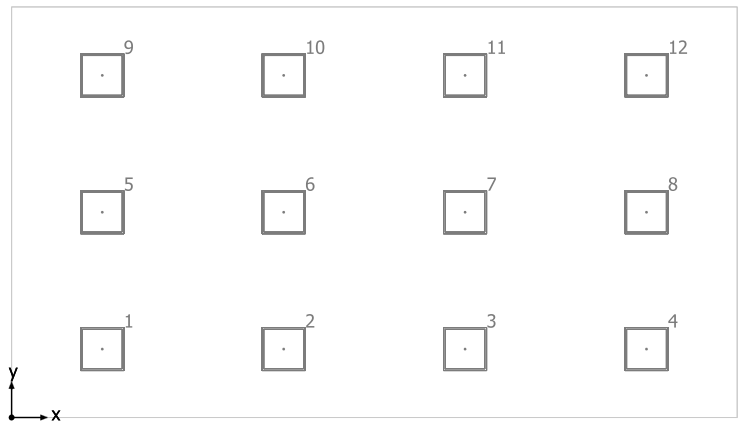
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil 2 Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	505 (≥ 500)	261	633	0.52	0.41

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
12	TRILUX GmbH & Co. KG - Siella G3 M73 OTA19 LED3400-840 ET	3396	34.0	99.9
Suma total de luminarias		40752	408.0	99.9

Potencia específica de conexión: 7.10 W/m² = 1.41 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 57.43 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 1100 kWh/a de un máximo de 2050 kWh/a

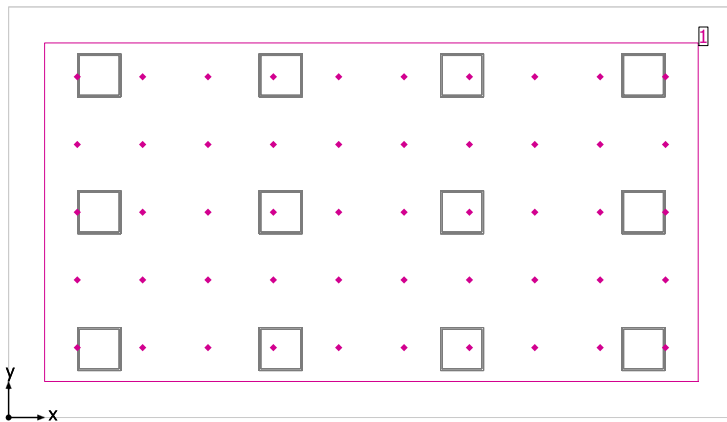
FEDERACIÓN



TRILUX GmbH & Co. KG Siella G3 M73 OTA19 LED3400-840 ET

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.259	0.950	2.705	0.80
2	3.778	0.950	2.705	0.80
3	6.297	0.950	2.705	0.80
4	8.816	0.950	2.705	0.80
5	1.259	2.850	2.705	0.80
6	3.778	2.850	2.705	0.80
7	6.297	2.850	2.705	0.80
8	8.816	2.850	2.705	0.80
9	1.259	4.750	2.705	0.80
10	3.778	4.750	2.705	0.80
11	6.297	4.750	2.705	0.80
12	8.816	4.750	2.705	0.80

FEDERACIÓN

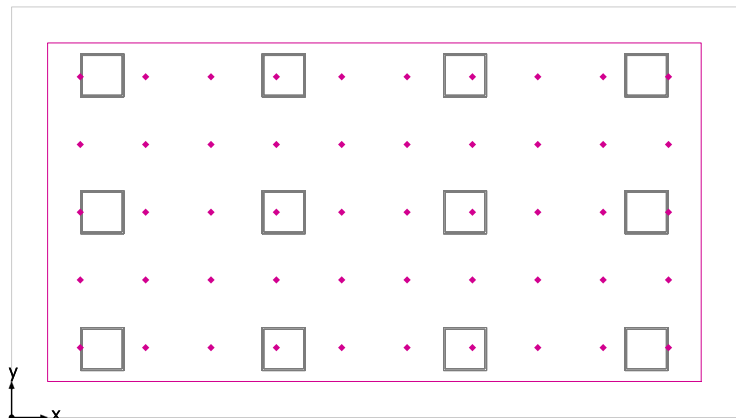


Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

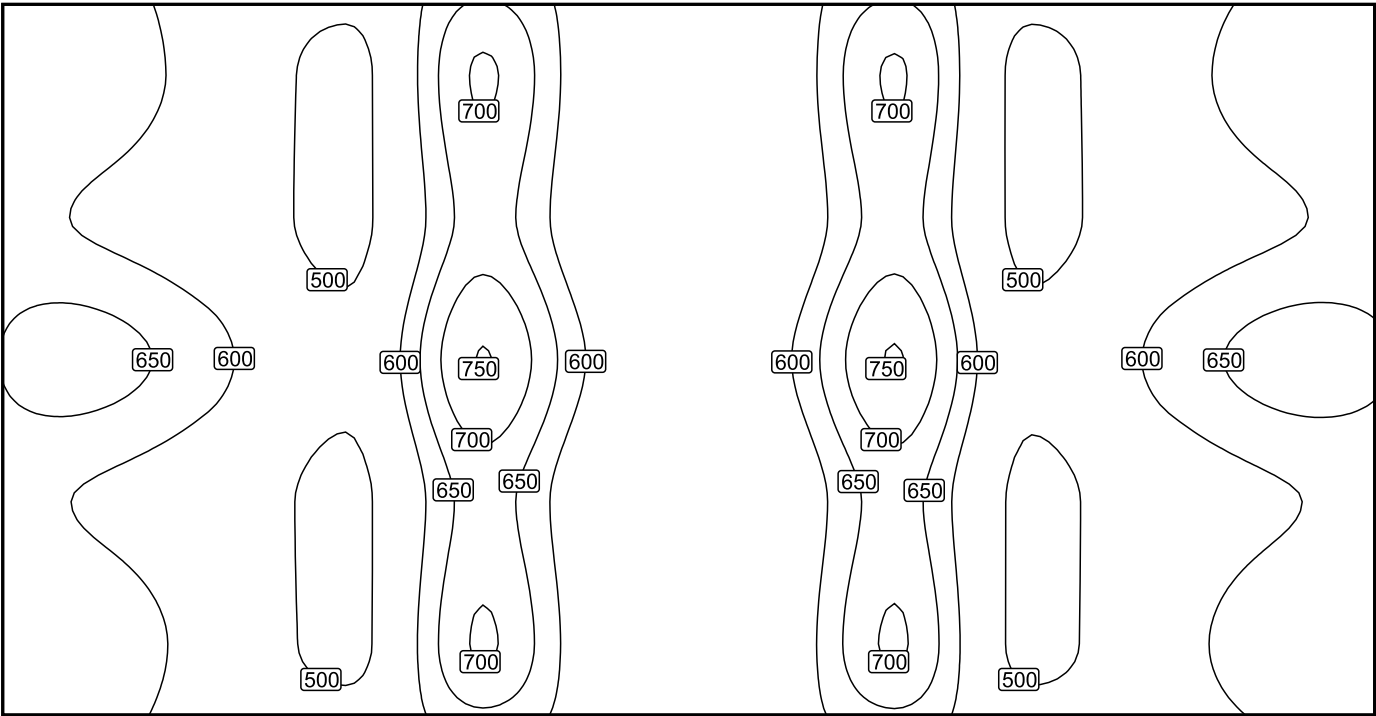
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 DETALLE FEDERACIÓN	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 1.210 m	586	477	753	0.81	0.63

DETALLE FEDERACIÓN / Intensidad lumínica perpendicular



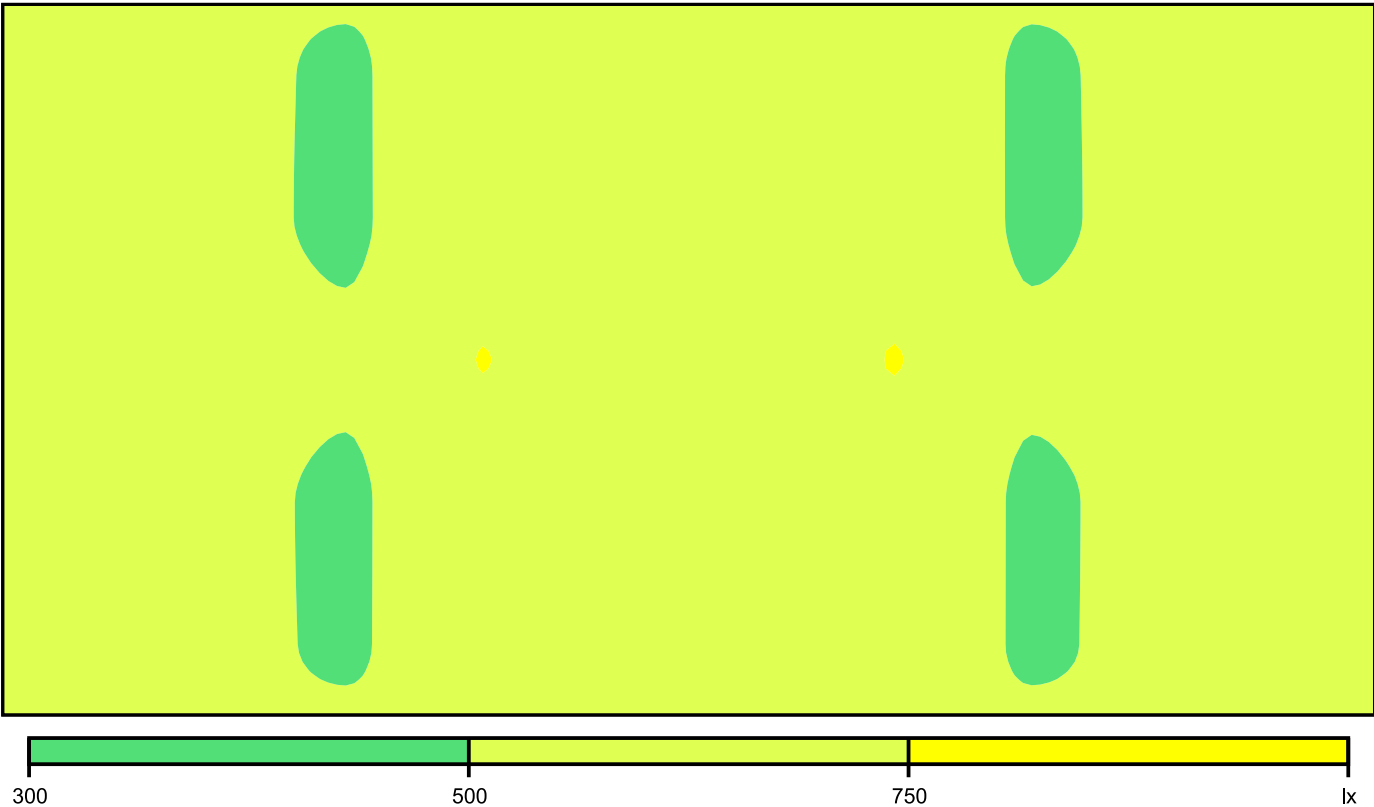
DETALLE FEDERACIÓN: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 586 lx, Min: 477 lx, Max: 753 lx, Mín./medio: 0.81, Mín./máx.: 0.63
Altura: 1.210 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]

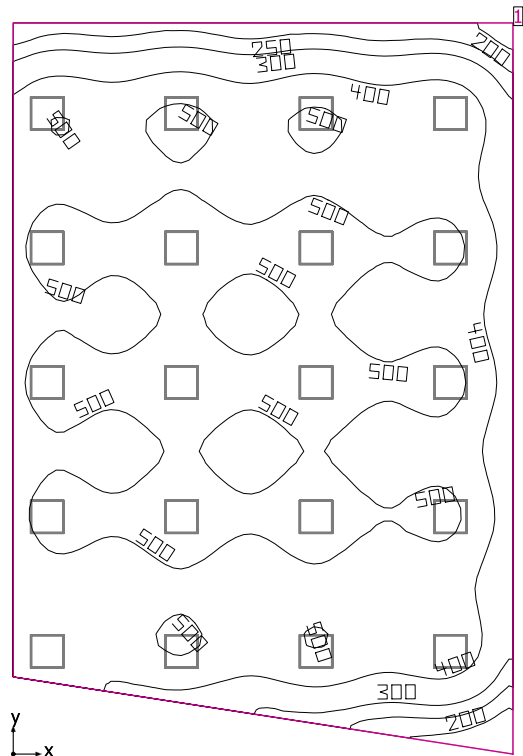
+635	+576	+477	+707	+529	+528	+706	+477	+575	+634
+600	+557	+480	+671	+523	+522	+672	+481	+557	+599
+677	+618	+519	+752	+572	+571	+753	+519	+619	+677
+600	+558	+481	+671	+523	+523	+672	+482	+559	+601
+636	+577	+478	+706	+529	+529	+707	+478	+577	+636

Escala: 1 : 75

Tabla de valores [lx]

m	-4.084	-3.176	-2.269	-1.361	-0.454	0.454	1.361	2.269	3.176	4.084
1.880	635	576	477	707	529	528	706	477	575	634
0.940	600	557	480	671	523	522	672	481	557	599
0.000	677	618	519	752	572	571	753	519	619	677
-0.940	600	558	481	671	523	523	672	482	559	601
-1.880	636	577	478	706	529	529	707	478	577	636

GIMNASIO



Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

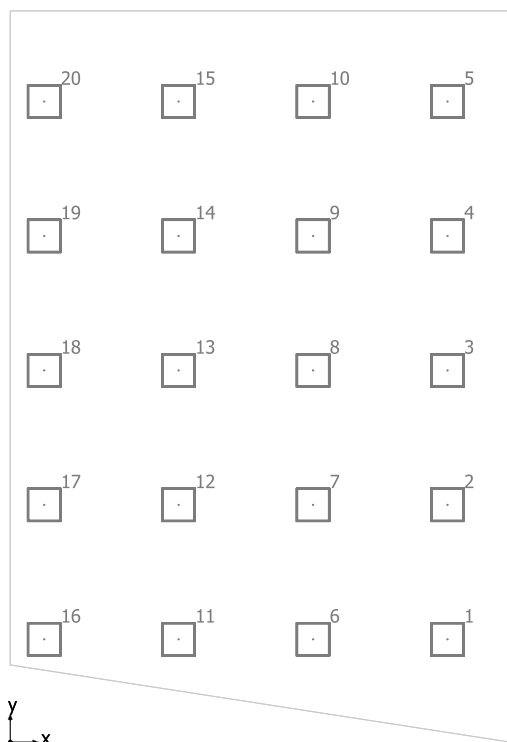
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 16	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	456 (≥ 500)	131	569	0.29	0.23

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
20	TRILUX GmbH & Co. KG - Siella G3 M73 OTA19 LED3400-840 ET	3396	34.0	99.9
Suma total de luminarias		67920	680.0	99.9

Potencia específica de conexión: 6.17 W/m² = 1.35 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 110.28 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 1200 - 1850 kWh/a de un máximo de 3900 kWh/a

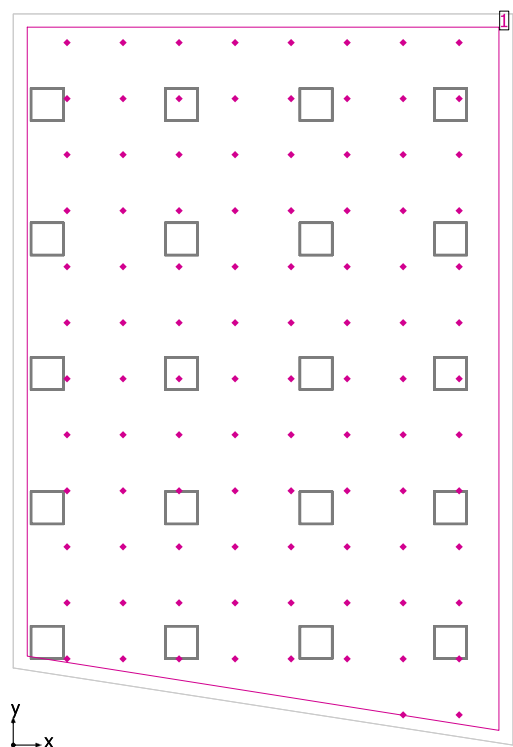
GIMNASIO



TRILUX GmbH & Co. KG Siella G3 M73 OTA19 LED3400-840 ET

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	7.805	1.835	2.705	0.80
2	7.805	4.235	2.705	0.80
3	7.805	6.635	2.705	0.80
4	7.805	9.035	2.705	0.80
5	7.805	11.435	2.705	0.80
6	5.405	1.835	2.705	0.80
7	5.405	4.235	2.705	0.80
8	5.405	6.635	2.705	0.80
9	5.405	9.035	2.705	0.80
10	5.405	11.435	2.705	0.80
11	3.005	1.835	2.705	0.80
12	3.005	4.235	2.705	0.80
13	3.005	6.635	2.705	0.80
14	3.005	9.035	2.705	0.80
15	3.005	11.435	2.705	0.80
16	0.605	1.835	2.705	0.80
17	0.605	4.235	2.705	0.80
18	0.605	6.635	2.705	0.80
19	0.605	9.035	2.705	0.80
20	0.605	11.435	2.705	0.80

GIMNASIO

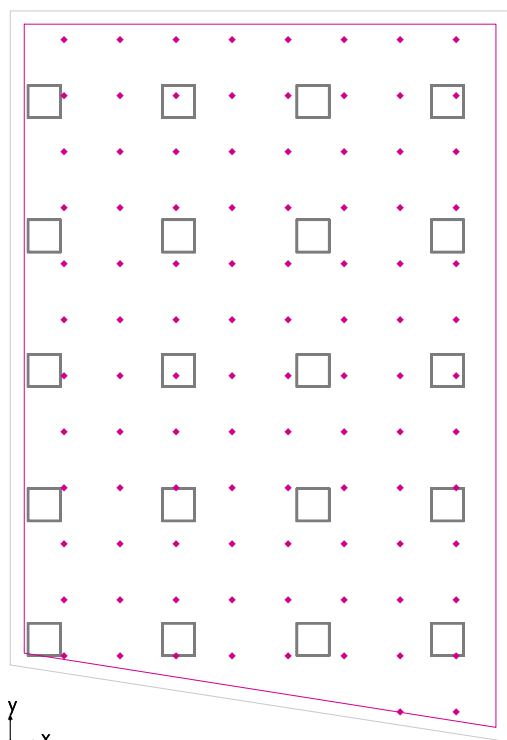


Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

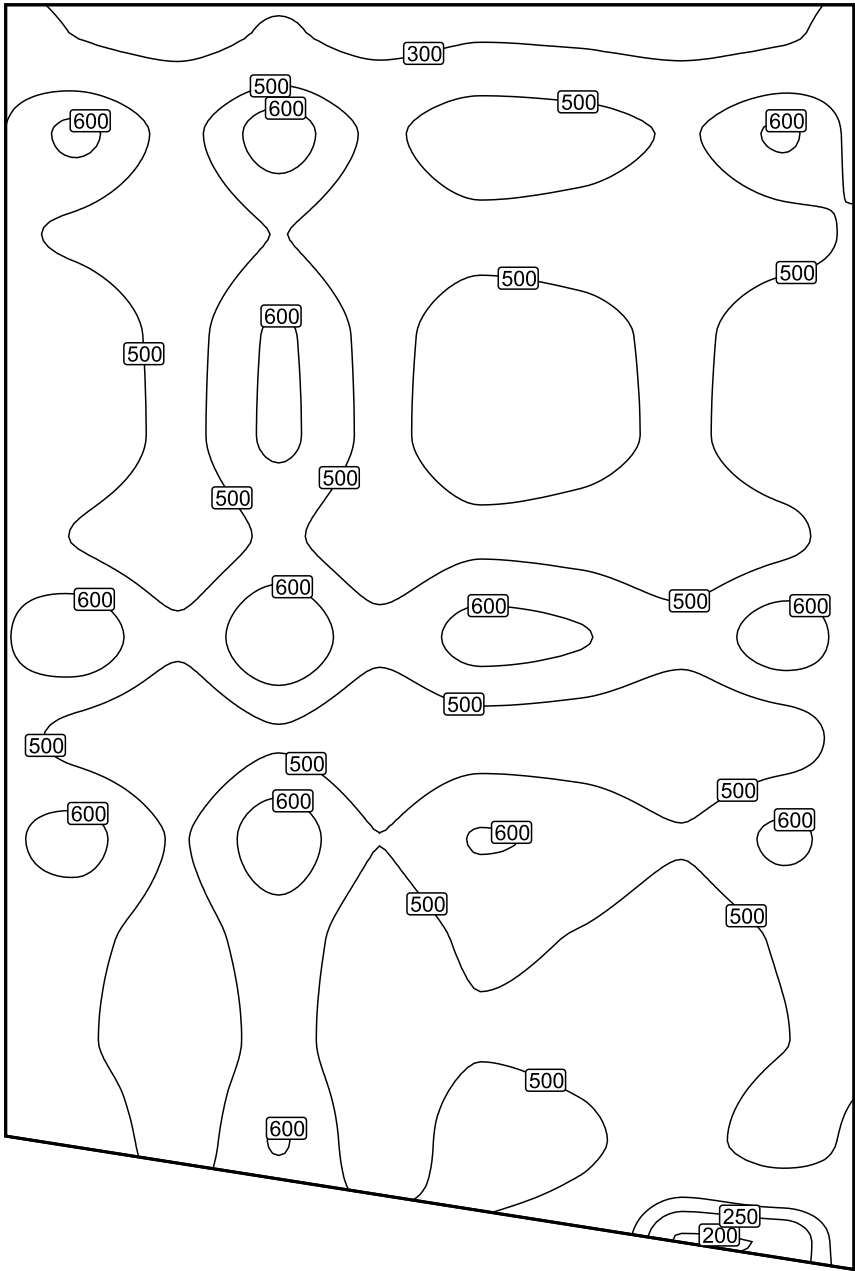
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 DETALLE GIMNASIO	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 1.210 m	488	195	697	0.40	0.28

DETALLE GIMNASIO / Intensidad lumínica perpendicular



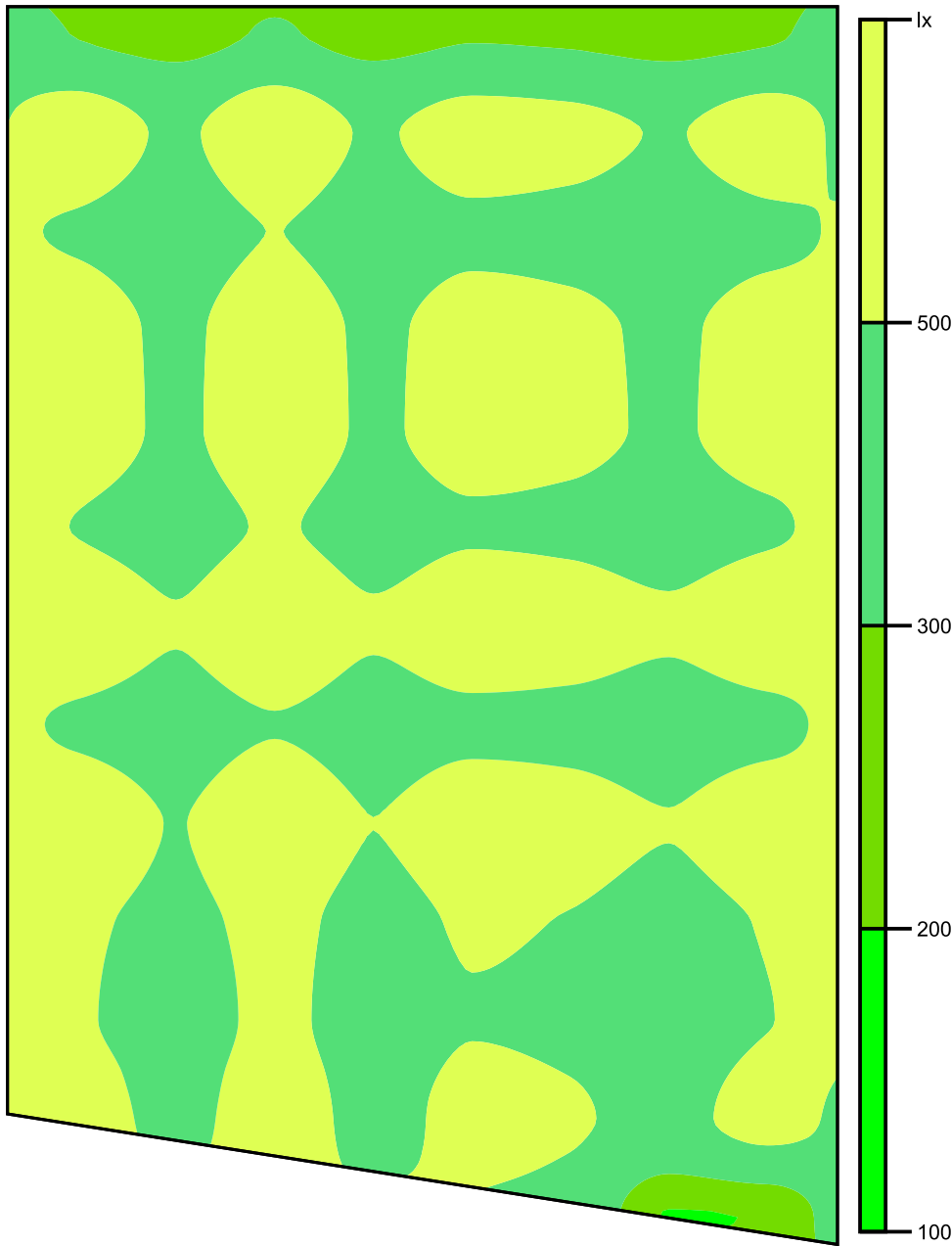
DETALLE GIMNASIO: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 488 lx, Min: 195 lx, Max: 697 lx, Mín./medio: 0.40, Mín./máx.: 0.28
Altura: 1.210 m

Isolíneas [lx]



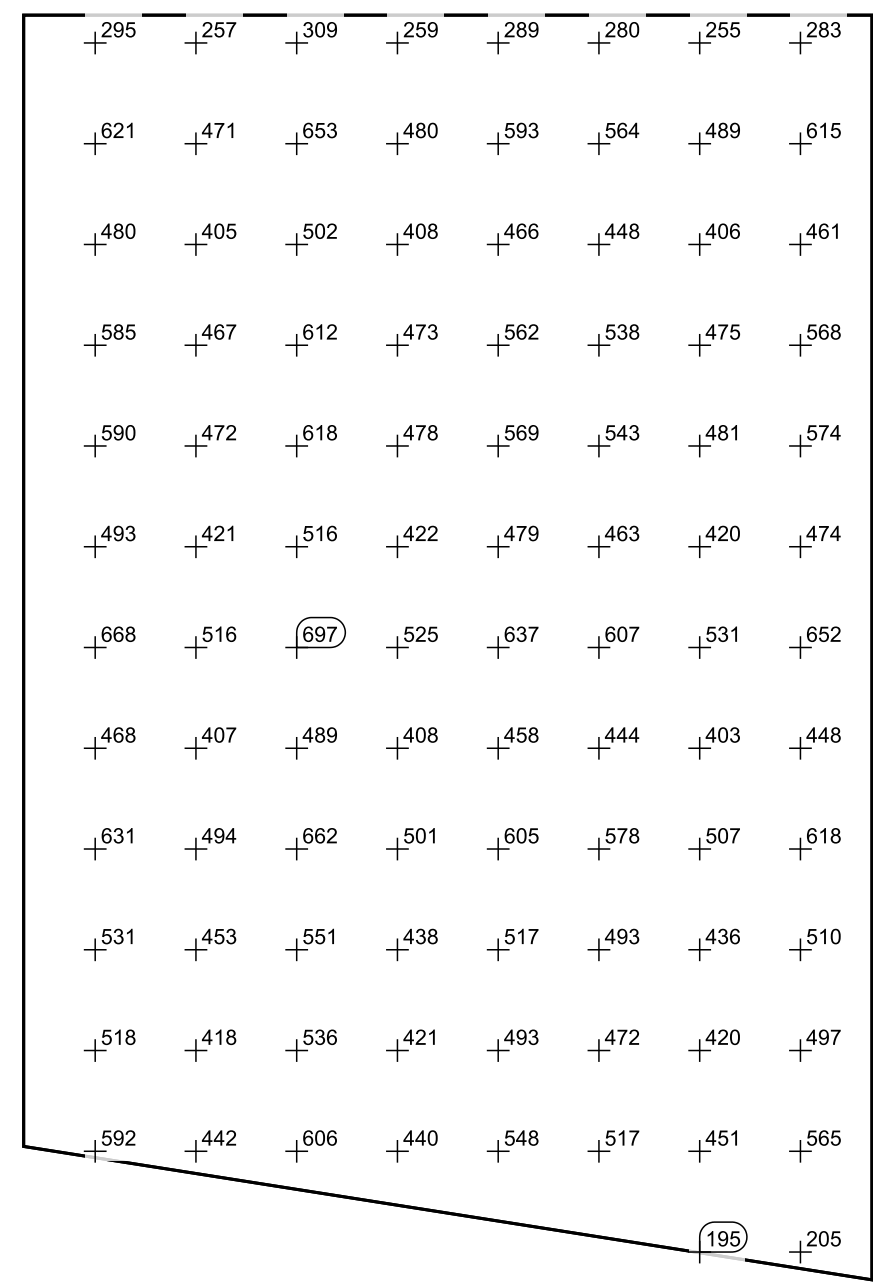
Escala: 1 : 75

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 75

Sistema de valores [lx]



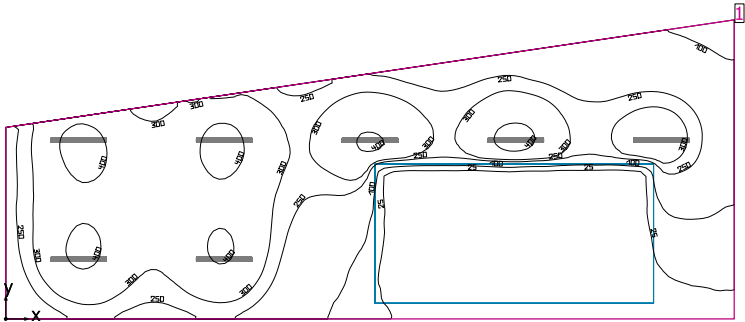
Escala: 1 : 75

Tabla de valores [lx]

m	-3.500	-2.500	-1.500	-0.500	0.500	1.500	2.500	3.500
6.331	205	195	/	/	/	/	/	/
5.331	565	451	517	548	440	606	442	592
4.331	497	420	472	493	421	536	418	518
3.331	510	436	493	517	438	551	453	531
2.331	618	507	578	605	501	662	494	631
1.331	448	403	444	458	408	489	407	468
0.331	652	531	607	637	525	697	516	668
-0.669	474	420	463	479	422	516	421	493
-1.669	574	481	543	569	478	618	472	590
-2.669	568	475	538	562	473	612	467	585
-3.669	461	406	448	466	408	502	405	480

m	-3.500	-2.500	-1.500	-0.500	0.500	1.500	2.500	3.500
-4.669	615	489	564	593	480	653	471	621
-5.669	283	255	280	289	259	309	257	295

INSTALACIONES



Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

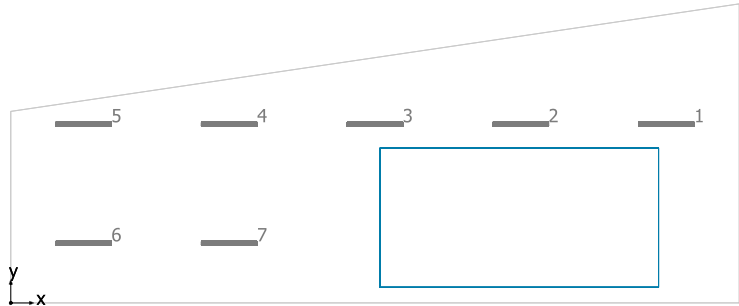
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 14	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	205 (≥ 500)	0.00	432	0.00	0.00

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
7 TRILUX GmbH & Co. KG - Olexeon 1200 B 4000-840 PC TWS ET	3900	36.0	108.3
Suma total de luminarias	27300	252.0	108.3

Potencia específica de conexión: 3.04 W/m² = 1.48 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 82.93 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 690 kWh/a de un máximo de 2950 kWh/a

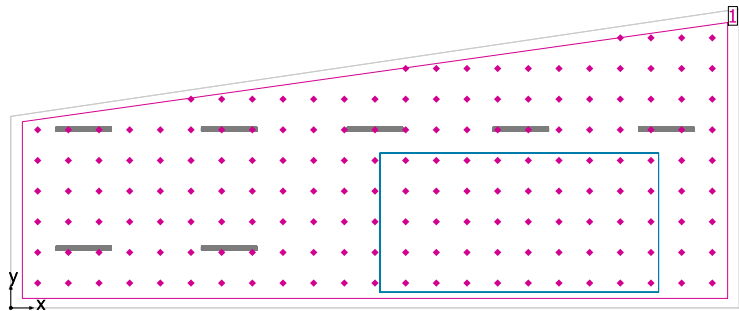
INSTALACIONES



TRILUX GmbH & Co. KG Olexeon 1200 B 4000-840 PC TWS ET

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	14.125	3.849	2.700	0.80
2	10.986	3.849	2.700	0.80
3	7.847	3.849	2.700	0.80
4	4.708	3.849	2.700	0.80
5	1.569	3.849	2.700	0.80
6	1.569	1.284	2.700	0.80
7	4.708	1.284	2.700	0.80

INSTALACIONES

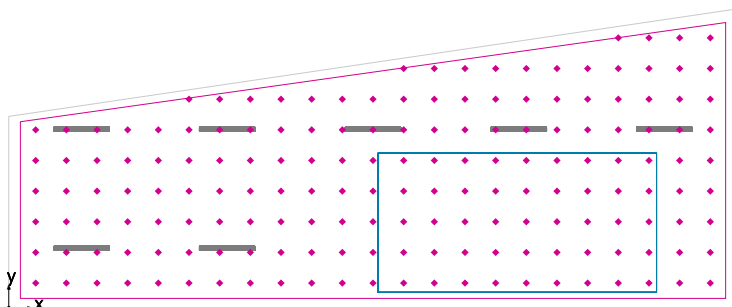


Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Superficie de cálculo 17	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.000 m	174	0.047	328	0.000	0.000

Superficie de cálculo 17 / Intensidad lumínica perpendicular



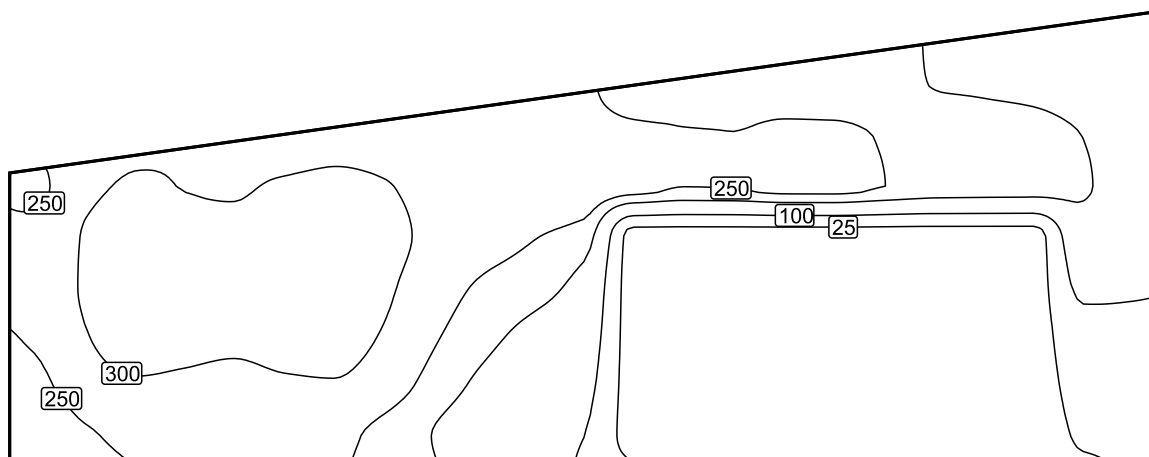
Superficie de cálculo 17: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 174 lx, Min: 0.047 lx, Max: 328 lx, Mín./medio: 0.000, Mín./máx.: 0.000

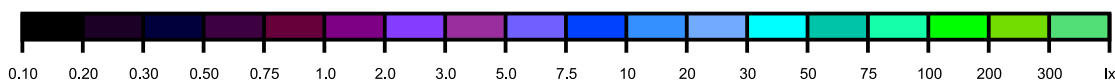
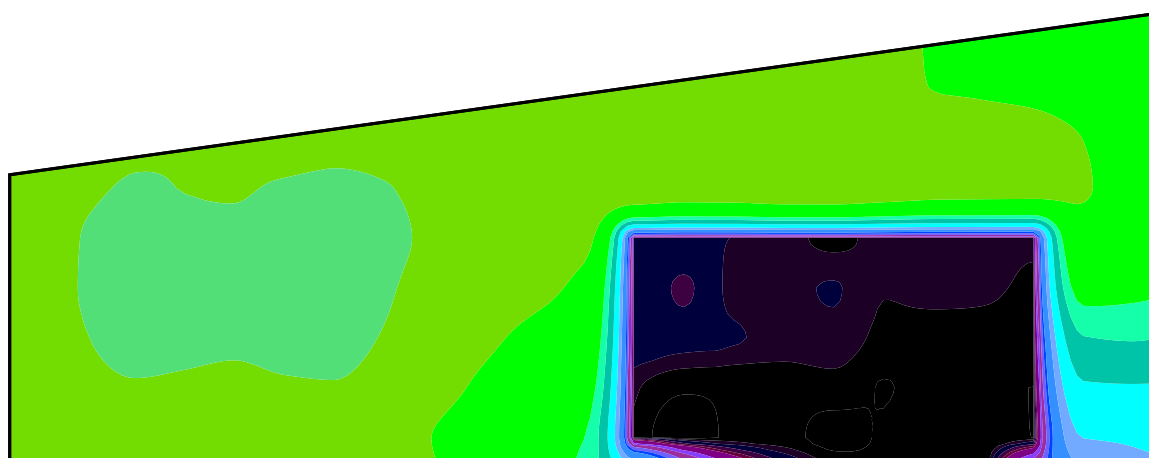
Altura: 0.000 m

Isolíneas [lx]



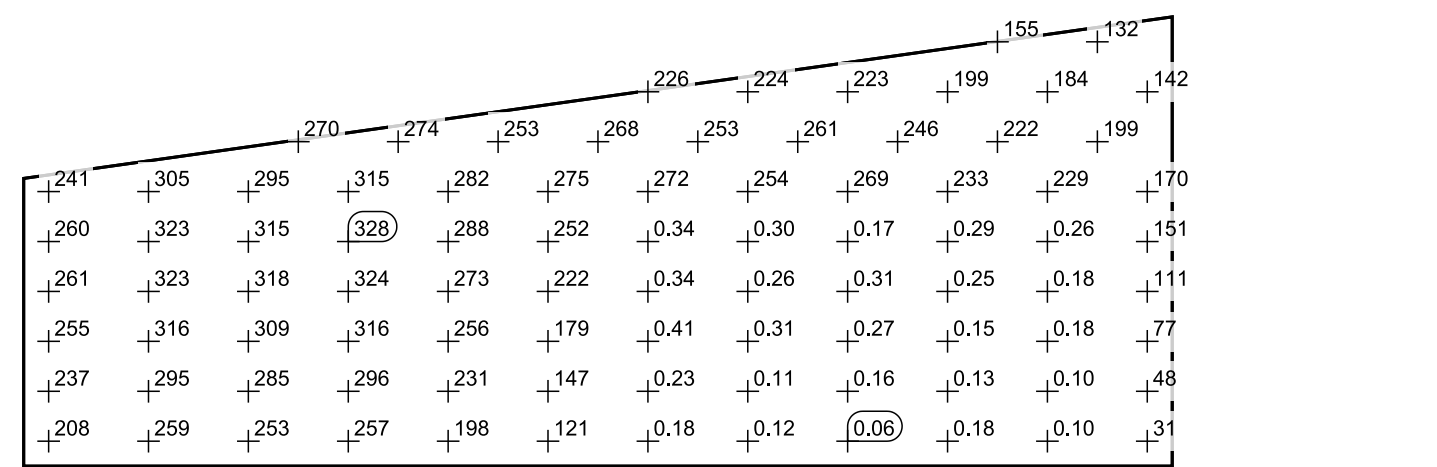
Escala: 1 : 100

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 100

Sistema de valores [lx]



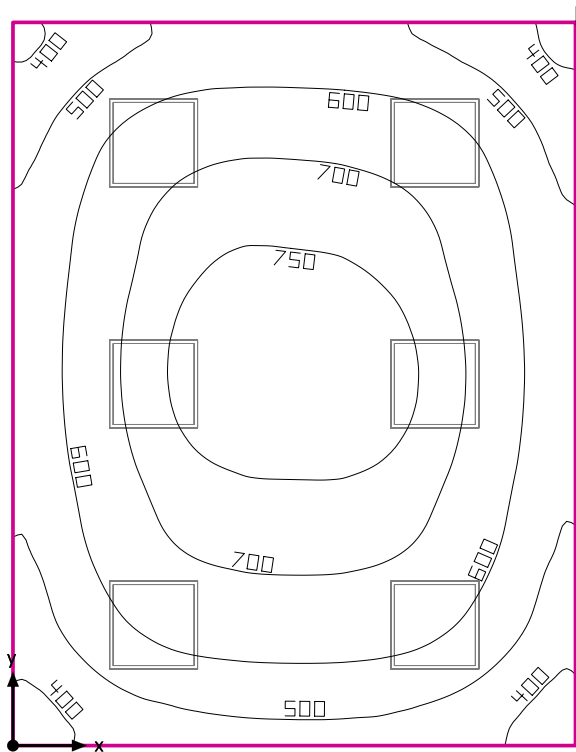
Escala: 1 : 100

Tabla de valores [lx]

m	-7.267	-6.607	-5.946	-5.285	-4.625	-3.964	-3.303	-2.643	-1.982	-1.321	-0.661	0.000	0.661	1.321	1.982	2.643	3.303	3.964	4.625
3.176	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2.515	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	226	222	224	227	223	212	199
1.855	/	/	/	/	/	270	279	274	259	253	263	268	262	253	251	261	261	246	228
1.195	241	287	305	299	295	307	315	304	282	270	275	279	272	251	254	269	269	251	233
0.534	260	303	323	319	315	322	328	314	288	268	252	229	0.34	0.35	0.30	0.24	0.17	0.24	0.29
-0.126	261	305	323	321	318	322	324	307	273	243	222	176	0.34	0.53	0.26	0.27	0.31	0.21	0.25
-0.786	255	297	316	312	309	315	316	296	256	217	179	147	0.41	0.38	0.31	0.27	0.27	0.17	0.15
-1.447	237	279	295	291	285	293	296	274	231	184	147	122	0.23	0.11	0.11	0.12	0.16	0.095	0.13
-2.107	208	243	259	255	253	258	257	238	198	155	121	101	0.18	0.047	0.12	0.13	0.059	0.12	0.18

m	5.285	5.946	6.607	7.267
3.176	155	147	132	113
2.515	192	184	167	142
1.855	222	218	199	165
1.195	231	229	206	170
0.534	0.26	0.26	164	151
-0.126	0.23	0.18	117	111
-0.786	0.15	0.18	73.8	77.2
-1.447	0.12	0.099	47.2	48.3
-2.107	0.11	0.100	30.2	31.4

SALA 1



Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

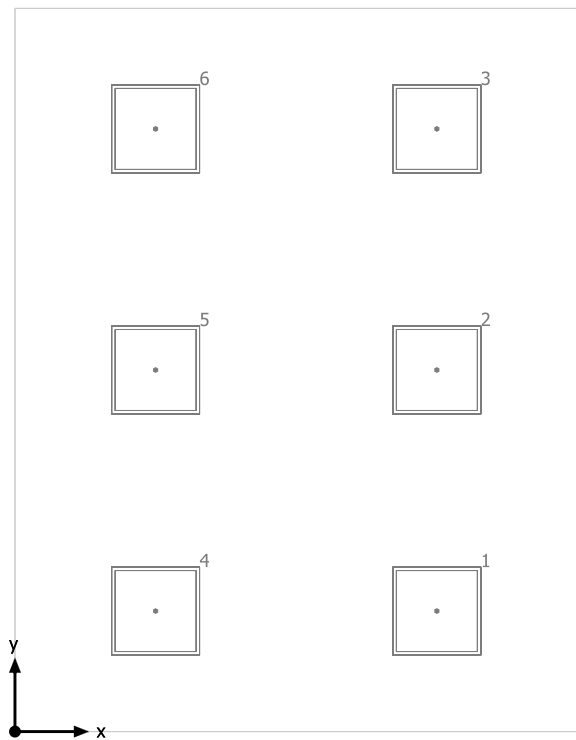
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 4	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	620 (≥ 500)	343	782	0.55	0.44

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6 TRILUX GmbH & Co. KG - Siella G3 M73 OTA19 LED3400-840 ET	3396	34.0	99.9
Suma total de luminarias	20376	204.0	99.9

Potencia específica de conexión: 10.87 W/m² = 1.75 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 18.76 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 350 - 560 kWh/a de un máximo de 700 kWh/a

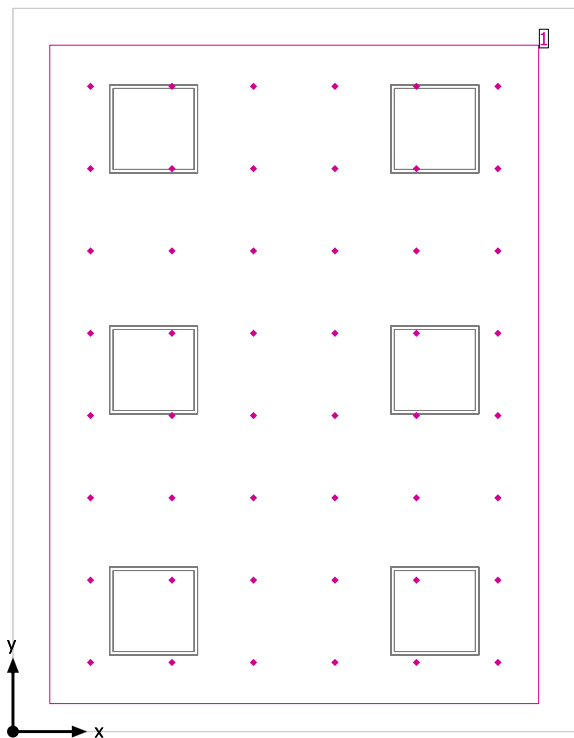
SALA 1



TRILUX GmbH & Co. KG Siella G3 M73 OTA19 LED3400-840 ET

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	2.865	0.819	2.705	0.80
2	2.865	2.456	2.705	0.80
3	2.865	4.093	2.705	0.80
4	0.955	0.819	2.705	0.80
5	0.955	2.456	2.705	0.80
6	0.955	4.093	2.705	0.80

SALA 1

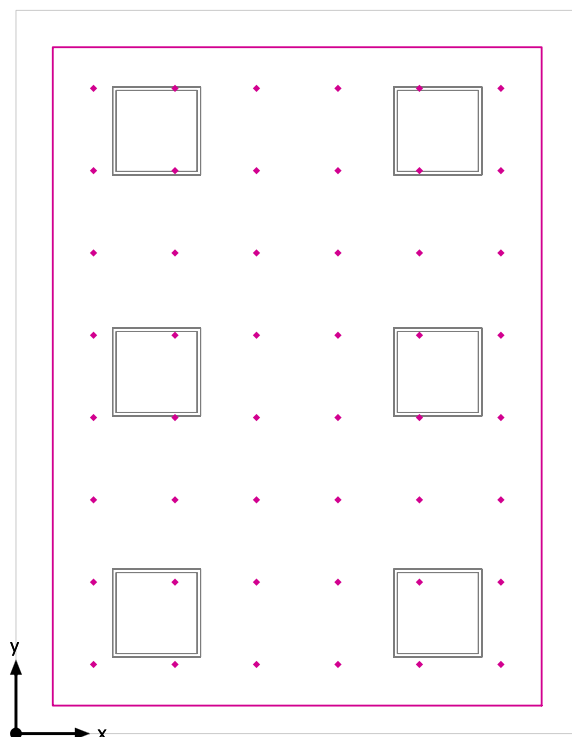


Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

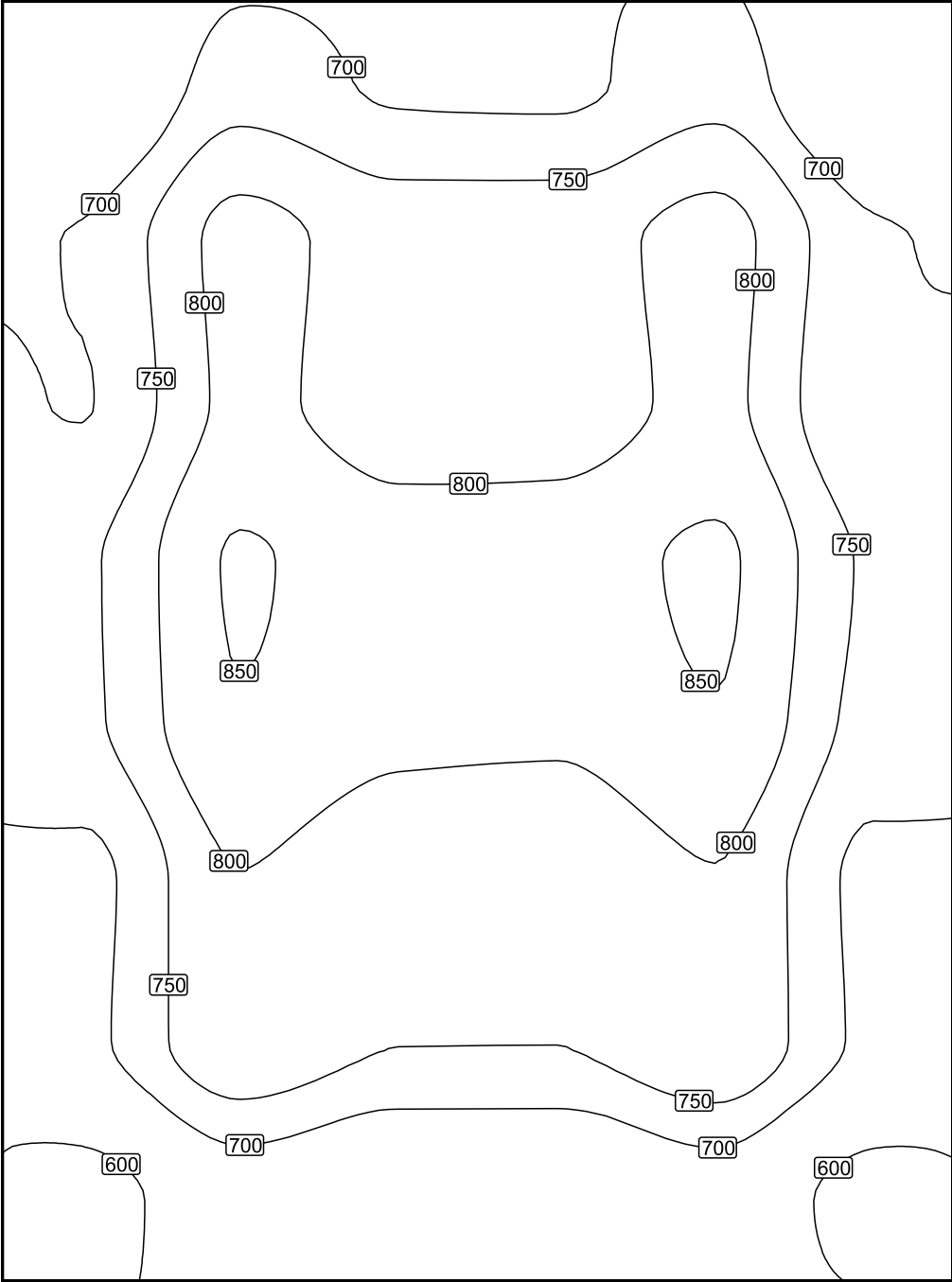
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 DETALLE SALA 1 - SUELO	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 1.210 m	740	570	857	0.77	0.67

DETALLE SALA 1 - SUELO / Intensidad lumínica perpendicular



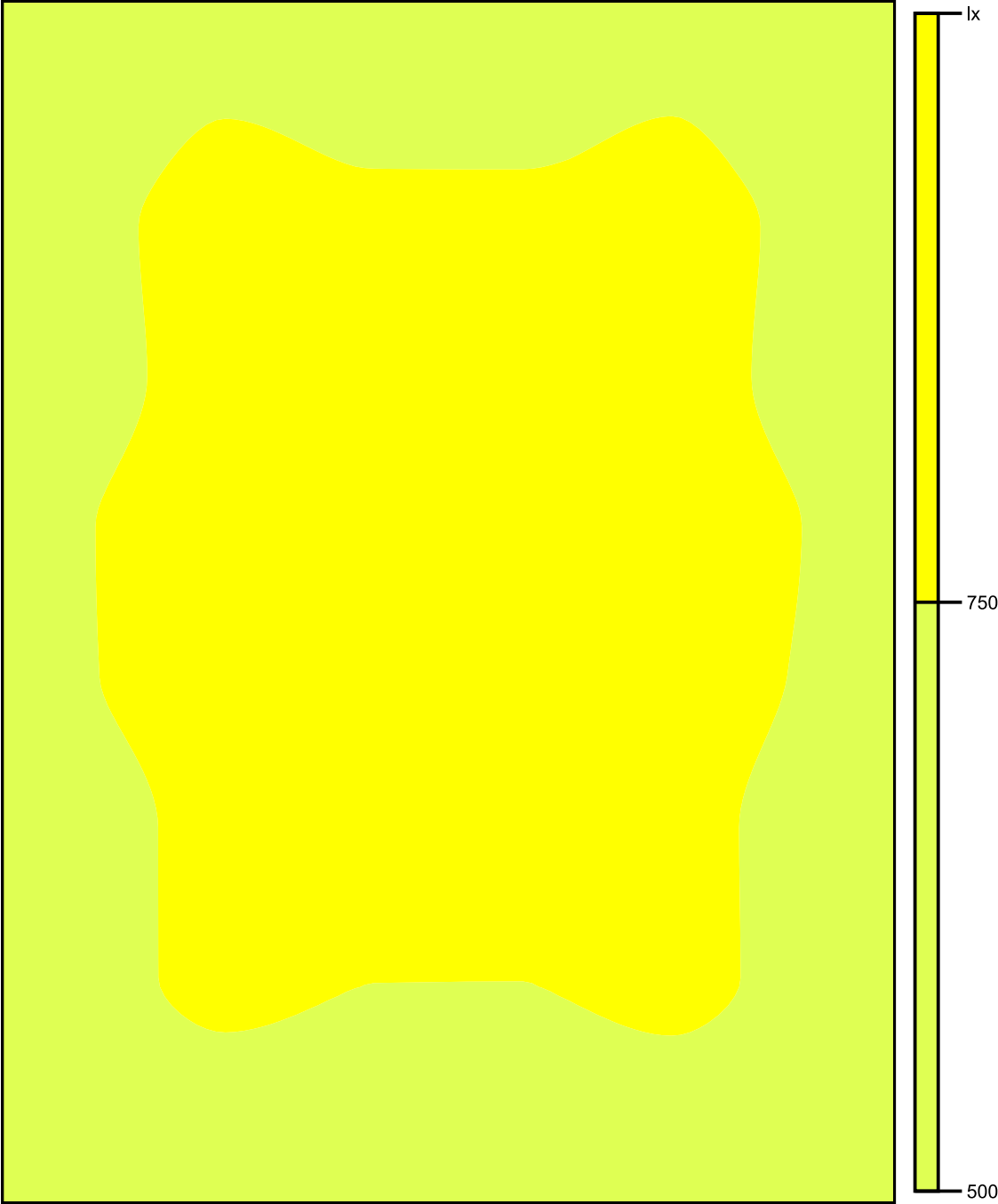
DETALLE SALA 1 - SUELO: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 740 lx, Min: 570 lx, Max: 857 lx, Mín./medio: 0.77, Mín./máx.: 0.67
Altura: 1.210 m

Isolíneas [lx]



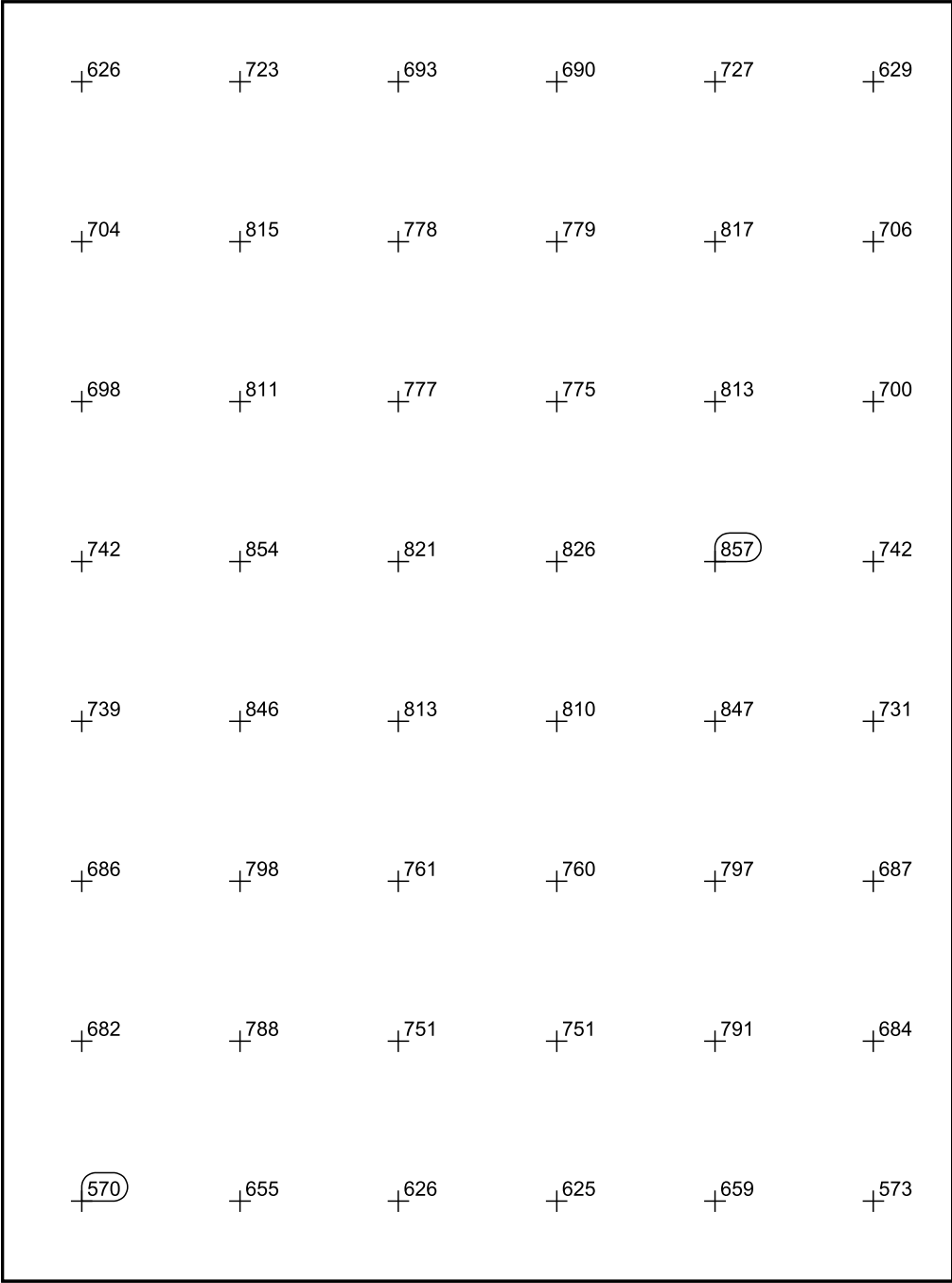
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]

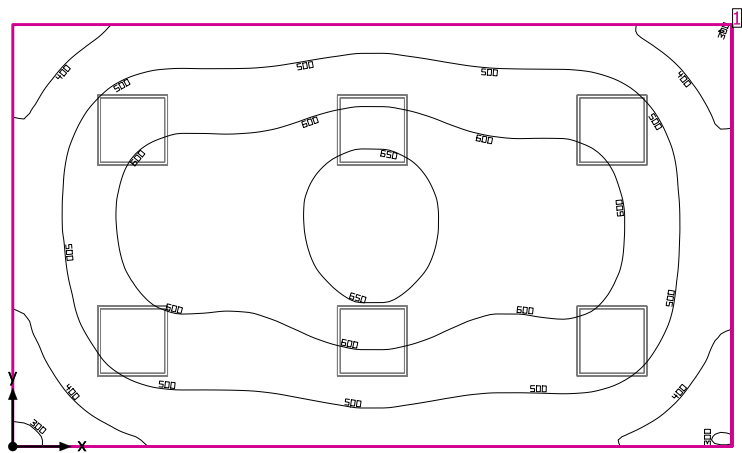


Escala: 1 : 25

Tabla de valores [lx]

m	-1.383	-0.830	-0.277	0.277	0.830	1.383
1.956	626	723	693	690	727	629
1.397	704	815	778	779	817	706
0.838	698	811	777	775	813	700
0.279	742	854	821	826	857	742
-0.279	739	846	813	810	847	731
-0.838	686	798	761	760	797	687
-1.397	682	788	751	751	791	684
-1.956	570	655	626	625	659	573

SALA 2



Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

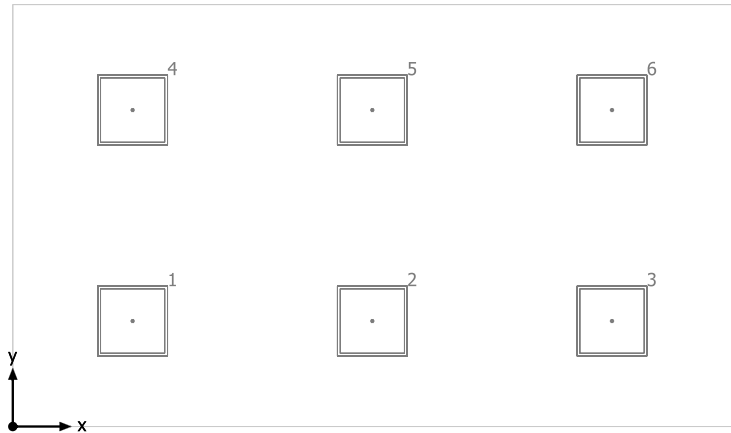
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil 5 Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	532 (≥ 500)	282	679	0.53	0.42

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6	TRILUX GmbH & Co. KG - Siella G3 M73 OTA19 LED3400-840 ET	3396	34.0	99.9
Suma total de luminarias		20376	204.0	99.9

Potencia específica de conexión: 9.18 W/m² = 1.72 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 22.23 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 350 - 560 kWh/a de un máximo de 800 kWh/a

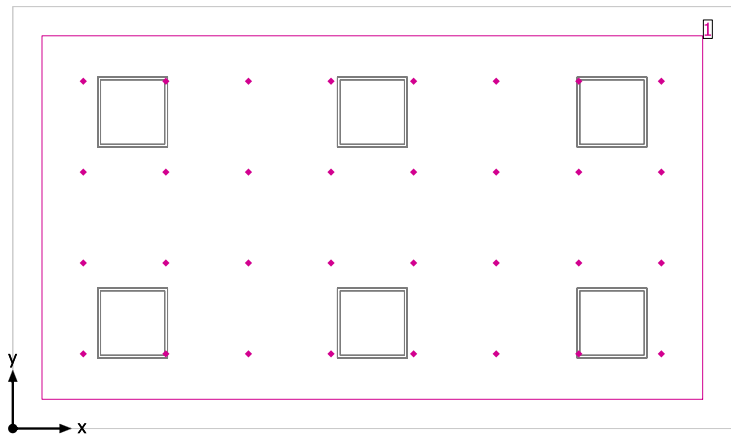
SALA 2



TRILUX GmbH & Co. KG Siella G3 M73 OTA19 LED3400-840 ET

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.026	0.903	2.705	0.80
2	3.077	0.903	2.705	0.80
3	5.129	0.903	2.705	0.80
4	1.026	2.708	2.705	0.80
5	3.077	2.708	2.705	0.80
6	5.129	2.708	2.705	0.80

SALA 2

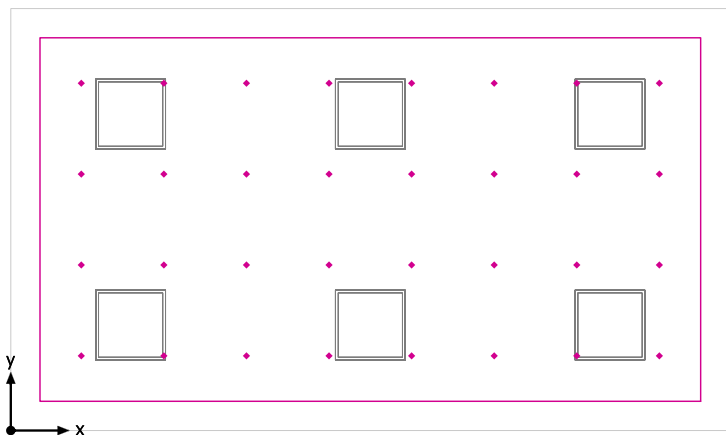


Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

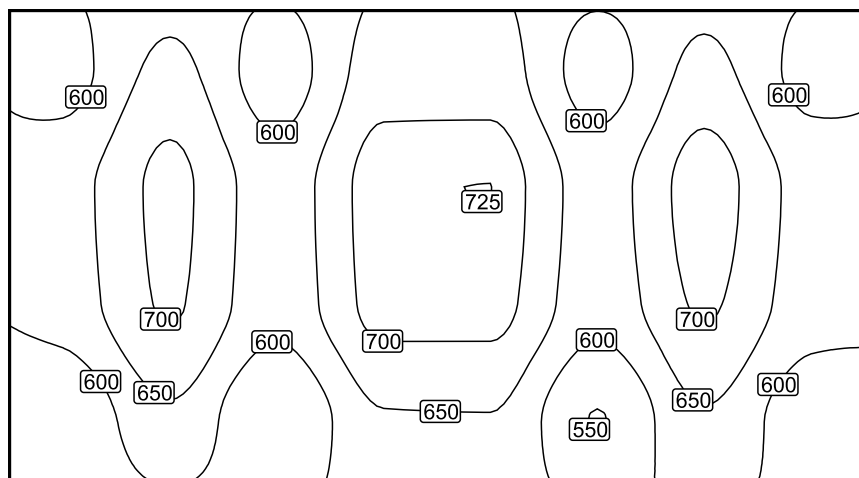
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 DETALLE SALA 2 - SUELO	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 1.210 m	640	548	725	0.86	0.76

DETALLE SALA 2 - SUELO / Intensidad lumínica perpendicular



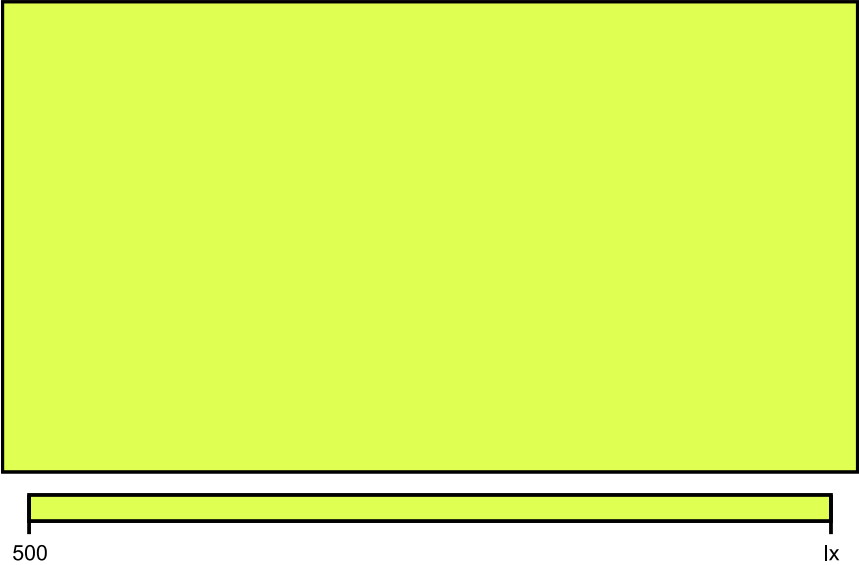
DETALLE SALA 2 - SUELO: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 640 lx, Min: 548 lx, Max: 725 lx, Mín./medio: 0.86, Mín./máx.: 0.76
Altura: 1.210 m

Isolíneas [lx]



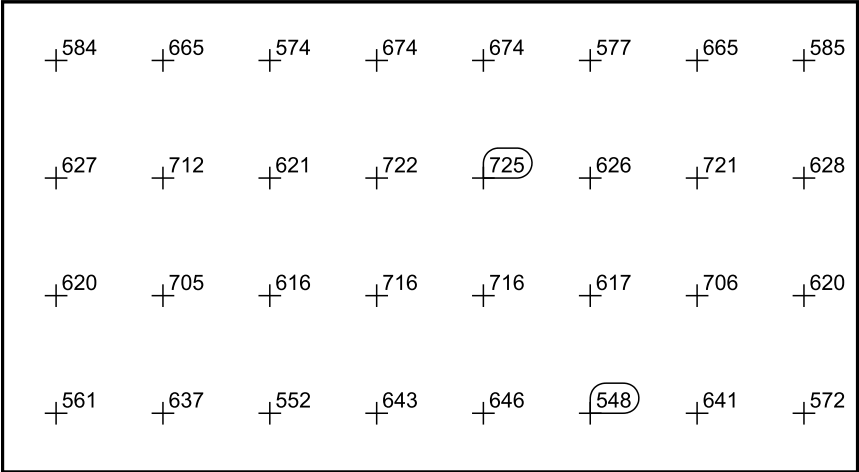
Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]

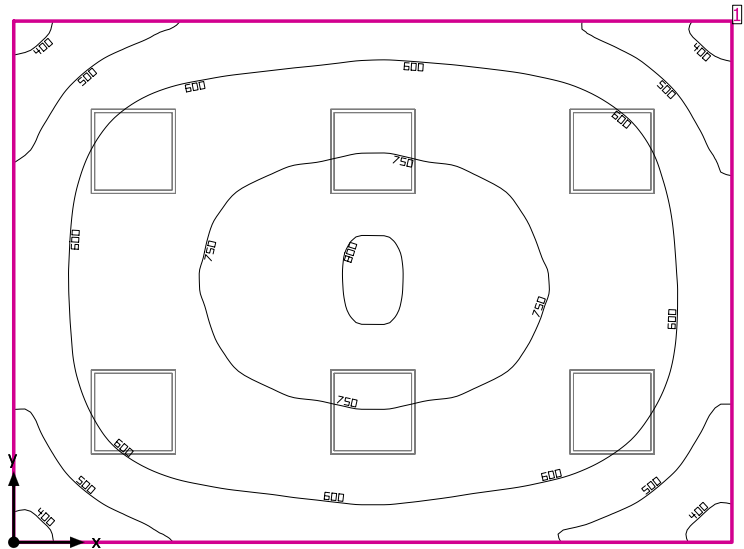


Escala: 1 : 50

Tabla de valores [lx]

m	-2.474	-1.767	-1.060	-0.353	0.353	1.060	1.767	2.474
1.167	584	665	574	674	674	577	665	585
0.389	627	712	621	722	725	626	721	628
-0.389	620	705	616	716	716	617	706	620
-1.167	561	637	552	643	646	548	641	572

SALA 3



Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

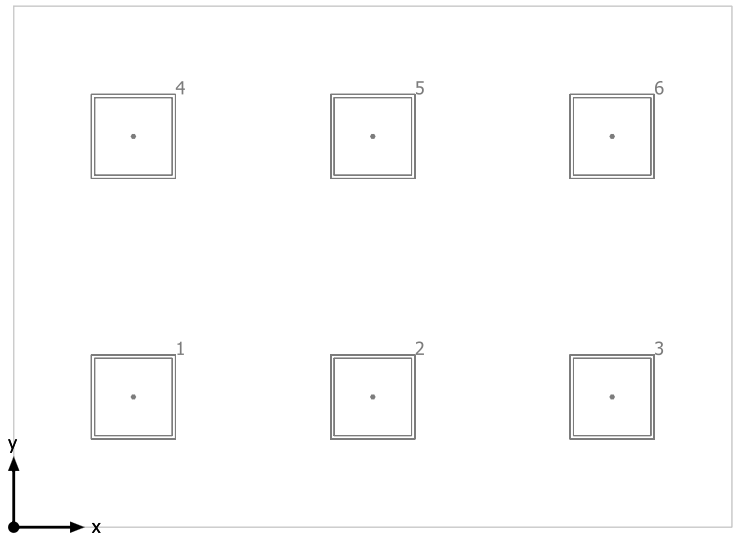
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 9	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	639 (≥ 500)	364	805	0.57	0.45

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6 TRILUX GmbH & Co. KG - Siella G3 M73 OTA19 LED3400-840 ET	3396	34.0	99.9
Suma total de luminarias	20376	204.0	99.9

Potencia específica de conexión: 10.81 W/m² = 1.69 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 18.87 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 560 kWh/a de un máximo de 700 kWh/a

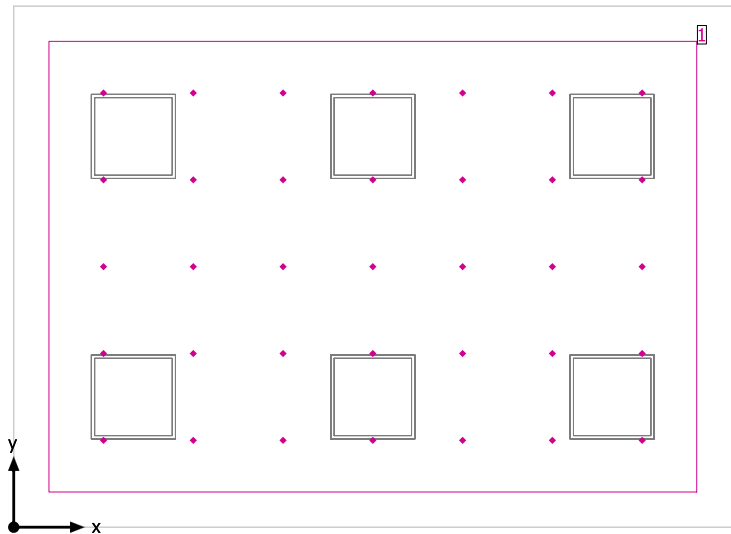
SALA 3



TRILUX GmbH & Co. KG Siella G3 M73 OTA19 LED3400-840 ET

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.850	0.925	2.705	0.80
2	2.549	0.925	2.705	0.80
3	4.249	0.925	2.705	0.80
4	0.850	2.775	2.705	0.80
5	2.549	2.775	2.705	0.80
6	4.249	2.775	2.705	0.80

SALA 3

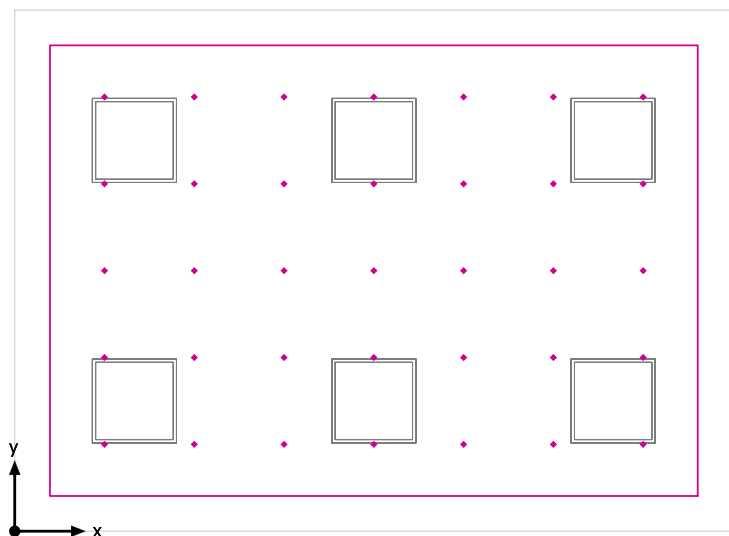


Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

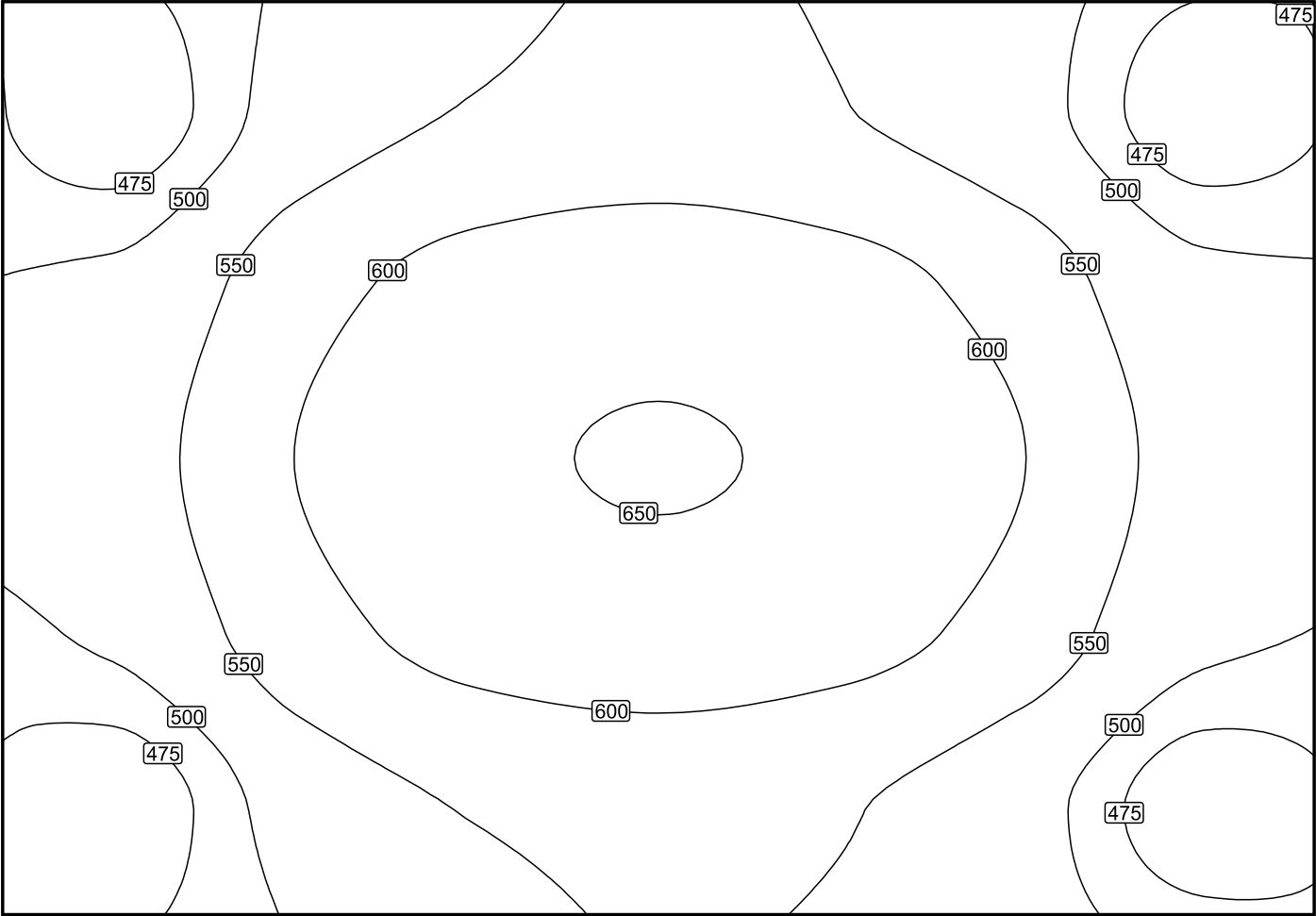
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 DETALLE SALA 3 - SUELO	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	557	454	653	0.82	0.70

DETALLE SALA 3 - SUELO / Intensidad lumínica perpendicular



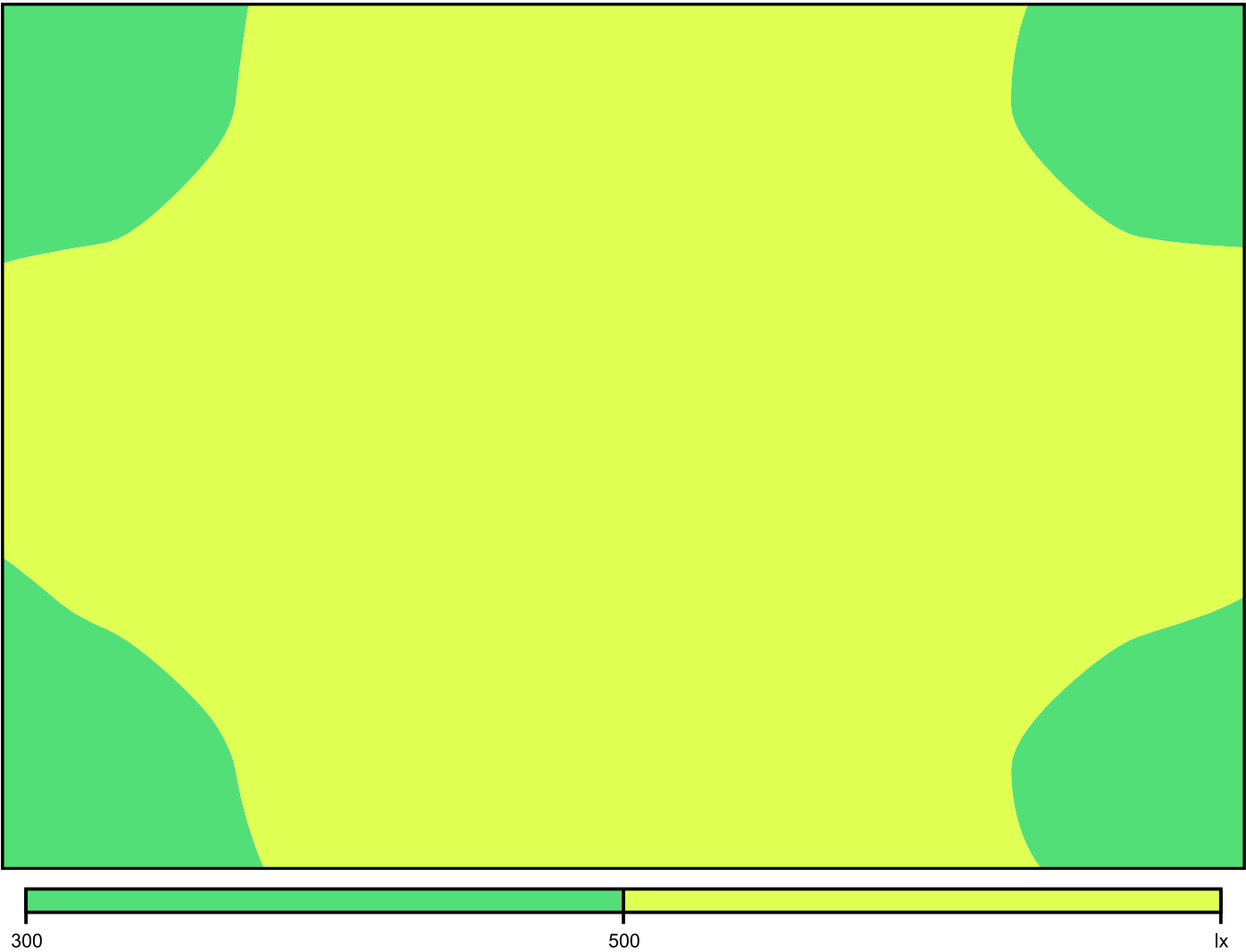
DETALLE SALA 3 - SUELO: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 557 lx, Min: 454 lx, Max: 653 lx, Mín./medio: 0.82, Mín./máx.: 0.70
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]

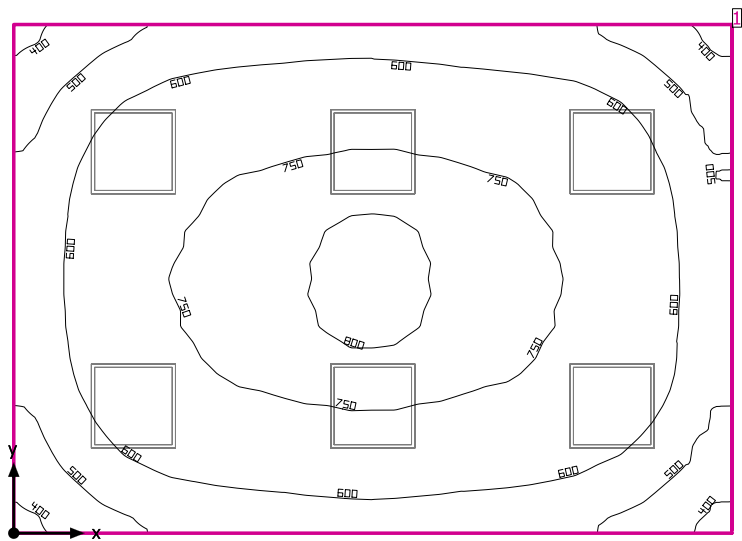
+454	+516	+552	+564	+551	+516	+455
+507	+579	+618	+630	+617	+578	+509
+528	+600	+641	+653	+641	+601	+529
+507	+578	+618	+630	+618	+578	+509
+454	+517	+553	+564	+553	+516	+455

Escala: 1 : 50

Tabla de valores [lx]

m	-1.912	-1.275	-0.637	0.000	0.637	1.275	1.912
1.233	454	516	552	564	551	516	455
0.617	507	579	618	630	617	578	509
0.000	528	600	641	653	641	601	529
-0.617	507	578	618	630	618	578	509
-1.233	454	517	553	564	553	516	455

SALA 4



Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

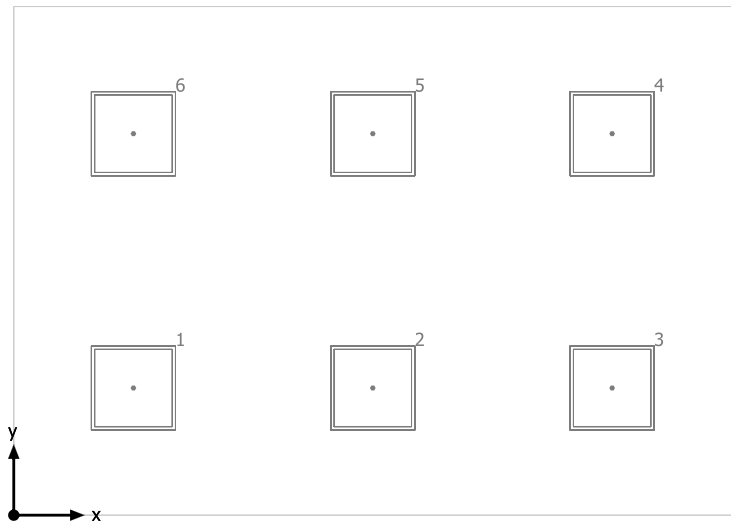
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 10	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	649 (≥ 500)	373	817	0.57	0.46

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6 TRILUX GmbH & Co. KG - Siella G3 M73 OTA19 LED3400-840 ET	3396	34.0	99.9
Suma total de luminarias	20376	204.0	99.9

Potencia específica de conexión: 11.08 W/m² = 1.71 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 18.41 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 560 kWh/a de un máximo de 650 kWh/a

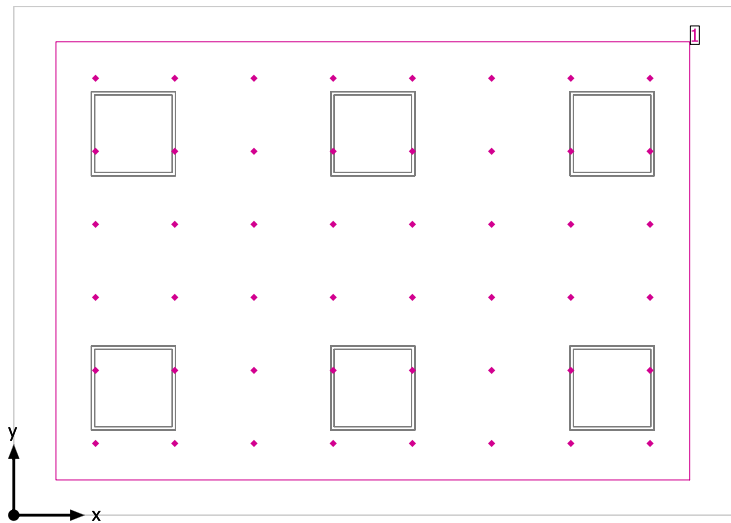
SALA 4



TRILUX GmbH & Co. KG Siella G3 M73 OTA19 LED3400-840 ET

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.850	0.903	2.705	0.80
2	2.549	0.903	2.705	0.80
3	4.249	0.903	2.705	0.80
4	4.249	2.708	2.705	0.80
5	2.549	2.708	2.705	0.80
6	0.850	2.708	2.705	0.80

SALA 4

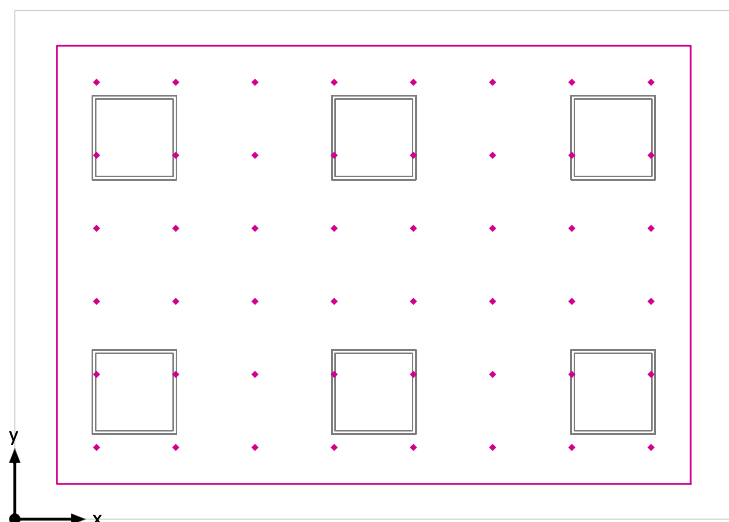


Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 SALA 4 - DETALLE	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	559	442	655	0.79	0.67

SALA 4 - DETALLE / Intensidad lumínica perpendicular



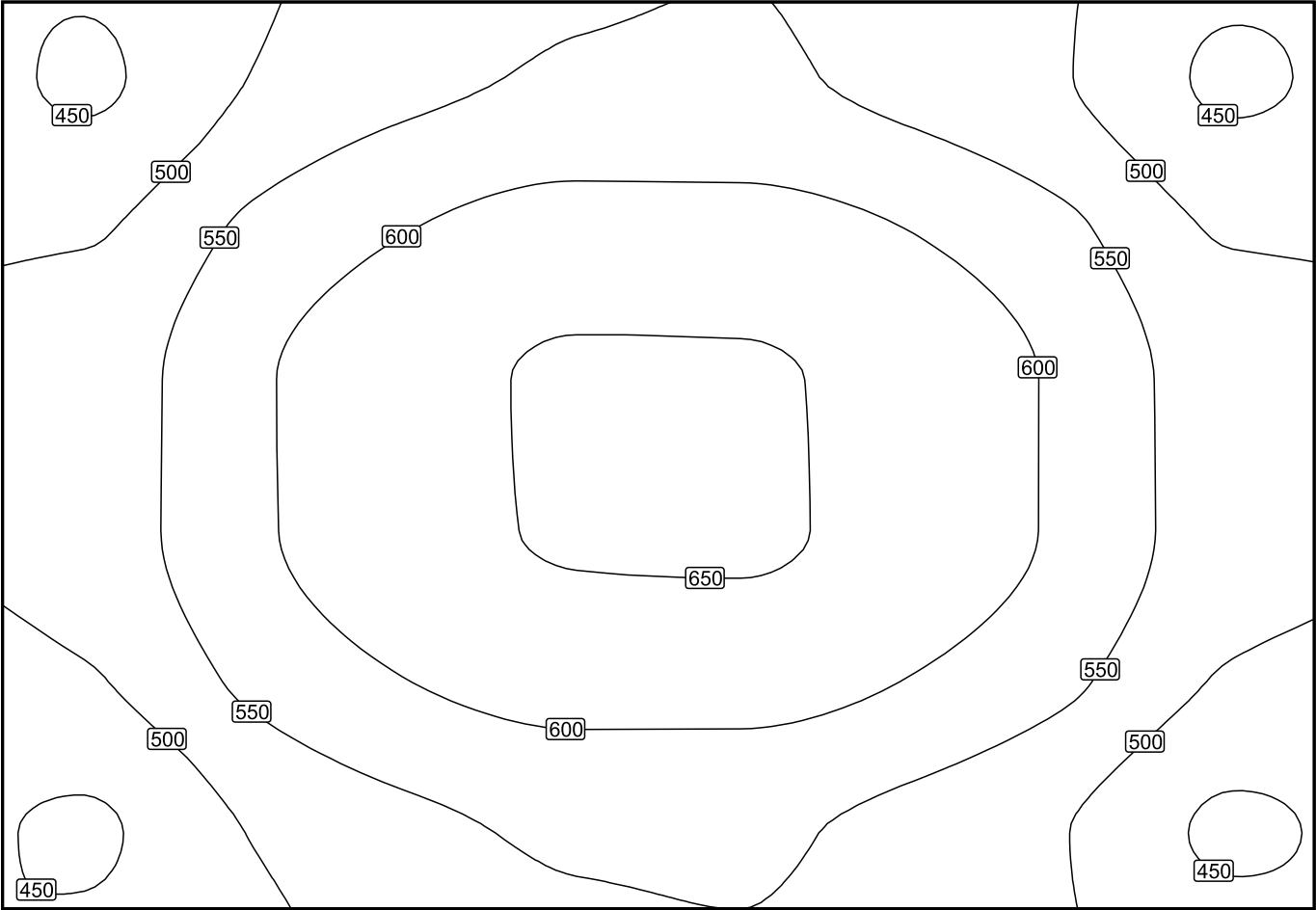
SALA 4 - DETALLE: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 559 lx, Min: 442 lx, Max: 655 lx, Mín./medio: 0.79, Mín./máx.: 0.67

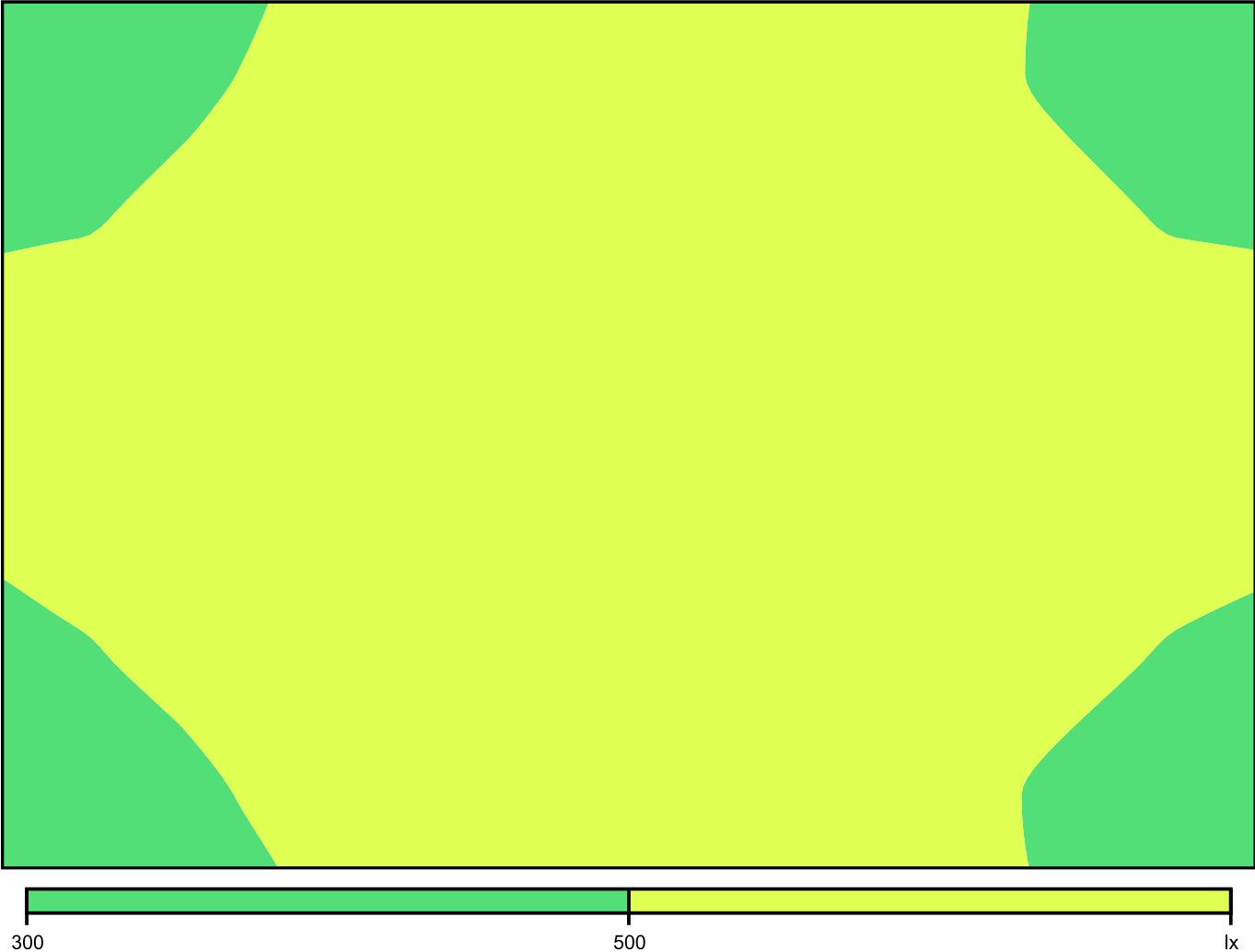
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]

+443	+500	+537	+555	+556	+538	+502	(+442)
+495	+559	+600	+621	+620	+600	+559	+495
+522	+591	+634	+654	+654	+635	+590	+522
+522	+590	+634	+654	(+655)	+635	+590	+522
+495	+559	+600	+620	+621	+599	+559	+494
+444	+501	+538	+556	+556	+538	+500	(+442)

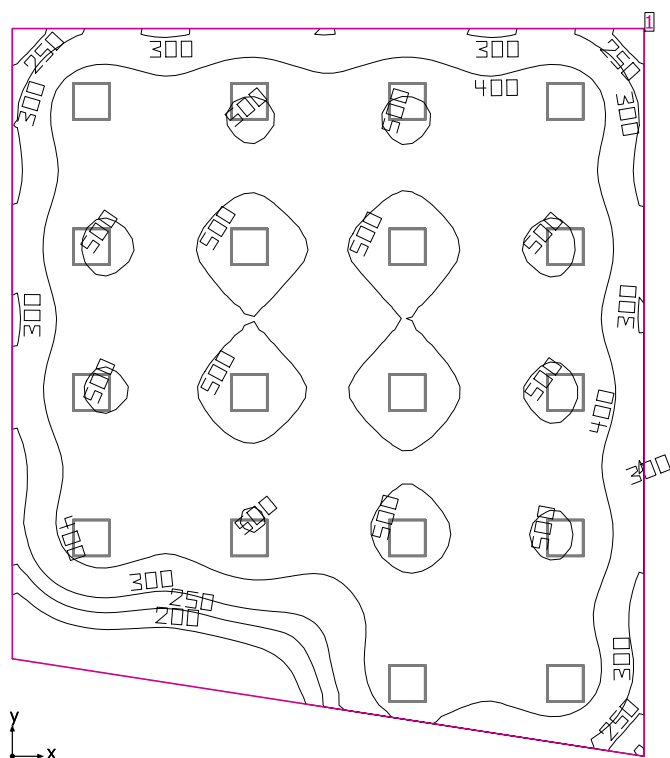
Escala: 1 : 50

Tabla de valores [lx]

m	-1.969	-1.406	-0.844	-0.281	0.281	0.844	1.406	1.969
1.296	443	500	537	555	556	538	502	442

m	-1.969	-1.406	-0.844	-0.281	0.281	0.844	1.406	1.969
0.778	495	559	600	621	620	600	559	495
0.259	522	591	634	654	654	635	590	522
-0.259	522	590	634	654	655	635	590	522
-0.778	495	559	600	620	621	599	559	494
-1.296	444	501	538	556	556	538	500	442

SALA POLIVALENTE



Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 15	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	425 (≥ 500)	116	550	0.27	0.21

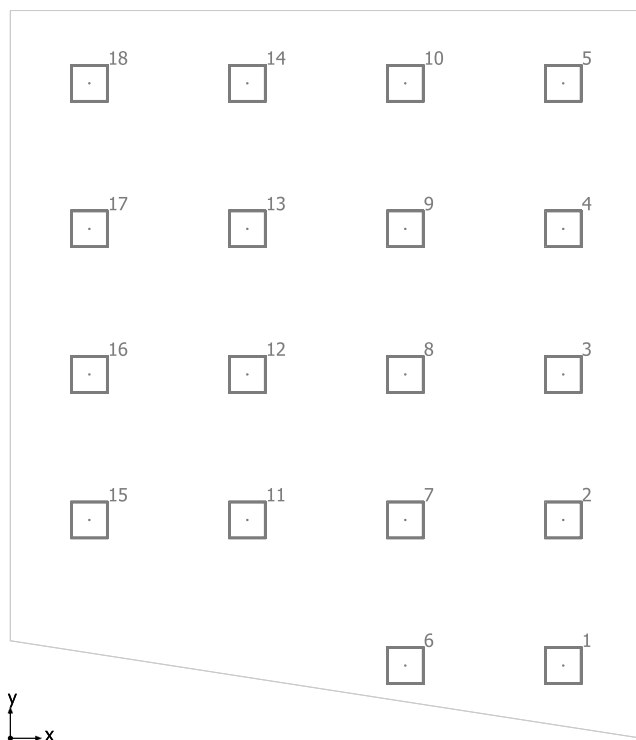
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
18	TRILUX GmbH & Co. KG - Siella G3 M73 OTA19 LED3400-840 ET	3396	34.0	99.9
Suma total de luminarias		61128	612.0	99.9

Potencia específica de conexión: $5.56 \text{ W/m}^2 = 1.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 110.11 m^2)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 1050 - 1700 kWh/a de un máximo de 3900 kWh/a

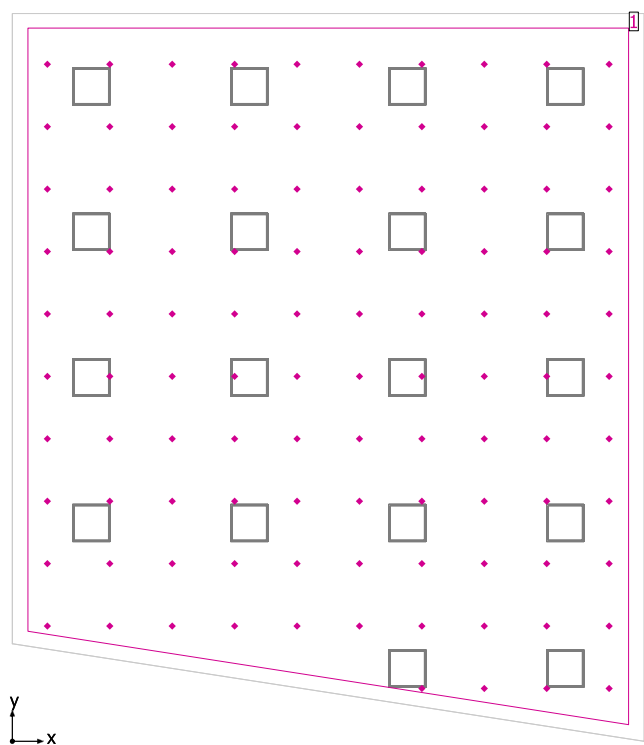
SALA POLIVALENTE



TRILUX GmbH & Co. KG Siella G3 M73 OTA19 LED3400-840 ET

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	8.857	1.166	2.705	0.80
2	8.857	3.498	2.705	0.80
3	8.857	5.829	2.705	0.80
4	8.857	8.161	2.705	0.80
5	8.857	10.493	2.705	0.80
6	6.327	1.166	2.705	0.80
7	6.327	3.498	2.705	0.80
8	6.327	5.829	2.705	0.80
9	6.327	8.161	2.705	0.80
10	6.327	10.493	2.705	0.80
11	3.796	3.498	2.705	0.80
12	3.796	5.829	2.705	0.80
13	3.796	8.161	2.705	0.80
14	3.796	10.493	2.705	0.80
15	1.265	3.498	2.705	0.80
16	1.265	5.829	2.705	0.80
17	1.265	8.161	2.705	0.80
18	1.265	10.493	2.705	0.80

SALA POLIVALENTE

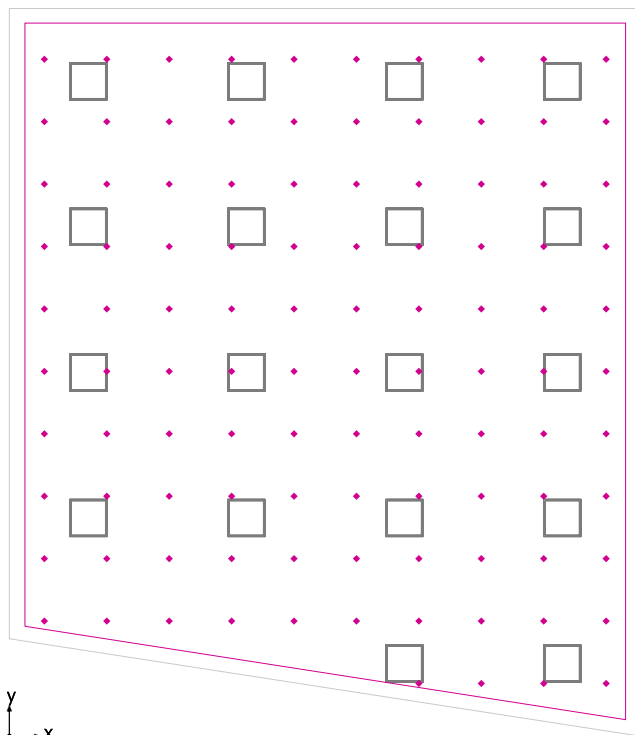


Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Mín./máx.
1 DETALLE SALA POLIVALENTE - SUELO	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 1.210 m	456	116	667	0.25	0.17

DETALLE SALA POLIVALENTE - SUELO / Intensidad lumínica perpendicular



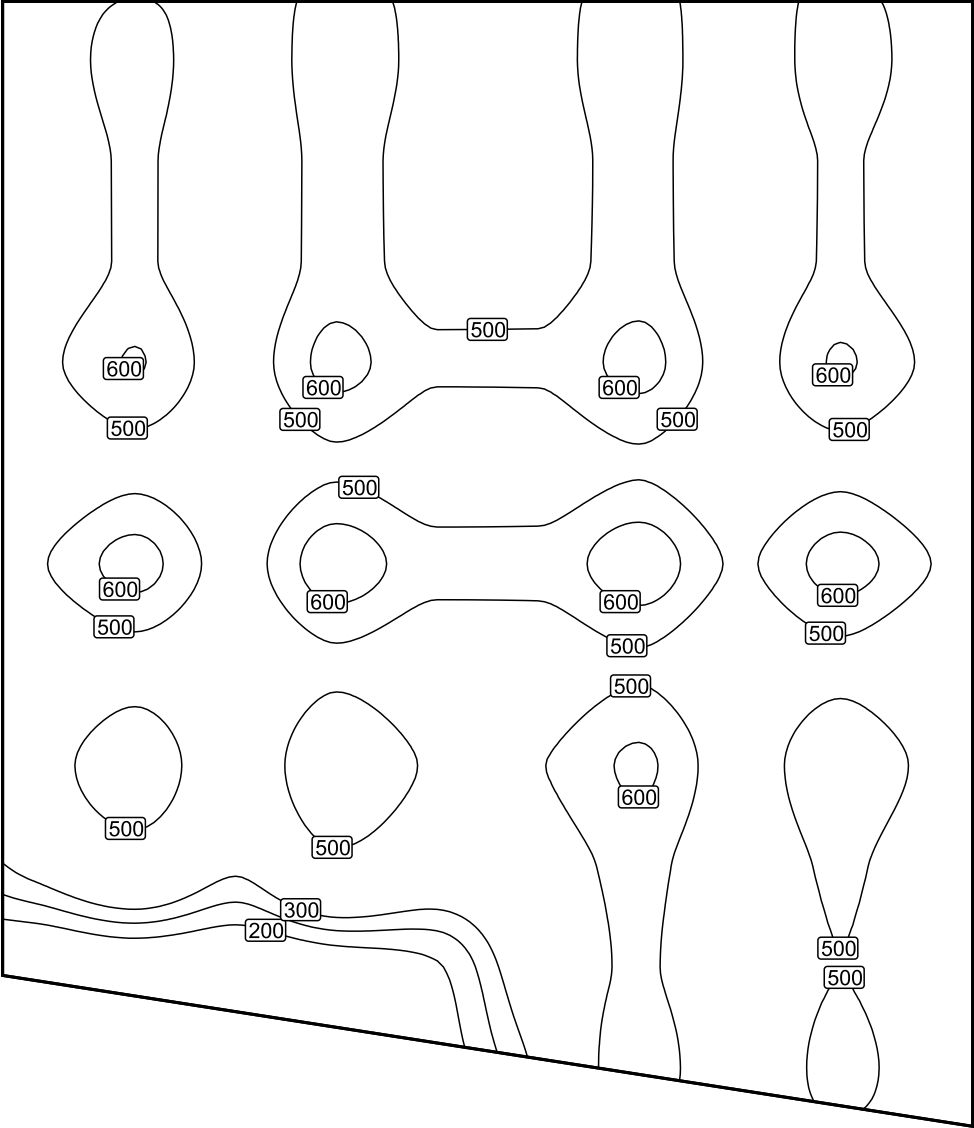
DETALLE SALA POLIVALENTE - SUELO: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 456 lx, Min: 116 lx, Max: 667 lx, Mín./medio: 0.25, Mín./máx.: 0.17

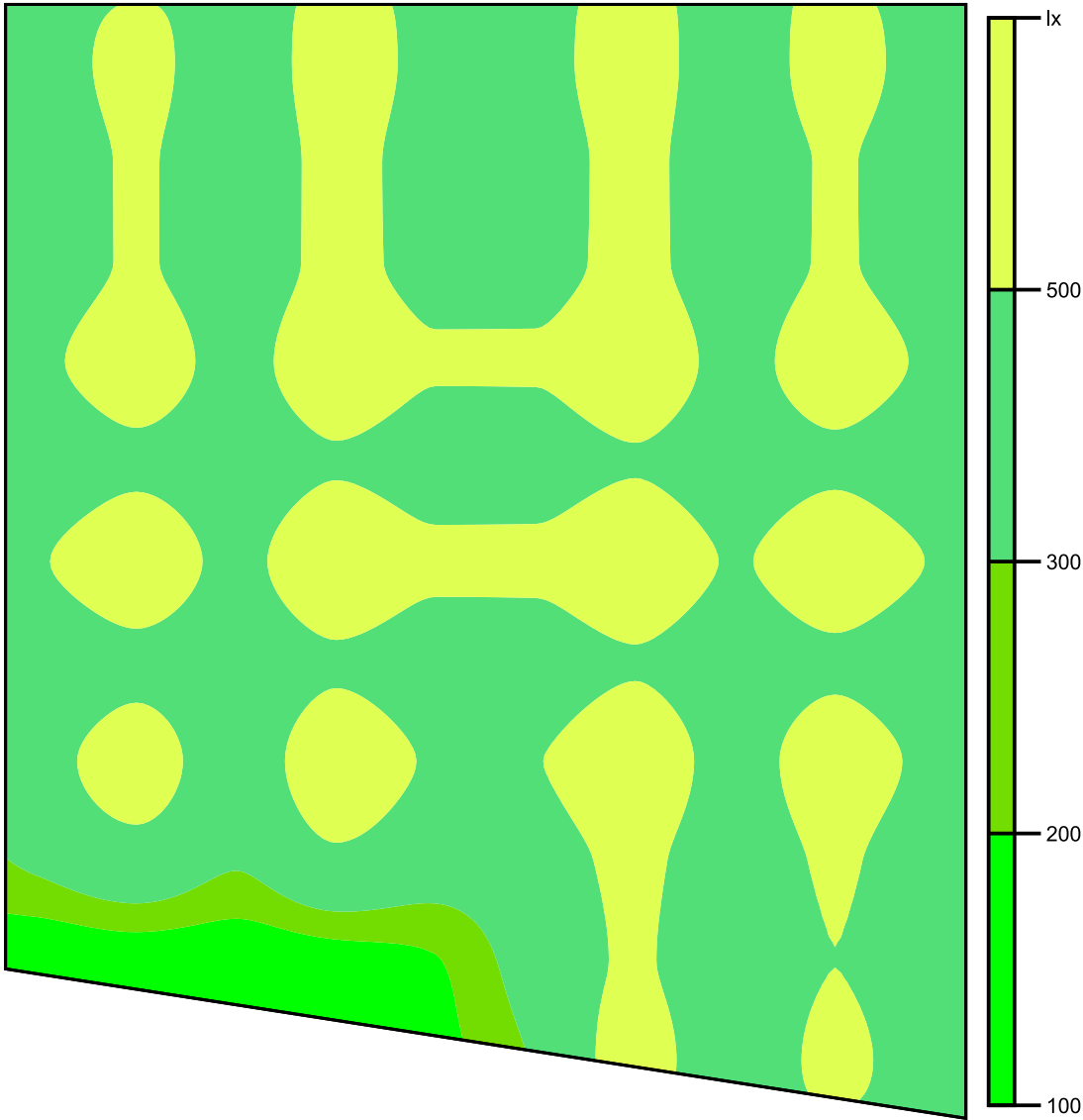
Altura: 1.210 m

Isolíneas [lx]



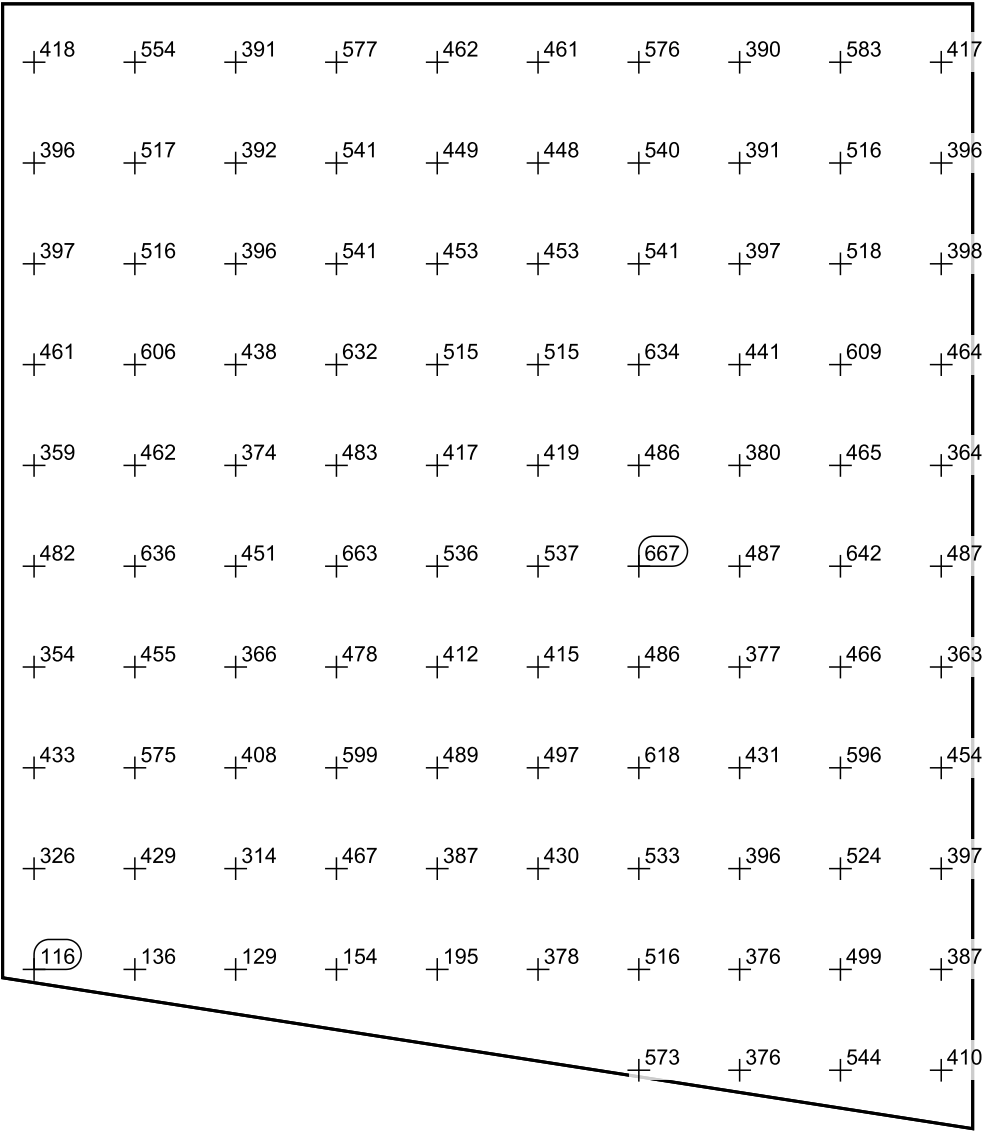
Escala: 1 : 75

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 75

Sistema de valores [lx]

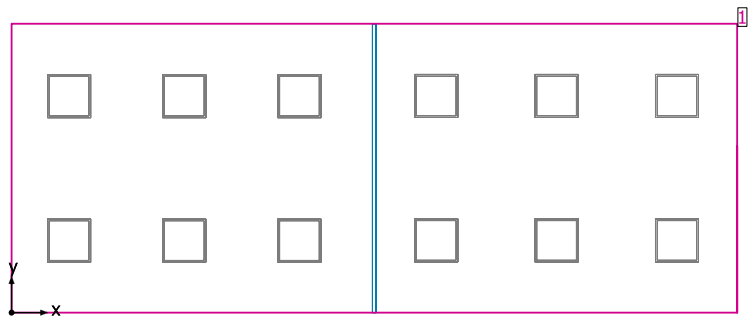


Escala: 1 : 75

Tabla de valores [lx]

m	-4.500	-3.500	-2.500	-1.500	-0.500	0.500	1.500	2.500	3.500	4.500
4.626	418	554	391	577	462	461	576	390	583	417
3.626	396	517	392	541	449	448	540	391	516	396
2.626	397	516	396	541	453	453	541	397	518	398
1.626	461	606	438	632	515	515	634	441	609	464
0.626	359	462	374	483	417	419	486	380	465	364
-0.374	482	636	451	663	536	537	667	487	642	487
-1.374	354	455	366	478	412	415	486	377	466	363
-2.374	433	575	408	599	489	497	618	431	596	454
-3.374	326	429	314	467	387	430	533	396	524	397
-4.374	116	136	129	154	195	378	516	376	499	387
-5.374	/	/	/	/	/	/	573	376	544	410

SALA REUNIONES



Altura interior del local: 1.500 m hasta 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 41.1%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 3	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	13.8 (≥ 500)	13.8	13.8	1.00	1.00

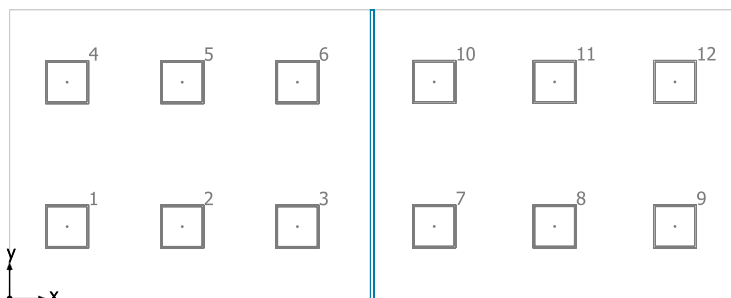
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
12	TRILUX GmbH & Co. KG - Siella G3 M73 OTA19 LED3400-840 ET	3396	34.0	99.9
Suma total de luminarias		40752	408.0	99.9

Potencia específica de conexión: 10.10 W/m² (Superficie de planta de la estancia 40.41 m²),
Potencia específica de conexión: 10.10 W/m² = 72.98 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 40.41 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 1100 kWh/a de un máximo de 1450 kWh/a

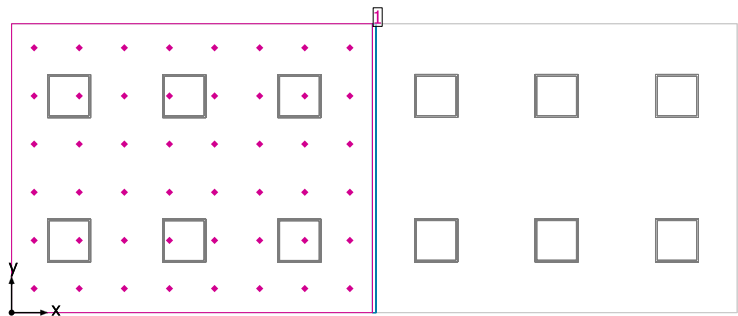
SALA REUNIONES



TRILUX GmbH & Co. KG Siella G3 M73 OTA19 LED3400-840 ET

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.799	1.000	2.705	0.80
2	2.398	1.000	2.705	0.80
3	3.996	1.000	2.705	0.80
4	0.799	3.005	2.705	0.80
5	2.398	3.005	2.705	0.80
6	3.996	3.005	2.705	0.80
7	5.896	1.003	2.705	0.80
8	7.568	1.003	2.705	0.80
9	9.239	1.003	2.705	0.80
10	5.896	3.008	2.705	0.80
11	7.568	3.008	2.705	0.80
12	9.239	3.008	2.705	0.80

SALA REUNIONES

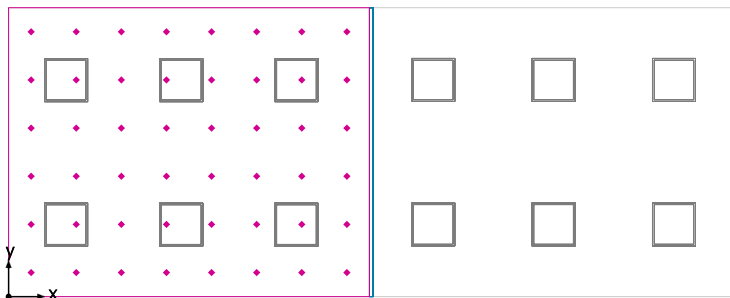


Altura interior del local: 1.500 m hasta 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 41.1%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 DETALLE SALA - ALTURA MESAS	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 1.930 m	829	339	1857	0.41	0.18

DETALLE SALA - ALTURA MESAS / Intensidad lumínica perpendicular



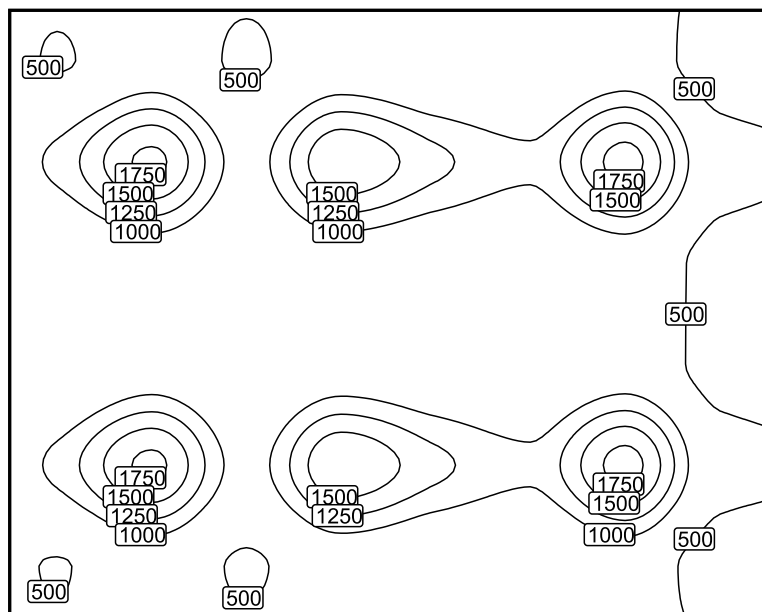
DETALLE SALA - ALTURA MESAS: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 829 lx, Min: 339 lx, Max: 1857 lx, Mín./medio: 0.41, Mín./máx.: 0.18

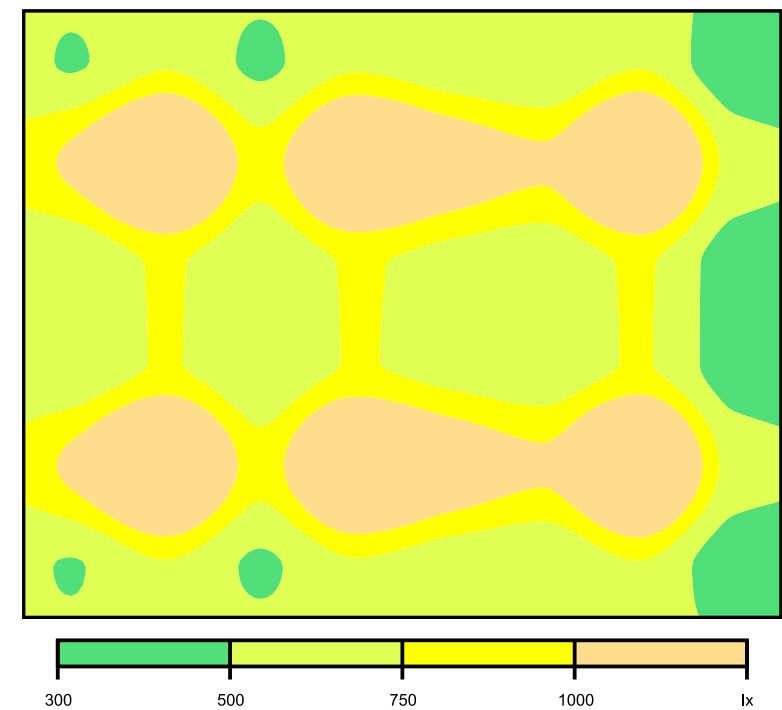
Altura: 1.930 m

Isolíneas [lx]



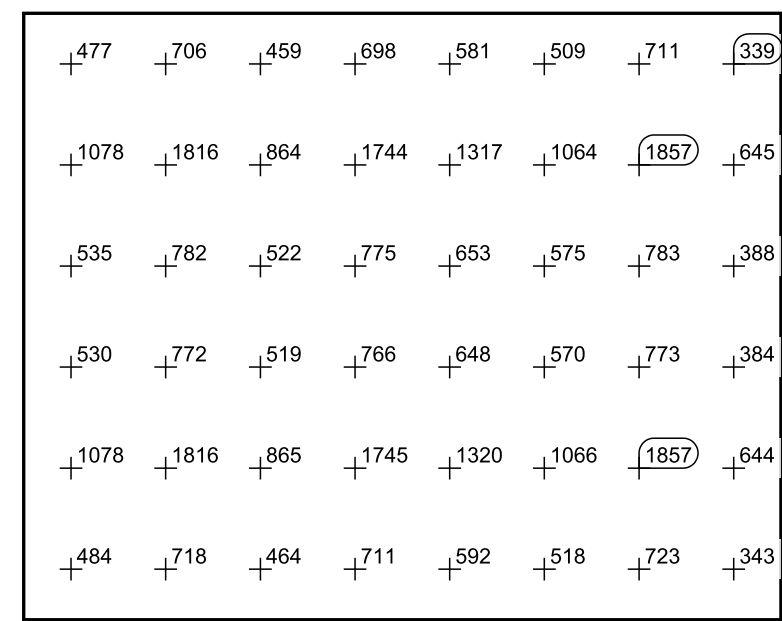
Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]

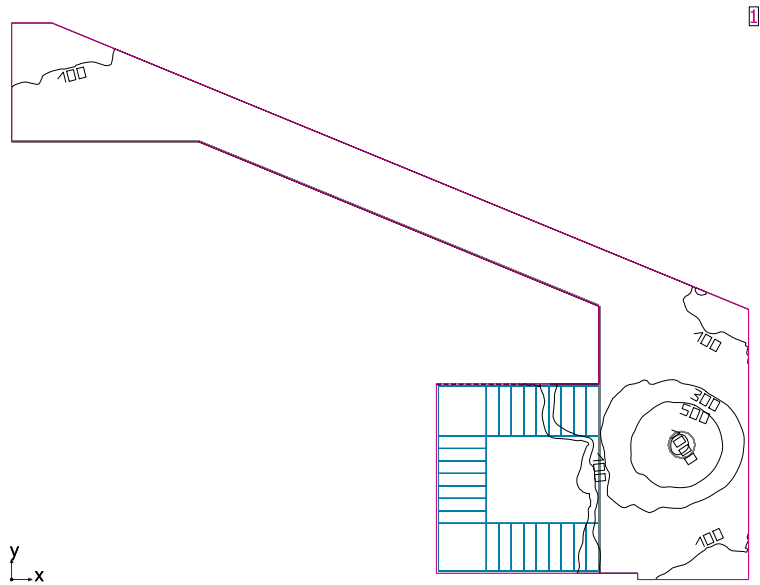


Escala: 1 : 50

Tabla de valores [lx]

m	-2.192	-1.566	-0.939	-0.313	0.313	0.939	1.566	2.192
1.671	477	706	459	698	581	509	711	339
1.003	1078	1816	864	1744	1317	1064	1857	645
0.334	535	782	522	775	653	575	783	388
-0.334	530	772	519	766	648	570	773	384
-1.003	1078	1816	865	1745	1320	1066	1857	644
-1.671	484	718	464	711	592	518	723	343

VESTÍBULO 2



Altura interior del local: 4.410 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

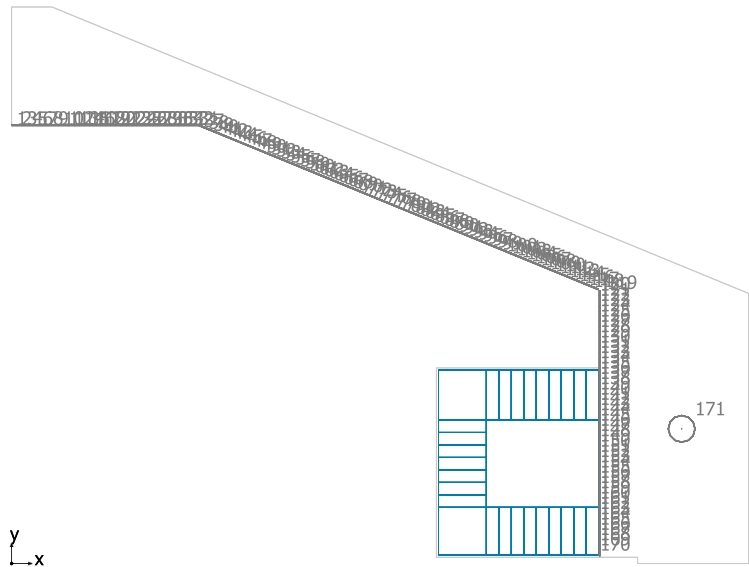
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 20	Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	181 (≥ 500)	0.24	1050	0.001	0.000

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
170	LED Linear GmbH - W840_IP40 Xooline_Hydra_LD15_OL-C002	116	1.9	60.8
1	Modular Lighting Instruments - 13290809 Flat moon ceiling 650 down LED 4000K 1-10V/pushdim GI white struc	7077	68.0	104.1
Suma total de luminarias		26797	391.0	68.5

Potencia específica de conexión: 5.80 W/m² = 3.21 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 67.39 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 830 - 1100 kWh/a de un máximo de 2400 kWh/a

VESÍBULO 2



LED Linear GmbH W840_IP40 Xooline_Hydra_LD15_OL-C002

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.062	10.532	2.710	0.80
2	0.187	10.532	2.710	0.80
3	0.312	10.532	2.710	0.80
4	0.437	10.532	2.710	0.80
5	0.562	10.532	2.710	0.80
6	0.687	10.532	2.710	0.80
7	0.812	10.532	2.710	0.80
8	0.937	10.532	2.710	0.80
9	1.062	10.532	2.710	0.80
10	1.187	10.532	2.710	0.80
11	1.312	10.532	2.710	0.80
12	1.437	10.532	2.710	0.80
13	1.562	10.532	2.710	0.80
14	1.687	10.532	2.710	0.80
15	1.812	10.532	2.710	0.80
16	1.937	10.532	2.710	0.80
17	2.062	10.532	2.710	0.80
18	2.187	10.532	2.710	0.80
19	2.312	10.532	2.710	0.80
20	2.437	10.532	2.710	0.80
21	2.562	10.532	2.710	0.80
22	2.687	10.532	2.710	0.80
23	2.812	10.532	2.710	0.80
24	2.937	10.532	2.710	0.80
25	3.062	10.532	2.710	0.80
26	3.187	10.532	2.710	0.80
27	3.312	10.532	2.710	0.80
28	3.437	10.532	2.710	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
29	3.562	10.532	2.710	0.80
30	3.687	10.532	2.710	0.80
31	4.437	10.532	2.710	0.80
32	4.312	10.532	2.710	0.80
33	4.187	10.532	2.710	0.80
34	4.062	10.532	2.710	0.80
35	3.937	10.532	2.710	0.80
36	3.812	10.532	2.710	0.80
37	4.561	10.505	2.710	0.80
38	4.677	10.458	2.710	0.80
39	4.792	10.410	2.710	0.80
40	4.908	10.363	2.710	0.80
41	5.024	10.315	2.710	0.80
42	5.139	10.268	2.710	0.80
43	5.255	10.220	2.710	0.80
44	5.371	10.173	2.710	0.80
45	5.486	10.125	2.710	0.80
46	5.602	10.078	2.710	0.80
47	5.717	10.031	2.710	0.80
48	5.833	9.983	2.710	0.80
49	5.949	9.936	2.710	0.80
50	6.064	9.888	2.710	0.80
51	6.180	9.841	2.710	0.80
52	6.296	9.793	2.710	0.80
53	6.411	9.746	2.710	0.80
54	6.527	9.698	2.710	0.80
55	6.643	9.651	2.710	0.80
56	6.758	9.603	2.710	0.80
57	6.874	9.556	2.710	0.80
58	6.989	9.508	2.710	0.80
59	7.105	9.461	2.710	0.80
60	7.221	9.413	2.710	0.80
61	7.336	9.366	2.710	0.80
62	7.452	9.318	2.710	0.80
63	7.568	9.271	2.710	0.80
64	7.683	9.223	2.710	0.80
65	7.799	9.176	2.710	0.80
66	7.914	9.128	2.710	0.80
67	8.030	9.081	2.710	0.80
68	8.146	9.033	2.710	0.80
69	8.261	8.986	2.710	0.80
70	8.377	8.938	2.710	0.80
71	8.493	8.891	2.710	0.80
72	8.608	8.844	2.710	0.80
73	8.724	8.796	2.710	0.80
74	8.840	8.749	2.710	0.80
75	8.955	8.701	2.710	0.80
76	9.071	8.654	2.710	0.80
77	9.186	8.606	2.710	0.80
78	9.302	8.559	2.710	0.80
79	9.418	8.511	2.710	0.80

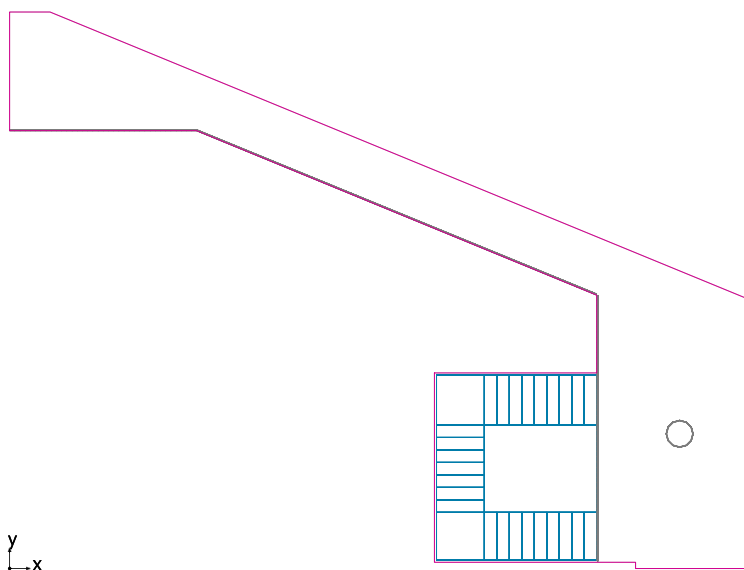
Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
80	9.533	8.464	2.710	0.80
81	9.649	8.416	2.710	0.80
82	9.765	8.369	2.710	0.80
83	9.880	8.321	2.710	0.80
84	9.996	8.274	2.710	0.80
85	10.111	8.226	2.710	0.80
86	10.227	8.179	2.710	0.80
87	10.343	8.131	2.710	0.80
88	10.458	8.084	2.710	0.80
89	10.574	8.036	2.710	0.80
90	10.690	7.989	2.710	0.80
91	10.805	7.941	2.710	0.80
92	10.921	7.894	2.710	0.80
93	11.037	7.846	2.710	0.80
94	11.152	7.799	2.710	0.80
95	11.268	7.751	2.710	0.80
96	11.383	7.704	2.710	0.80
97	11.499	7.657	2.710	0.80
98	11.615	7.609	2.710	0.80
99	11.730	7.562	2.710	0.80
100	11.846	7.514	2.710	0.80
101	11.962	7.467	2.710	0.80
102	12.077	7.419	2.710	0.80
103	12.193	7.372	2.710	0.80
104	12.308	7.324	2.710	0.80
105	12.424	7.277	2.710	0.80
106	12.540	7.229	2.710	0.80
107	12.655	7.182	2.710	0.80
108	12.771	7.134	2.710	0.80
109	12.887	7.087	2.710	0.80
110	13.002	7.039	2.710	0.80
111	13.118	6.992	2.710	0.80
112	13.234	6.944	2.710	0.80
113	13.349	6.897	2.710	0.80
114	13.465	6.849	2.710	0.80
115	13.580	6.802	2.710	0.80
116	13.696	6.754	2.710	0.80
117	13.812	6.707	2.710	0.80
118	13.927	6.659	2.710	0.80
119	14.043	6.612	2.710	0.80
120	14.133	6.498	2.710	0.80
121	14.133	6.373	2.710	0.80
122	14.133	6.248	2.710	0.80
123	14.133	6.123	2.710	0.80
124	14.133	5.998	2.710	0.80
125	14.133	5.873	2.710	0.80
126	14.133	5.748	2.710	0.80
127	14.133	5.623	2.710	0.80
128	14.133	5.498	2.710	0.80
129	14.133	5.373	2.710	0.80
130	14.133	5.248	2.710	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
131	14.133	5.123	2.710	0.80
132	14.133	4.998	2.710	0.80
133	14.133	4.873	2.710	0.80
134	14.133	4.748	2.710	0.80
135	14.133	4.623	2.710	0.80
136	14.133	4.498	2.710	0.80
137	14.133	4.373	2.710	0.80
138	14.133	4.248	2.710	0.80
139	14.133	4.123	2.710	0.80
140	14.133	3.998	2.710	0.80
141	14.133	3.873	2.710	0.80
142	14.133	3.748	2.710	0.80
143	14.133	3.623	2.710	0.80
144	14.133	3.498	2.710	0.80
145	14.133	3.373	2.710	0.80
146	14.133	3.248	2.710	0.80
147	14.133	3.123	2.710	0.80
148	14.133	2.998	2.710	0.80
149	14.133	2.873	2.710	0.80
150	14.133	2.748	2.710	0.80
151	14.133	2.623	2.710	0.80
152	14.133	2.498	2.710	0.80
153	14.133	2.373	2.710	0.80
154	14.133	2.248	2.710	0.80
155	14.133	2.123	2.710	0.80
156	14.133	1.998	2.710	0.80
157	14.133	1.873	2.710	0.80
158	14.133	1.748	2.710	0.80
159	14.133	1.623	2.710	0.80
160	14.133	1.498	2.710	0.80
161	14.133	1.373	2.710	0.80
162	14.133	1.248	2.710	0.80
163	14.133	1.123	2.710	0.80
164	14.133	0.998	2.710	0.80
165	14.133	0.873	2.710	0.80
166	14.133	0.748	2.710	0.80
167	14.133	0.623	2.710	0.80
168	14.133	0.498	2.710	0.80
169	14.133	0.373	2.710	0.80
170	14.133	0.248	2.710	0.80

Modular Lighting Instruments 13290809 Flat moon ceiling 650 down LED 4000K 1-10V/pushdim GI white struc

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
171	16.101	3.237	2.300	0.80

Plano útil 20 / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



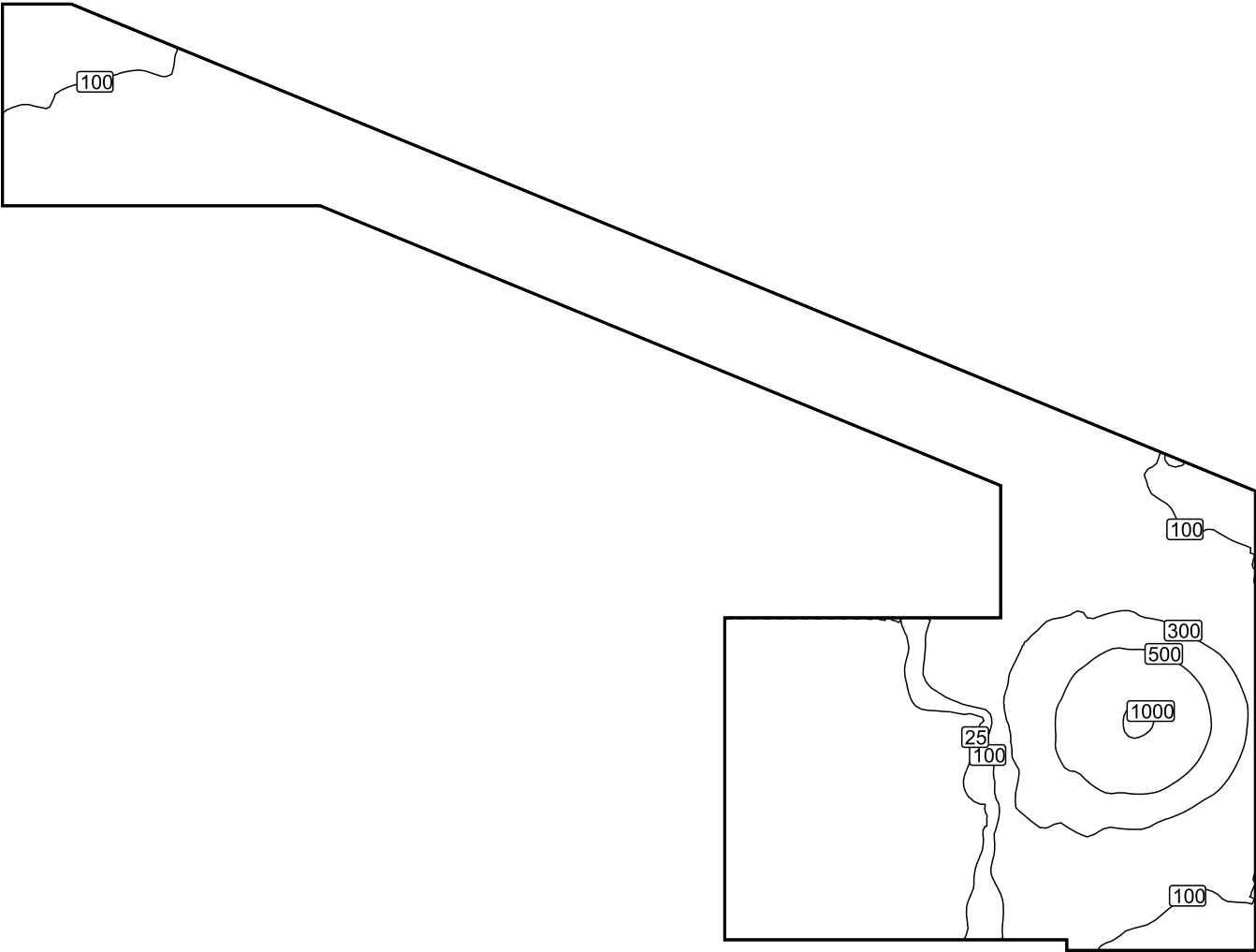
Plano útil 20: Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 181 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 0.24 lx, Max: 1050 lx, Mín./medio: 0.001, Mín./máx.: 0.000

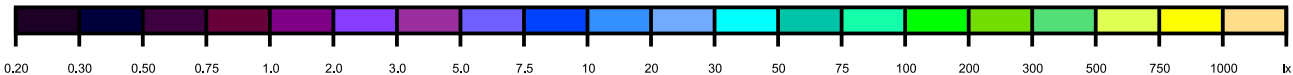
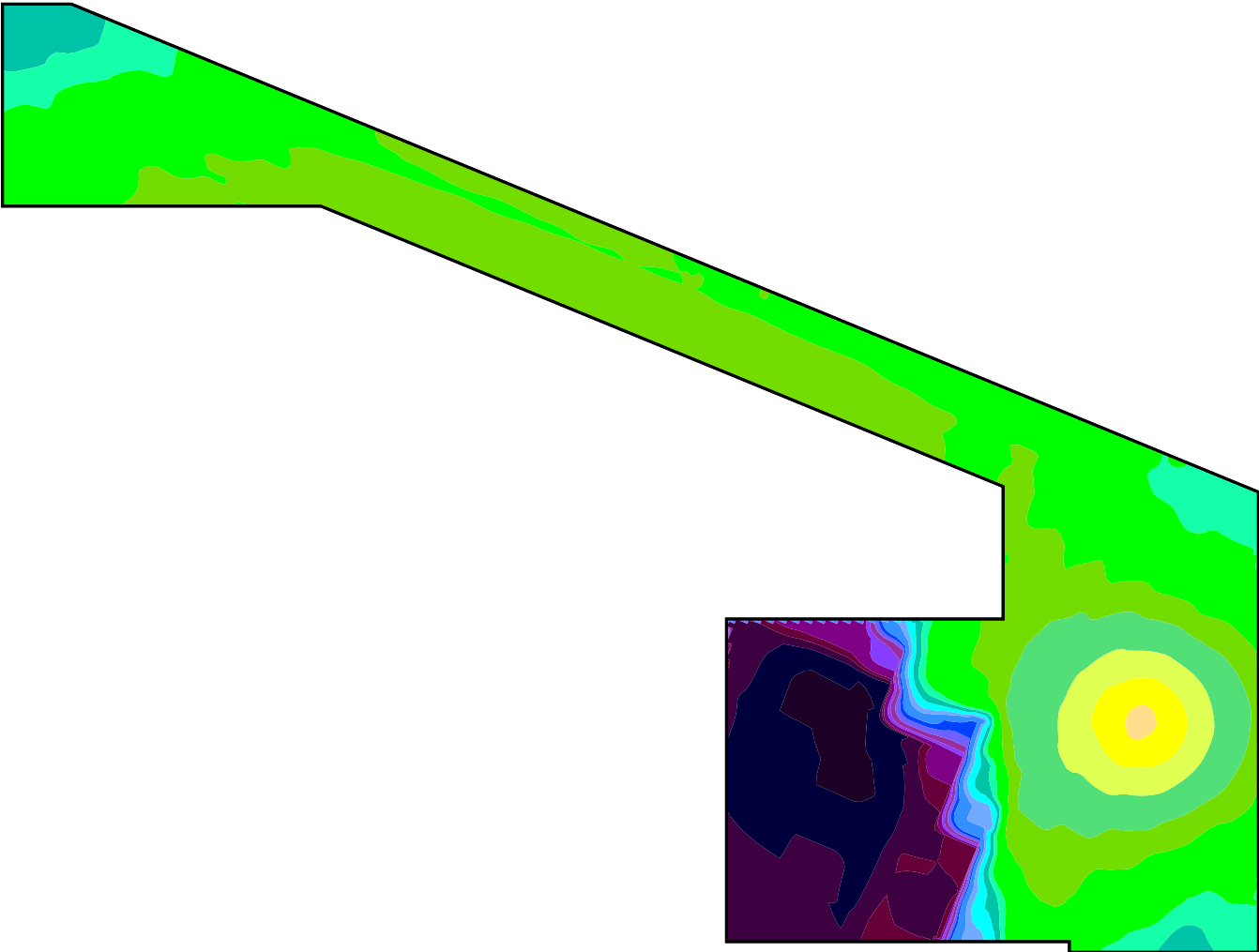
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolíneas [lx]



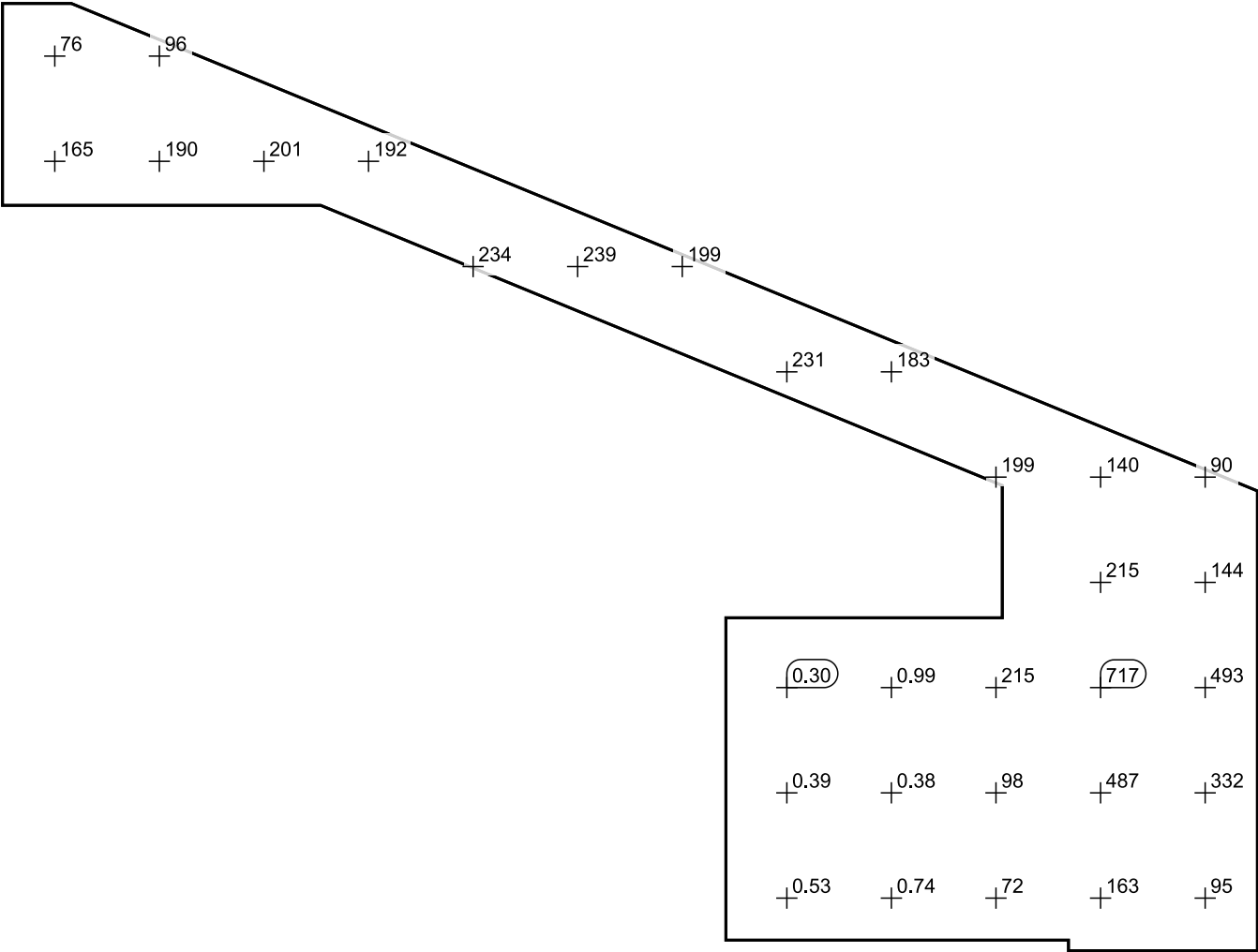
Escala: 1 : 100

Colores falsos [lx]



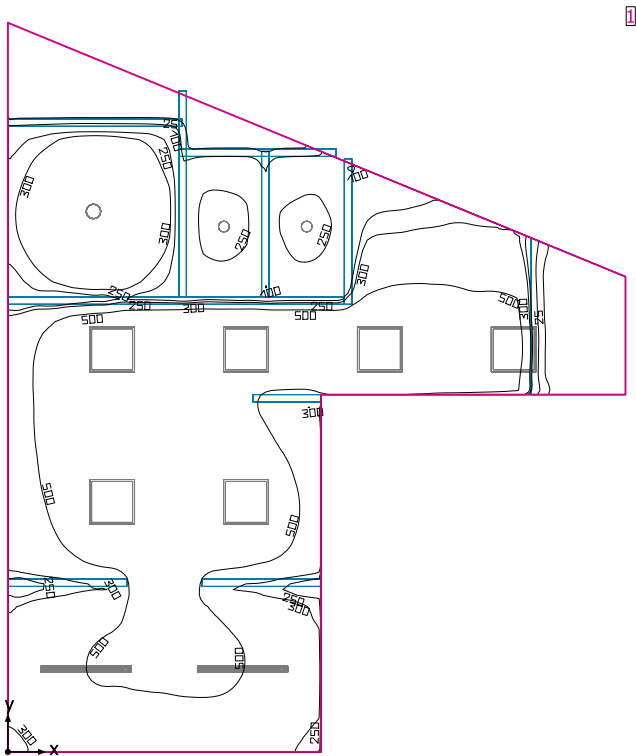
Escala: 1 : 100

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 100

VESTUARIO FEMENINO



Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

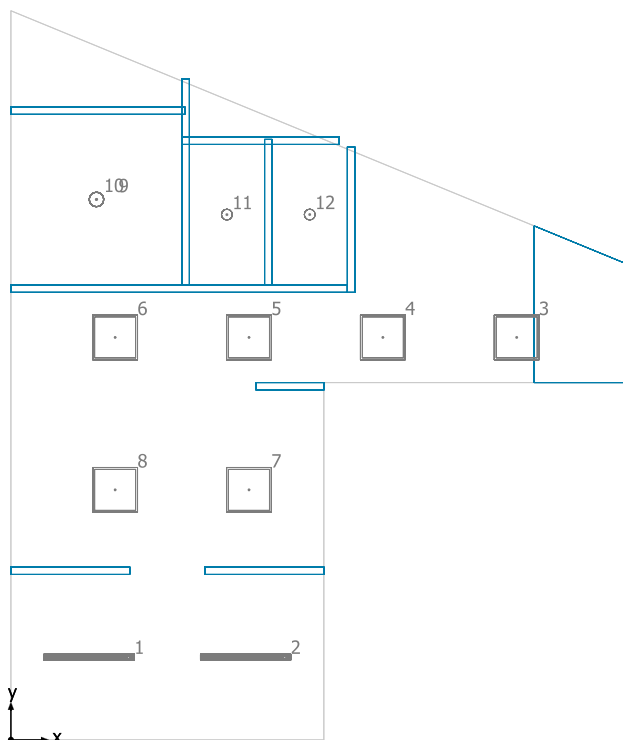
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 19	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	425 (≥ 500)	0.00	876	0.00	0.00

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 AOD - DLT14012 LED Downlight 12W CUT120	1401	11.5	121.8
2 AOD - DLT16015 LED Downlight 15W CUT170	1803	18.4	98.0
6 LEDVANCE GmbH - 4058075149502 Panel 600 36W/4000K OP IP54	4320	36.0	120.0
2 TRILUX GmbH & Co. KG - Olexeon 1200 B 4000-840 PC TWS ET	3900	36.0	108.3
Suma total de luminarias	40128	347.8	115.4

Potencia específica de conexión: 7.48 W/m² = 1.76 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 46.49 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 960 kWh/a de un máximo de 1650 kWh/a

VESTUARIO FEMENINO



TRILUX GmbH & Co. KG Olexeon 1200 B 4000-840 PC TWS ET

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.040	1.100	2.700	0.80
2	3.120	1.100	2.700	0.80

LEDVANCE GmbH 4058075149502 Panel 600 36W/4000K OP IP54

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
3	6.724	5.351	2.705	0.80
4	4.944	5.351	2.705	0.80
5	3.165	5.351	2.705	0.80
6	1.386	5.351	2.705	0.80
7	3.165	3.324	2.705	0.80
8	1.386	3.324	2.705	0.80

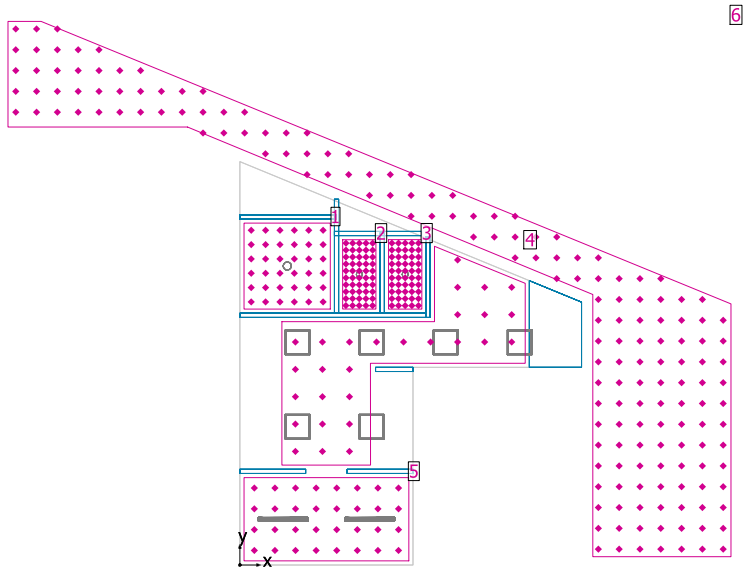
AOD DLT16015 LED Downlight 15W CUT170

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
9	1.135	7.183	2.750	0.80
10	1.140	7.187	2.700	0.80

AOD DLT14012 LED Downlight 12W CUT120

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
11	2.872	6.983	2.740	0.80
12	3.973	6.984	2.740	0.80

VESTUARIO FEMENINO

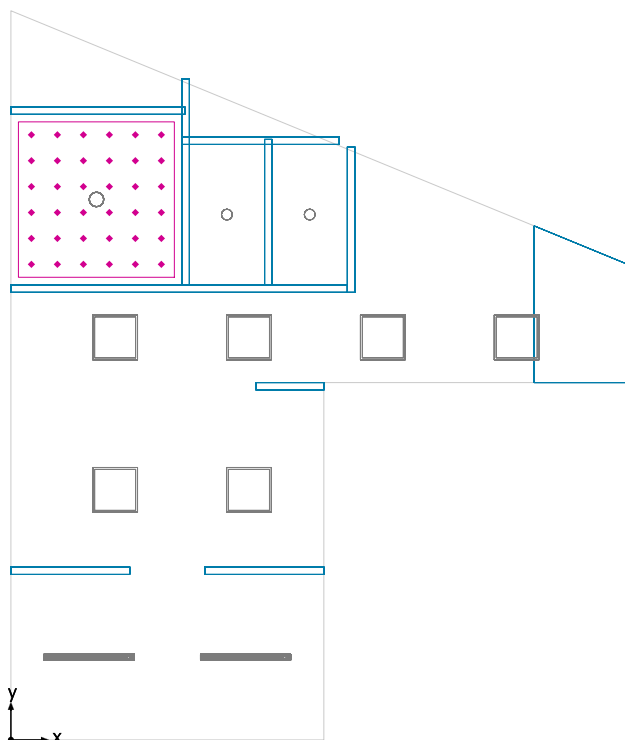


Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

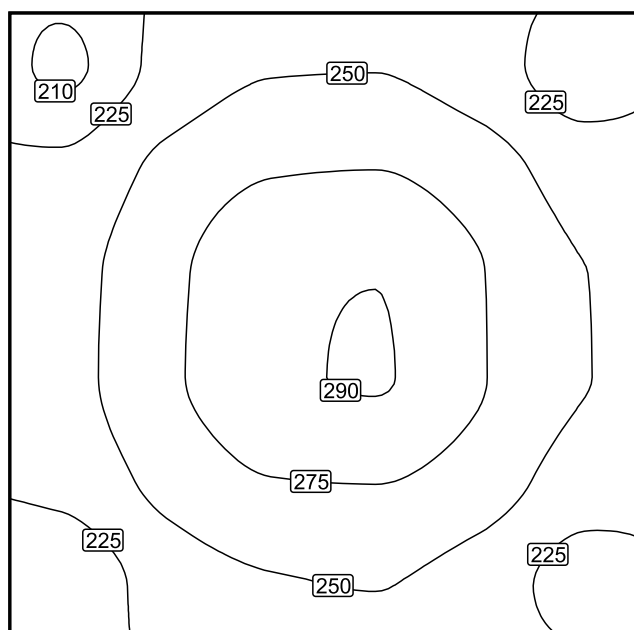
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 DETALLE CABINA 1	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	253	207	291	0.82	0.71
2 DETALLE CABINA 2	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	146	129	157	0.88	0.82
3 DETALLE CABINA 3	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	144	125	156	0.87	0.80
4 DETALLE VESTUARIO FEMENINO	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	512	225	663	0.44	0.34
5 DETALLE DUCHAS	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	346	254	523	0.73	0.49
6 DETALE PASILLO	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	207	54.7	501	0.26	0.11

DETALLE CABINA 1 / Intensidad lumínica perpendicular



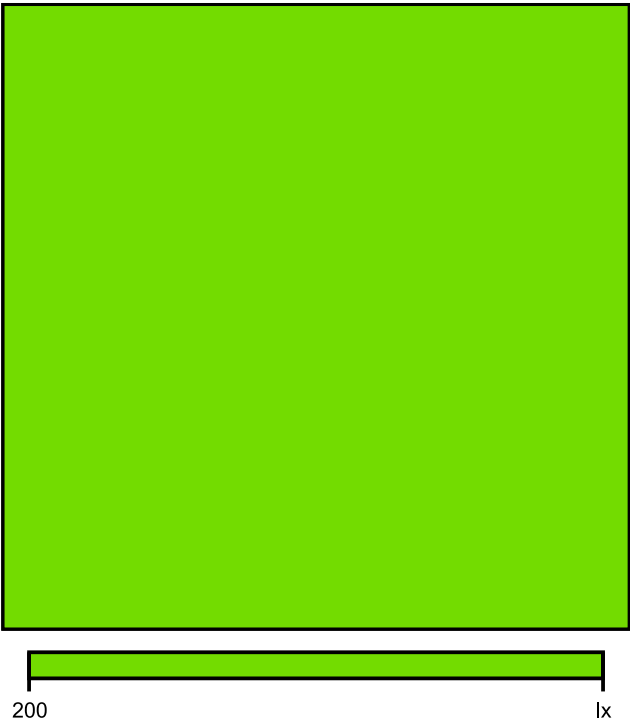
DETALLE CABINA 1: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 253 lx, Min: 207 lx, Max: 291 lx, Mín./medio: 0.82, Mín./máx.: 0.71
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



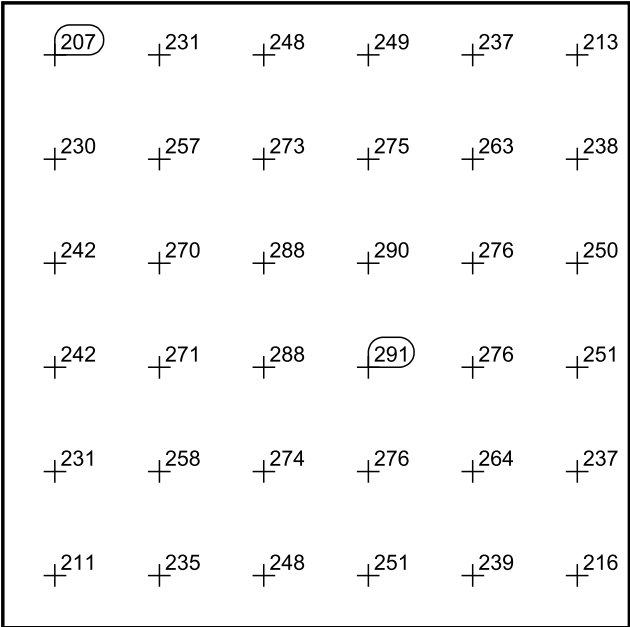
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]



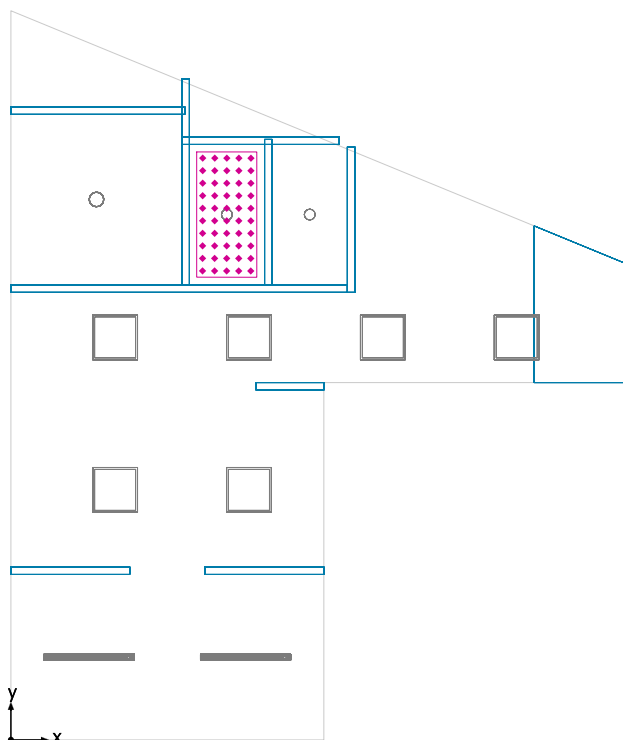
Escala: 1 : 25

Tabla de valores [lx]

m	-0.864	-0.518	-0.173	0.173	0.518	0.864
0.861	207	231	248	249	237	213
0.517	230	257	273	275	263	238
0.172	242	270	288	290	276	250
-0.172	242	271	288	291	276	251
-0.516	231	258	274	276	264	237

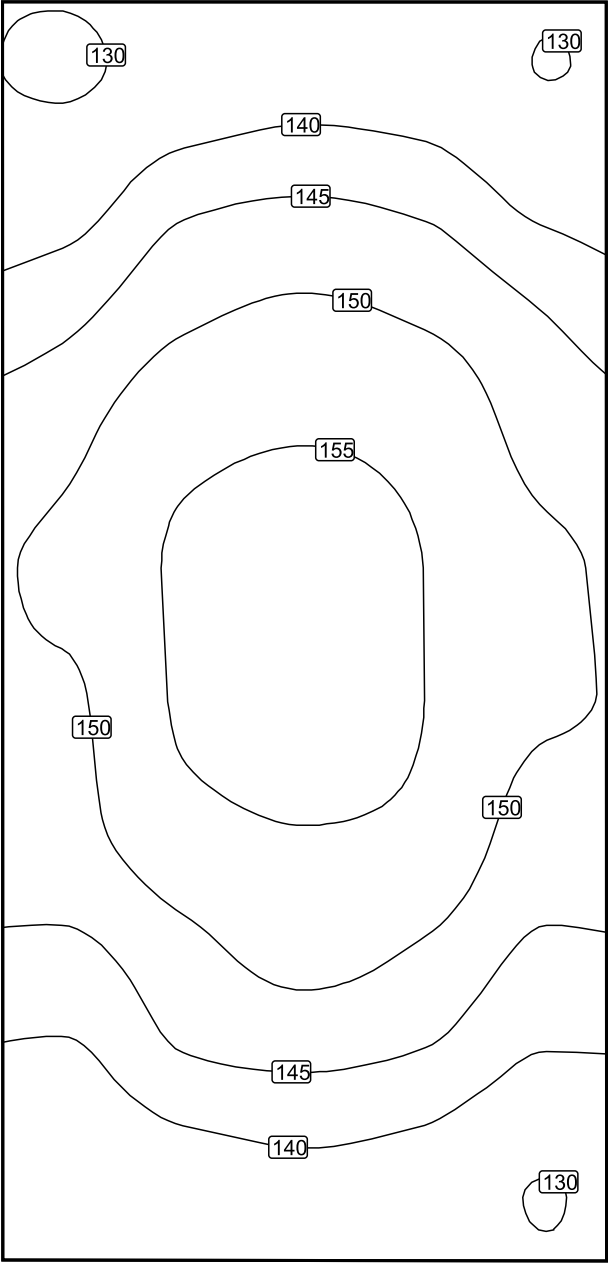
m	-0.864	-0.518	-0.173	0.173	0.518	0.864
-0.861	211	235	248	251	239	216

DETALLE CABINA 2 / Intensidad lumínica perpendicular



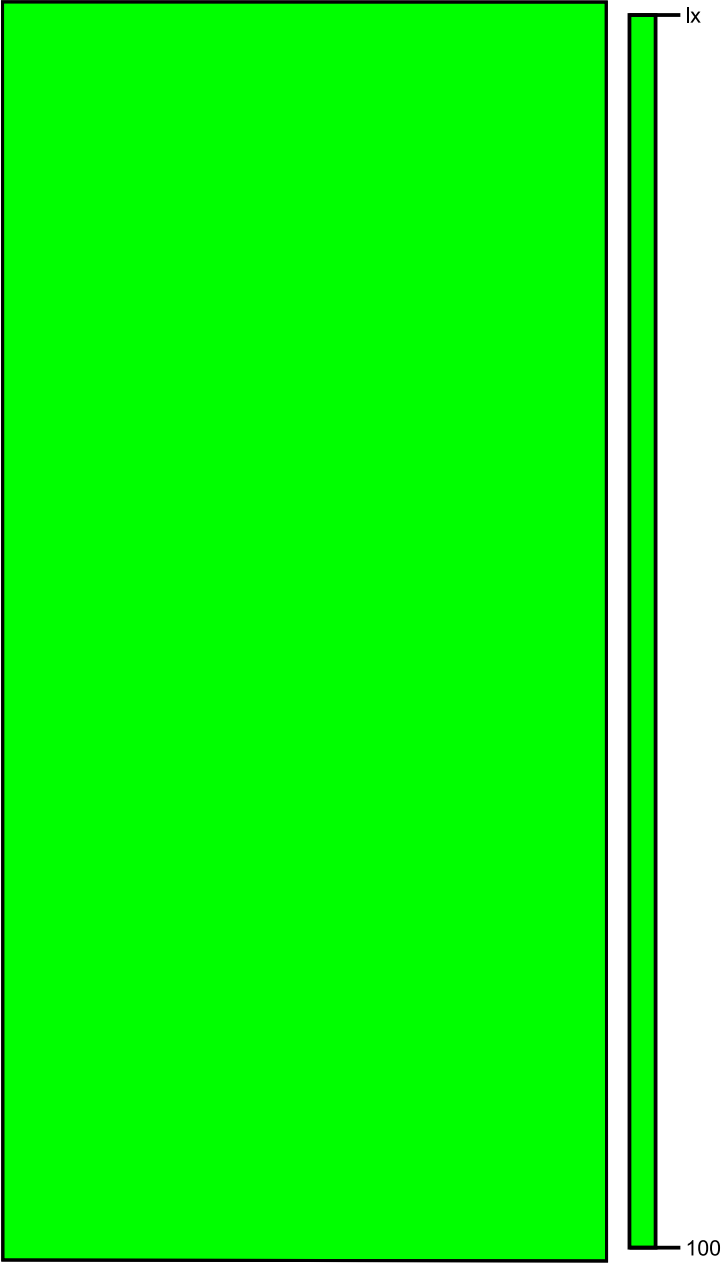
DETALLE CABINA 2: Intensidad luminica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 146 lx, Min: 129 lx, Max: 157 lx, Mín./medio: 0.88, Mín./máx.: 0.82
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



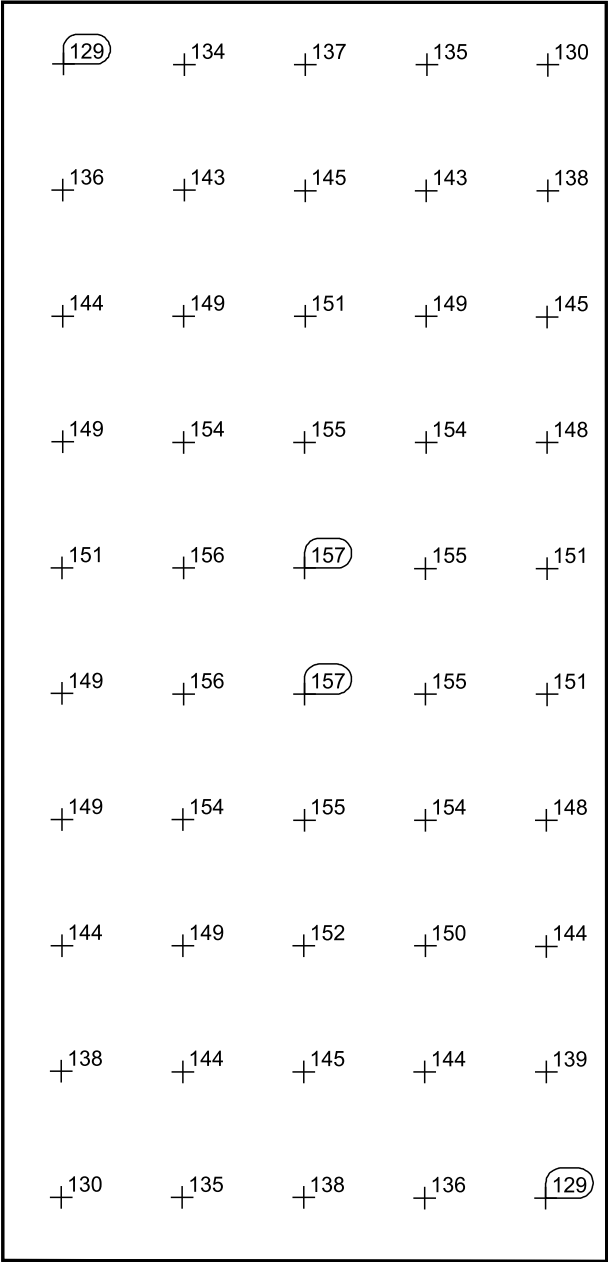
Escala: 1 : 10

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 10

Sistema de valores [lx]

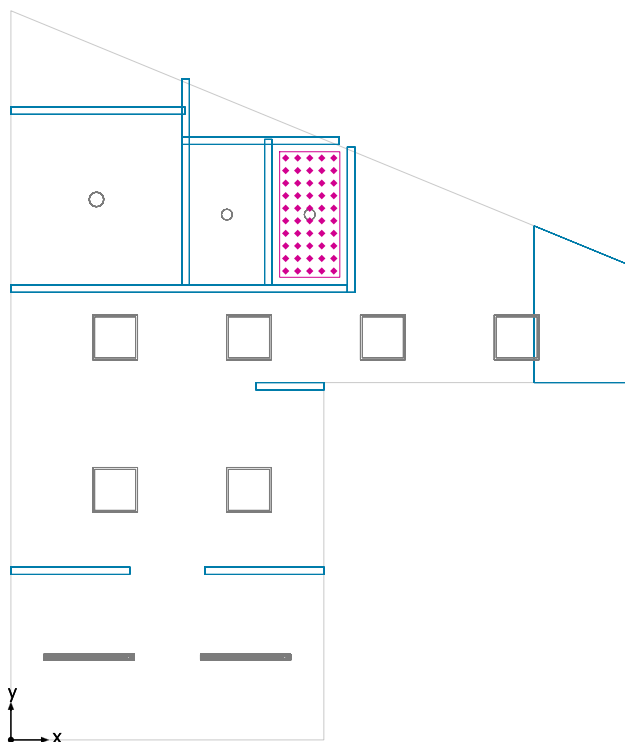


Escala: 1 : 10

Tabla de valores [lx]

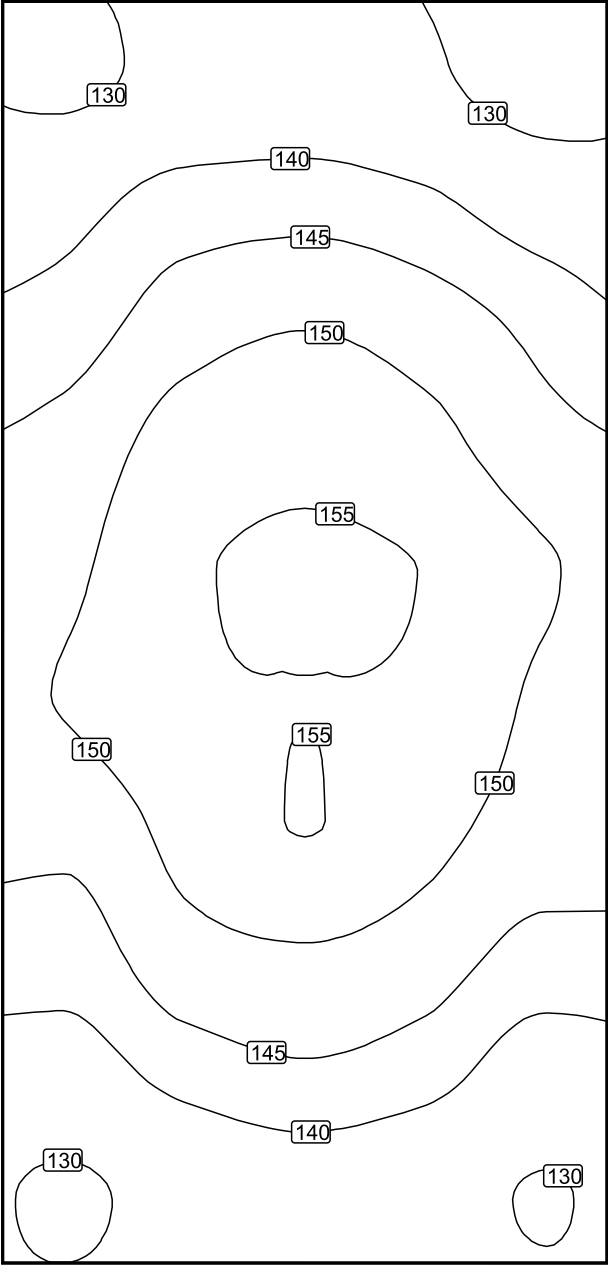
m	-0.321	-0.160	0.000	0.160	0.321
0.749	129	136	138	135	130
0.583	139	144	145	144	138
0.416	144	150	152	149	144
0.250	148	154	155	154	149
0.083	151	155	157	156	149
-0.084	151	155	157	156	151
-0.250	148	154	155	154	149
-0.417	145	149	151	149	144
-0.583	138	143	145	143	136
-0.750	130	135	137	134	129

DETALLE CABINA 3 / Intensidad lumínica perpendicular



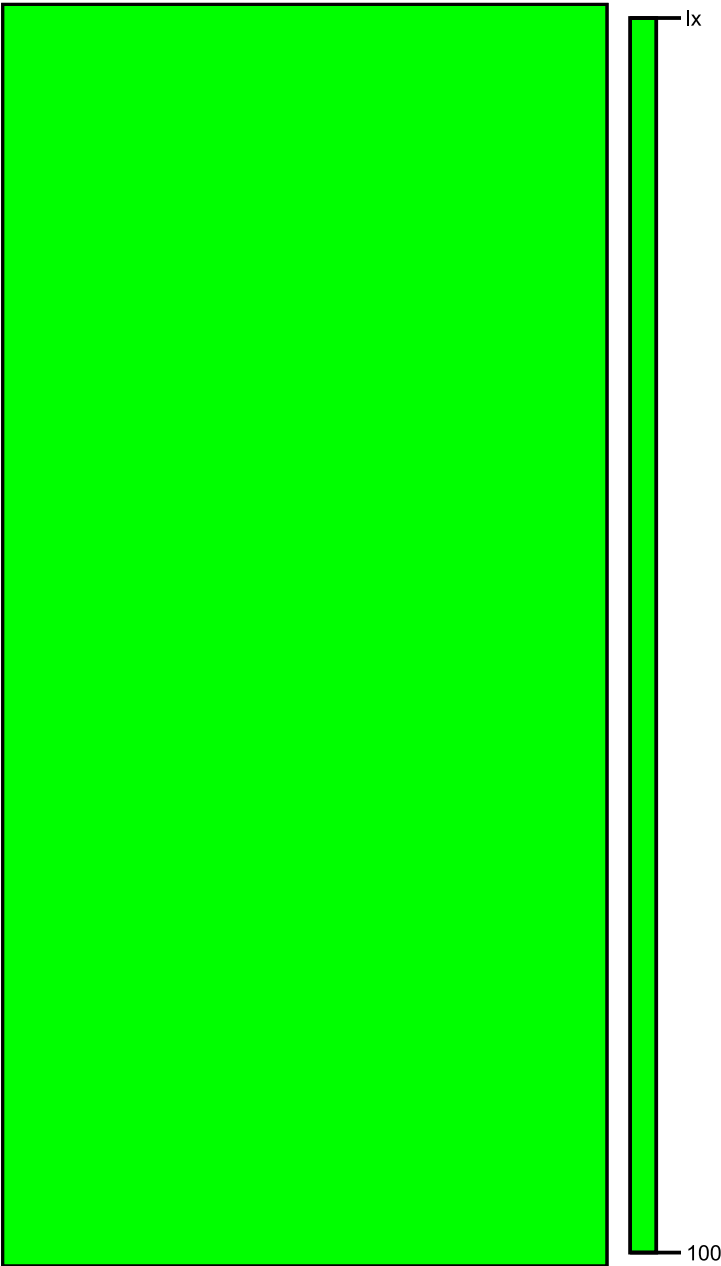
DETALLE CABINA 3: Intensidad luminica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 144 lx, Min: 125 lx, Max: 156 lx, Mín./medio: 0.87, Mín./máx.: 0.80
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



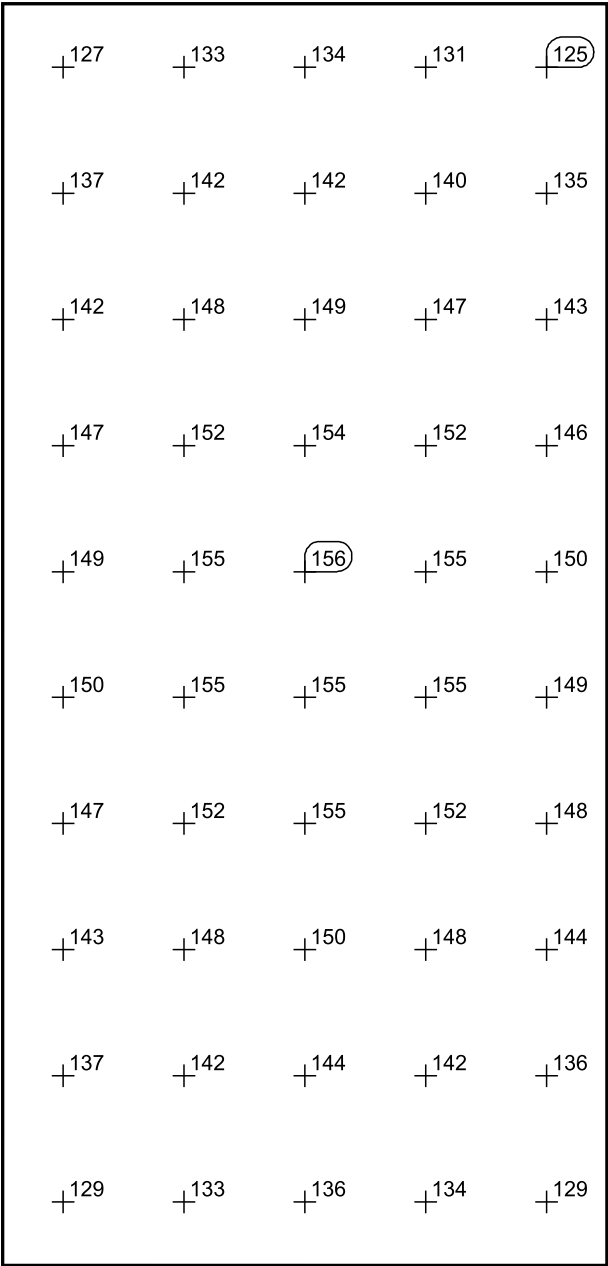
Escala: 1 : 10

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 10

Sistema de valores [lx]

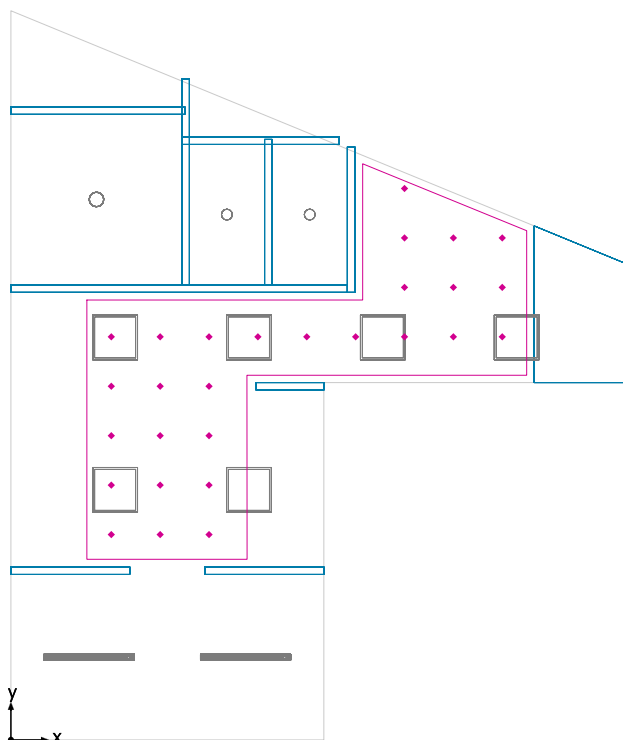


Escala: 1 : 10

Tabla de valores [lx]

m	-0.320	-0.160	0.000	0.160	0.320
0.751	129	134	136	133	129
0.584	136	142	144	142	137
0.417	144	148	150	148	143
0.250	148	152	155	152	147
0.083	149	155	155	155	150
-0.083	150	155	156	155	149
-0.250	146	152	154	152	147
-0.417	143	147	149	148	142
-0.584	135	140	142	142	137
-0.751	125	131	134	133	127

DETALLE VESTUARIO FEMENINO / Intensidad lumínica perpendicular



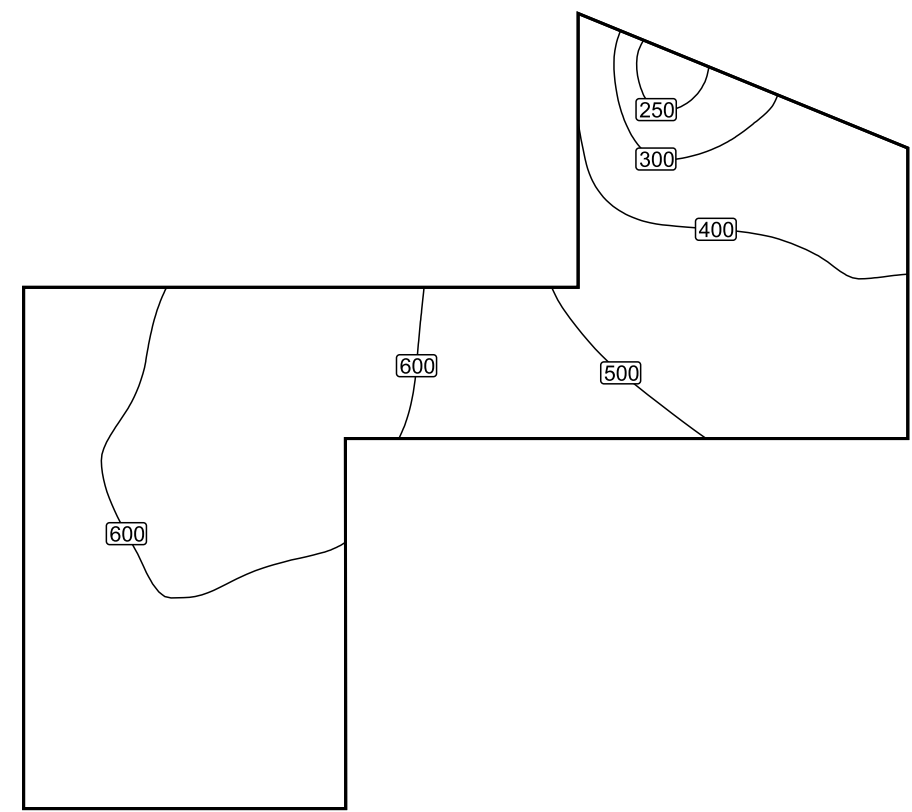
DETALLE VESTUARIO FEMENINO: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 512 lx, Min: 225 lx, Max: 663 lx, Mín./medio: 0.44, Mín./máx.: 0.34

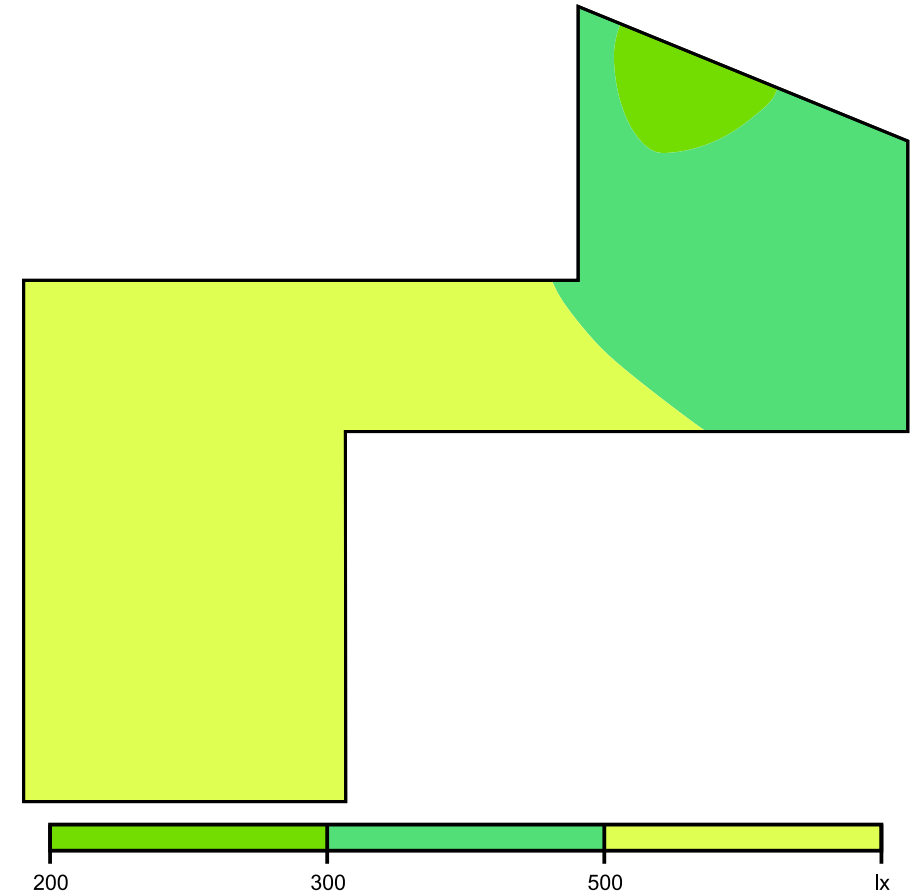
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



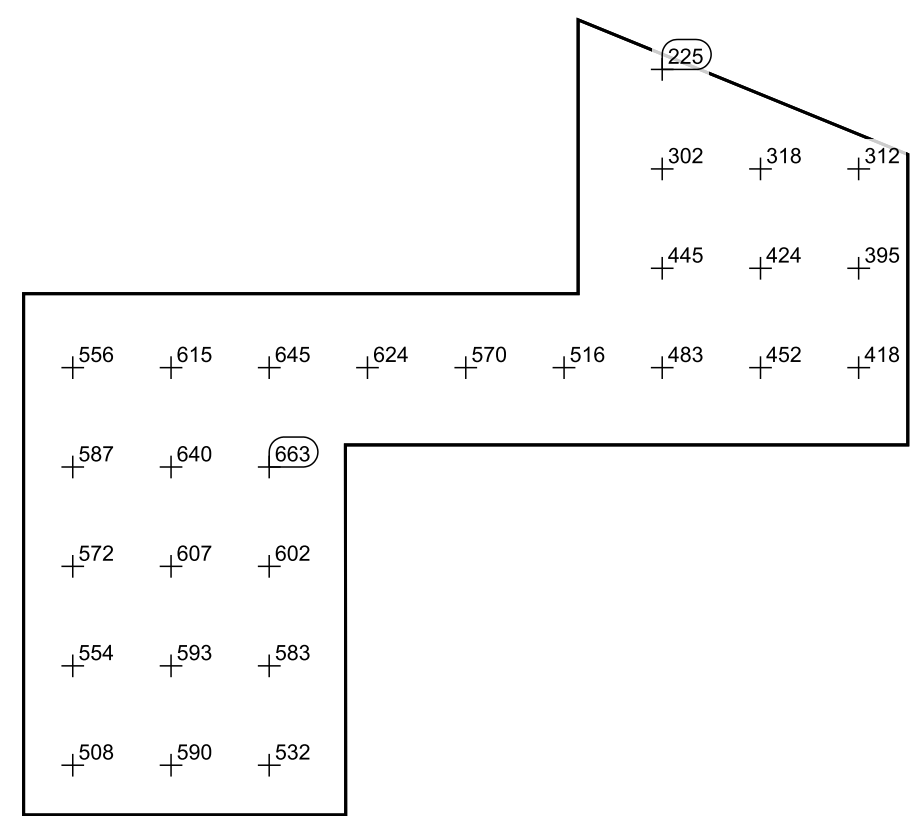
Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]

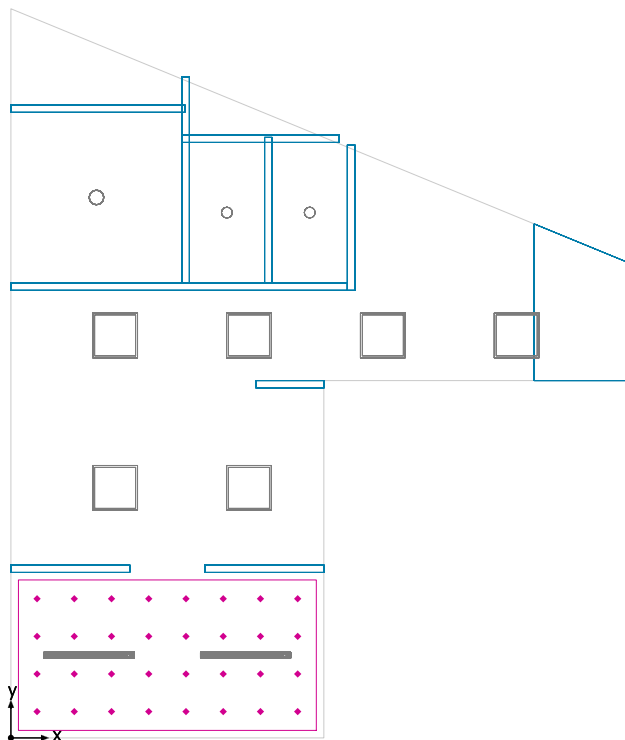


Escala: 1 : 50

Tabla de valores [lx]

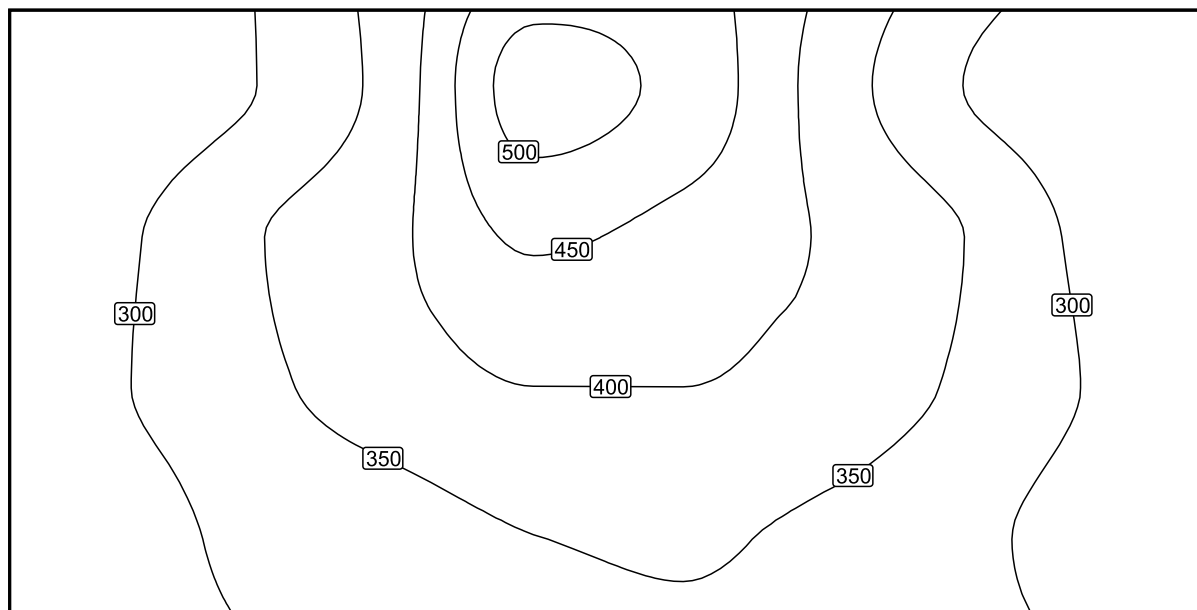
m	-2.586	-1.936	-1.287	-0.637	0.013	0.662	1.312	1.962	2.611
2.253	/	/	/	/	/	/	225	/	/
1.595	/	/	/	/	/	/	302	318	312
0.938	/	/	/	/	/	/	445	424	395
0.281	556	615	645	624	570	516	483	452	418
-0.376	587	640	663	/	/	/	/	/	/
-1.033	572	607	602	/	/	/	/	/	/
-1.691	554	593	583	/	/	/	/	/	/
-2.348	508	590	532	/	/	/	/	/	/

DETALLE DUCHAS / Intensidad lumínica perpendicular



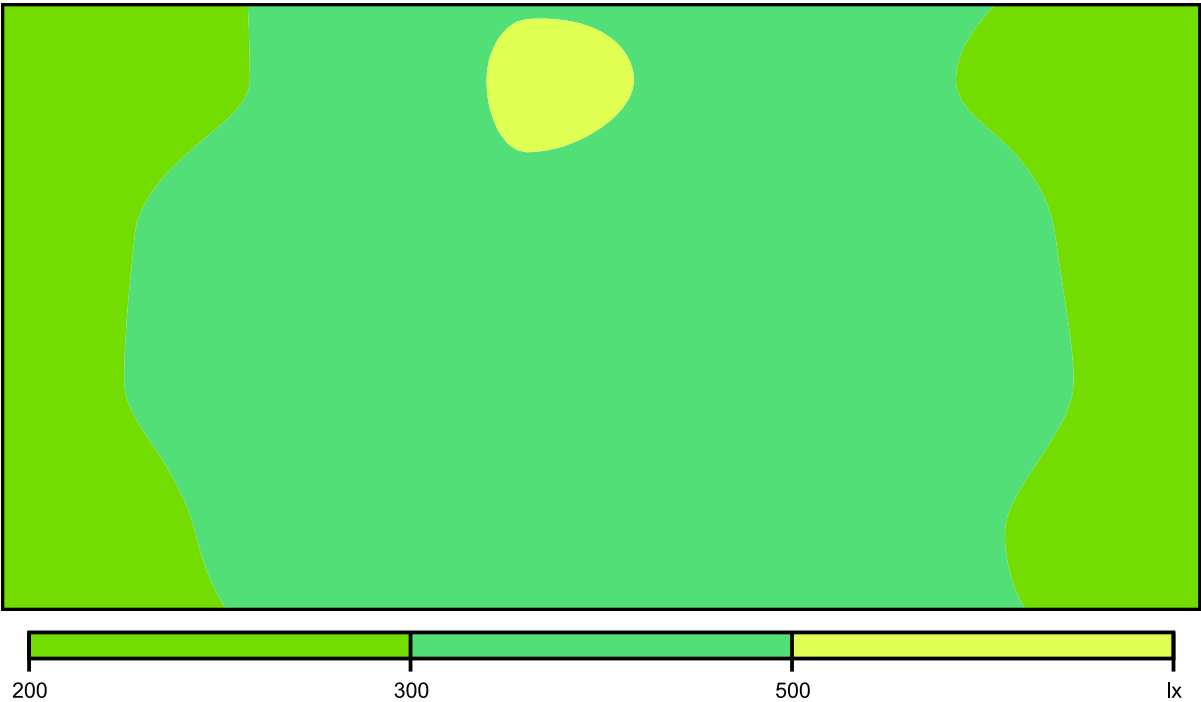
DETALLE DUCHAS: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 346 lx, Min: 254 lx, Max: 523 lx, Mín./medio: 0.73, Mín./máx.: 0.49
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



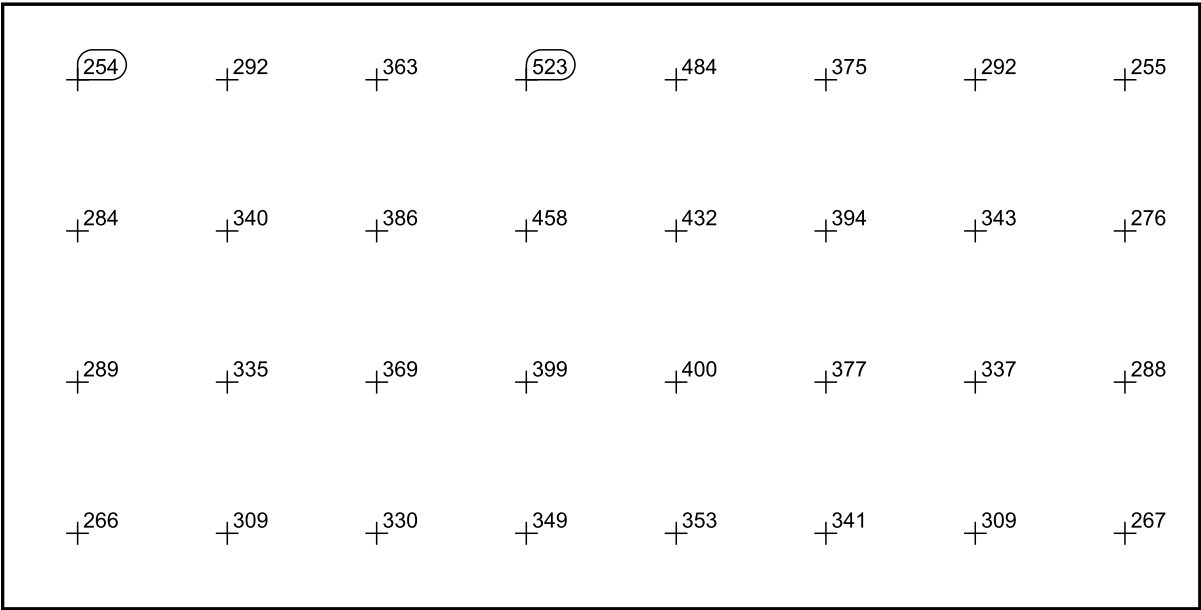
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]

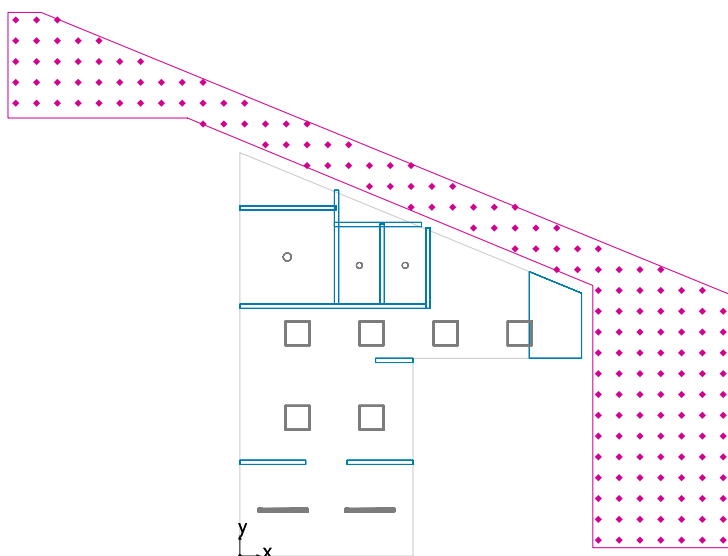


Escala: 1 : 25

Tabla de valores [lx]

m	-1.732	-1.237	-0.742	-0.247	0.248	0.743	1.238	1.733
0.750	254	292	363	523	484	375	292	255
0.250	284	340	386	458	432	394	343	276
-0.250	289	335	369	399	400	377	337	288
-0.750	266	309	330	349	353	341	309	267

DETALE PASILLO / Intensidad lumínica perpendicular



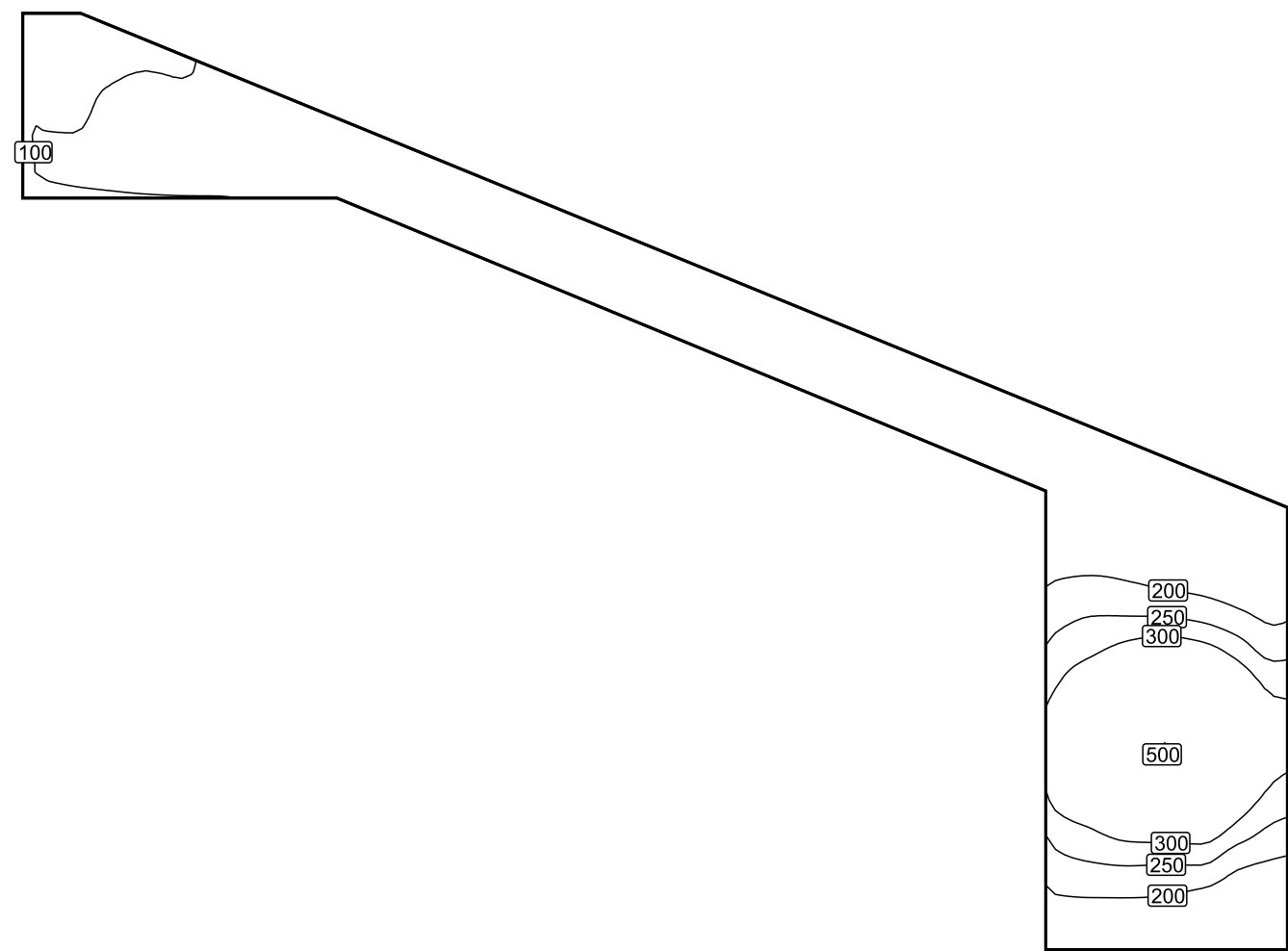
DETALE PASILLO: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 207 lx, Min: 54.7 lx, Max: 501 lx, Mín./medio: 0.26, Mín./máx.: 0.11

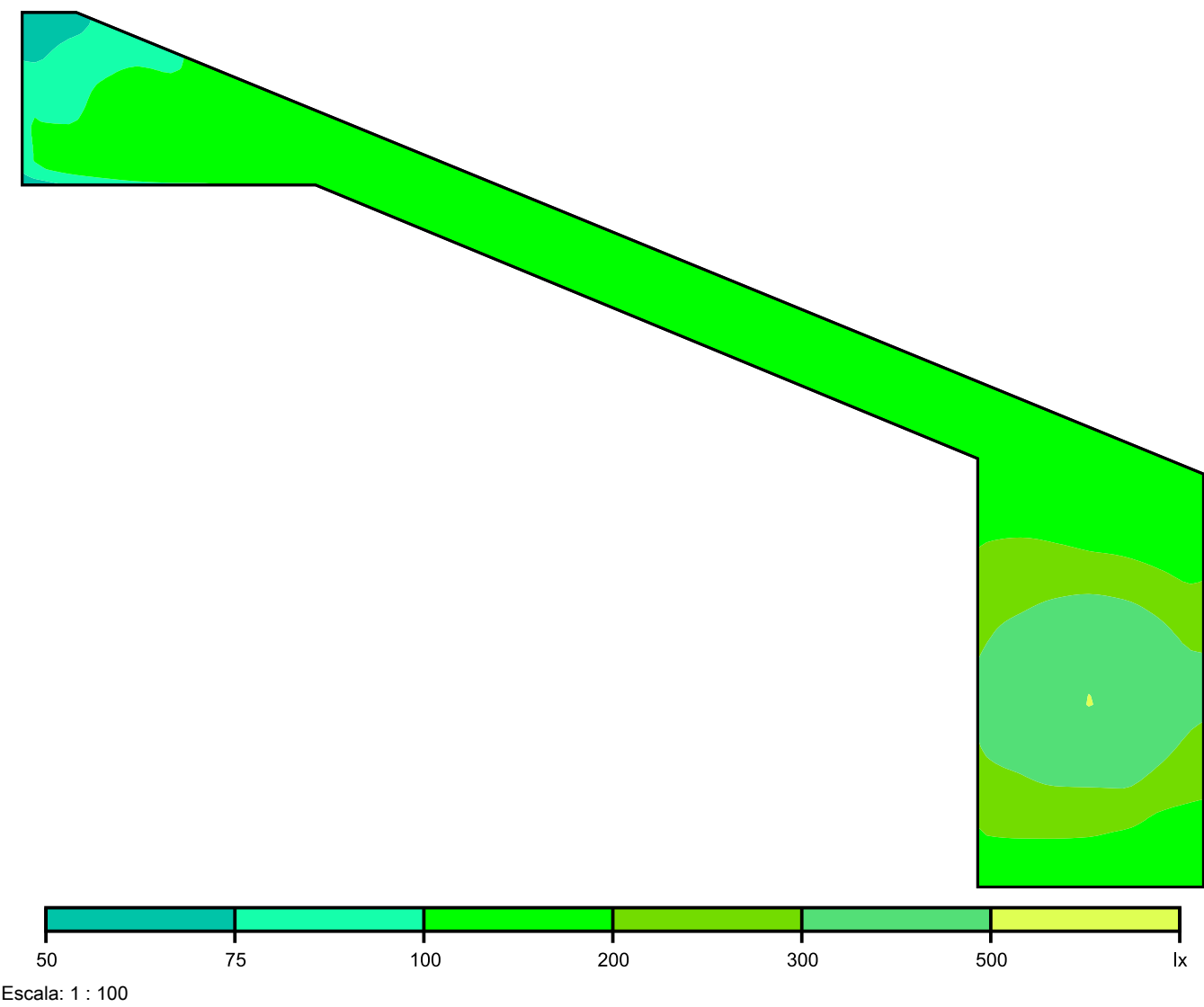
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]

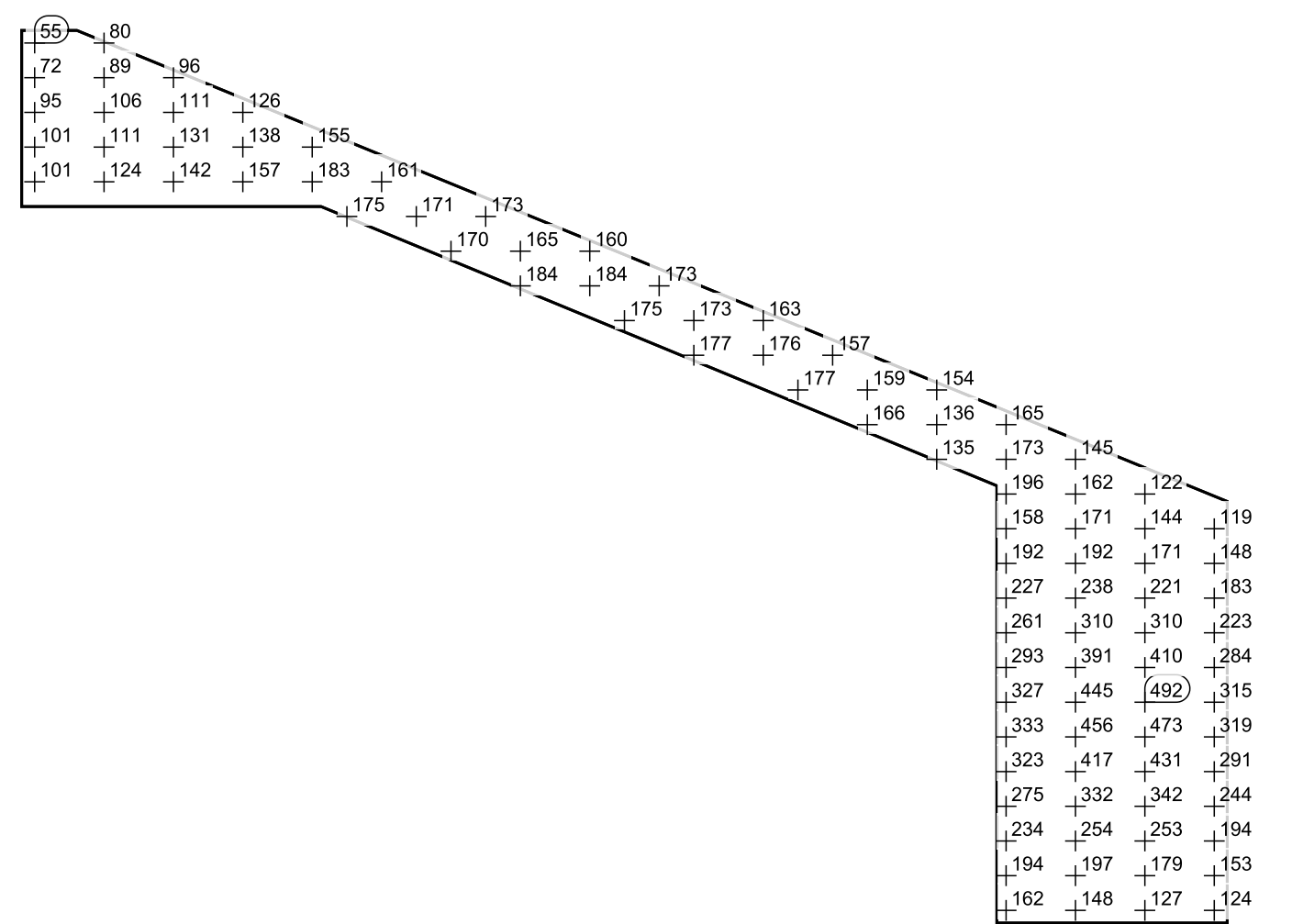


Escala: 1 : 100

Colores falsos [lx]



Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 100

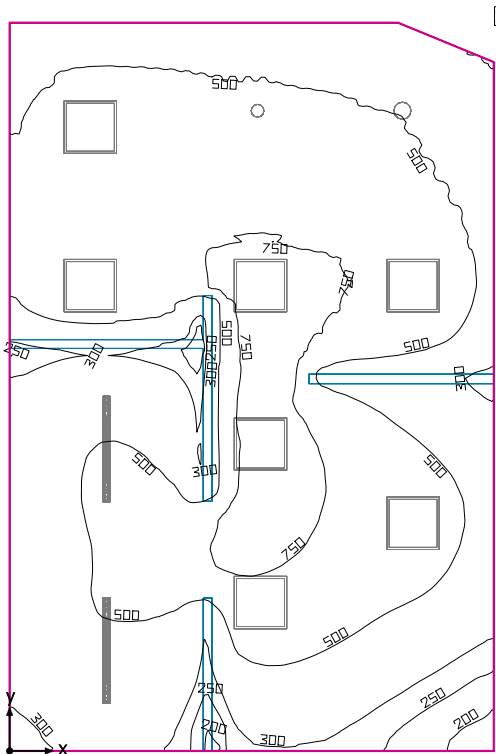
Tabla de valores [lx]

m	-8.309	-7.809	-7.309	-6.809	-6.309	-5.809	-5.309	-4.809	-4.309	-3.809	-3.309	-2.809	-2.309	-1.809	-1.309	-0.809	-0.309	0.191
5.338	54.7	67.7	79.7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4.838	72.3	88.3	88.6	95.2	95.7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4.338	95.3	93.3	106	122	111	114	126	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3.838	101	101	111	122	131	137	138	151	155	152	/	/	/	/	/	/	/	/
3.338	101	116	124	136	142	138	157	162	183	160	161	170	/	/	/	/	/	/
2.838	/	/	/	/	/	/	/	/	/	175	175	171	167	173	186	/	/	/
2.338	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	170	167	165	170	160	/
1.838	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	184	173	184	165
1.338	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	175
0.838	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
0.338	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-0.162	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-0.662	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-1.162	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-1.662	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-2.162	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-2.662	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-3.162	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-3.662	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

m	-8.309	-7.809	-7.309	-6.809	-6.309	-5.809	-5.309	-4.809	-4.309	-3.809	-3.309	-2.809	-2.309	-1.809	-1.309	-0.809	-0.309	0.191
-4.162	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-4.662	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-5.162	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-5.662	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-6.162	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-6.662	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-7.162	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

m	0.691	1.191	1.691	2.191	2.691	3.191	3.691	4.191	4.691	5.191	5.691	6.191	6.691	7.191	7.691	8.191	8.691
5.338	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4.838	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4.338	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3.838	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3.338	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2.838	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2.338	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1.838	173	186	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1.338	174	173	181	163	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
0.838	/	177	173	176	173	157	152	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
0.338	/	/	/	/	177	171	159	152	154	/	/	/	/	/	/	/	/
-0.162	/	/	/	/	/	/	166	160	136	138	165	/	/	/	/	/	/
-0.662	/	/	/	/	/	/	/	/	135	139	173	165	145	135	/	/	/
-1.162	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	196	190	162	143	122	121	/
-1.662	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	158	161	171	171	144	141	119
-2.162	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	192	196	192	181	171	163	148
-2.662	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	227	242	238	233	221	201	183
-3.162	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	261	282	310	324	310	269	223
-3.662	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	293	342	391	418	410	344	284
-4.162	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	327	380	445	491	492	406	315
-4.662	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	333	389	456	501	473	407	319
-5.162	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	323	372	417	439	431	353	291
-5.662	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	275	302	332	340	342	289	244
-6.162	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	234	248	254	252	253	210	194
-6.662	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	194	197	197	195	179	162	153
-7.162	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	162	161	148	155	127	129	124

VESTUARIO MASCULINO



Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

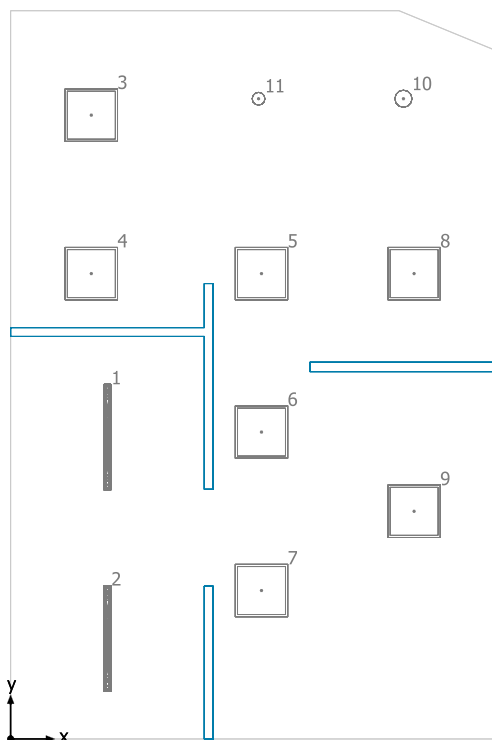
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 18	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	522 (≥ 500)	183	826	0.35	0.22

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 AOD - DLT14012 LED Downlight 12W CUT120	1401	11.5	121.8
1 AOD - DLT16015 LED Downlight 15W CUT170	1803	18.4	98.0
7 LEDVANCE GmbH - 4058075149502 Panel 600 36W/4000K OP IP54	4320	36.0	120.0
2 TRILUX GmbH & Co. KG - Olexeon 1200 B 4000-840 PC TWS ET	3900	36.0	108.3
Suma total de luminarias	41244	353.9	116.5

Potencia específica de conexión: 7.82 W/m² = 1.50 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 45.25 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 970 kWh/a de un máximo de 1600 kWh/a

VESTUARIO MASCULINO



TRILUX GmbH & Co. KG Olexeon 1200 B 4000-840 PC TWS ET

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.100	3.429	2.700	0.80
2	1.100	1.143	2.700	0.80

LEDVANCE GmbH 4058075149502 Panel 600 36W/4000K OP IP54

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
3	0.917	7.086	2.700	0.80
4	0.917	5.286	2.700	0.80
5	2.850	5.286	2.700	0.80
6	2.850	3.486	2.700	0.80
7	2.850	1.686	2.700	0.80
8	4.583	5.286	2.700	0.80
9	4.583	2.586	2.700	0.80

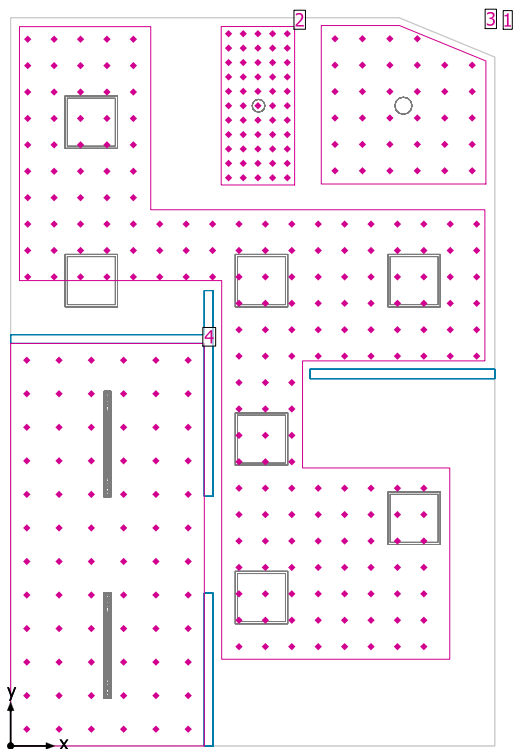
AOD DLT16015 LED Downlight 15W CUT170

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
10	4.462	7.273	2.745	0.80

AOD DLT14012 LED Downlight 12W CUT120

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
11	2.816	7.272	2.700	0.80

VESTUARIO MASCULINO

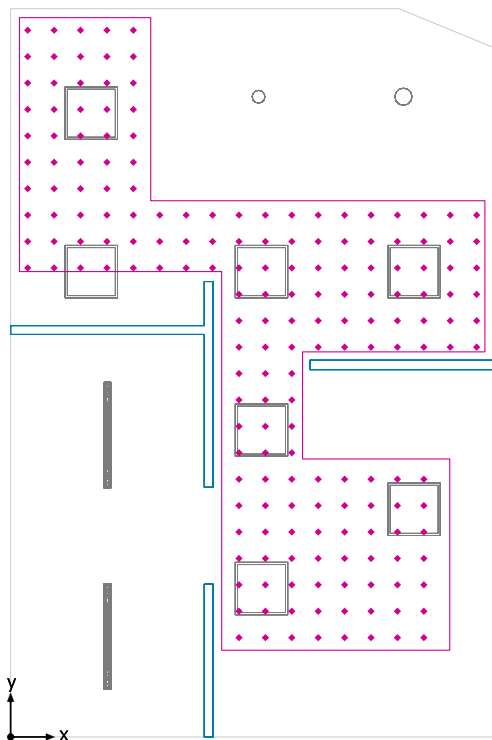


Altura interior del local: 2.700 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

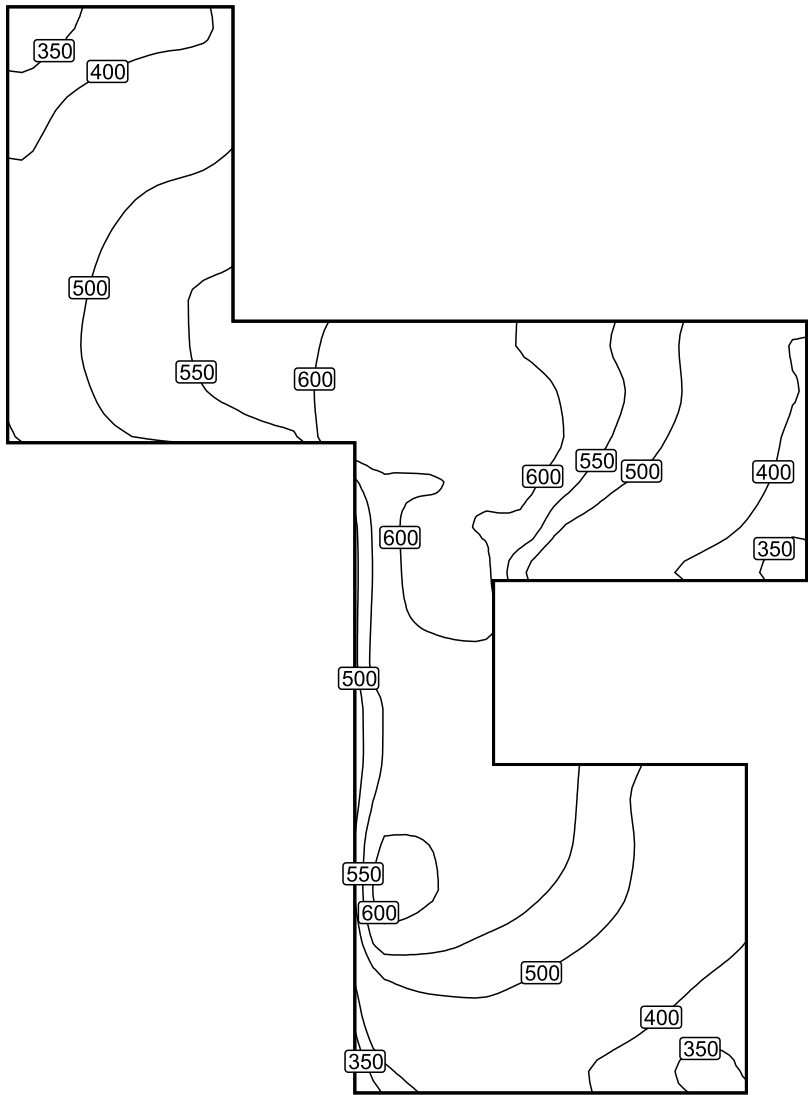
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 DETALLE VESTUARIO	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	505	318	649	0.63	0.49
2 DETALLE CABINA 1	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.000 m	486	381	575	0.78	0.66
3 DETALLE CABINA 2	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	414	307	540	0.74	0.57
4 DETALLE DUCHA	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	337	220	553	0.65	0.40

DETALLE VESTUARIO / Intensidad lumínica perpendicular



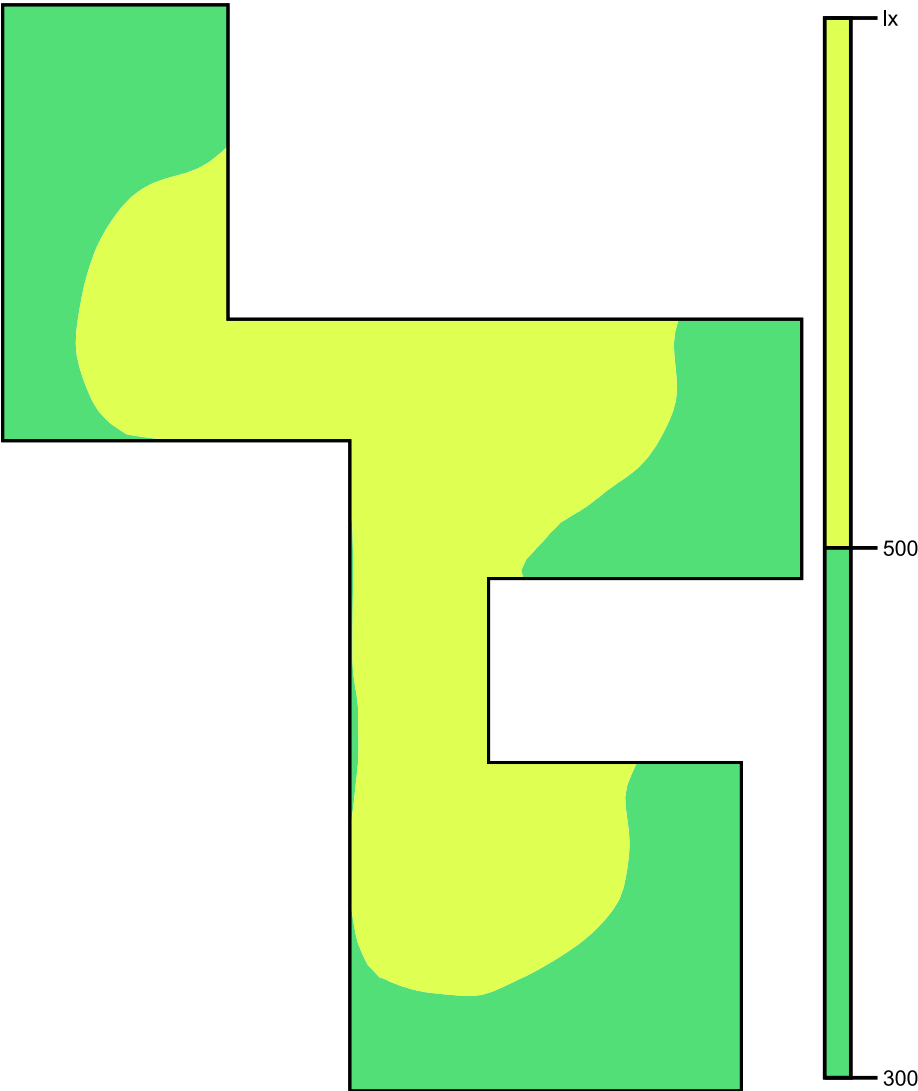
DETALLE VESTUARIO: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 505 lx, Min: 318 lx, Max: 649 lx, Mín./medio: 0.63, Mín./máx.: 0.49
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



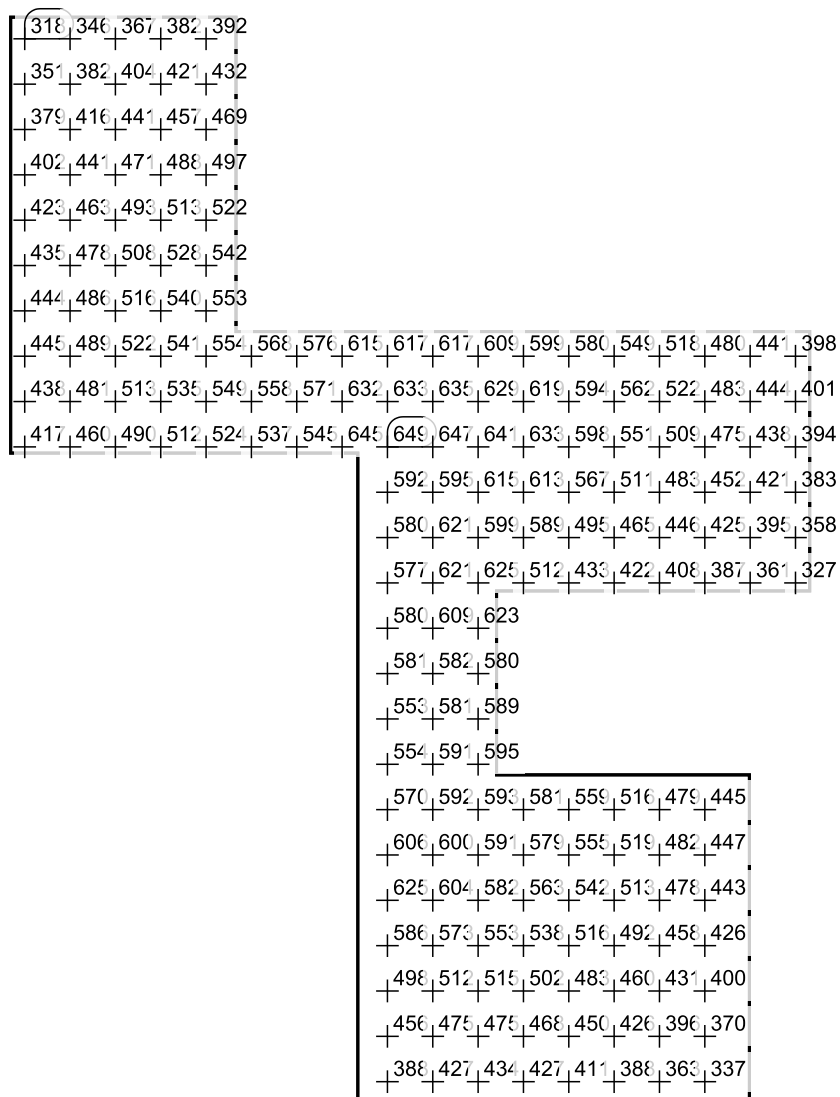
Escala: 1 : 50

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 50

Sistema de valores [lx]



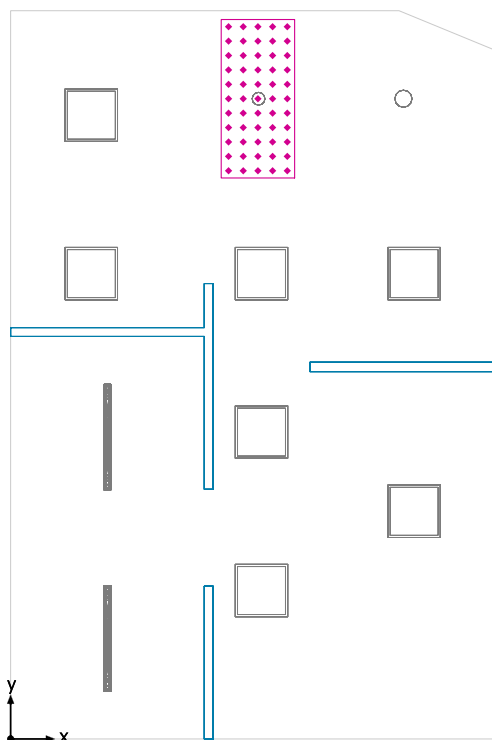
Escala: 1 : 50

Tabla de valores [lx]

m	-2.770	-2.470	-2.170	-1.870	-1.570	-1.270	-0.970	-0.670	-0.370	-0.070	0.230	0.530	0.830	1.130	1.430	1.730	2.030	2.330
3.350	318	346	367	382	392	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3.050	351	382	404	421	432	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2.750	379	416	441	457	469	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2.450	402	441	471	488	497	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2.150	423	463	493	513	522	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1.850	435	478	508	528	542	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1.550	444	486	516	540	553	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1.250	445	489	522	541	554	568	576	615	617	617	609	599	580	549	518	480	441	398
0.950	438	481	513	535	549	558	571	632	633	635	629	619	594	562	522	483	444	401
0.650	417	460	490	512	524	537	545	645	649	647	641	633	598	551	509	475	438	394
0.350	/	/	/	/	/	/	/	/	592	595	615	613	567	511	483	452	421	383
0.050	/	/	/	/	/	/	/	/	580	621	599	589	495	465	446	425	395	358
-0.250	/	/	/	/	/	/	/	/	577	621	625	512	433	422	408	387	361	327
-0.550	/	/	/	/	/	/	/	/	580	609	623	/	/	/	/	/	/	/
-0.850	/	/	/	/	/	/	/	/	581	582	580	/	/	/	/	/	/	/
-1.150	/	/	/	/	/	/	/	/	553	581	589	/	/	/	/	/	/	/

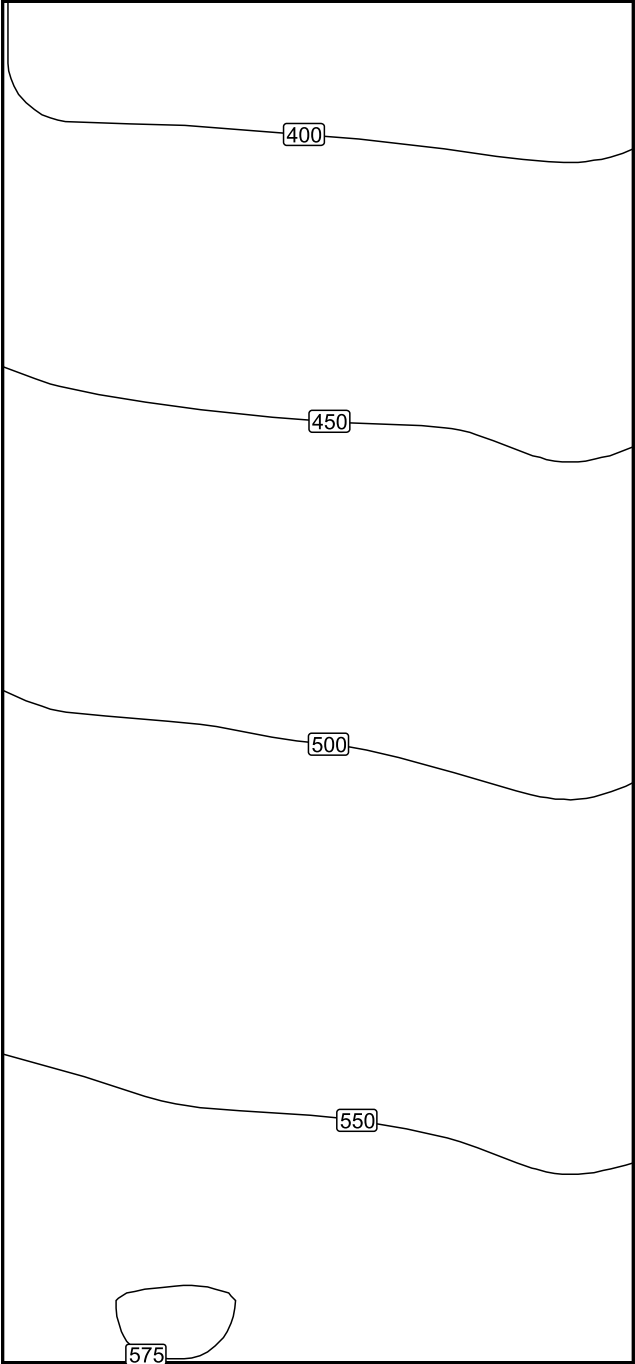
m	-2.770	-2.470	-2.170	-1.870	-1.570	-1.270	-0.970	-0.670	-0.370	-0.070	0.230	0.530	0.830	1.130	1.430	1.730	2.030	2.330
-1.450	/	/	/	/	/	/	/	/	554	591	595	/	/	/	/	/	/	/
-1.750	/	/	/	/	/	/	/	/	570	592	593	581	559	516	479	445	/	/
-2.050	/	/	/	/	/	/	/	/	606	600	591	579	555	519	482	447	/	/
-2.350	/	/	/	/	/	/	/	/	625	604	582	563	542	513	478	443	/	/
-2.650	/	/	/	/	/	/	/	/	586	573	553	538	516	492	458	426	/	/
-2.950	/	/	/	/	/	/	/	/	498	512	515	502	483	460	431	400	/	/
-3.250	/	/	/	/	/	/	/	/	456	475	475	468	450	426	396	370	/	/
-3.550	/	/	/	/	/	/	/	/	388	427	434	427	411	388	363	337	/	/

DETALLE CABINA 1 / Intensidad lumínica perpendicular



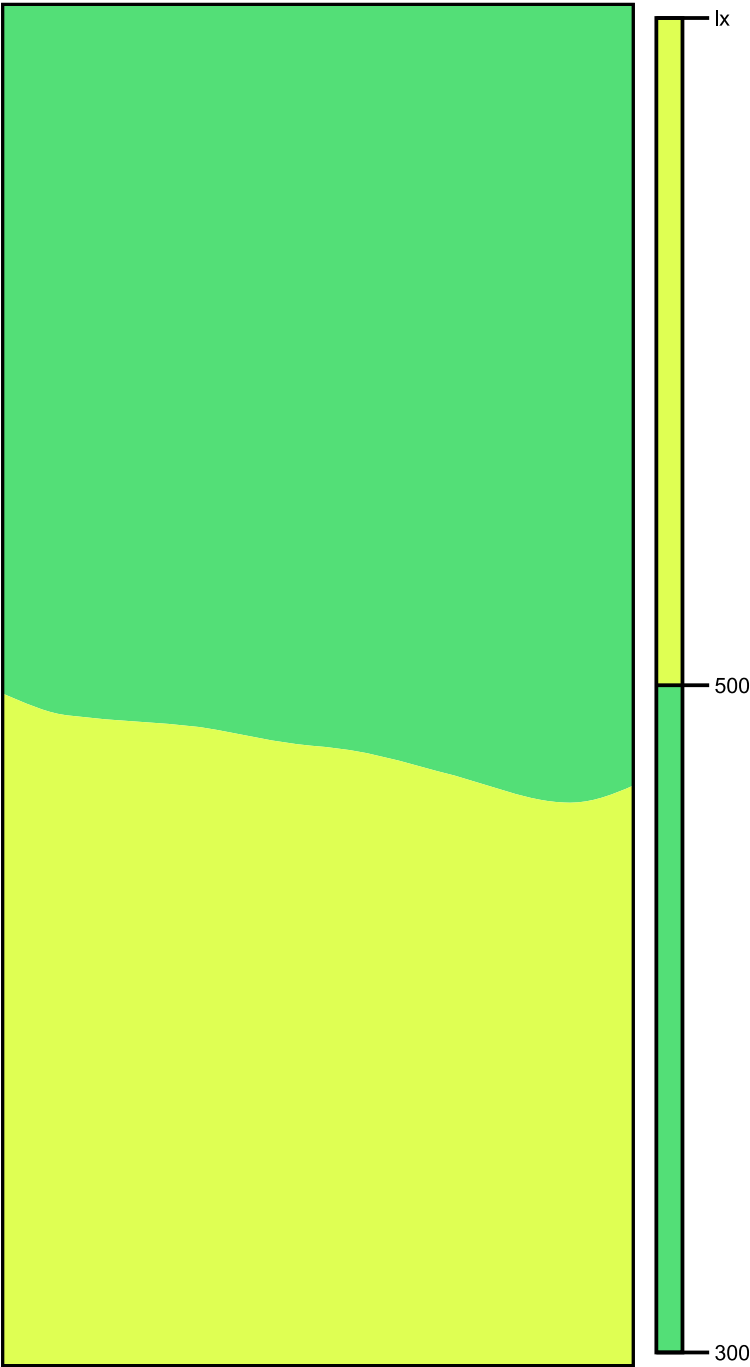
DETALLE CABINA 1: Intensidad luminica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 486 lx, Min: 381 lx, Max: 575 lx, Mín./medio: 0.78, Mín./máx.: 0.66
Altura: 0.000 m

Isolíneas [lx]



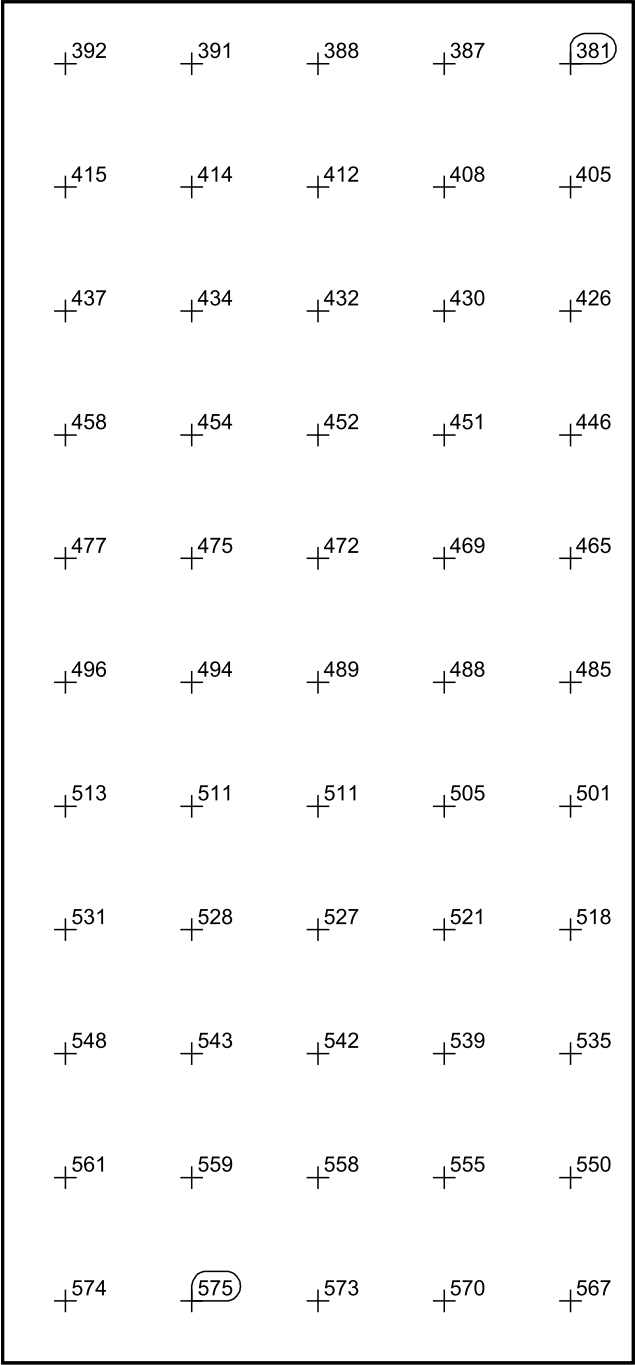
Escala: 1 : 10

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 10

Sistema de valores [lx]



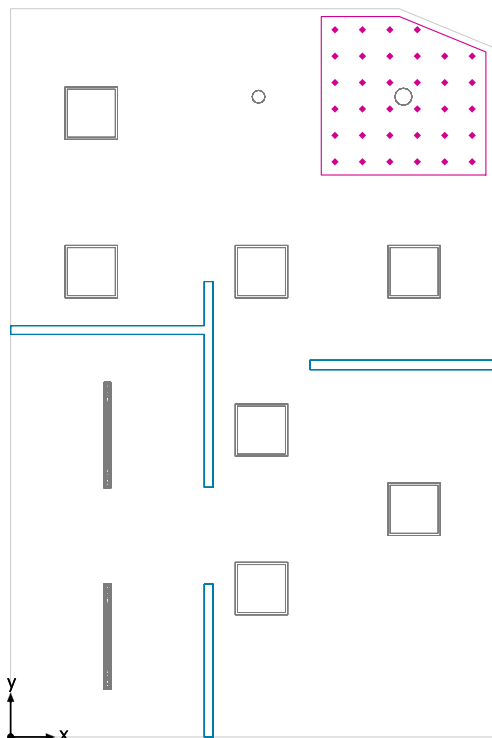
Escala: 1 : 10

Tabla de valores [lx]

m	-0.334	-0.167	0.000	0.167	0.334
0.818	392	391	388	387	381
0.655	415	414	412	408	405
0.491	437	434	432	430	426
0.327	458	454	452	451	446
0.164	477	475	472	469	465
0.000	496	494	489	488	485
-0.164	513	511	511	505	501
-0.327	531	528	527	521	518

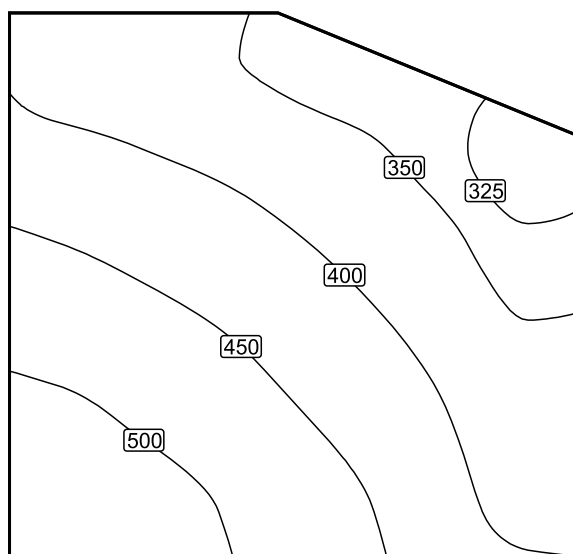
m	-0.334	-0.167	0.000	0.167	0.334
-0.491	548	543	542	539	535
-0.655	561	559	558	555	550
-0.818	574	575	573	570	567

DETALLE CABINA 2 / Intensidad lumínica perpendicular



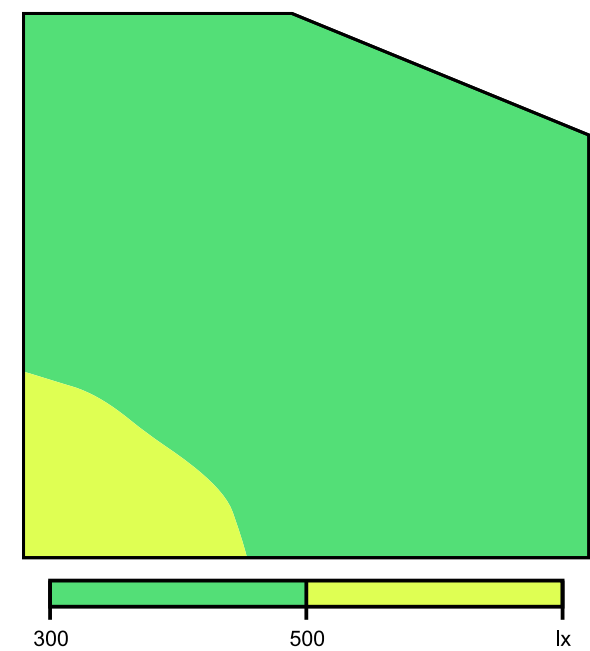
DETALLE CABINA 2: Intensidad luminica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 414 lx, Min: 307 lx, Max: 540 lx, Mín./medio: 0.74, Mín./máx.: 0.57
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



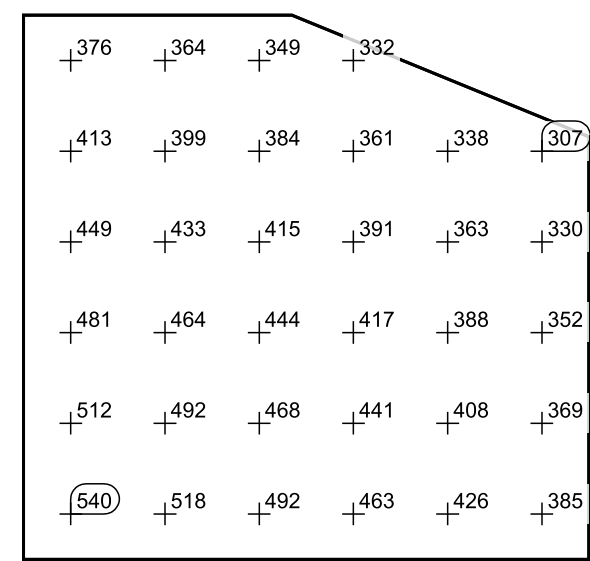
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]

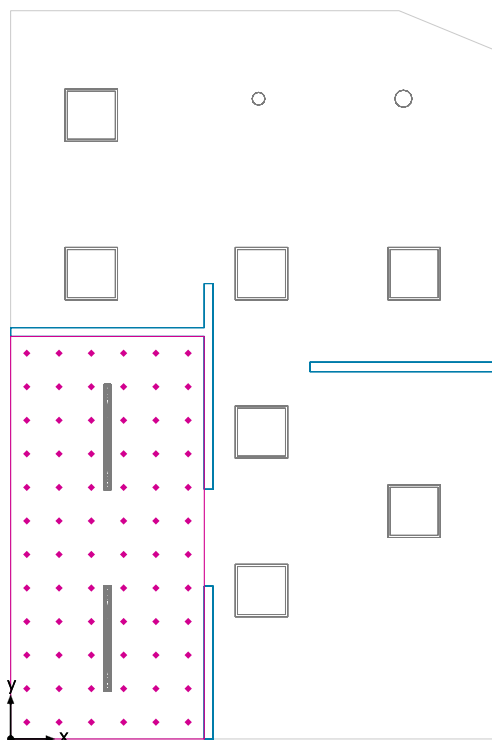


Escala: 1 : 25

Tabla de valores [lx]

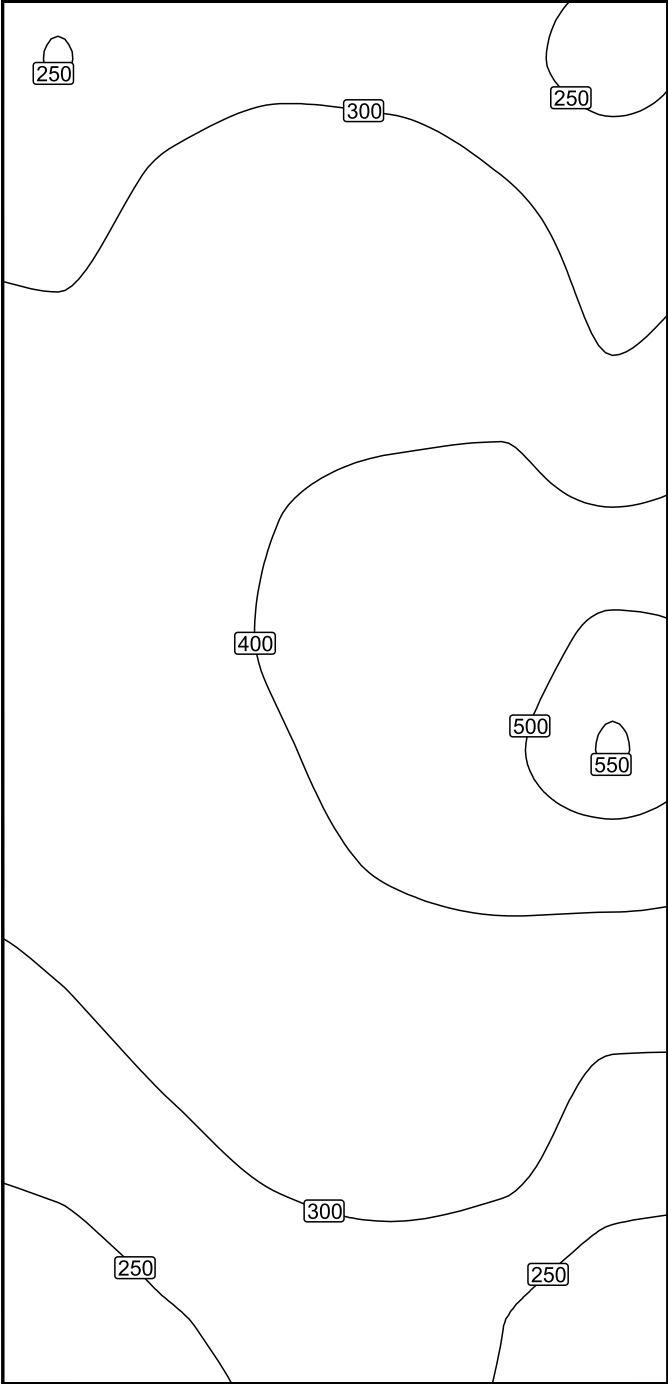
m	-0.770	-0.458	-0.146	0.165	0.477	0.789
0.650	376	364	349	332	/	/
0.350	413	399	384	361	338	307
0.050	449	433	415	391	363	330
-0.250	481	464	444	417	388	352
-0.550	512	492	468	441	408	369
-0.850	540	518	492	463	426	385

DETALLE DUCHA / Intensidad lumínica perpendicular



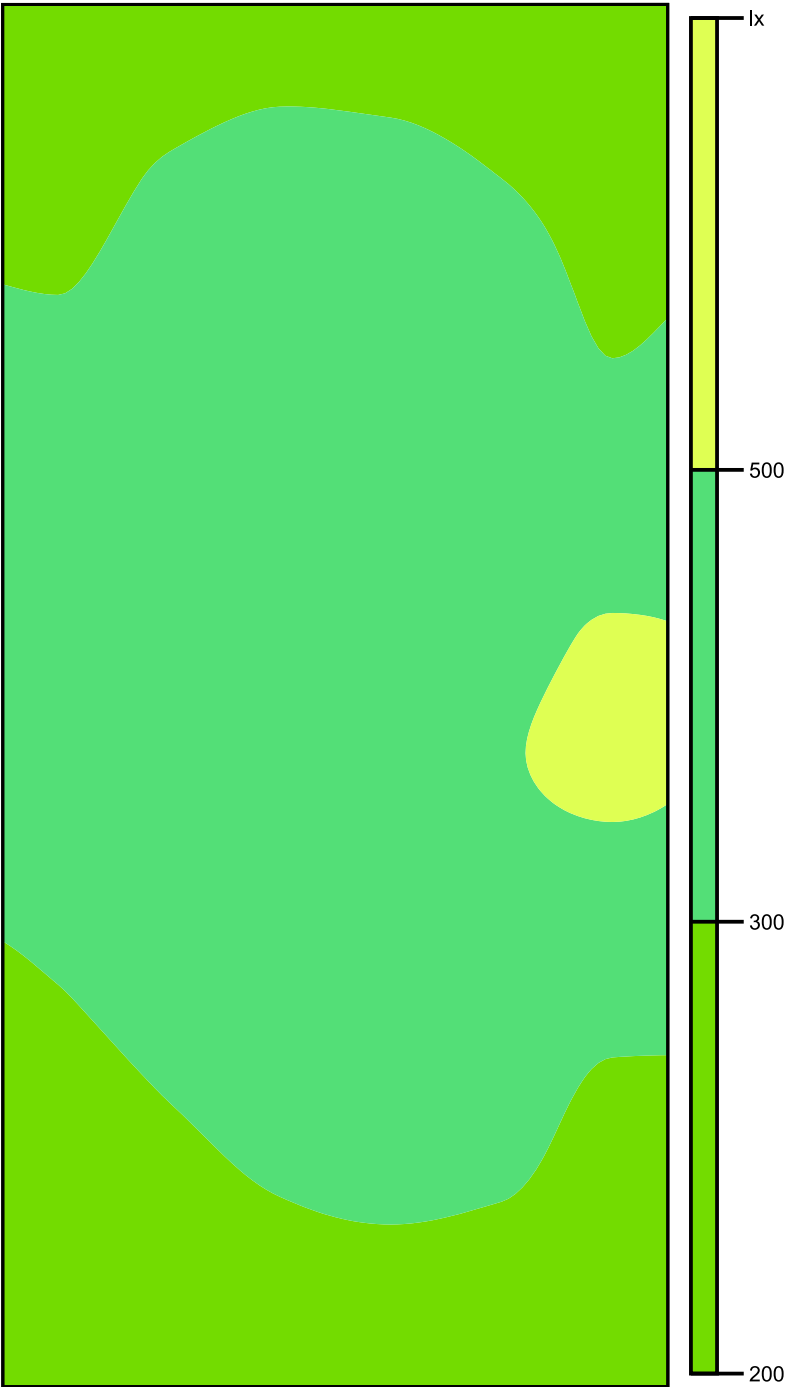
DETALLE DUCHA: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 337 lx, Min: 220 lx, Max: 553 lx, Mín./medio: 0.65, Mín./máx.: 0.40
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



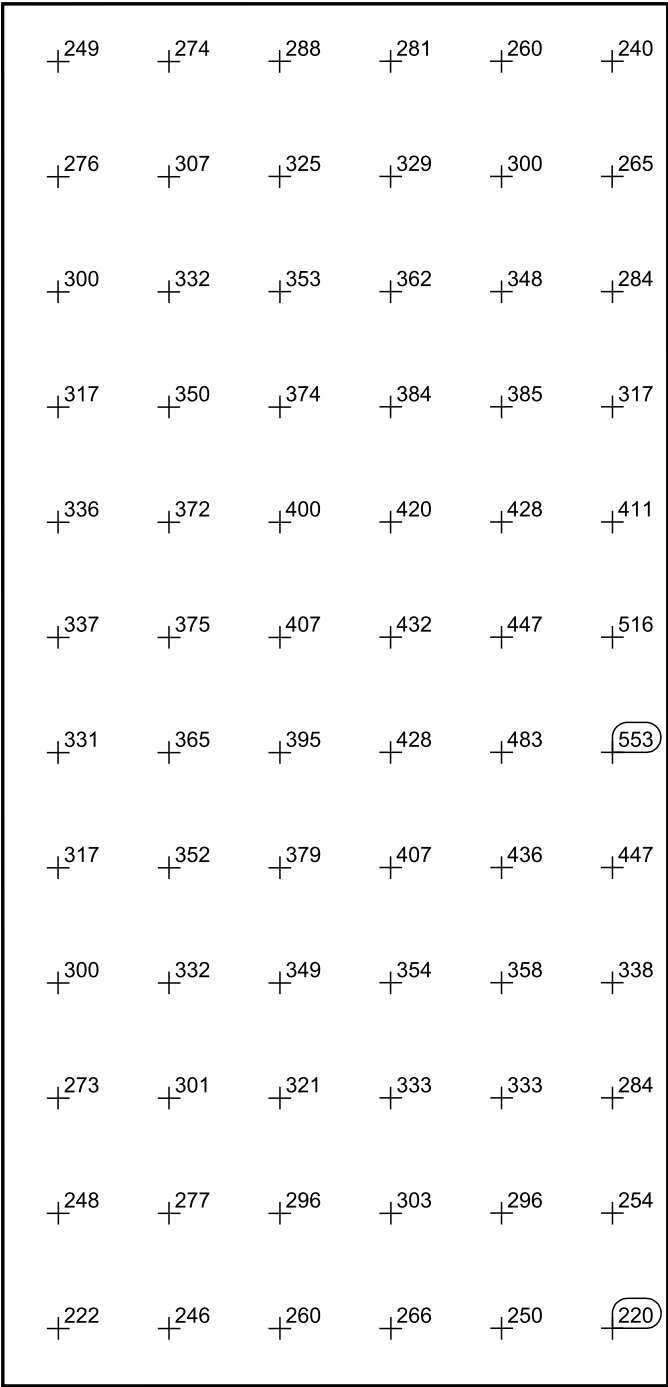
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]



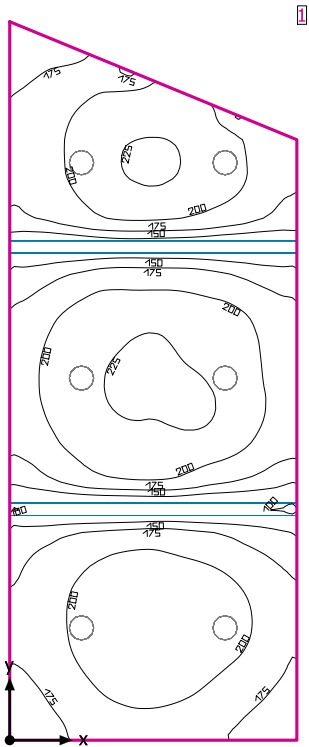
Escala: 1 : 25

Tabla de valores [lx]

m	-0.917	-0.550	-0.183	0.183	0.550	0.917
2.096	249	274	288	281	260	240
1.715	276	307	325	329	300	265
1.334	300	332	353	362	348	284
0.953	317	350	374	384	385	317
0.572	336	372	400	420	428	411
0.191	337	375	407	432	447	516
-0.191	331	365	395	428	483	553

m	-0.917	-0.550	-0.183	0.183	0.550	0.917
-0.572	317	352	379	407	436	447
-0.953	300	332	349	354	358	338
-1.334	273	301	321	333	333	284
-1.715	248	277	296	303	296	254
-2.096	222	246	260	266	250	220

ASEOS



Altura interior del local: 3.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

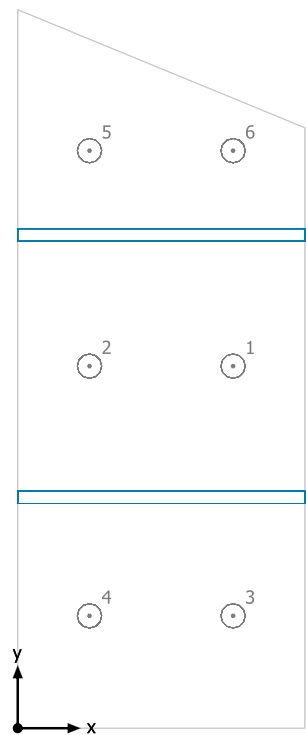
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 21	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	190 (≥ 500)	87.9	231	0.46	0.38

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6 AOD - DLT16015 LED Downlight 15W CUT170	1803	18.4	98.0
Suma total de luminarias	10818	110.4	98.0

Potencia específica de conexión: 9.09 W/m² = 4.77 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 12.15 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 300 kWh/a de un máximo de 450 kWh/a

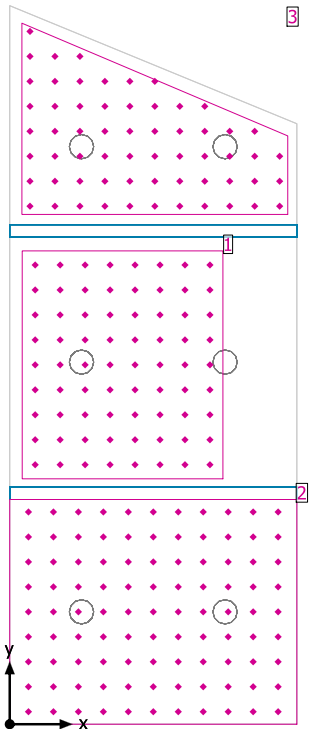
ASEOS



AOD DLT16015 LED Downlight 15W CUT170

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.725	2.900	3.800	0.80
2	0.575	2.900	3.800	0.80
3	1.725	0.900	3.800	0.80
4	0.575	0.900	3.800	0.80
5	0.575	4.626	3.800	0.80
6	1.725	4.626	3.800	0.80

ASEOS

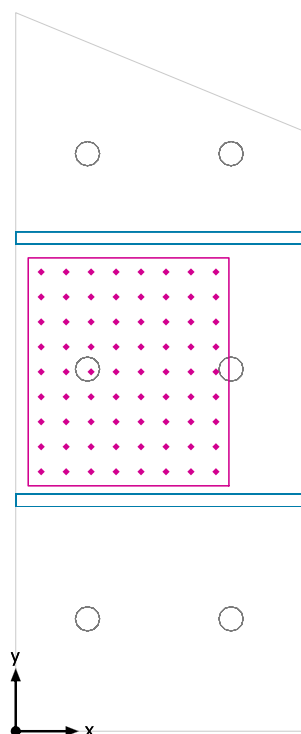


Altura interior del local: 3.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

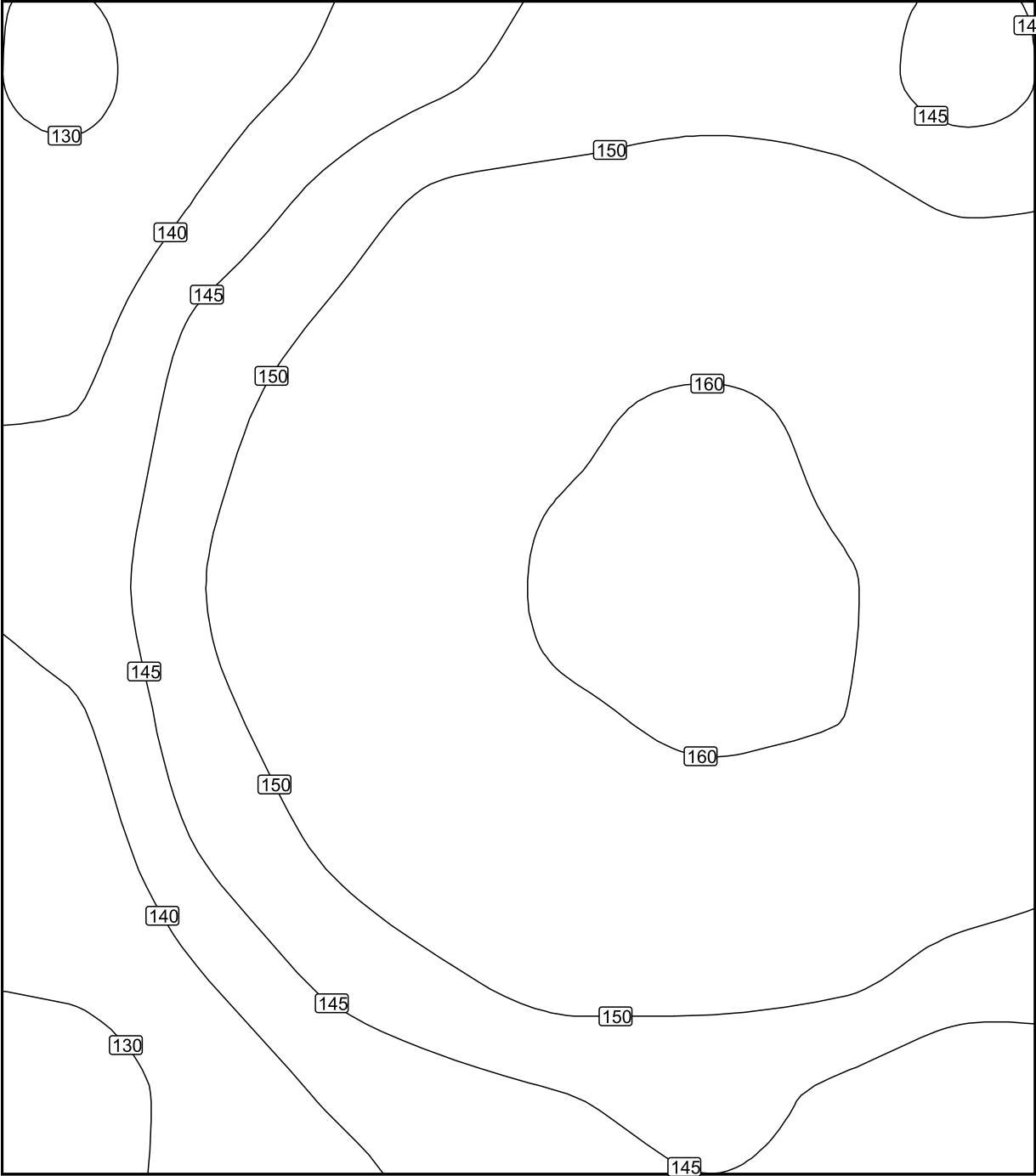
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 DETALLE ASEOS	Intensidad luminica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	149	125	162	0.84	0.77
2 DETALLE CABINA 1	Intensidad luminica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	135	112	150	0.83	0.75
3 DETALLE CABINA 2	Intensidad luminica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	137	113	149	0.82	0.76

DETALLE ASEOS / Intensidad lumínica perpendicular



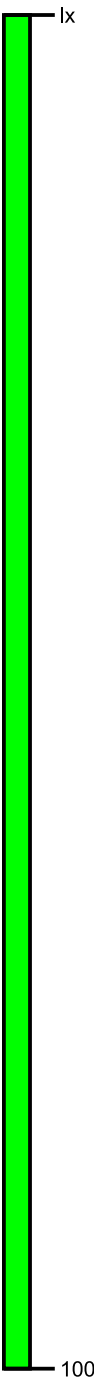
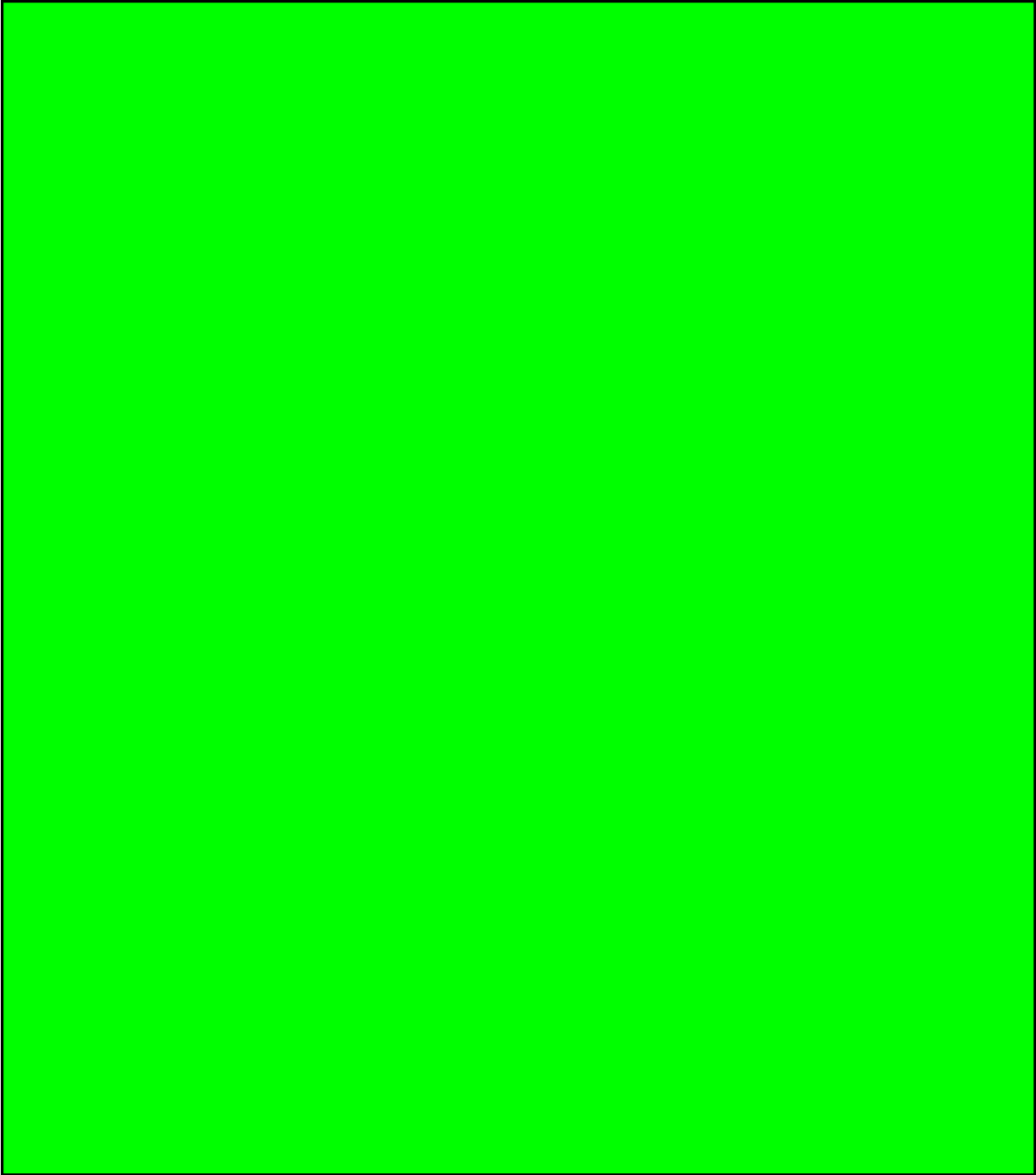
DETALLE ASEOS: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 149 lx, Min: 125 lx, Max: 162 lx, Mín./medio: 0.84, Mín./máx.: 0.77
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



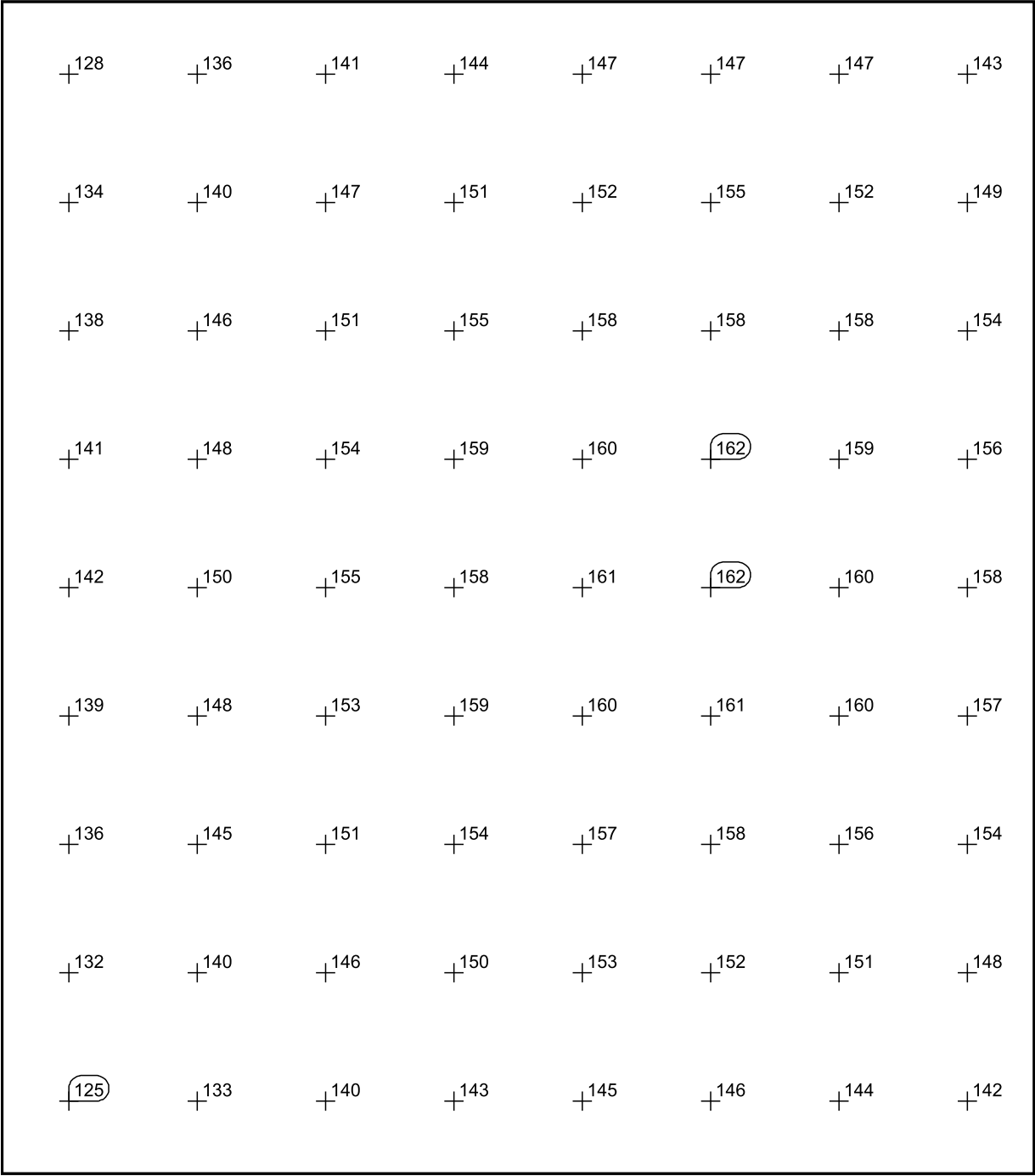
Escala: 1 : 10

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 10

Sistema de valores [lx]



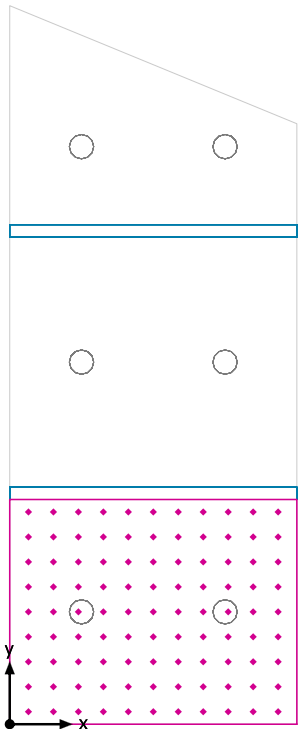
Escala: 1 : 10

Tabla de valores [lx]

m	-0.700	-0.500	-0.300	-0.100	0.100	0.300	0.500	0.700
0.800	128	136	141	144	147	147	147	143
0.600	134	140	147	151	152	155	152	149
0.400	138	146	151	155	158	158	158	154
0.200	141	148	154	159	160	162	159	156
0.000	142	150	155	158	161	162	160	158
-0.200	139	148	153	159	160	161	160	157
-0.400	136	145	151	154	157	158	156	154

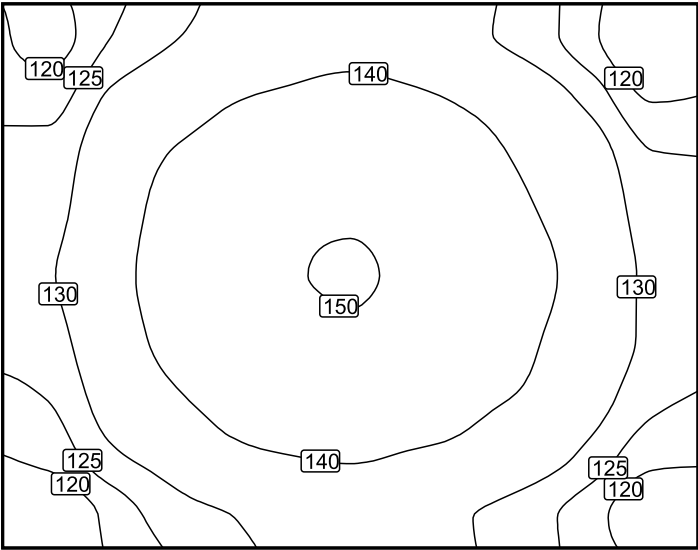
m	-0.700	-0.500	-0.300	-0.100	0.100	0.300	0.500	0.700
-0.600	132	140	146	150	153	152	151	148
-0.800	125	133	140	143	145	146	144	142

DETALLE CABINA 1 / Intensidad lumínica perpendicular



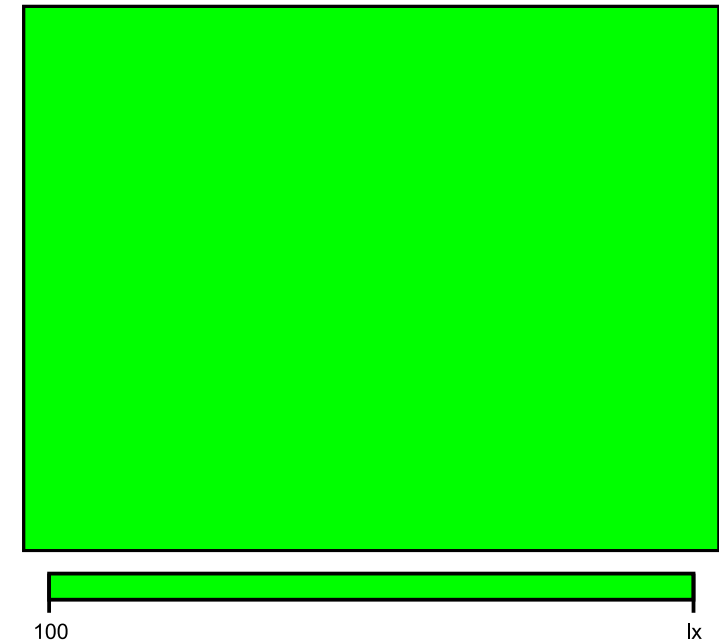
DETALLE CABINA 1: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 135 lx, Min: 112 lx, Max: 150 lx, Mín./medio: 0.83, Mín./máx.: 0.75
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



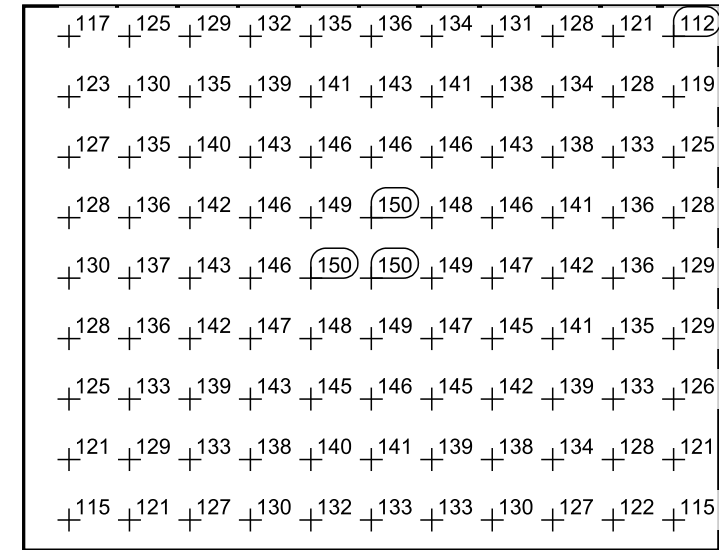
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]

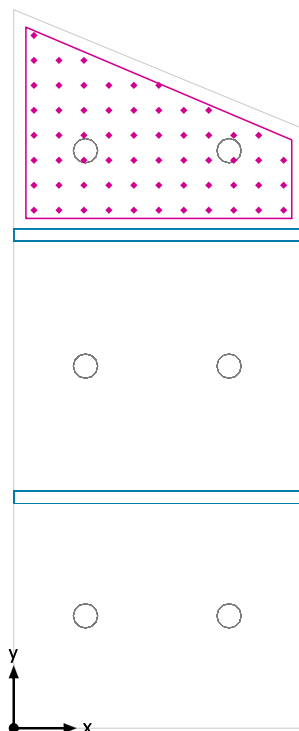


Escala: 1 : 25

Tabla de valores [lx]

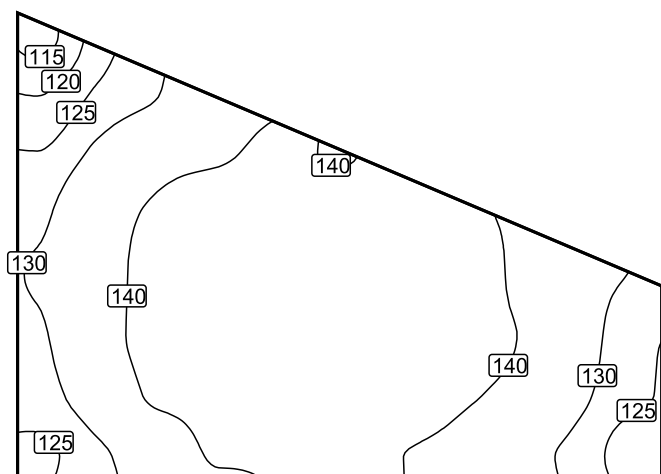
m	-1.000	-0.800	-0.600	-0.400	-0.200	0.000	0.200	0.400	0.600	0.800	1.000
0.800	117	125	129	132	135	136	134	131	128	121	112
0.600	123	130	135	139	141	143	141	138	134	128	119
0.400	127	135	140	143	146	146	146	143	138	133	125
0.200	128	136	142	146	149	150	148	146	141	136	128
0.000	130	137	143	146	150	150	149	147	142	136	129
-0.200	128	136	142	147	148	149	147	145	141	135	129
-0.400	125	133	139	143	145	146	145	142	139	133	126
-0.600	121	129	133	138	140	141	139	138	134	128	121
-0.800	115	121	127	130	132	133	133	130	127	122	115

DETALLE CABINA 2 / Intensidad lumínica perpendicular



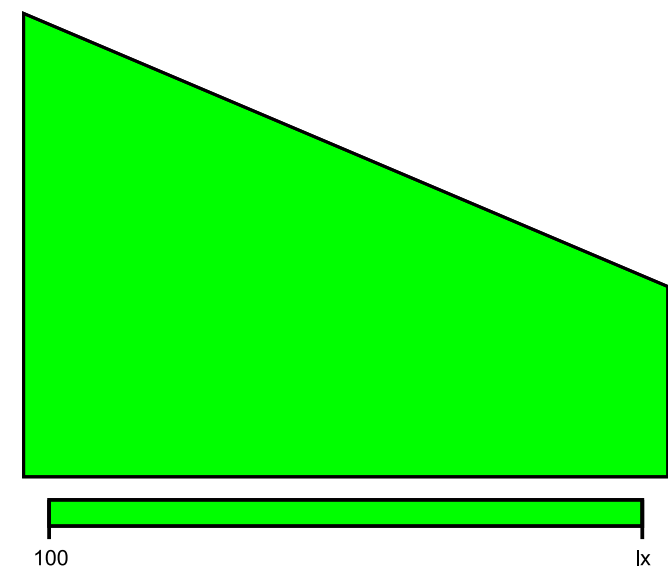
DETALLE CABINA 2: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 137 lx, Min: 113 lx, Max: 149 lx, Mín./medio: 0.82, Mín./máx.: 0.76
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



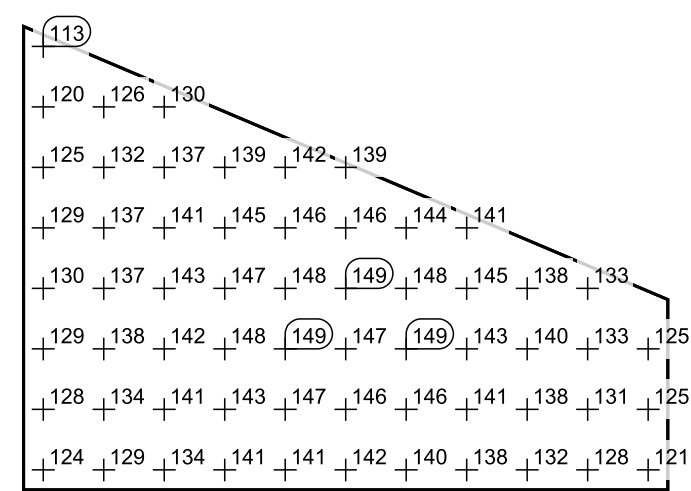
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]

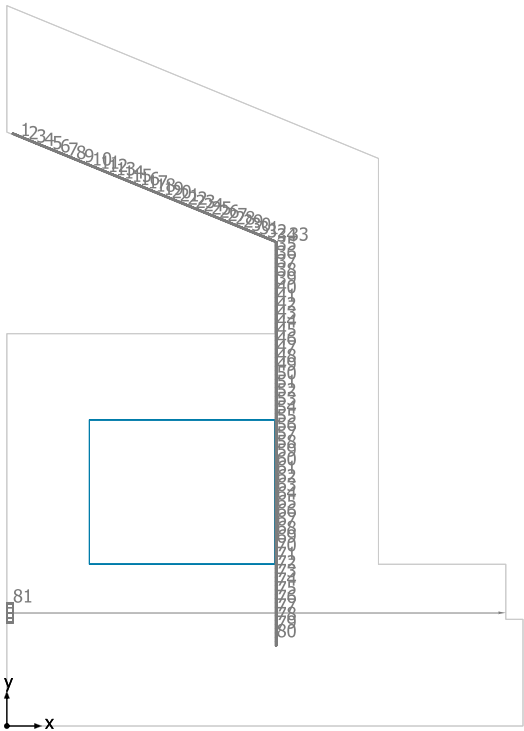


Escala: 1 : 25

Tabla de valores [lx]

m	-1.000	-0.800	-0.600	-0.400	-0.200	0.000	0.200	0.400	0.600	0.800	1.000
0.926	113	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
0.726	120	126	130	/	/	/	/	/	/	/	/
0.526	125	132	137	139	142	139	/	/	/	/	/
0.326	129	137	141	145	146	146	144	141	/	/	/
0.126	130	137	143	147	148	149	148	145	138	133	/
-0.074	129	138	142	148	149	147	149	143	140	133	125
-0.274	128	134	141	143	147	146	146	141	138	131	125
-0.474	124	129	134	141	141	142	140	138	132	128	121

DISTRIBUIDOR



LED Linear GmbH W840_IP40 Xooline_Hydra_LD15_OL-C002

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.138	8.587	3.800	0.80
2	0.254	8.539	3.800	0.80
3	0.370	8.492	3.800	0.80
4	0.485	8.444	3.800	0.80
5	0.601	8.397	3.800	0.80
6	0.716	8.349	3.800	0.80
7	0.832	8.301	3.800	0.80
8	0.948	8.254	3.800	0.80
9	1.063	8.206	3.800	0.80
10	1.179	8.159	3.800	0.80
11	1.294	8.111	3.800	0.80
12	1.410	8.064	3.800	0.80
13	1.526	8.016	3.800	0.80
14	1.641	7.969	3.800	0.80
15	1.757	7.921	3.800	0.80
16	1.873	7.874	3.800	0.80
17	1.988	7.826	3.800	0.80
18	2.104	7.779	3.800	0.80
19	2.219	7.731	3.800	0.80
20	2.335	7.684	3.800	0.80
21	2.451	7.636	3.800	0.80
22	2.566	7.589	3.800	0.80

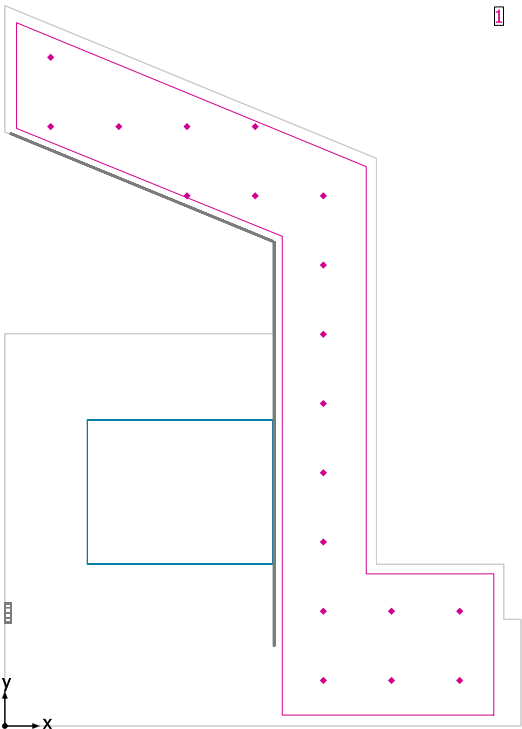
Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
23	2.682	7.541	3.800	0.80
24	2.797	7.493	3.800	0.80
25	2.913	7.446	3.800	0.80
26	3.029	7.398	3.800	0.80
27	3.144	7.351	3.800	0.80
28	3.260	7.303	3.800	0.80
29	3.375	7.256	3.800	0.80
30	3.491	7.208	3.800	0.80
31	3.607	7.161	3.800	0.80
32	3.722	7.113	3.800	0.80
33	3.838	7.066	3.800	0.80
34	3.912	6.977	3.800	0.80
35	3.912	6.852	3.800	0.80
36	3.912	6.727	3.800	0.80
37	3.912	6.602	3.800	0.80
38	3.912	6.477	3.800	0.80
39	3.912	6.352	3.800	0.80
40	3.912	6.227	3.800	0.80
41	3.912	6.102	3.800	0.80
42	3.912	5.977	3.800	0.80
43	3.912	5.852	3.800	0.80
44	3.912	5.727	3.800	0.80
45	3.912	5.602	3.800	0.80
46	3.912	5.477	3.800	0.80
47	3.912	5.352	3.800	0.80
48	3.912	5.227	3.800	0.80
49	3.912	5.102	3.800	0.80
50	3.912	4.977	3.800	0.80
51	3.912	4.852	3.800	0.80
52	3.912	4.727	3.800	0.80
53	3.912	4.602	3.800	0.80
54	3.912	4.477	3.800	0.80
55	3.912	4.352	3.800	0.80
56	3.912	4.227	3.800	0.80
57	3.912	4.102	3.800	0.80
58	3.912	3.977	3.800	0.80
59	3.912	3.852	3.800	0.80
60	3.912	3.727	3.800	0.80
61	3.912	3.602	3.800	0.80
62	3.912	3.477	3.800	0.80
63	3.912	3.352	3.800	0.80
64	3.912	3.227	3.800	0.80
65	3.912	3.102	3.800	0.80
66	3.912	2.977	3.800	0.80
67	3.912	2.852	3.800	0.80
68	3.912	2.727	3.800	0.80
69	3.912	2.602	3.800	0.80
70	3.912	2.477	3.800	0.80
71	3.912	2.352	3.800	0.80
72	3.912	2.227	3.800	0.80
73	3.912	2.102	3.800	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
74	3.912	1.977	3.800	0.80
75	3.912	1.852	3.800	0.80
76	3.912	1.727	3.800	0.80
77	3.912	1.602	3.800	0.80
78	3.912	1.477	3.800	0.80
79	3.912	1.352	3.800	0.80
80	3.912	1.227	3.800	0.80

ARKOSLIGHT S.L A195-03-X2 SKY 3 4000K

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
81	0.000	1.645	1.700	0.80

DISTRIBUIDOR

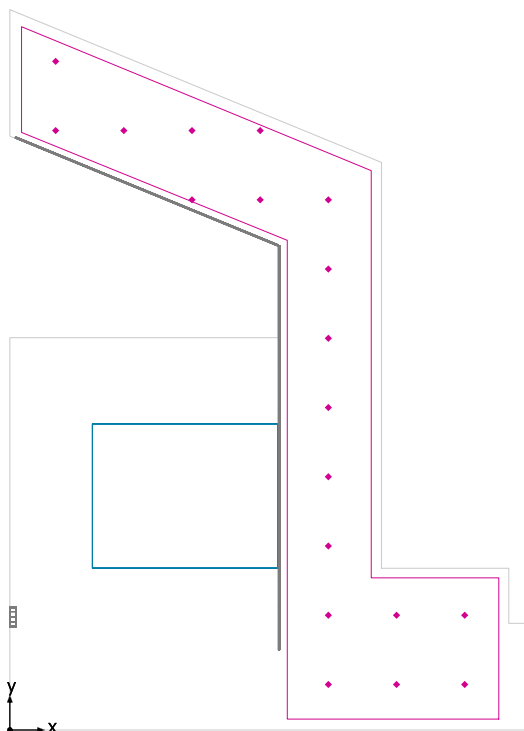


Altura interior del local: 3.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 21.5%, Factor de degradación: 0.80

General

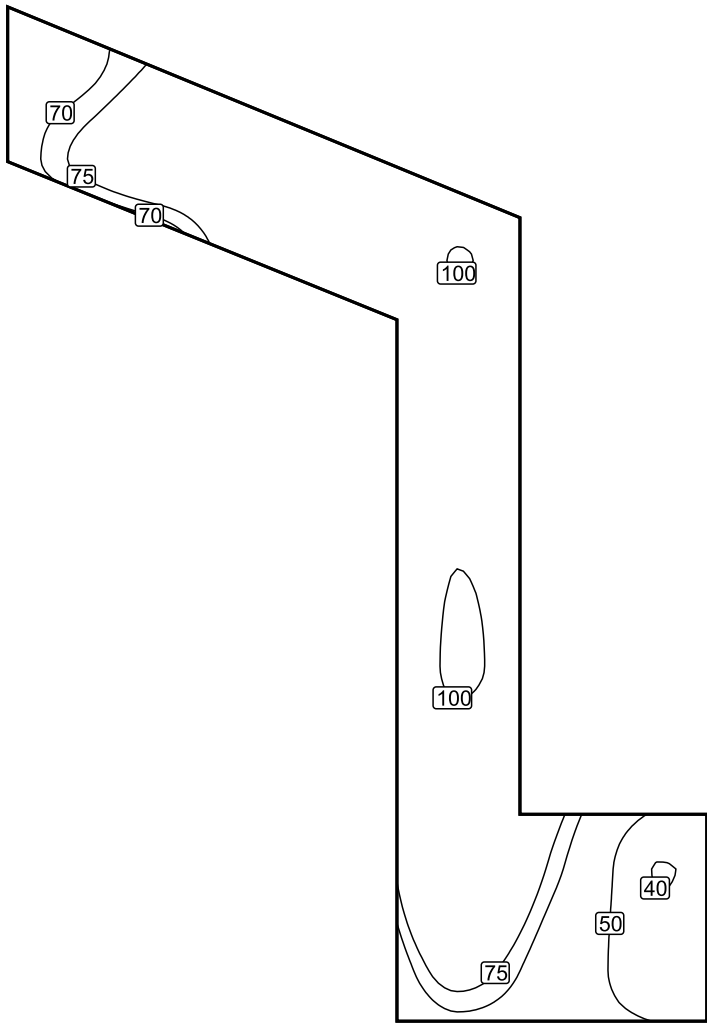
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 DETALLE PASILLO	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	79.4	39.8	102	0.50	0.39

DETALLE PASILLO / Intensidad lumínica perpendicular



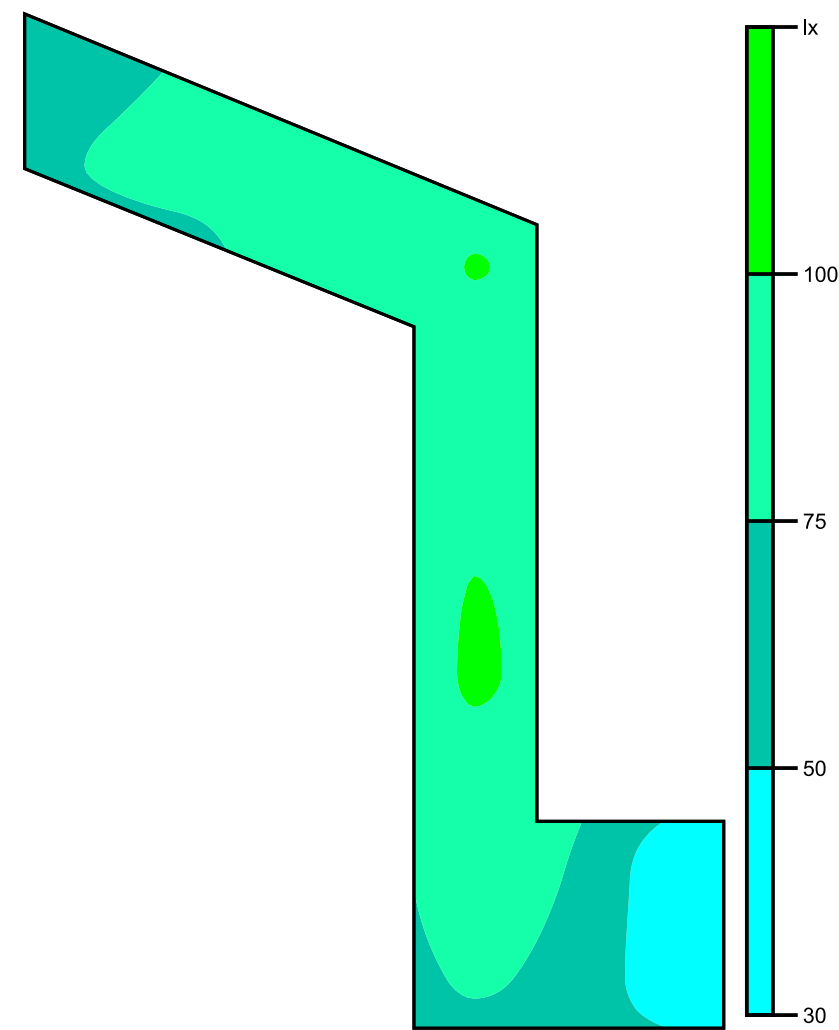
DETALLE PASILLO: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 79.4 lx, Min: 39.8 lx, Max: 102 lx, Mín./medio: 0.50, Mín./máx.: 0.39
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



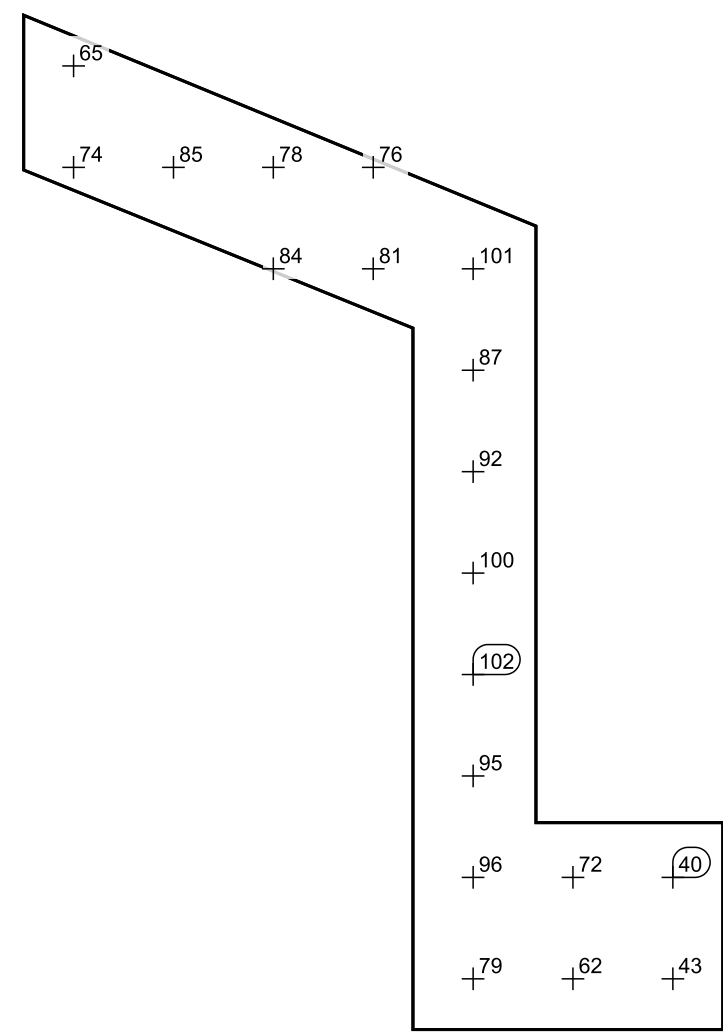
Escala: 1 : 75

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 75

Sistema de valores [lx]

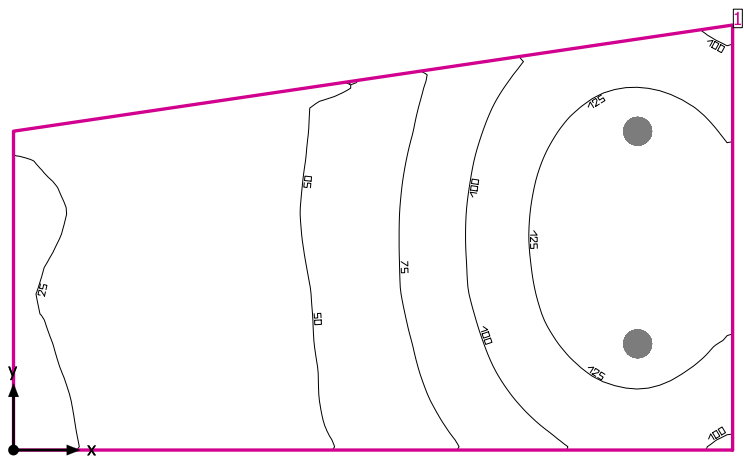


Escala: 1 : 75

Tabla de valores [lx]

m	-3.474	-2.483	-1.493	-0.502	0.489	1.479	2.470
4.855	64.8	/	/	/	/	/	/
3.849	73.5	84.6	78.2	75.8	/	/	/
2.843	/	/	83.7	81.1	101	/	/
1.837	/	/	/	/	86.7	/	/
0.831	/	/	/	/	91.6	/	/
-0.175	/	/	/	/	99.9	/	/
-1.181	/	/	/	/	102	/	/
-2.187	/	/	/	/	94.7	/	/
-3.193	/	/	/	/	95.7	71.8	39.8
-4.199	/	/	/	/	79.4	62.0	42.9

ESCALERAS



Altura interior del local: 3.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 23.6%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

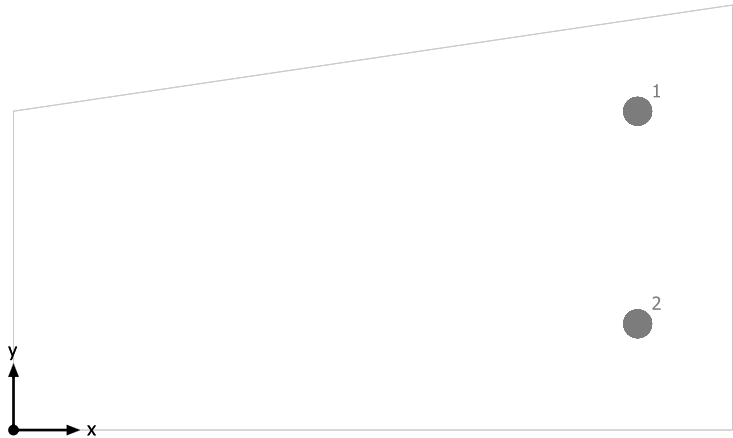
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 25	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	77.1 (≥ 500)	23.0	148	0.30	0.16

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	TRILUX GmbH & Co. KG - Ambiellea G2 C07 WR LED1300-840 01 ET	1200	14.0	85.7
Suma total de luminarias		2400	28.0	85.7

Potencia específica de conexión: 1.85 W/m² = 2.40 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 15.16 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 77 kWh/a de un máximo de 550 kWh/a

ESCALERAS



TRILUX GmbH & Co. KG Ambiella G2 C07 WR LED1300-840 01 ET

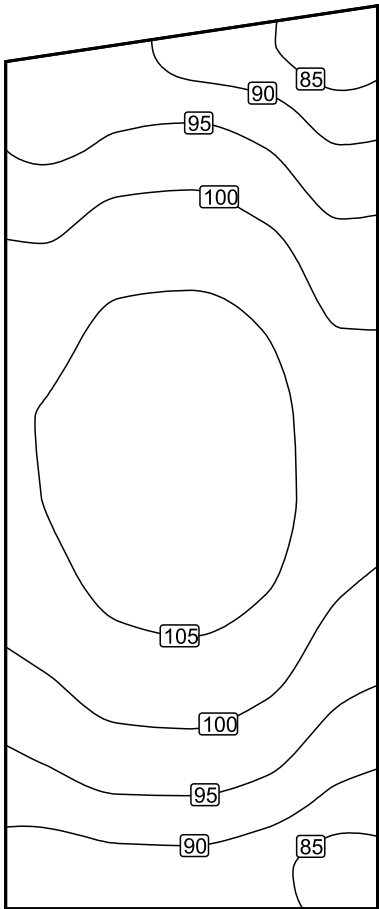
Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	4.699	2.399	3.799	0.80
2	4.699	0.800	3.799	0.80

DETALLE RELLANO ESCALERAS / Intensidad lumínica perpendicular



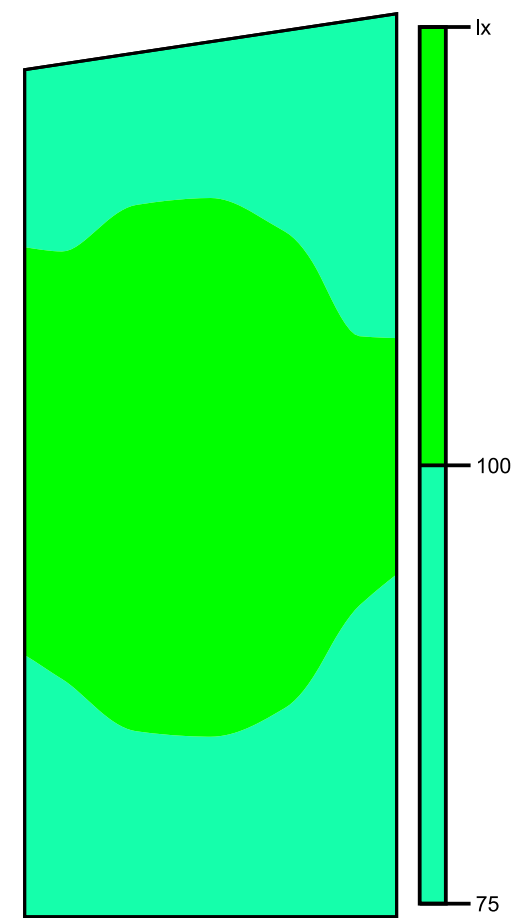
DETALLE RELLANO ESCALERAS: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 98.7 lx, Min: 81.3 lx, Max: 109 lx, Mín./medio: 0.82, Mín./máx.: 0.75
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



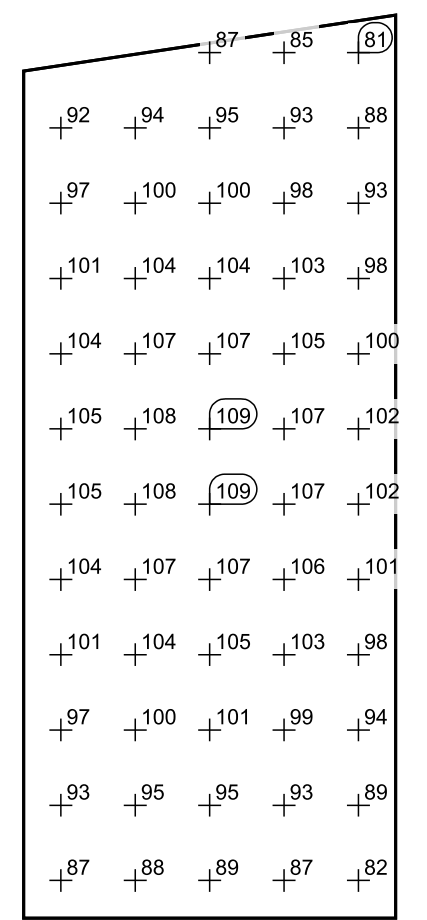
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]

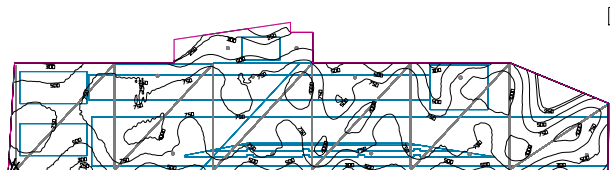


Escala: 1 : 25

Tabla de valores [lx]

m	-0.492	-0.246	0.000	0.246	0.492
1.415	/	/	87.1	85.4	81.3
1.166	92.1	94.3	94.6	92.7	88.0
0.917	97.4	99.8	100	98.1	93.4
0.668	101	104	104	103	97.7
0.419	104	107	107	105	100
0.171	105	108	109	107	102
-0.078	105	108	109	107	102
-0.327	104	107	107	106	101
-0.576	101	104	105	103	97.9
-0.825	97.5	100	101	98.8	94.1
-1.074	92.9	94.9	95.0	93.5	89.0
-1.322	87.1	88.4	88.6	86.6	82.4

PISTAS DEPORTIVAS



Altura interior del local: 7.610 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 24	Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	722 (≥ 500)	104	1219	0.14	0.085

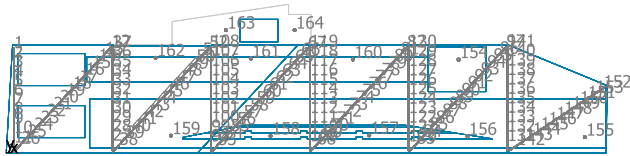
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
11	Philips Lighting - BY121P G3 1xLED205S/- PSD WB	20493	155.0	132.2
59	TRILUX GmbH & Co. KG - E-Line B LED8000-840 ETDD	4979	31.8	156.6
94	TRILUX GmbH & Co. KG - E-Line B LED8000-840 ETDD	8299	53.0	156.6
Suma total de luminarias		1299290	8563.2	151.7

Potencia específica de conexión: $5.25 \text{ W/m}^2 = 0.73 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 1631.72 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 14850 - 23550 kWh/a de un máximo de 57150 kWh/a

PISTAS DEPORTIVAS



TRILUX GmbH & Co. KG E-Line B LED8000-840 ETDD

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.190	15.606	6.665	0.80
2	1.190	14.133	6.750	0.80
3	1.190	12.660	6.835	0.80
4	1.190	11.188	6.920	0.80
5	1.190	9.715	7.005	0.80
6	1.190	8.243	7.090	0.80
7	1.190	6.770	7.175	0.80
8	1.190	5.298	7.260	0.80
9	1.190	3.825	7.345	0.80
10	1.190	2.353	7.430	0.80
11	1.190	0.880	7.515	0.80
12	15.941	16.009	7.620	0.80
13	14.936	14.931	7.620	0.80
14	13.930	13.852	7.620	0.80
15	12.924	12.773	7.620	0.80
16	11.918	11.694	7.620	0.80
17	10.912	10.616	7.620	0.80
18	9.906	9.537	7.620	0.80
19	8.900	8.458	7.620	0.80
20	7.894	7.379	7.620	0.80
21	6.888	6.301	7.620	0.80
22	5.882	5.222	7.620	0.80
23	4.876	4.143	7.620	0.80
24	3.870	3.064	7.620	0.80
25	2.864	1.986	7.620	0.80
26	1.858	0.907	7.620	0.80
27	16.610	1.172	4.683	0.80
28	16.610	2.621	4.955	0.80
29	16.610	4.071	5.226	0.80
30	16.610	5.521	5.497	0.80
31	16.610	6.971	5.769	0.80
32	16.610	8.421	6.040	0.80
33	16.610	9.871	6.311	0.80
34	16.610	11.320	6.583	0.80
35	16.610	12.770	6.854	0.80
36	16.610	14.220	7.125	0.80
37	16.610	15.670	7.397	0.80
38	17.162	0.742	4.520	0.80
39	18.165	1.824	4.520	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
40	19.168	2.905	4.520	0.80
41	20.171	3.987	4.520	0.80
42	21.173	5.069	4.520	0.80
43	22.176	6.150	4.520	0.80
44	23.179	7.232	4.520	0.80
45	24.182	8.314	4.520	0.80
46	25.185	9.395	4.520	0.80
47	26.188	10.477	4.520	0.80
48	27.191	11.559	4.520	0.80
49	28.193	12.640	4.520	0.80
50	29.196	13.722	4.520	0.80
51	30.199	14.803	4.520	0.80
52	31.202	15.885	4.520	0.80
53	32.558	0.708	5.000	0.80
54	33.561	1.789	5.000	0.80
55	34.564	2.871	5.000	0.80
56	35.567	3.952	5.000	0.80
57	36.570	5.034	5.000	0.80
58	37.573	6.115	5.000	0.80
59	38.576	7.196	5.000	0.80
60	39.579	8.278	5.000	0.80
61	40.582	9.359	5.000	0.80
62	41.586	10.440	5.000	0.80
63	42.589	11.522	5.000	0.80
64	43.592	12.603	5.000	0.80
65	44.595	13.685	5.000	0.80
66	45.598	14.766	5.000	0.80
67	46.601	15.847	5.000	0.80
68	48.071	0.808	4.010	0.80
69	49.074	1.890	4.010	0.80
70	50.077	2.971	4.010	0.80
71	51.080	4.053	4.010	0.80
72	52.083	5.134	4.010	0.80
73	53.087	6.215	4.010	0.80
74	54.090	7.297	4.010	0.80
75	55.093	8.378	4.010	0.80
76	56.096	9.459	4.010	0.80
77	57.099	10.541	4.010	0.80
78	58.102	11.622	4.010	0.80
79	59.105	12.704	4.010	0.80
80	60.108	13.785	4.010	0.80
81	61.111	14.866	4.010	0.80
82	62.115	15.948	4.010	0.80
83	63.590	0.919	5.030	0.80
84	64.593	2.000	5.030	0.80
85	65.596	3.082	5.030	0.80
86	66.600	4.163	5.030	0.80
87	67.603	5.244	5.030	0.80
88	68.606	6.326	5.030	0.80
89	69.609	7.407	5.030	0.80
90	70.612	8.488	5.030	0.80

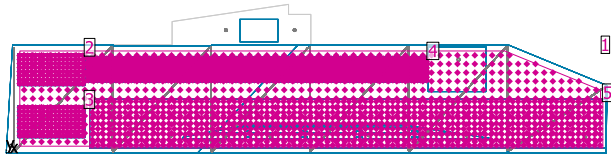
Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
91	71.615	9.570	5.030	0.80
92	72.618	10.651	5.030	0.80
93	73.621	11.733	5.030	0.80
94	74.625	12.814	5.030	0.80
95	75.628	13.895	5.030	0.80
96	76.631	14.977	5.030	0.80
97	77.634	16.058	5.030	0.80
98	32.025	1.063	5.007	0.80
99	32.025	2.537	4.956	0.80
100	32.025	4.011	4.904	0.80
101	32.025	5.486	4.853	0.80
102	32.025	6.960	4.801	0.80
103	32.025	8.434	4.750	0.80
104	32.025	9.908	4.699	0.80
105	32.025	11.382	4.647	0.80
106	32.025	12.856	4.596	0.80
107	32.025	14.330	4.544	0.80
108	32.025	15.804	4.493	0.80
109	47.437	1.064	4.050	0.80
110	47.437	2.536	4.140	0.80
111	47.437	4.008	4.230	0.80
112	47.437	5.481	4.320	0.80
113	47.437	6.953	4.410	0.80
114	47.437	8.425	4.500	0.80
115	47.437	9.897	4.590	0.80
116	47.437	11.370	4.680	0.80
117	47.437	12.842	4.770	0.80
118	47.437	14.314	4.860	0.80
119	47.437	15.786	4.950	0.80
120	62.850	1.063	4.950	0.80
121	62.850	2.536	4.860	0.80
122	62.850	4.008	4.770	0.80
123	62.850	5.480	4.680	0.80
124	62.850	6.952	4.590	0.80
125	62.850	8.425	4.500	0.80
126	62.850	9.897	4.410	0.80
127	62.850	11.369	4.320	0.80
128	62.850	12.841	4.230	0.80
129	62.850	14.314	4.140	0.80
130	62.850	15.786	4.050	0.80
131	78.262	1.116	4.344	0.80
132	78.262	2.590	4.403	0.80
133	78.262	4.064	4.462	0.80
134	78.262	5.538	4.522	0.80
135	78.262	7.012	4.581	0.80
136	78.262	8.485	4.640	0.80
137	78.262	9.959	4.699	0.80
138	78.262	11.433	4.758	0.80
139	78.262	12.907	4.818	0.80
140	78.262	14.381	4.877	0.80
141	78.262	15.854	4.936	0.80

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
142	79.206	0.787	4.287	0.80
143	80.434	1.604	4.261	0.80
144	81.662	2.420	4.235	0.80
145	82.890	3.237	4.209	0.80
146	84.118	4.054	4.184	0.80
147	85.346	4.870	4.158	0.80
148	86.574	5.687	4.132	0.80
149	87.802	6.503	4.106	0.80
150	89.031	7.320	4.081	0.80
151	90.259	8.137	4.055	0.80
152	92.715	9.770	4.003	0.80
153	91.487	8.953	4.029	0.80

Philips Lighting BY121P G3 1xLED205S/- PSD WB

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
154	70.640	14.585	4.600	0.80
155	90.371	2.472	4.900	0.80
156	72.050	2.593	4.700	0.80
157	56.687	2.746	4.450	0.80
158	41.281	2.650	4.500	0.80
159	25.721	2.698	4.700	0.80
160	54.158	14.591	4.450	0.80
161	38.192	14.754	4.750	0.80
162	23.329	14.856	5.800	0.80
163	34.309	19.181	7.000	0.80
164	45.043	19.181	7.000	0.80

PISTAS DEPORTIVAS

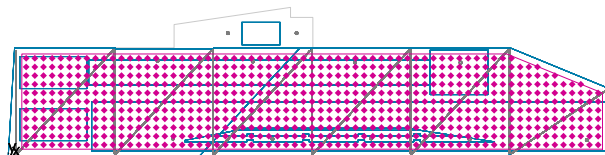


Altura interior del local: 7.610 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 DETALLE PISTA DEPORTIVA - SUELO	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.020 m	750	159	1083	0.21	0.15
2 PISTA 1	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.020 m	556	403	865	0.72	0.47
3 PISTA 2	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.020 m	629	429	762	0.68	0.56
4 PISTA 3	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.020 m	786	508	1015	0.65	0.50
5 PISTA 4	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.020 m	762	357	989	0.47	0.36

DETALLE PISTA DEPORTIVA - SUELO / Intensidad luminica perpendicular



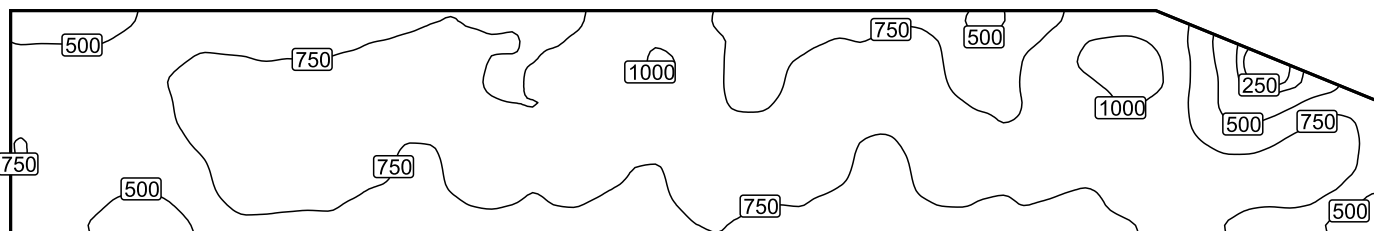
DETALLE PISTA DEPORTIVA - SUELO: Intensidad luminica perpendicular (Trama)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 750 lx, Min: 159 lx, Max: 1083 lx, Mín./medio: 0.21, Mín./máx.: 0.15

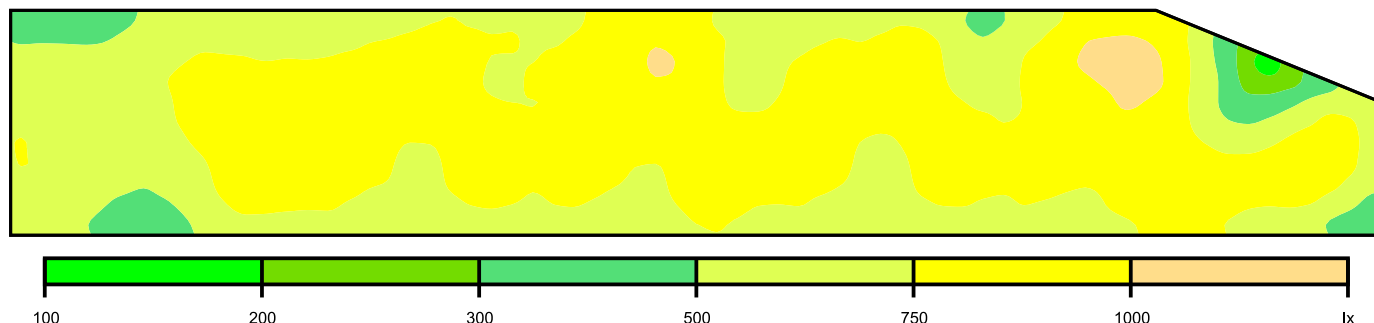
Altura: 0.020 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 500

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 500

Sistema de valores [lx]

404	473	656	598	739	678	840	625	623	622	678	887					
562	580	766	773	869	747	959	689	855	757	899	1057	222	342	644		
685	648	828	899	866	747	897	722	898	800	818	990					
753	602	823	941	752	807	778	895	845	869	805	889	676	795			
722	534	809	909	714	775	730	913	759	818	823	883	846	681			
604	401	645	641	608	600	625	719	561	662	626	783	642	429			

Escala: 1 : 750

Tabla de valores [lx]

m	-50.749	-49.396	-48.042	-46.688	-45.335	-43.981	-42.627	-41.274	-39.920	-38.567	-37.213	-35.859	-34.506	-33.152	-31.798
6.493	404	406	410	413	429	473	520	571	613	641	656	655	661	665	617
5.141	487	492	488	486	495	533	587	650	688	717	718	719	712	717	679
3.789	562	559	578	558	545	580	638	699	747	771	766	758	751	756	758
2.437	632	632	633	607	599	619	660	742	780	796	814	786	826	820	824
1.085	685	701	719	643	614	648	666	725	778	804	828	804	811	843	883

m	-50.749	-49.396	-48.042	-46.688	-45.335	-43.981	-42.627	-41.274	-39.920	-38.567	-37.213	-35.859	-34.506	-33.152	-31.798
-0.267	728	720	710	685	641	629	662	719	766	806	821	836	860	910	933
-1.619	753	734	725	672	652	602	615	666	736	781	823	879	914	942	939
-2.971	752	743	730	677	621	570	577	651	691	743	825	889	930	944	939
-4.323	722	715	697	635	570	534	512	556	624	707	809	869	903	898	891
-5.675	675	675	642	586	513	465	453	475	551	655	744	813	821	812	793
-7.027	604	603	582	518	458	401	374	387	473	560	645	691	682	648	643

m	-30.445	-29.091	-27.737	-26.384	-25.030	-23.676	-22.323	-20.969	-19.615	-18.262	-16.908	-15.554	-14.201	-12.847	-11.493
6.493	598	585	621	662	694	739	755	733	720	726	678	674	702	795	824
5.141	671	684	740	763	802	832	830	798	762	766	718	721	788	879	891
3.789	773	811	824	839	859	869	860	807	744	735	747	800	867	896	911
2.437	867	870	870	864	871	882	852	792	727	707	782	789	837	861	887
1.085	899	893	879	848	861	866	839	809	767	750	747	775	804	835	854
-0.267	919	907	851	815	813	808	816	823	819	808	779	782	809	808	807
-1.619	941	900	847	787	749	752	794	840	860	875	807	813	811	799	789
-2.971	937	913	857	765	719	724	781	845	868	850	814	811	828	839	800
-4.323	909	868	773	740	716	714	765	814	832	839	775	804	896	829	762
-5.675	805	720	662	651	688	690	713	755	773	750	703	749	768	711	661
-7.027	641	600	553	575	618	608	617	660	660	629	600	632	642	588	573

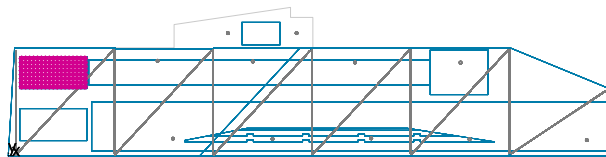
m	-10.140	-8.786	-7.432	-6.079	-4.725	-3.371	-2.018	-0.664	0.690	2.043	3.397	4.750	6.104	7.458	8.811	10.165	11.519	12.872
6.493	840	891	890	825	726	625	630	576	581	586	623	619	663	727	717	622	513	442
5.141	925	986	964	894	787	708	658	627	640	718	773	745	801	848	814	731	590	516
3.789	959	1016	998	937	795	689	661	696	775	860	855	830	865	900	882	757	636	571
2.437	932	992	992	921	788	690	643	713	841	885	886	870	891	900	855	773	688	625
1.085	897	961	944	901	793	722	700	769	854	901	898	861	867	855	842	800	758	710
-0.267	845	897	887	871	821	803	813	840	901	924	868	823	797	792	826	836	824	790
-1.619	778	802	829	865	868	895	878	893	931	905	845	747	717	756	830	869	869	826
-2.971	754	750	786	869	911	929	897	904	924	912	818	721	687	719	809	867	865	824
-4.323	730	730	780	879	929	913	861	865	888	842	759	712	718	710	781	818	827	799
-5.675	682	707	749	844	880	852	762	749	765	680	647	656	694	689	722	756	763	726
-7.027	625	624	665	746	765	719	616	582	590	567	561	608	627	594	617	662	646	610

m	14.226	15.580	16.933	18.287	19.641	20.994	22.348	23.702	25.055	26.409	27.763	29.116	30.470	31.824	33.177	34.531	35.885
6.493	496	565	678	766	880	893	896	887	823	/	/	/	/	/	/	/	/
5.141	580	665	775	901	994	1018	1033	999	917	750	551	342	/	/	/	/	/
3.789	626	761	899	966	1019	1057	1083	1057	967	777	572	363	222	159	/	/	/
2.437	661	774	872	936	974	1020	1061	1059	978	769	620	383	257	230	261	339	422
1.085	710	755	818	867	898	954	1027	990	909	755	592	420	342	358	440	547	625
-0.267	750	765	807	821	837	898	942	938	881	766	639	516	489	549	648	728	819
-1.619	783	793	805	807	835	827	873	889	880	812	738	663	676	723	800	862	868
-2.971	794	808	827	830	802	798	833	876	914	898	864	814	801	833	896	919	885
-4.323	777	799	823	790	763	788	844	883	971	990	943	871	846	855	878	880	815
-5.675	714	753	725	682	661	752	816	870	960	972	942	857	780	765	778	747	623
-7.027	611	633	626	577	581	672	726	783	864	870	829	730	642	606	600	557	481

m	37.238	38.592
6.493	/	/
5.141	/	/
3.789	/	/
2.437	/	/
1.085	644	612

m	37.238	38.592
-0.267	768	672
-1.619	795	686
-2.971	797	629
-4.323	681	544
-5.675	532	454
-7.027	429	396

PISTA 1 / Intensidad lumínica perpendicular



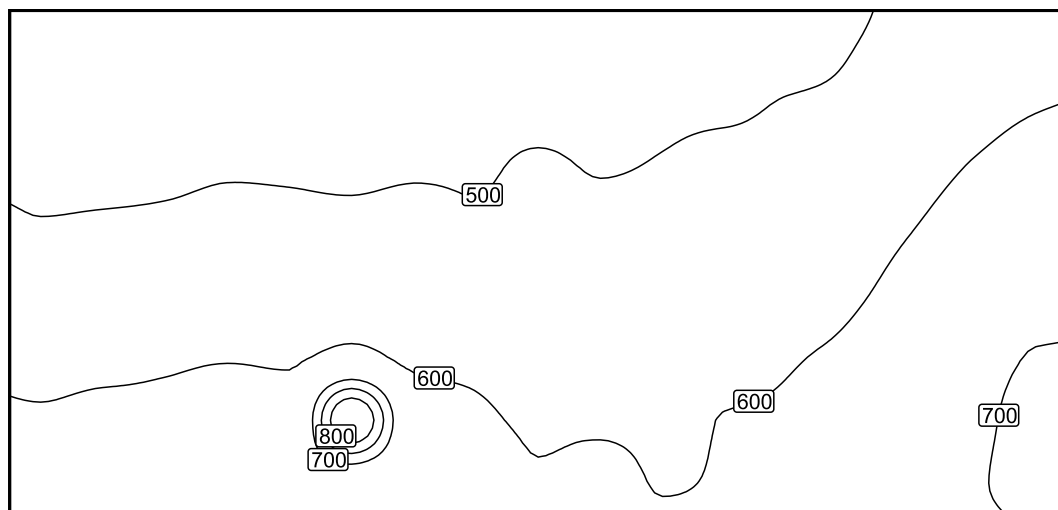
PISTA 1: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 556 lx, Min: 403 lx, Max: 865 lx, Mín./medio: 0.72, Mín./máx.: 0.47

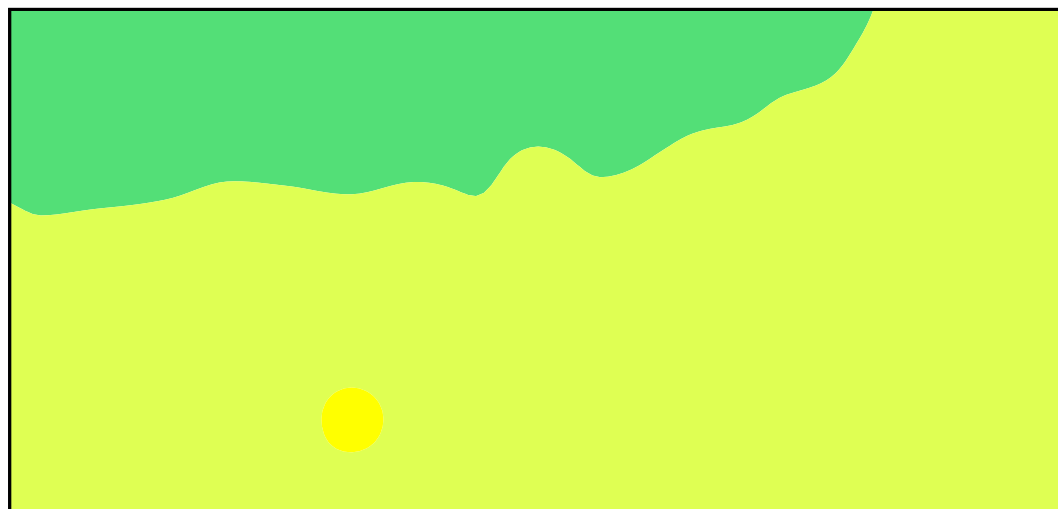
Altura: 0.020 m

Isolíneas [lx]



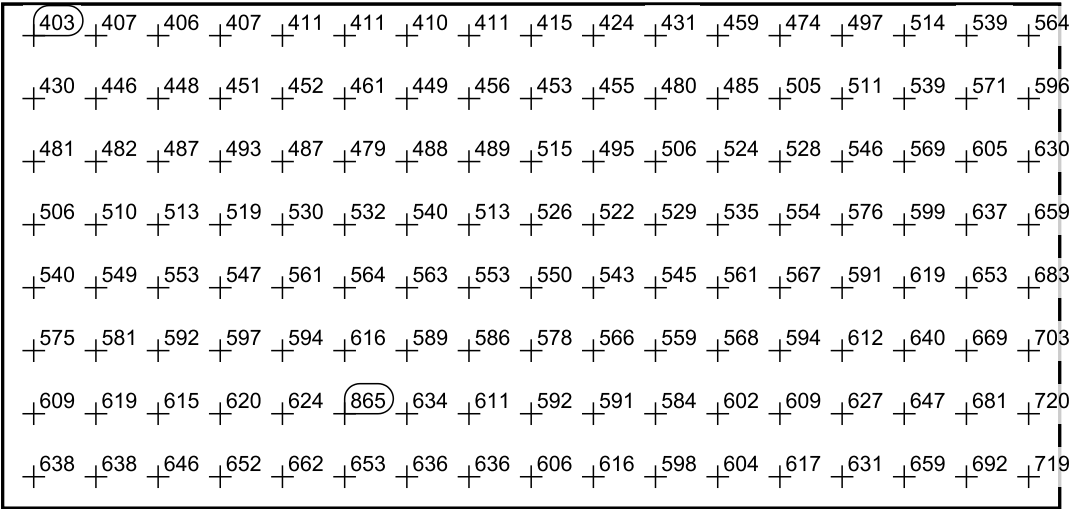
Escala: 1 : 75

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 75

Sistema de valores [lx]

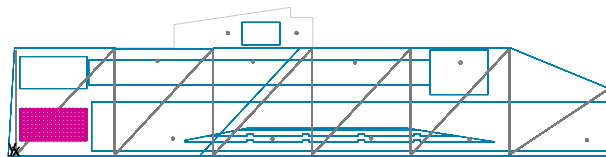


Escala: 1 : 75

Tabla de valores [lx]

m	-4.934	-4.317	-3.700	-3.084	-2.467	-1.850	-1.233	-0.617	0.000	0.617	1.233	1.850	2.467	3.084	3.700	4.317	4.934
2.188	403	407	406	407	411	411	410	411	415	424	431	459	474	497	514	539	564
1.563	430	446	448	451	452	461	449	456	453	455	480	485	505	511	539	571	596
0.938	481	482	487	493	487	479	488	489	515	495	506	524	528	546	569	605	630
0.313	506	510	513	519	530	532	540	513	526	522	529	535	554	576	599	637	659
-0.312	540	549	553	547	561	564	563	553	550	543	545	561	567	591	619	653	683
-0.937	575	581	592	597	594	616	589	586	578	566	559	568	594	612	640	669	703
-1.562	609	619	615	620	624	865	634	611	592	591	584	602	609	627	647	681	720
-2.187	638	638	646	652	662	653	636	636	606	616	598	604	617	631	659	692	719

PISTA 2 / Intensidad lumínica perpendicular



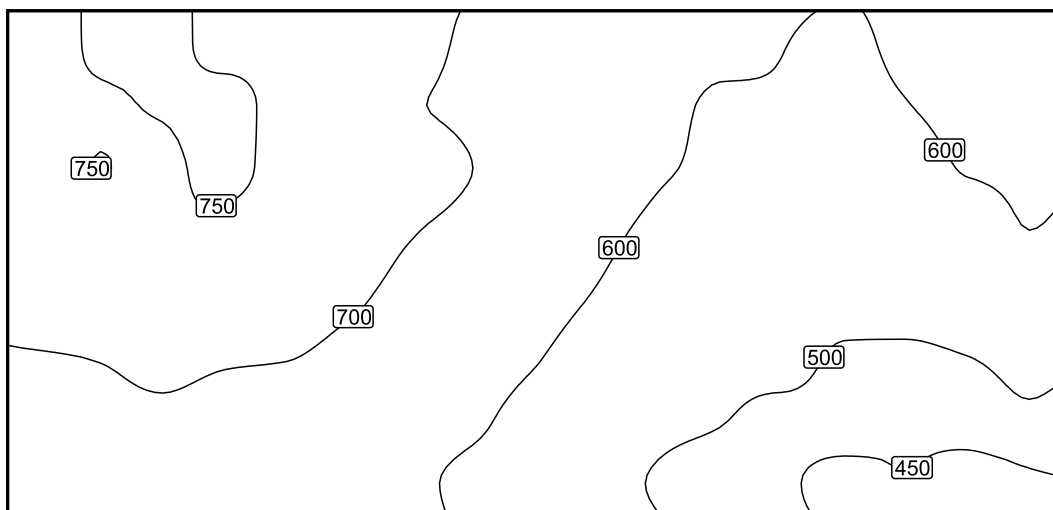
PISTA 2: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 629 lx, Min: 429 lx, Max: 762 lx, Mín./medio: 0.68, Mín./máx.: 0.56

Altura: 0.020 m

Isolíneas [lx]



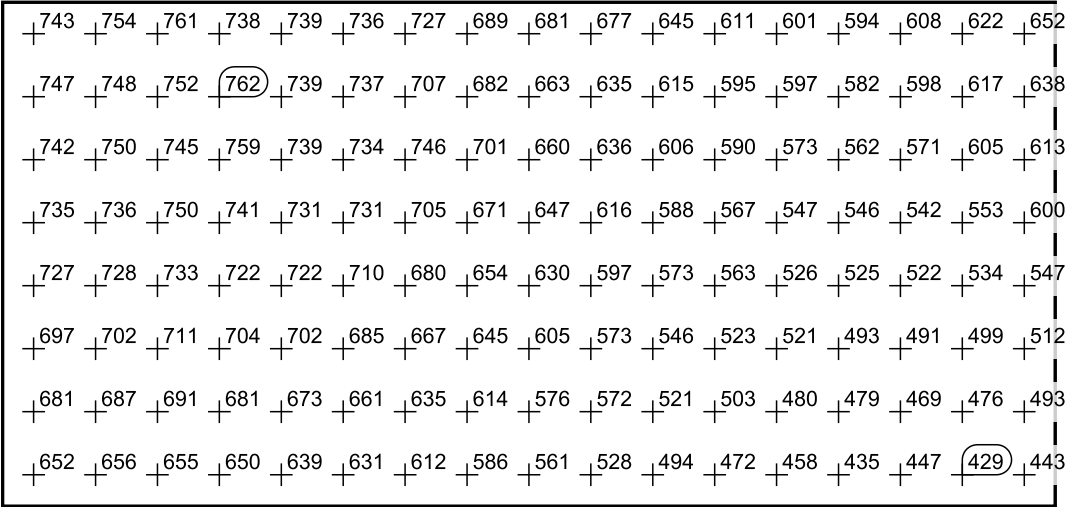
Escala: 1 : 75

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 75

Sistema de valores [lx]

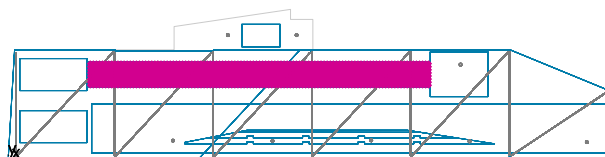


Escala: 1 : 75

Tabla de valores [lx]

m	-4.915	-4.300	-3.686	-3.072	-2.457	-1.843	-1.229	-0.614	0.000	0.614	1.229	1.843	2.457	3.072	3.686	4.300	4.915
2.188	743	754	761	738	739	736	727	689	681	677	645	611	601	594	608	622	652
1.563	747	748	752	762	739	737	707	682	663	635	615	595	597	582	598	617	638
0.938	742	750	745	759	739	734	746	701	660	636	606	590	573	562	571	605	613
0.313	735	736	750	741	731	731	705	671	647	616	588	567	547	546	542	553	600
-0.312	727	728	733	722	722	710	680	654	630	597	573	563	526	525	522	534	547
-0.937	697	702	711	704	702	685	667	645	605	573	546	523	521	493	491	499	512
-1.562	681	687	691	681	673	661	635	614	576	572	521	503	480	479	469	476	493
-2.187	652	656	655	650	639	631	612	586	561	528	494	472	458	435	447	429	443

PISTA 3 / Intensidad lumínica perpendicular



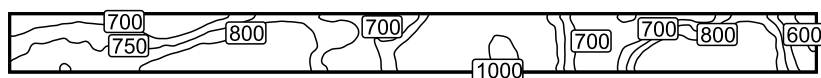
PISTA 3: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 786 lx, Min: 508 lx, Max: 1015 lx, Mín./medio: 0.65, Mín./máx.: 0.50

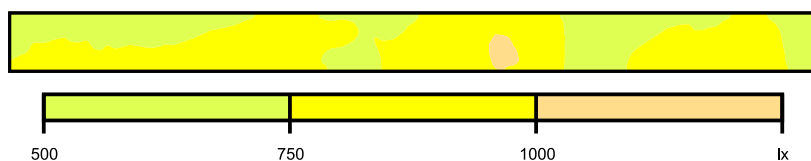
Altura: 0.020 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 500

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 500

Sistema de valores [lx]

709	739	737	739	827	839	745	857	955	922	725	755	808	834
752	799	793	867	866	826	710	846	947	936	639	874	870	833

Escala: 1 : 500

Tabla de valores [lx]

m	-26.435	-25.954	-25.473	-24.993	-24.512	-24.032	-23.551	-23.070	-22.590	-22.109	-21.628	-21.148	-20.667	-20.186	-19.706
1.689	624	629	643	653	667	683	680	670	682	682	676	679	680	687	687
1.206	648	661	669	685	690	696	698	704	705	714	707	703	701	700	705
0.724	684	691	702	714	718	719	721	719	728	731	727	717	717	720	724
0.241	709	716	721	733	736	744	748	754	739	742	745	733	739	732	735
-0.241	720	725	741	760	758	758	768	767	764	756	760	748	746	751	746
-0.724	733	744	753	767	769	772	779	773	777	766	760	755	753	757	756
-1.206	752	763	771	780	791	792	792	796	788	776	771	768	770	768	766
-1.689	752	762	776	783	793	794	796	805	799	795	782	784	779	774	776

m	-19.225	-18.745	-18.264	-17.783	-17.303	-16.822	-16.341	-15.861	-15.380	-14.900	-14.419	-13.938	-13.458	-12.977	-12.496
1.689	690	685	674	648	634	627	628	619	624	622	626	645	663	686	696
1.206	710	708	690	668	656	651	654	651	653	655	668	686	709	724	733
0.724	726	723	709	696	682	673	678	677	684	693	710	731	752	759	765
0.241	736	737	730	722	711	703	703	710	721	739	756	775	782	788	793
-0.241	748	752	750	746	741	744	759	753	770	783	803	815	811	813	820
-0.724	760	763	764	766	773	780	791	803	814	826	830	834	834	839	843
-1.206	773	780	782	788	800	808	824	837	849	851	850	851	849	848	856

m	-19.225	-18.745	-18.264	-17.783	-17.303	-16.822	-16.341	-15.861	-15.380	-14.900	-14.419	-13.938	-13.458	-12.977	-12.496
-1.689	785	793	797	808	823	836	850	866	868	867	867	867	864	865	864

m	-12.016	-11.535	-11.055	-10.574	-10.093	-9.613	-9.132	-8.651	-8.171	-7.690	-7.209	-6.729	-6.248	-5.768	-5.287	-4.806	-4.326
1.689	704	715	730	747	764	776	782	789	786	786	788	766	750	744	742	745	745
1.206	740	751	772	784	803	812	814	813	813	808	802	787	771	760	756	758	756
0.724	775	784	796	814	831	840	838	836	836	826	819	804	785	769	765	760	759
0.241	803	815	827	841	853	861	858	856	854	847	839	816	791	770	762	760	755
-0.241	828	837	904	857	867	873	872	870	865	866	851	834	795	773	757	754	747
-0.724	845	853	857	862	869	871	866	862	860	846	828	800	770	746	730	727	724
-1.206	857	857	878	870	876	878	873	866	859	851	823	794	761	736	719	714	707
-1.689	866	864	866	874	880	883	879	874	859	844	826	798	768	755	726	720	708

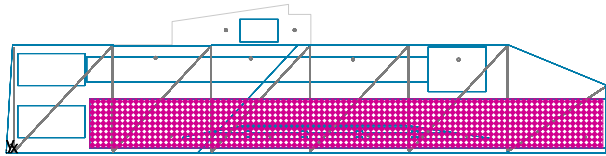
m	-3.845	-3.364	-2.884	-2.403	-1.923	-1.442	-0.961	-0.481	0.000	0.481	0.961	1.442	1.923	2.403	2.884	3.364	3.845	4.326	4.806
1.689	740	726	705	681	683	694	707	718	730	757	801	829	848	859	855	861	869	886	907
1.206	750	740	718	698	696	709	723	738	755	794	833	862	878	883	880	885	896	913	939
0.724	755	744	732	720	710	718	735	755	788	826	864	888	893	895	899	901	931	940	963
0.241	751	745	742	752	743	744	761	789	825	857	884	896	899	904	908	916	932	955	981
-0.241	745	742	744	751	762	778	798	826	853	877	894	896	898	903	913	921	944	967	990
-0.724	719	720	727	744	764	790	813	837	863	879	887	893	898	906	913	925	968	968	989
-1.206	702	708	715	736	761	785	809	833	850	861	874	880	887	894	906	922	945	963	983
-1.689	703	710	719	736	759	780	806	827	836	846	857	863	874	885	895	912	927	947	972

m	5.287	5.768	6.248	6.729	7.209	7.690	8.171	8.651	9.132	9.613	10.093	10.574	11.055	11.535	12.016	12.496	12.977	13.458
1.689	925	934	937	926	910	885	858	819	778	756	722	686	651	638	648	653	627	602
1.206	958	970	964	952	942	910	887	839	802	790	734	700	687	661	661	656	644	626
0.724	996	989	985	972	954	931	903	865	825	785	742	707	693	693	662	657	660	638
0.241	1001	1008	1003	989	968	951	922	885	836	784	747	712	693	686	725	667	664	663
-0.241	1009	1015	1009	998	985	970	939	893	845	791	745	712	686	668	661	664	667	679
-0.724	1008	1014	1010	1004	992	972	944	895	843	792	746	710	680	659	653	661	666	685
-1.206	1004	1012	1011	1004	996	972	941	895	839	801	744	705	678	653	652	650	665	692
-1.689	997	1004	999	997	985	968	936	886	835	784	740	708	678	651	639	645	666	695

m	13.938	14.419	14.900	15.380	15.861	16.341	16.822	17.303	17.783	18.264	18.745	19.225	19.706	20.186	20.667	21.148	21.628
1.689	587	588	607	609	604	628	659	678	686	681	676	670	684	713	732	758	775
1.206	608	619	630	641	655	678	711	732	746	749	717	716	718	742	779	797	823
0.724	628	631	650	669	697	734	772	785	784	770	755	758	786	789	814	840	869
0.241	662	669	684	716	755	790	813	824	816	800	795	805	808	822	851	862	874
-0.241	696	713	740	775	813	839	855	847	846	831	830	824	833	853	863	890	887
-0.724	713	744	781	825	849	870	873	864	859	848	839	841	850	869	881	896	895
-1.206	726	765	813	846	867	880	887	879	870	866	862	859	876	900	890	900	909
-1.689	734	779	826	859	874	886	889	891	879	878	871	870	870	879	903	908	902

m	22.109	22.590	23.070	23.551	24.032	24.512	24.993	25.473	25.954	26.435
1.689	775	774	760	745	708	665	621	584	535	508
1.206	825	814	804	778	745	698	644	612	562	527
0.724	849	842	821	800	771	724	666	644	579	542
0.241	873	865	865	834	799	736	699	635	598	565
-0.241	891	886	869	843	797	746	701	653	617	583
-0.724	906	935	876	844	808	757	713	665	637	608
-1.206	897	942	865	840	800	758	730	683	659	628
-1.689	894	891	858	833	804	764	738	700	677	647

PISTA 4 / Intensidad lumínica perpendicular



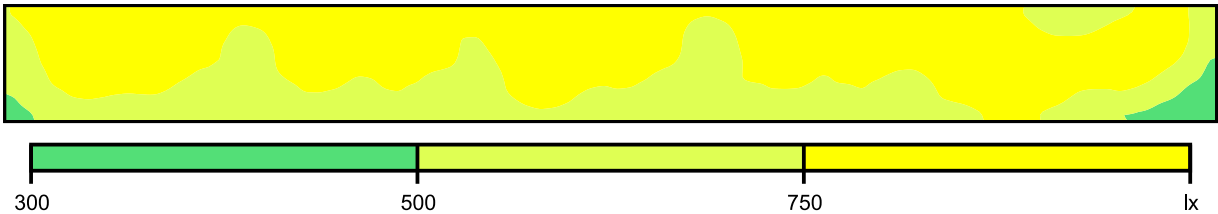
PISTA 4: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 762 lx, Min: 357 lx, Max: 989 lx, Mín./medio: 0.47, Mín./máx.: 0.36
Altura: 0.020 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 500

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 500

Sistema de valores [lx]

752	834	930	924	810	791	833	787	801	850	866	845	927	825	782	842	763	808	881	909	631	600	788	700
712	847	946	933	775	751	870	806	824	749	868	906	925	757	740	871	790	824	811	915	799	784	907	691
626	843	908	911	746	730	845	787	832	726	881	889	900	727	718	835	779	819	800	900	924	858	885	588
531	758	792	760	640	681	760	715	695	701	853	782	735	632	669	748	722	674	764	939	918	749	686	451
414	615	585	588	553	560	619	551	560	567	697	598	527	557	541	605	553	536	624	794	736	541	479	384

Escala: 1 : 500

Tabla de valores [lx]

m	-39.649	-38.796	-37.943	-37.091	-36.238	-35.385	-34.533	-33.680	-32.827	-31.975	-31.122	-30.269	-29.417	-28.564	-27.711
3.409	752	778	803	815	834	843	862	898	930	933	928	927	924	902	861
2.557	728	756	786	810	844	868	905	930	941	942	938	943	928	897	871
1.704	712	728	768	815	847	885	917	938	946	944	948	945	933	910	880
0.852	668	703	750	801	852	896	916	935	940	943	944	936	929	910	875
0.000	626	677	732	786	843	878	895	919	908	902	904	912	911	880	821
-0.852	576	637	687	763	831	834	869	865	861	841	866	872	875	795	739
-1.704	531	587	654	715	758	801	809	808	792	777	776	791	760	697	671
-2.557	470	533	599	657	691	718	731	714	688	683	705	687	673	611	588
-3.409	414	463	519	578	615	635	633	616	585	567	569	579	568	550	524

m	-26.859	-26.006	-25.153	-24.301	-23.448	-22.595	-21.743	-20.890	-20.037	-19.185	-18.332	-17.480	-16.627	-15.774	-14.922
3.409	834	810	798	791	790	791	809	830	832	833	844	823	794	787	787

m	-26.859	-26.006	-25.153	-24.301	-23.448	-22.595	-21.743	-20.890	-20.037	-19.185	-18.332	-17.480	-16.627	-15.774	-14.922
2.557	832	791	762	751	756	766	802	832	851	857	882	836	809	797	809
1.704	833	775	743	724	733	751	799	835	853	870	866	841	810	806	809
0.852	819	761	732	719	720	737	781	836	858	863	855	825	811	805	817
0.000	780	746	747	737	718	730	778	837	845	845	842	816	799	787	812
-0.852	690	689	710	723	704	719	748	781	809	812	806	774	750	757	789
-1.704	649	640	670	694	683	681	707	731	765	760	751	722	696	715	747
-2.557	587	585	629	641	634	627	648	675	686	714	680	644	632	648	675
-3.409	530	553	568	564	560	560	580	605	618	619	598	576	554	551	577

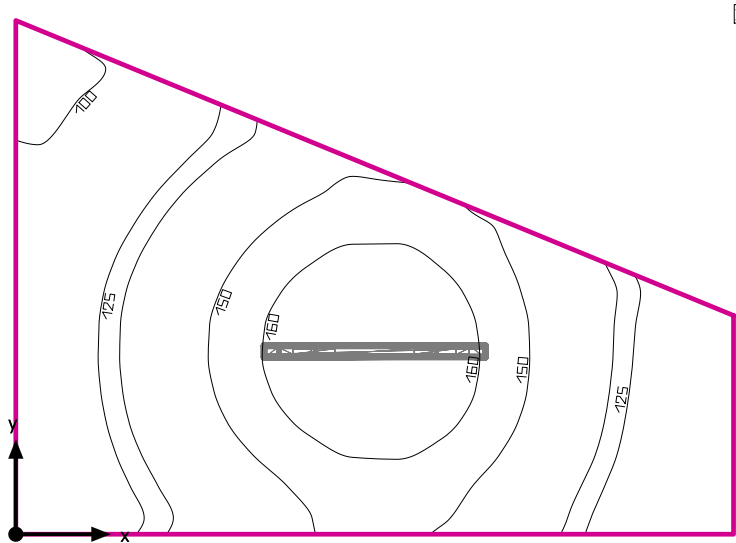
m	-14.069	-13.216	-12.364	-11.511	-10.658	-9.806	-8.953	-8.100	-7.248	-6.395	-5.542	-4.690	-3.837	-2.984	-2.132	-1.279	-0.426
3.409	802	807	801	798	803	819	850	867	859	866	866	848	829	837	845	845	856
2.557	807	807	801	789	784	781	788	812	835	847	865	865	873	888	888	877	886
1.704	822	822	824	809	775	751	749	772	790	827	868	887	909	928	906	895	905
0.852	831	845	846	826	776	744	729	750	767	818	872	916	955	928	903	942	894
0.000	842	850	832	798	762	736	726	740	758	813	881	921	932	916	889	863	858
-0.852	817	804	752	712	704	709	711	726	745	801	878	905	906	892	849	814	799
-1.704	760	719	695	669	642	675	701	707	730	790	853	863	874	848	782	743	729
-2.557	676	652	621	609	591	623	632	666	675	727	773	792	801	763	702	658	619
-3.409	599	587	560	547	567	572	567	588	604	647	697	721	701	657	598	543	511

m	0.426	1.279	2.132	2.984	3.837	4.690	5.542	6.395	7.248	8.100	8.953	9.806	10.658	11.511	12.364	13.216	14.069	14.922	15.774
3.409	888	927	927	898	857	825	779	764	771	782	811	840	846	842	843	814	775	763	771
2.557	918	935	917	885	843	779	731	716	735	760	802	845	864	867	869	827	793	781	788
1.704	926	925	918	899	829	757	704	695	711	740	788	843	865	871	878	832	798	790	803
0.852	907	920	919	872	817	748	708	691	702	727	775	833	863	860	863	827	799	792	801
0.000	871	900	878	823	770	727	708	713	709	718	765	825	835	835	841	812	808	779	794
-0.852	823	833	787	721	678	675	725	705	710	727	760	786	794	810	801	774	745	765	777
-1.704	746	735	686	658	640	632	671	692	675	669	706	717	746	748	744	721	703	722	728
-2.557	629	639	612	578	589	586	645	635	634	622	623	668	688	680	672	648	629	653	660
-3.409	508	527	545	526	535	557	586	570	564	541	566	594	606	605	593	571	554	553	576

m	16.627	17.480	18.332	19.185	20.037	20.890	21.743	22.595	23.448	24.301	25.153	26.006	26.859	27.711	28.564	29.417	30.269
3.409	795	805	808	811	826	859	881	913	915	915	909	841	775	722	631	573	541
2.557	855	807	806	805	834	816	838	870	880	893	897	857	813	772	709	666	654
1.704	812	821	824	821	805	803	811	840	863	888	915	885	864	839	799	766	763
0.852	822	832	840	823	805	793	798	828	847	888	920	925	924	910	878	836	826
0.000	819	830	819	794	777	792	800	831	847	892	960	967	978	965	924	879	846
-0.852	799	777	739	706	718	752	787	843	848	900	959	986	986	989	943	889	865
-1.704	745	697	674	666	662	708	764	804	829	869	939	955	966	954	918	856	803
-2.557	678	661	621	606	601	659	729	747	769	819	875	892	900	895	845	787	728
-3.409	587	571	536	540	558	599	624	660	685	730	794	817	817	798	736	676	631

m	31.122	31.975	32.827	33.680	34.533	35.385	36.238	37.091	37.943	38.796	39.649
3.409	572	600	659	703	753	788	814	805	768	700	621
2.557	678	709	749	805	850	869	873	833	773	710	620
1.704	765	784	828	866	899	907	889	843	777	691	575
0.852	825	841	871	910	915	911	882	841	751	642	525
0.000	845	858	883	887	894	885	840	770	678	588	491
-0.852	831	825	822	838	847	811	734	642	572	520	454
-1.704	760	749	748	765	741	686	616	563	498	451	425
-2.557	679	657	641	639	616	571	513	480	441	407	393
-3.409	589	541	518	503	494	479	449	413	396	384	357

SALA



Altura interior del local: 3.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

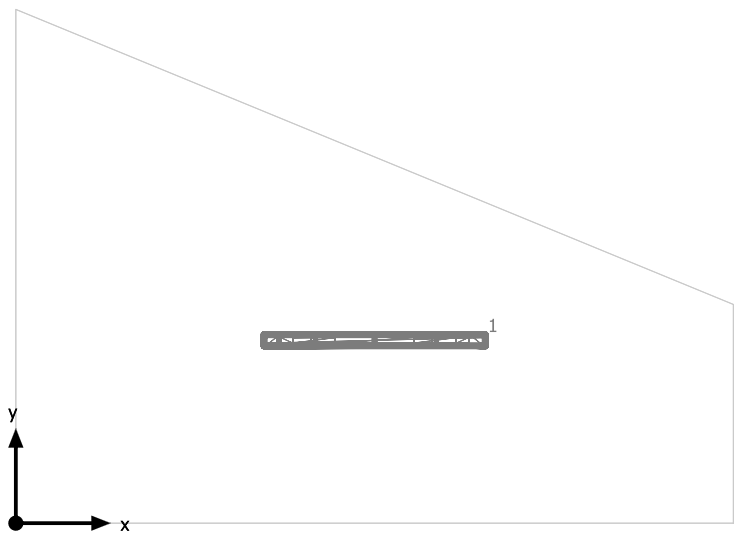
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 23	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	137 (≥ 500)	92.0	169	0.67	0.54

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 TRILUX GmbH & Co. KG - Olexeon 1200 B 4000-840 PC TWS ET	3900	36.0	108.3
Suma total de luminarias	3900	36.0	108.3

Potencia específica de conexión: 4.88 W/m² = 3.57 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 7.37 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 99 kWh/a de un máximo de 300 kWh/a

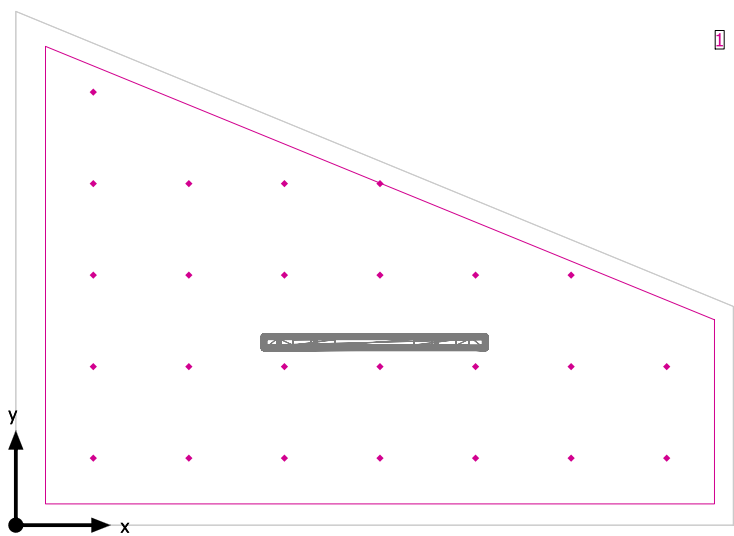
SALA



TRILUX GmbH & Co. KG Olexeon 1200 B 4000-840 PC TWS ET

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.900	0.968	3.800	0.80

SALA

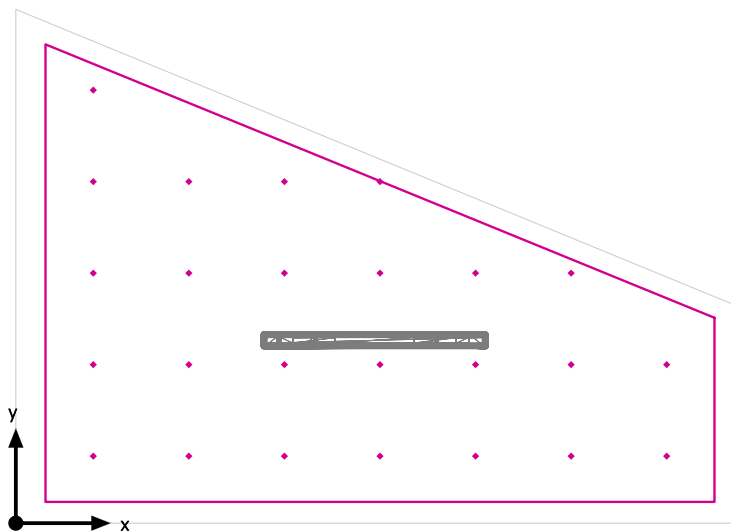


Altura interior del local: 3.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 DETALLE SALA	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	103	79.5	117	0.77	0.68

DETALLE SALA / Intensidad lumínica perpendicular



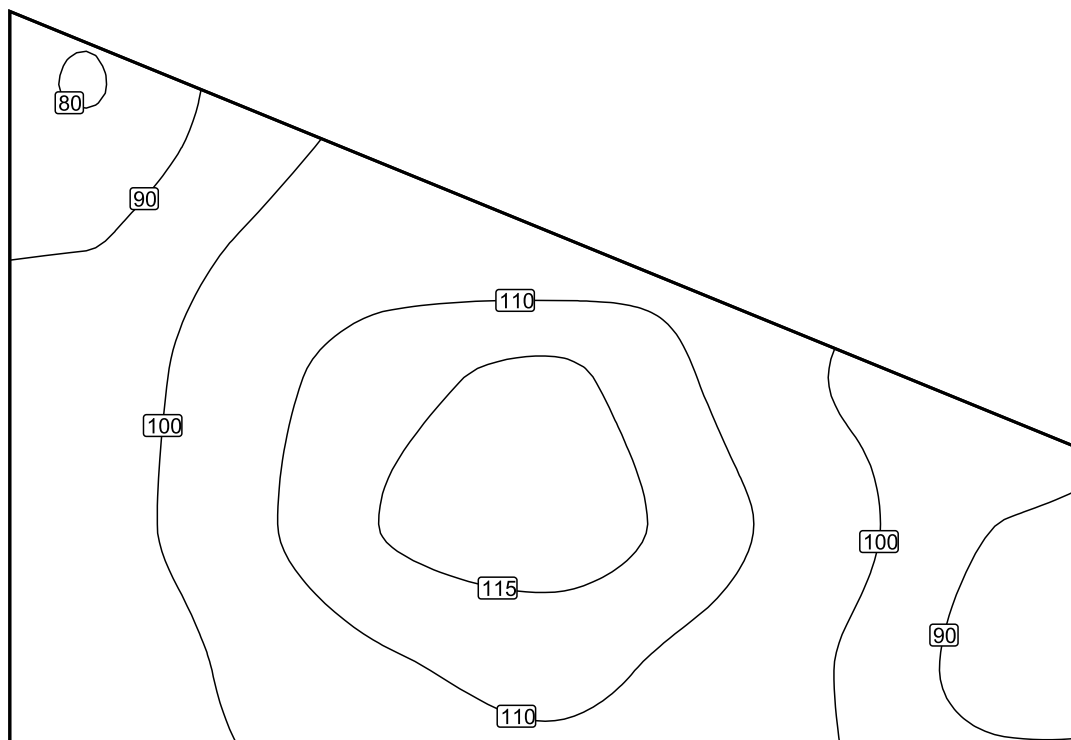
DETALLE SALA: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 103 lx, Min: 79.5 lx, Max: 117 lx, Mín./medio: 0.77, Mín./máx.: 0.68

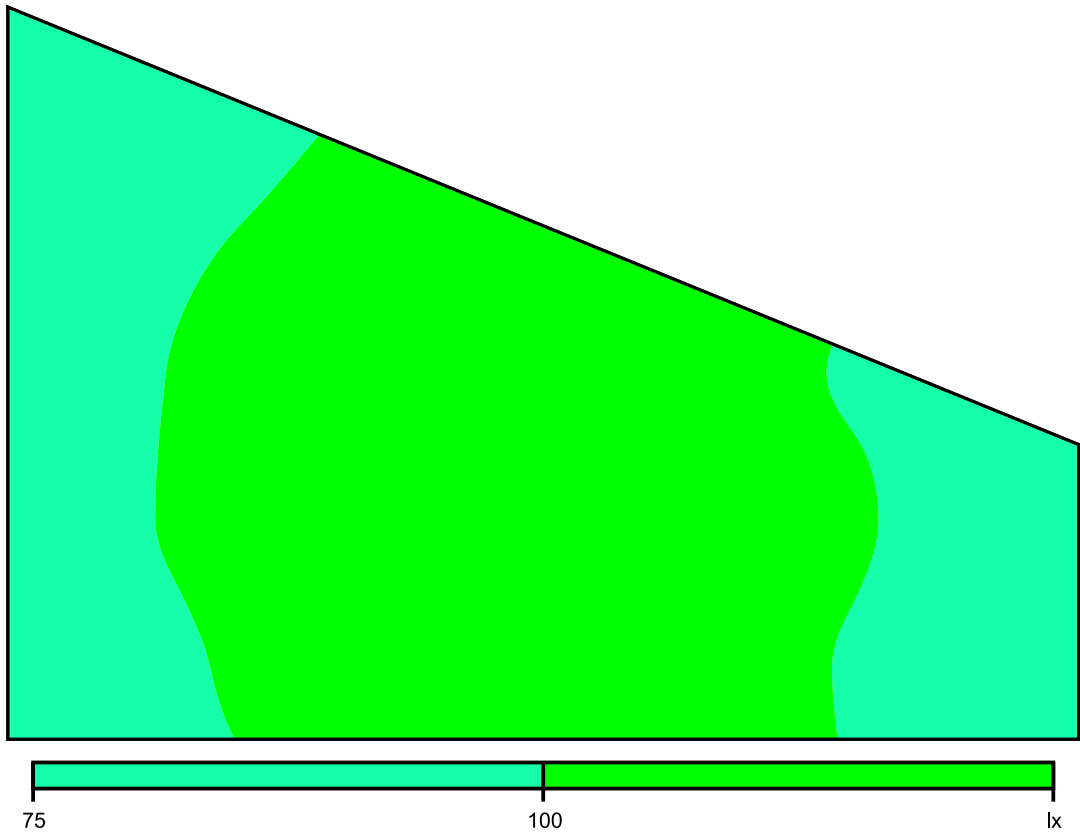
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



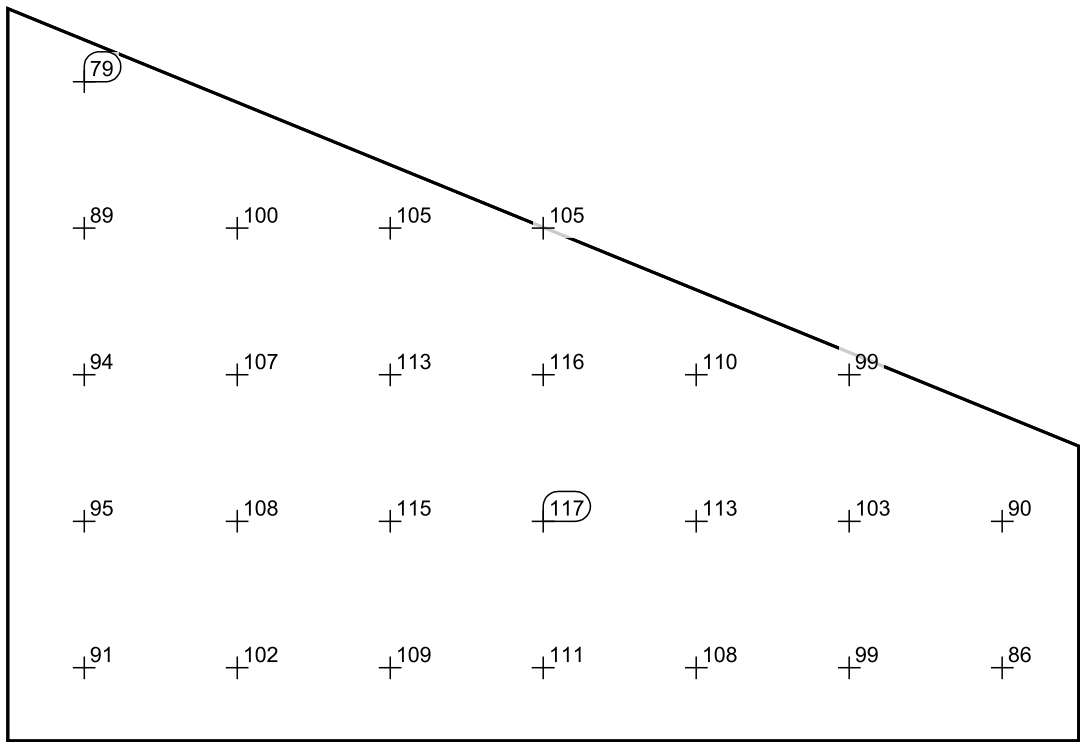
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]

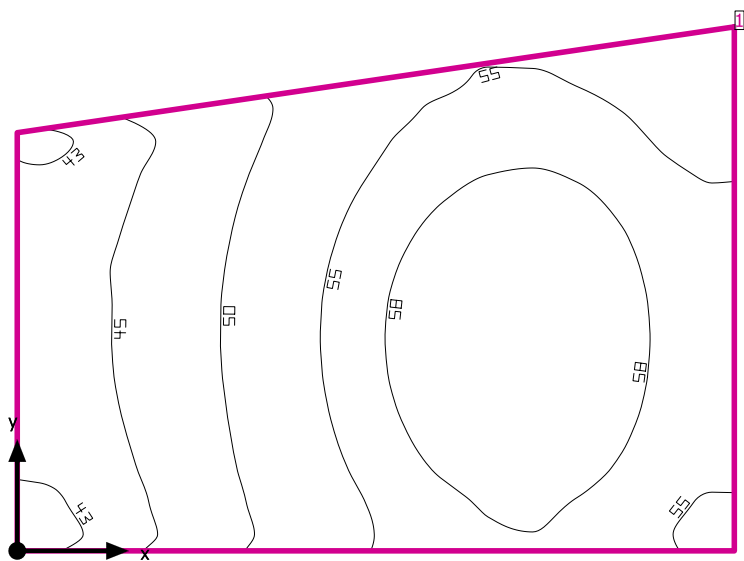


Escala: 1 : 25

Tabla de valores [lx]

m	-1.518	-1.012	-0.506	0.000	0.506	1.012	1.518
1.331	79.5	/	/	/	/	/	/
0.847	89.1	99.9	105	105	/	/	/
0.362	94.1	107	113	116	110	98.9	/
-0.123	95.1	108	115	117	113	103	89.9
-0.607	91.0	102	109	111	108	98.8	86.3

SALA



Altura interior del local: 3.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

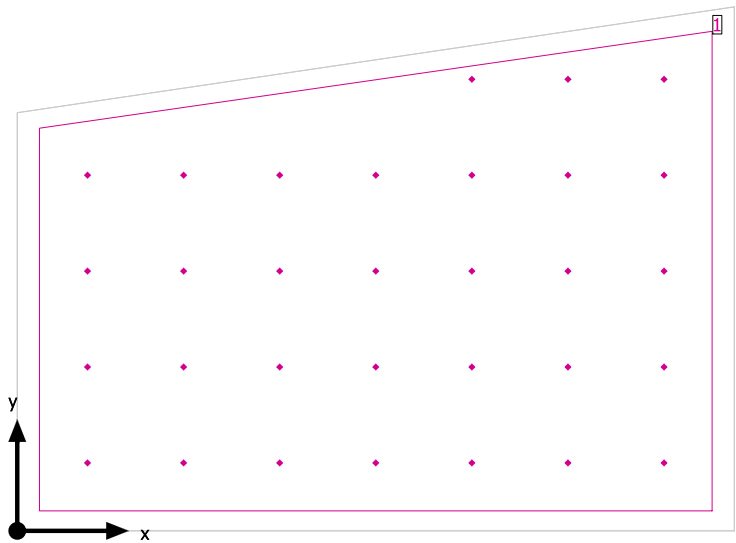
Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 26	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	53.0 (≥ 500)	42.0	59.7	0.79	0.70

Potencia específica de conexión: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 6.83 m²)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.
Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 250 kWh/a

SALA

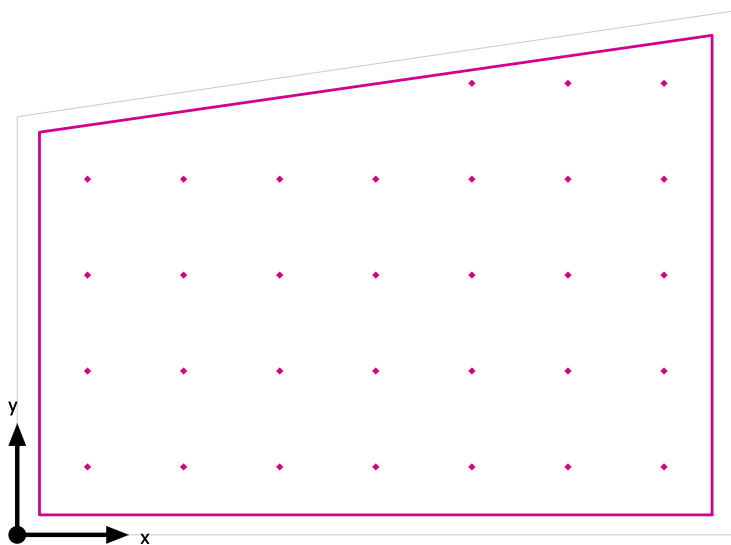


Altura interior del local: 3.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 DETALLE SALA	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	37.1	27.3	43.1	0.74	0.63

DETALLE SALA / Intensidad lumínica perpendicular



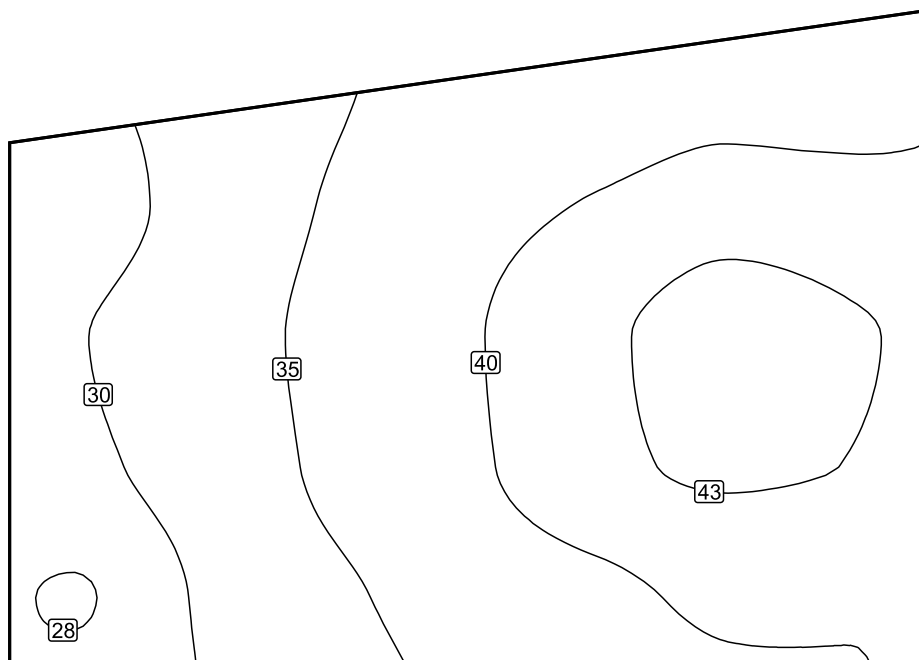
DETALLE SALA: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 37.1 lx, Min: 27.3 lx, Max: 43.1 lx, Mín./medio: 0.74, Mín./máx.: 0.63

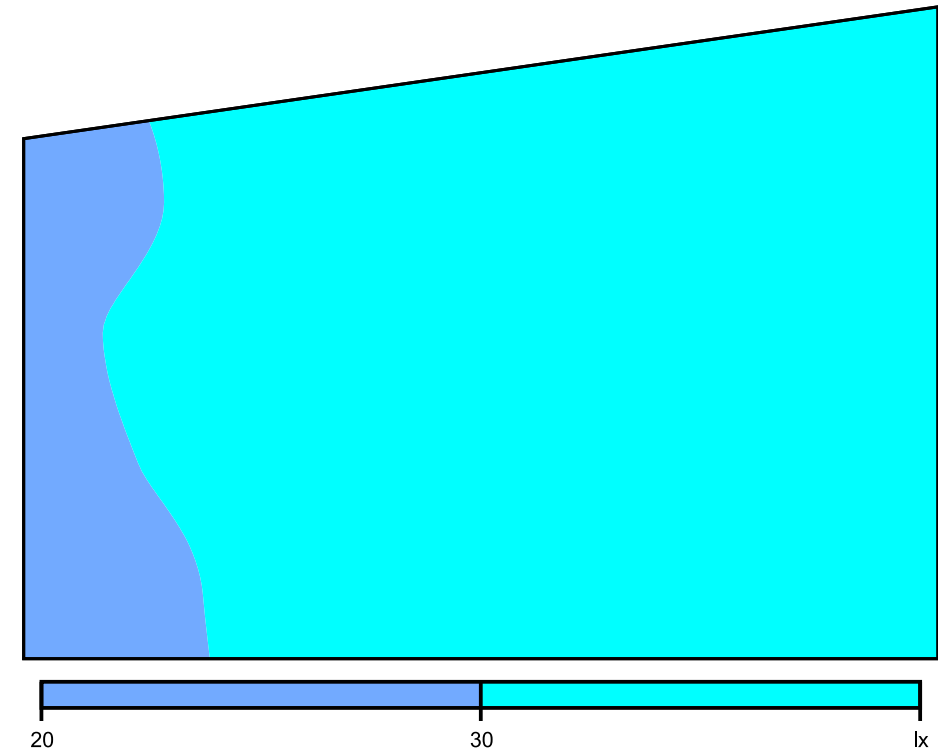
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



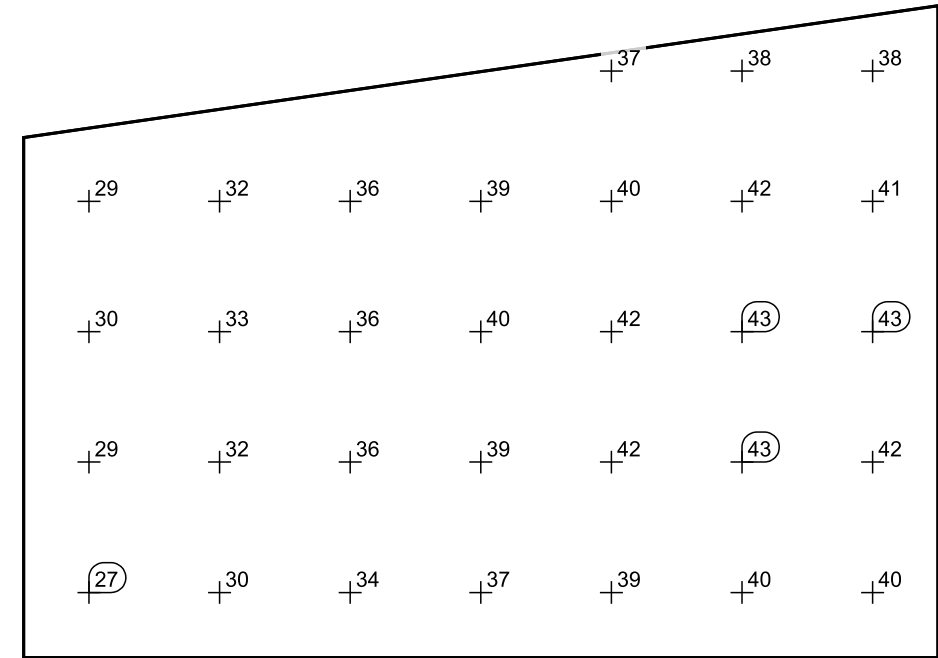
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]

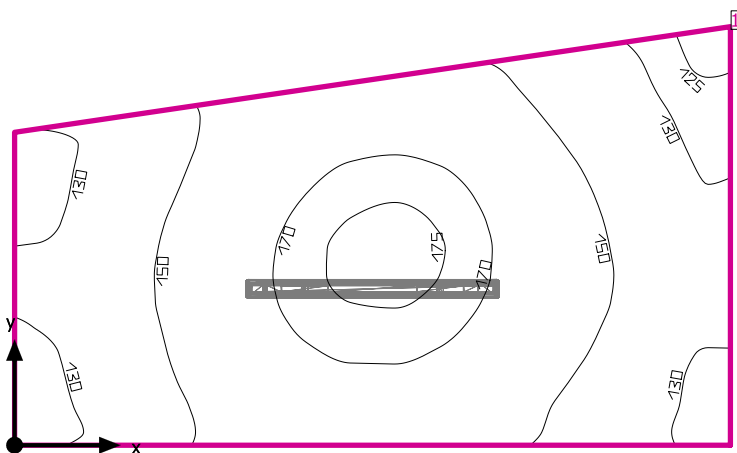


Escala: 1 : 25

Tabla de valores [lx]

m	-1.296	-0.864	-0.432	0.000	0.432	0.864	1.296
0.971	/	/	/	/	37.4	38.4	38.3
0.540	28.6	31.7	35.6	38.6	40.3	41.7	41.3
0.109	29.8	33.0	36.3	39.6	42.1	43.1	42.6
-0.322	29.3	32.0	36.1	39.3	42.0	42.8	42.4

m	-1.296	-0.864	-0.432	0.000	0.432	0.864	1.296
-0.754	27.3	30.5	34.1	37.3	39.1	40.5	40.0



Altura interior del local: 3.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 27	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	152 (≥ 500)	124	177	0.82	0.70

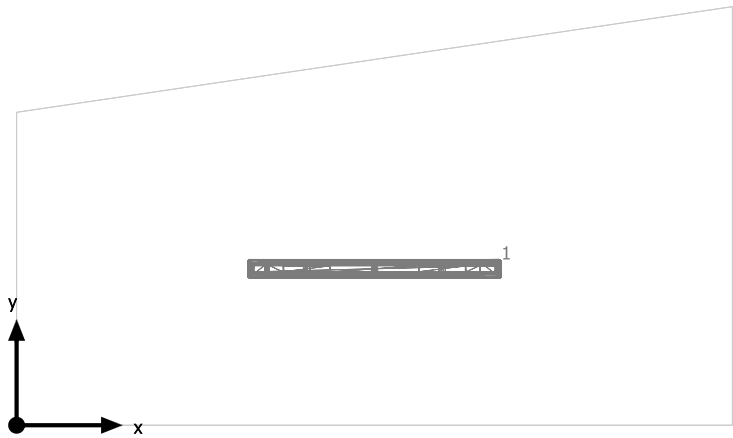
# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 TRILUX GmbH & Co. KG - Olexeon 1200 B 4000-840 PC TWS ET	3900	36.0	108.3
Suma total de luminarias	3900	36.0	108.3

Potencia específica de conexión: $6.14 \text{ W/m}^2 = 4.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 5.87 m^2)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 99 kWh/a de un máximo de 250 kWh/a

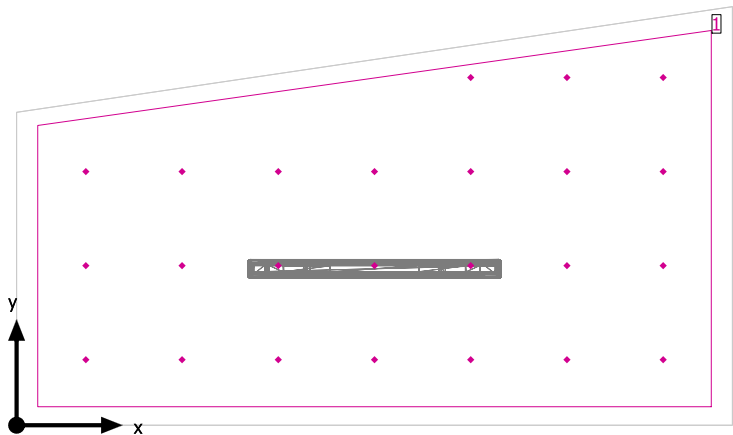
SALA



TRILUX GmbH & Co. KG Olexeon 1200 B 4000-840 PC TWS ET

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.694	0.741	3.800	0.80

SALA

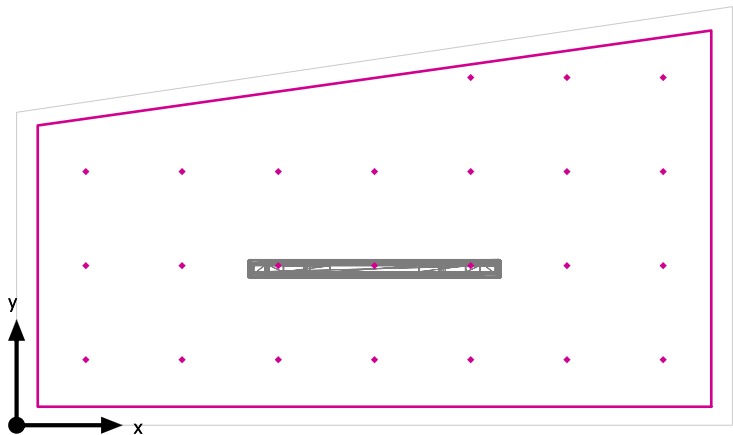


Altura interior del local: 3.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

General

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 DETALLE SALA	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.010 m	109	93.3	123	0.86	0.76

DETALLE SALA / Intensidad lumínica perpendicular



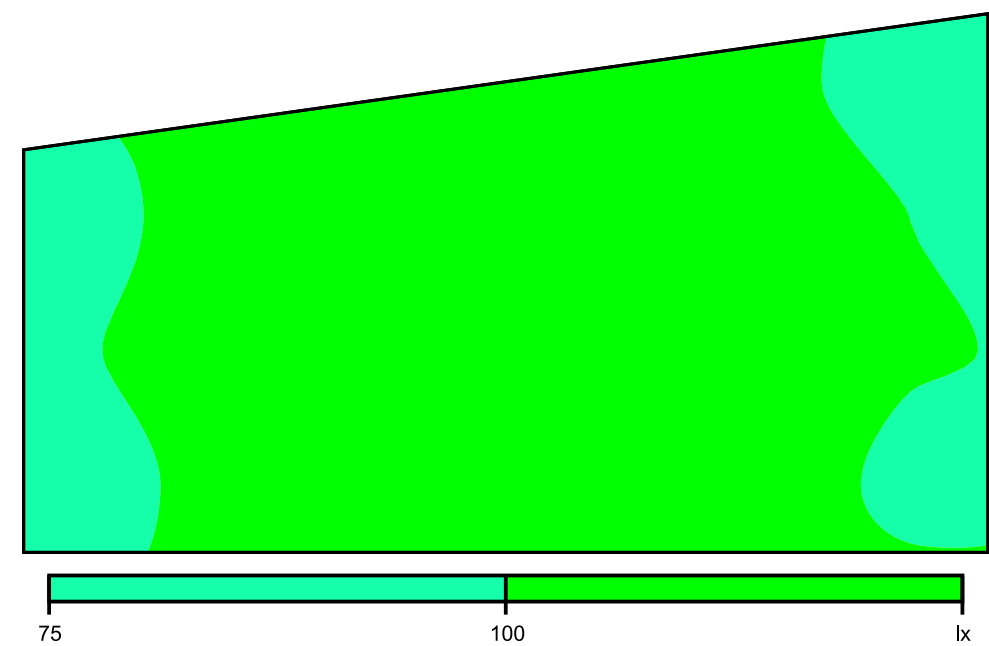
DETALLE SALA: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 109 lx, Min: 93.3 lx, Max: 123 lx, Mín./medio: 0.86, Mín./máx.: 0.76
Altura: 0.010 m

Isolíneas [lx]



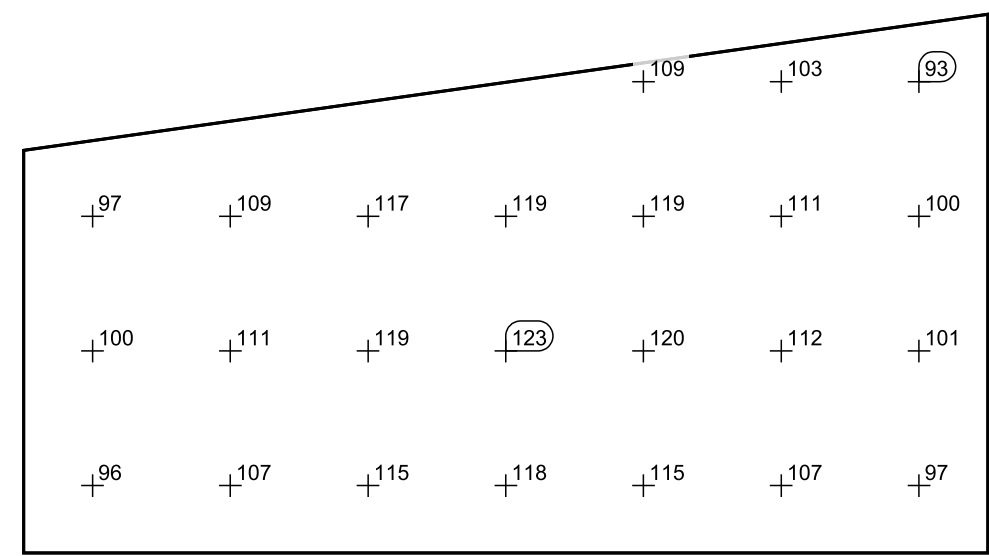
Escala: 1 : 25

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 25

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 25

Tabla de valores [lx]

m	-1.366	-0.911	-0.455	0.000	0.455	0.911	1.366
0.780	/	/	/	/	109	103	93.3
0.335	97.2	109	117	119	119	111	99.7
-0.110	99.7	111	119	123	120	112	101
-0.555	95.9	107	115	118	115	107	97.0

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE EMERGENCIA

Anexo nº 4

Proyecto : MODULO ATLETISMO ESTADIO LARRABIDE

Proyecto de iluminación de
emergencia



Proyecto:

MODULO ATLETISMO ESTADIO LARRABIDE

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) - 2018-09-20

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.

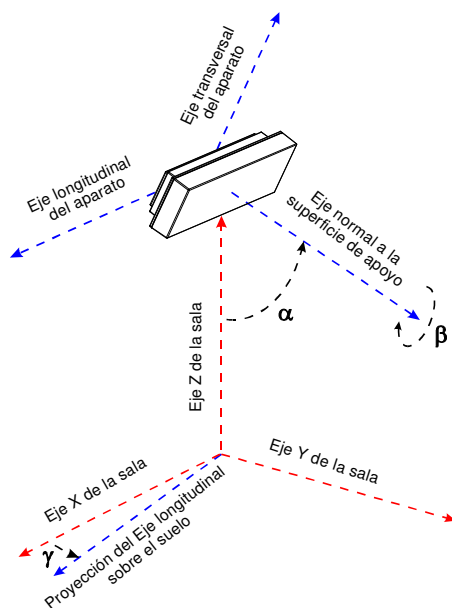
Cálculos realizados según norma *: CTE DB-SUA4 / REBT ITC-BT-28 / RSCIEI

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



- γ : 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.
- α : 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).
- β : Autogiro del aparato sobre el eje normal a su superficie de amarre.

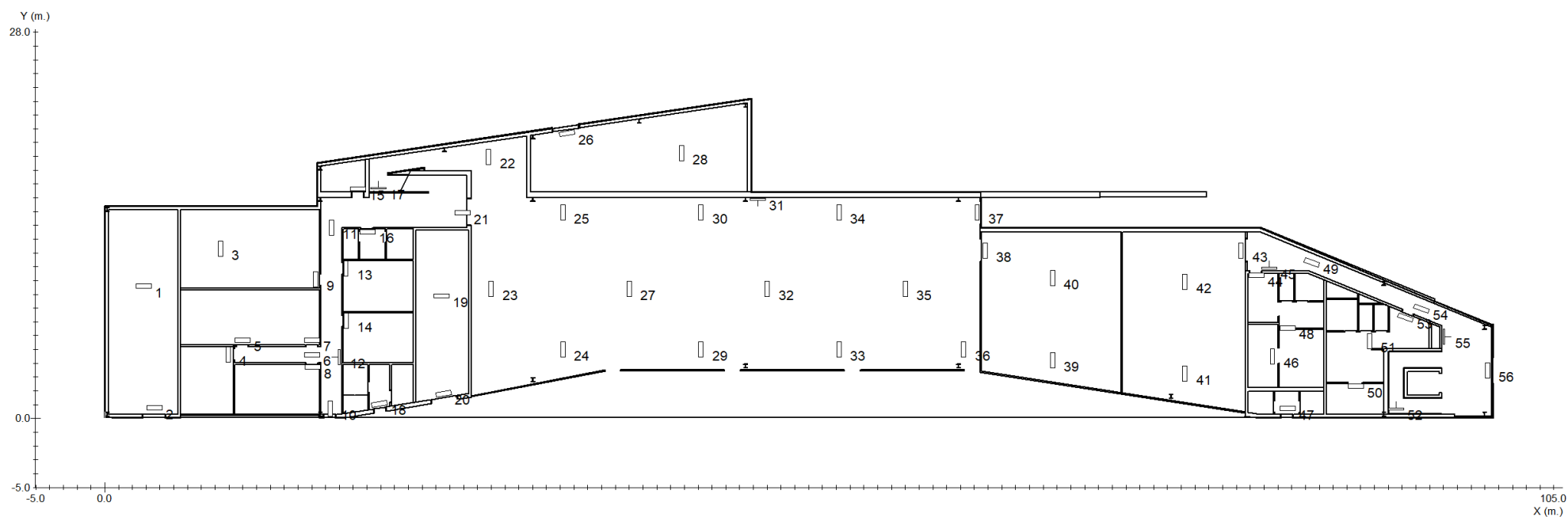
PLANTA BAJA

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: 0.50 m.

Plano : PLANTA BAJA



Proyecto : MODULO ATLETISMO ESTADIO LARRABIDE

Plano : PLANTA BAJA

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
1	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	2.84	9.60	2.70	0	0	0
2	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	3.62	0.77	2.70	0	0	0
3	IZAR N30	8.37	12.32	2.70	-90	0	0
4	IZAR N30	8.94	4.65	2.70	-90	0	0
5	IZAR N30	10.00	5.68	2.70	0	0	0
6	IZAR N30 (EVC)	15.00	4.62	2.70	0	0	0
7	IZAR N30	15.00	5.68	2.70	0	0	0
8	IZAR N30	15.05	3.73	2.70	0	0	0
9	IZAR N30	15.27	10.08	2.70	-90	0	0
10	IZAR N30 (EVC)	16.33	0.73	2.70	-90	0	0
11	IZAR N30 (EVC)	16.43	13.83	2.70	-90	0	0
12	HYDRA LD N2 + KEPD HYDRA	16.98	4.47	2.50	90	90	0
13	IZAR N30	17.47	10.88	2.70	-90	0	0
14	IZAR N30	17.48	7.06	2.70	-90	0	0
15	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	18.37	16.65	2.70	0	0	0
16	IZAR N30	19.02	13.54	2.70	0	0	0
17	BLOCK N30	19.84	16.68	2.50	0	90	0
18	IZAR N30	19.90	1.06	2.70	-170	0	0

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
19	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	24.41	8.89	2.70	0	0	0
20	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	24.55	1.80	2.70	-170	0	0
21	IZAR N30 (EVC)	25.93	14.91	2.70	0	0	0
22	IZAR N30	27.81	18.96	2.70	-90	0	0
23	IZAR N30	28.00	9.40	2.70	-90	0	0
24	IZAR N30	33.20	5.00	2.70	-90	0	0
25	IZAR N30	33.20	14.94	2.70	-90	0	0
26	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	33.50	20.67	2.70	10	0	0
27	IZAR N30	38.00	9.40	2.70	-90	0	0
28	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	41.78	19.26	2.70	-90	0	0
29	IZAR N30	43.20	5.00	2.70	-90	0	0
30	IZAR N30	43.20	14.94	2.70	-90	0	0
31	HYDRA LD N2 + KEPD HYDRA	47.32	15.89	2.50	180	90	0
32	IZAR N30	48.00	9.40	2.70	-90	0	0
33	IZAR N30	53.20	5.00	2.70	-90	0	0
34	IZAR N30	53.20	14.94	2.70	-90	0	0
35	IZAR N30	58.00	9.40	2.70	-90	0	0
36	IZAR N30	62.22	5.00	2.70	-90	0	0

Proyecto : MODULO ATLETISMO ESTADIO LARRABIDE

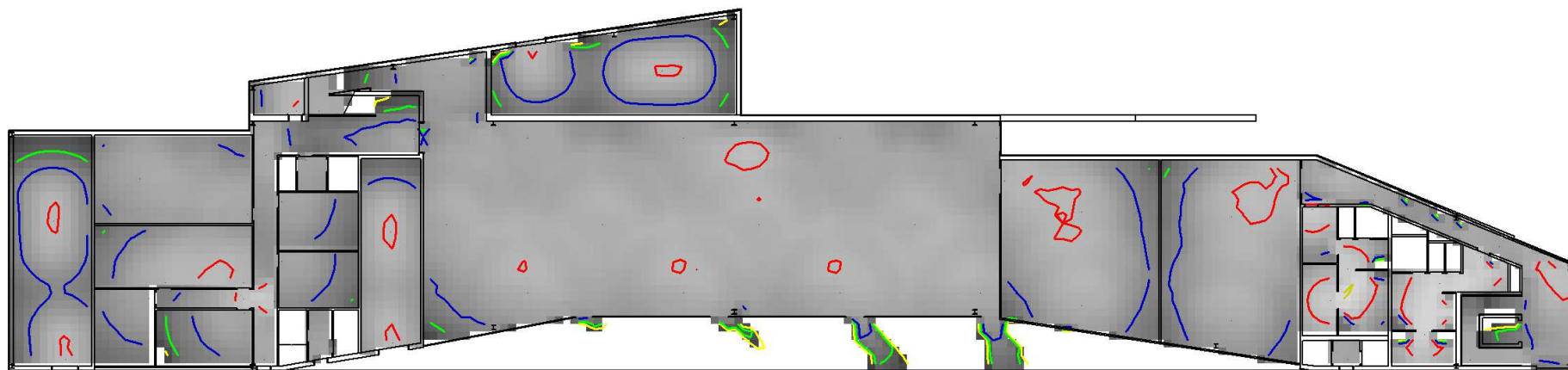
Plano : PLANTA BAJA

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.		º			
		x	y	h	γ	α	β
37	IZAR N30	63.21	14.94	2.70	-90	0	0
38	IZAR N30	63.77	12.18	2.70	-90	0	0
39	IZAR N30	68.67	4.20	2.70	-90	0	0
40	IZAR N30	68.67	10.20	2.70	-90	0	0
41	IZAR N30	78.25	3.24	2.70	-90	0	0
42	IZAR N30	78.25	9.89	2.70	-90	0	0
43	IZAR N30	82.33	12.18	2.70	-90	0	0
44	LENS N30 (ESM)	83.45	10.38	2.70	0	0	0
45	HYDRA LD N2 + KEPD HYDRA	84.39	10.90	2.50	0	90	0
46	LENS N30 (ESM)	84.60	4.50	2.70	-90	0	0
47	IZAR N30	85.69	0.73	2.70	0	0	0
48	LENS N30 (ESM)	85.70	6.57	2.70	0	0	0
49	IZAR N30	87.45	11.31	2.70	-20	0	0
50	LENS N30 (ESM)	90.65	2.34	2.70	0	0	0
51	LENS N30 (ESM)	91.63	5.61	2.70	-90	0	0
52	BLOCK N30	93.58	0.68	2.50	0	90	0
53	LENS N30 (ESM)	94.25	7.32	2.70	-20	0	0
54	IZAR N30	95.41	7.96	2.70	-20	0	0

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.		º			
		x	y	h	γ	α	β
55	HYDRA LD N2 + KEPD HYDRA	97.04	5.95	2.50	-90	90	0
56	IZAR N30	100.19	3.46	2.70	-90	0	0

Proyecto : MODULO ATLETISMO ESTADIO LARRABIDE

Plano : PLANTA BAJA

Tramas e isolux a 0.00 m.

Leyenda:



0.50 1.0 3.0 5.0 7.5 10 15 20 lx.

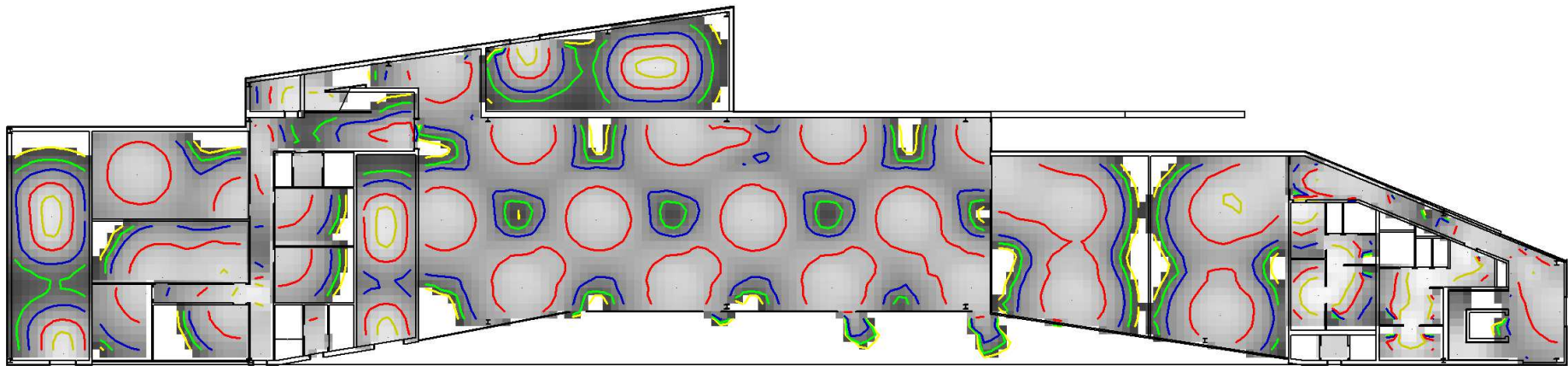
0.5 1.0 2.0 5.0 10.0 20.0 lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	21.2 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	88.8 % de 1321.0 m ²
Iluminación media:	---	3.05 lx

Proyecto : MODULO ATLETISMO ESTADIO LARRABIDE

Plano : PLANTA BAJA

Tramas e isolux a 1.00 m.



Leyenda:



0.50 1.0 3.0 5.0 7.5 10 15 20 lx.

0.5 1.0 2.0 5.0 10.0 20.0 lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	37.6 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	84.6 % de 1321.0 m ²
Iluminación media:	---	3.88 lx

Proyecto : MODULO ATLETISMO ESTADIO LARRABIDE

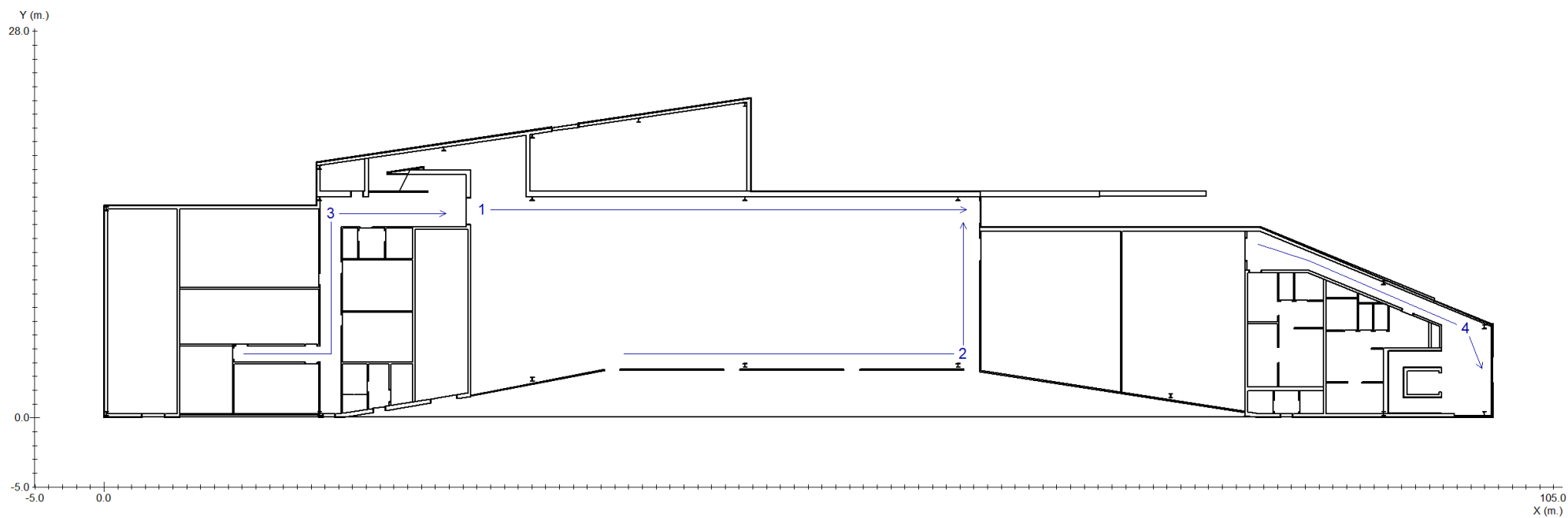
Plano : PLANTA BAJA

Iluminación antipánico en el
volumen de 0.00 m. a 1.00 m.

3

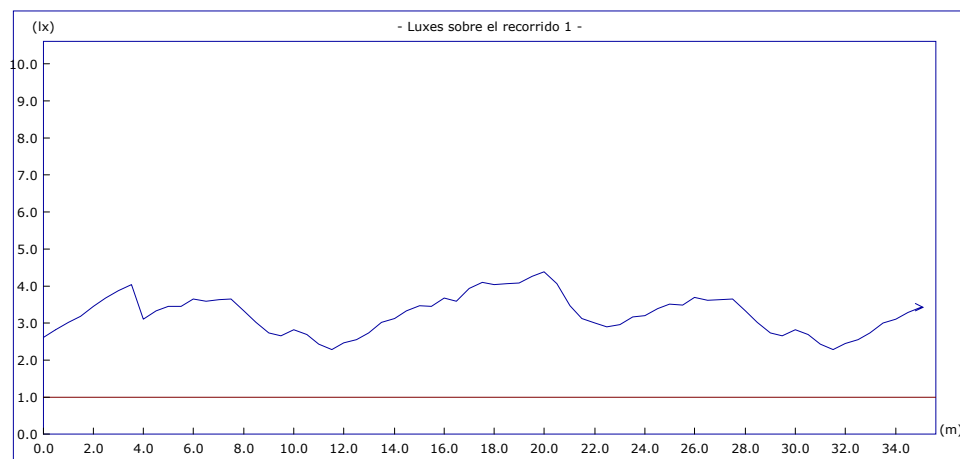
	Objetivos	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	84.6 % de 1321.0 m²
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	37.6 mx/mn

Plano : PLANTA BAJA



Plano : PLANTA BAJA

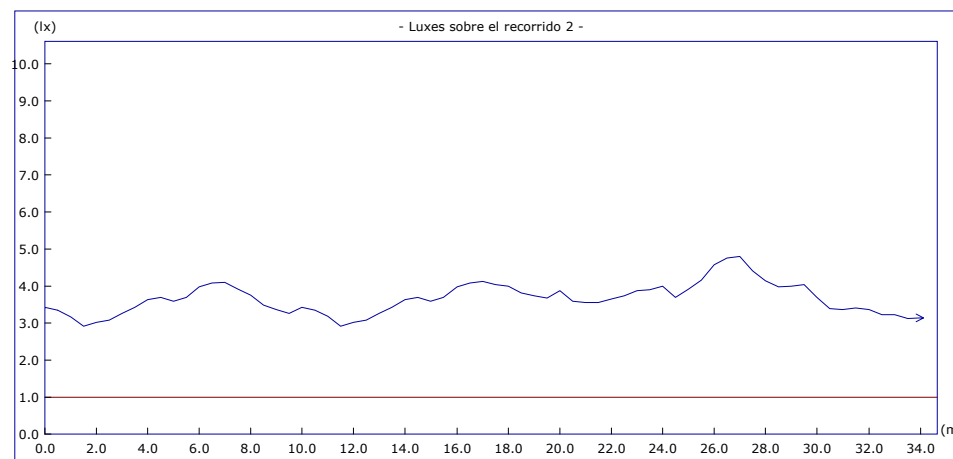
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.9 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.28 lx.
lx. máximos:	----	4.37 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2

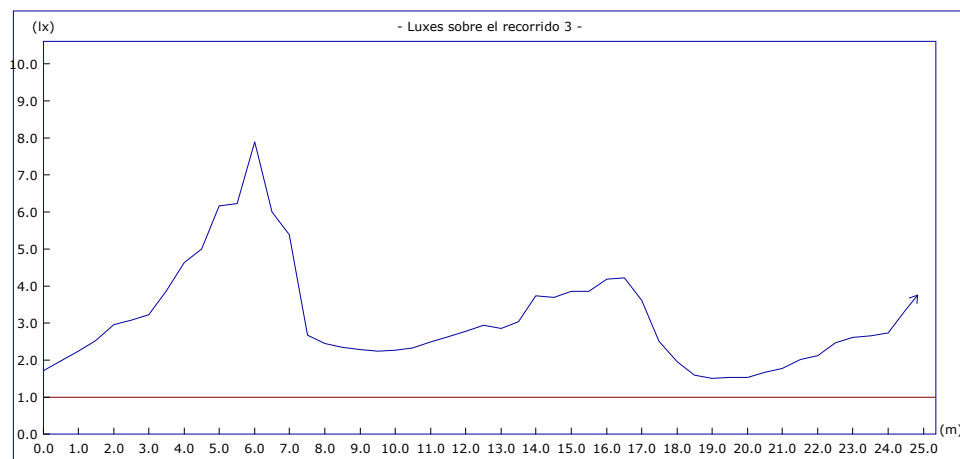


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.6 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.90 lx.
lx. máximos:	----	4.78 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Plano : PLANTA BAJA

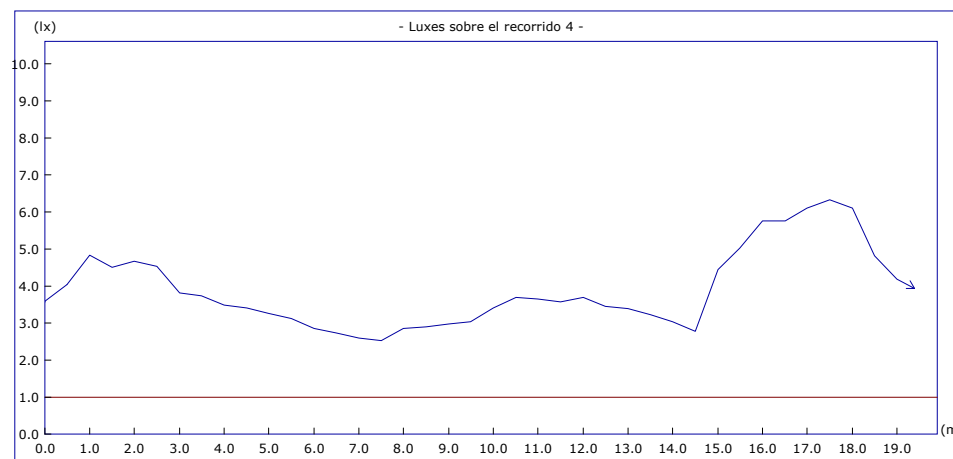
Recorrido 3



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	5.2 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.51 lx.
lx. máximos:	----	7.90 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

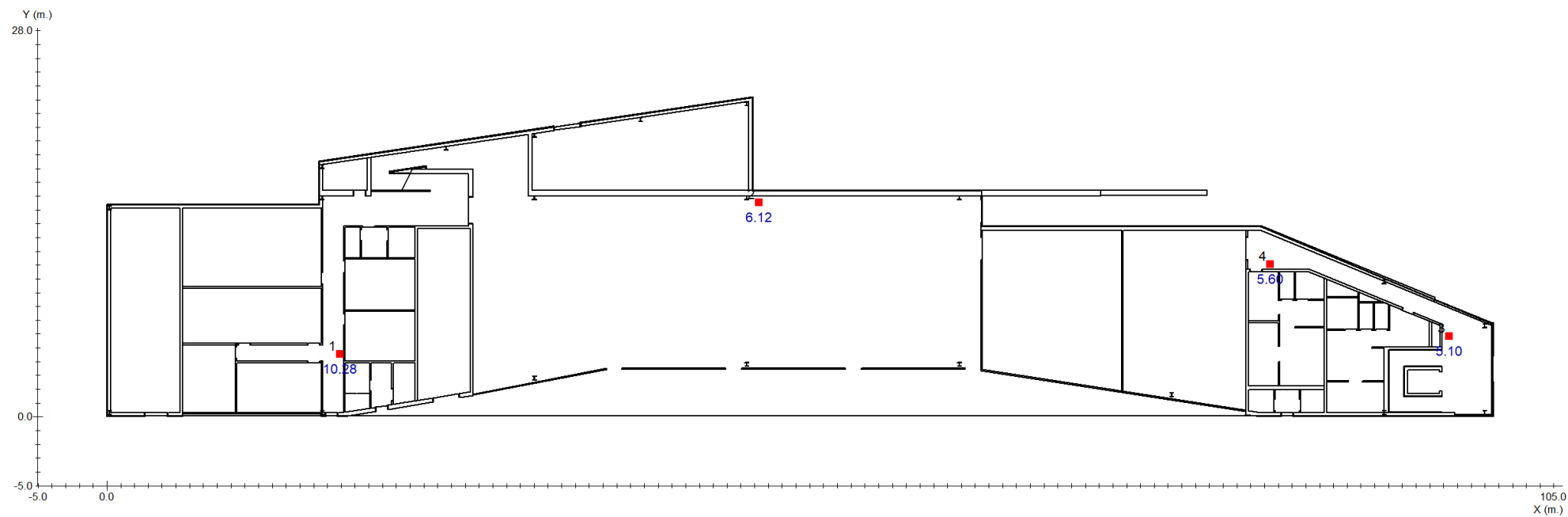
Recorrido 4



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.5 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.52 lx.
lx. máximos:	----	6.31 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Plano : PLANTA BAJA



■ Punto de Seguridad

Plano : PLANTA BAJA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	γ		
1	16.93	4.52	1.20	-	5.00	10.28 (H)
2	47.31	15.56	1.20	-	5.00	6.12 (H)
3	97.38	5.84	1.20	-	5.00	5.10 (H)
4	84.42	11.08	1.20	-	5.00	5.60 (H)

Proyecto : MODULO ATLETISMO ESTADIO LARRABIDE

Plano : PLANTA BAJA

Cantidad	Referencia
7	HYDRA LD N6 + KES HYDRA
33	IZAR N30
4	IZAR N30 (EVC)
6	LENS N30 (ESM)
2	BLOCK N30
4	HYDRA LD N2 + KEPD HYDRA

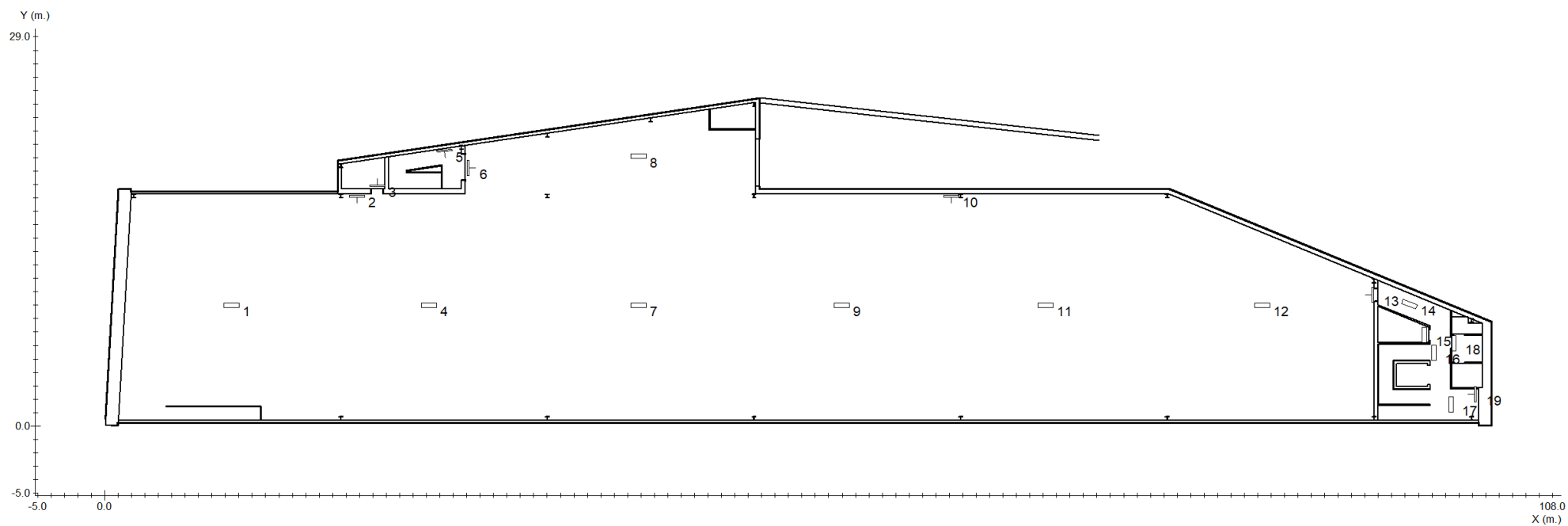
PLANTA PRIMERA

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: 0.50 m.

Plano : PLANTA PRIMERA



Proyecto : MODULO ATLETISMO ESTADIO LARRABIDE

Plano : PLANTA PRIMERA

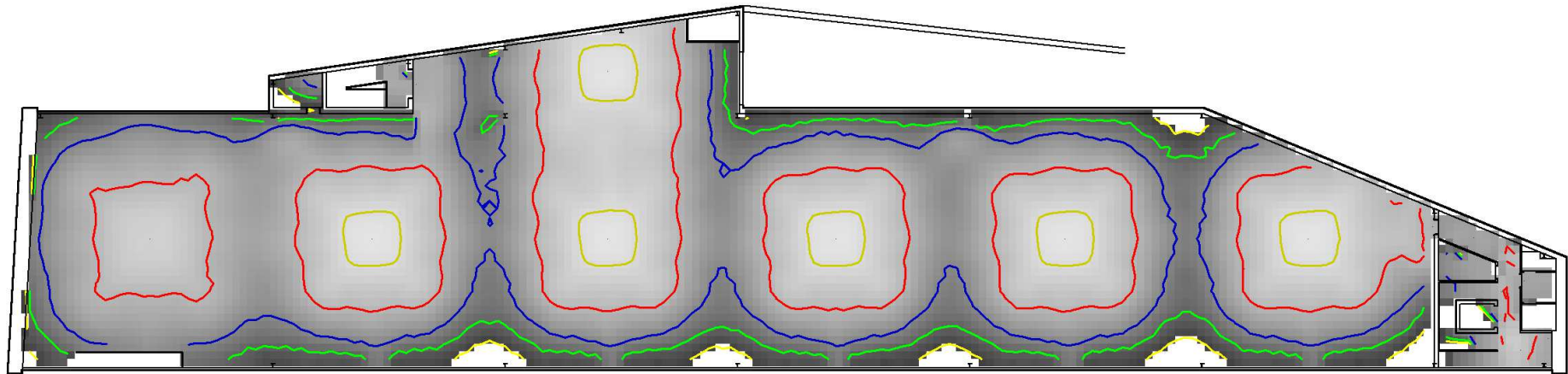
Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
1	ATRIA N22 A (AT, B) + KPB ATRIA	9.47	9.00	6.00	0	0	0
2	HYDRA LD N2 + KEPD HYDRA	18.82	17.13	2.50	180	90	0
3	HYDRA LD N2	20.36	17.89	2.50	0	90	0
4	ATRIA N22 A (AT, B) + KPB ATRIA	24.19	9.00	5.00	0	0	0
5	BLOCK N30	25.35	20.52	2.50	-175	90	0
6	BLOCK N30	27.11	19.25	2.50	-90	90	0
7	ATRIA N22 A (AT, B) + KPB ATRIA	39.83	9.00	5.00	0	0	0
8	ATRIA N22 A (AT, B) + KPB ATRIA	39.83	20.10	5.00	0	0	0
9	ATRIA N22 A (AT, B) + KPB ATRIA	54.97	9.00	5.00	0	0	0
10	HYDRA LD N2 + KEPD HYDRA	63.17	17.12	2.50	180	90	0
11	ATRIA N22 A (AT, B) + KPB ATRIA	70.19	9.00	5.00	0	0	0
12	ATRIA N22 A (AT, B) + KPB ATRIA	86.31	9.00	5.00	0	0	0
13	BLOCK N30	94.58	9.79	2.50	90	90	0
14	IZAR N30 (EVC)	97.32	9.08	2.70	-20	0	0
15	IZAR N30	98.44	6.79	2.70	-90	0	0
16	IZAR N30	99.13	5.47	2.70	-90	0	0
17	IZAR N30	100.41	1.59	2.70	-90	0	0
18	IZAR N30	100.63	6.18	2.70	-90	0	0

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
19	HYDRA LD N2 + KEPD HYDRA	102.22	2.37	2.50	90	90	0

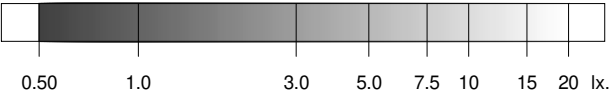
Proyecto : MODULO ATLETISMO ESTADIO LARRABIDE

Plano : PLANTA PRIMERA

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:



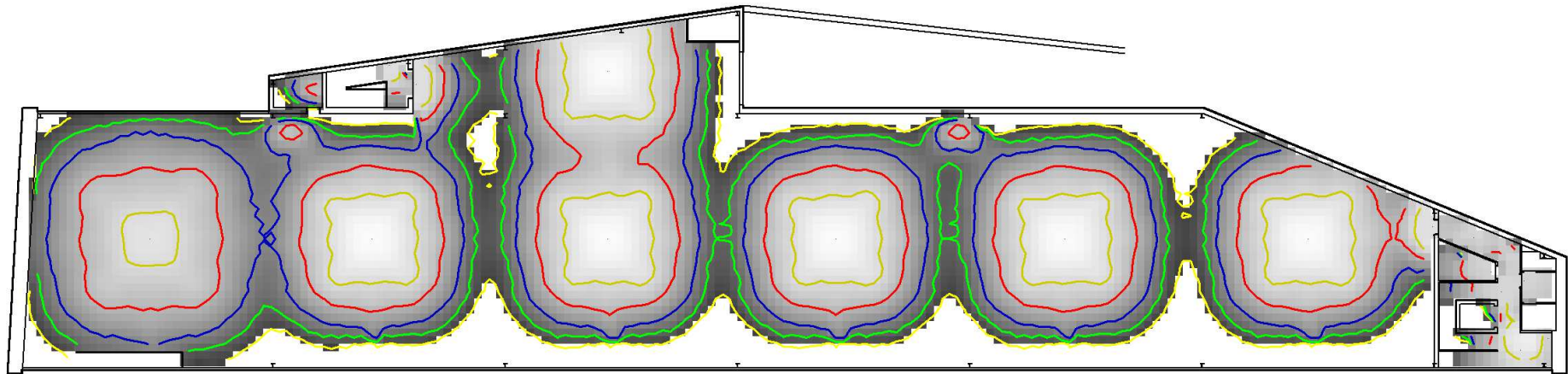
0.5 1.0 2.0 5.0 10.0 20.0 lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	23.8 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	96.0 % de 1652.0 m²
Iluminación media:	---	4.17 lx

Proyecto : MODULO ATLETISMO ESTADIO LARRABIDE

Plano : PLANTA PRIMERA

Tramas e isolux a 1.00 m.



Leyenda:



0.50 1.0 3.0 5.0 7.5 10 15 20 lx.

0.5 1.0 2.0 5.0 10.0 20.0 lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	36.7 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	83.5 % de 1652.0 m²
Iluminación media:	---	4.42 lx

Proyecto : MODULO ATLETISMO ESTADIO LARRABIDE

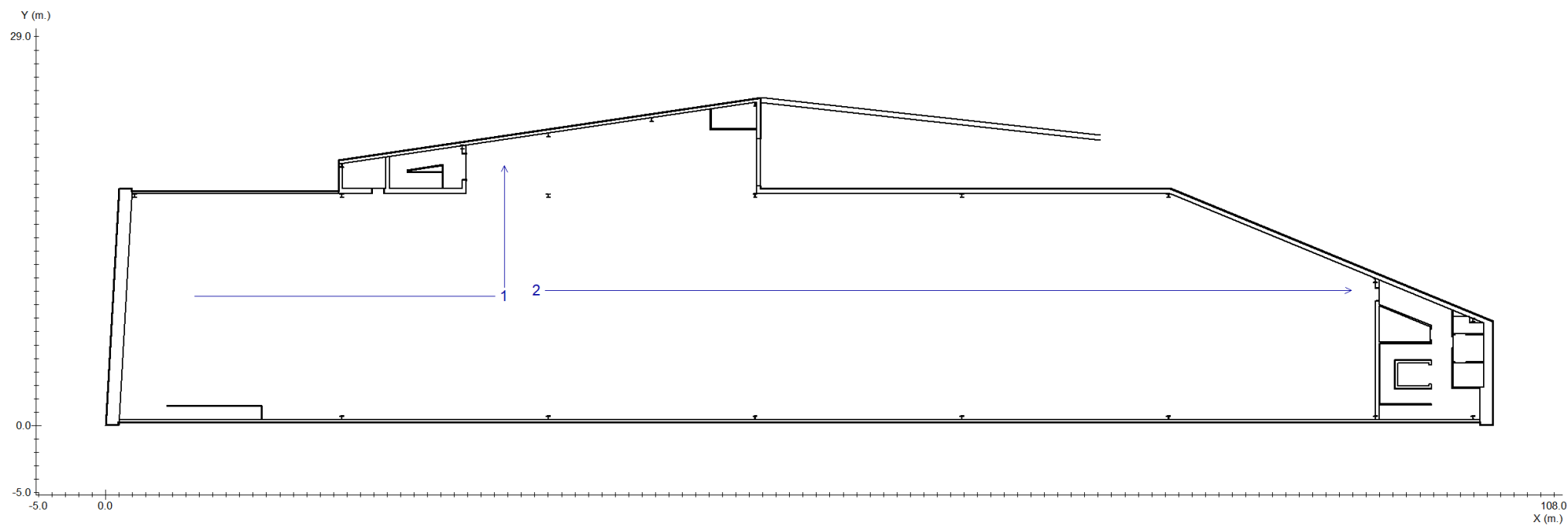
Plano : PLANTA PRIMERA

Iluminación antipánico en el
volumen de 0.00 m. a 1.00 m.

3

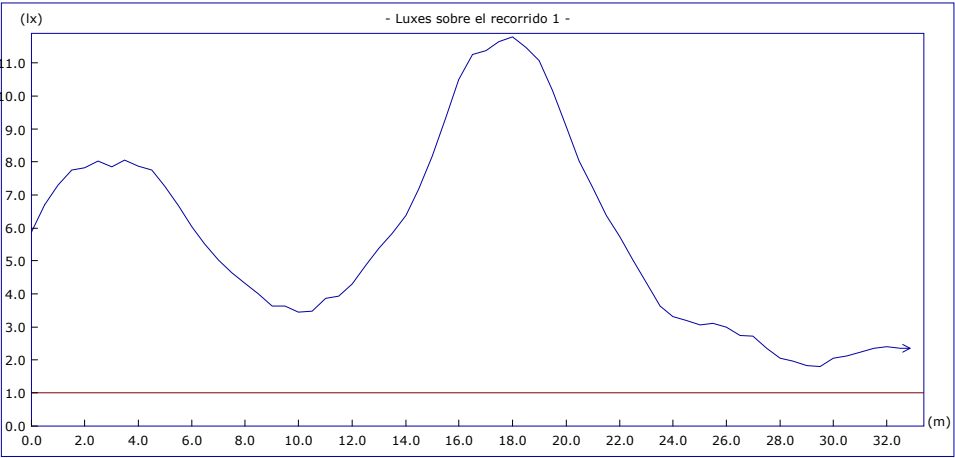
	Objetivos	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	83.5 % de 1652.0 m²
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	36.7 mx/mn

Plano : PLANTA PRIMERA



Plano : PLANTA PRIMERA

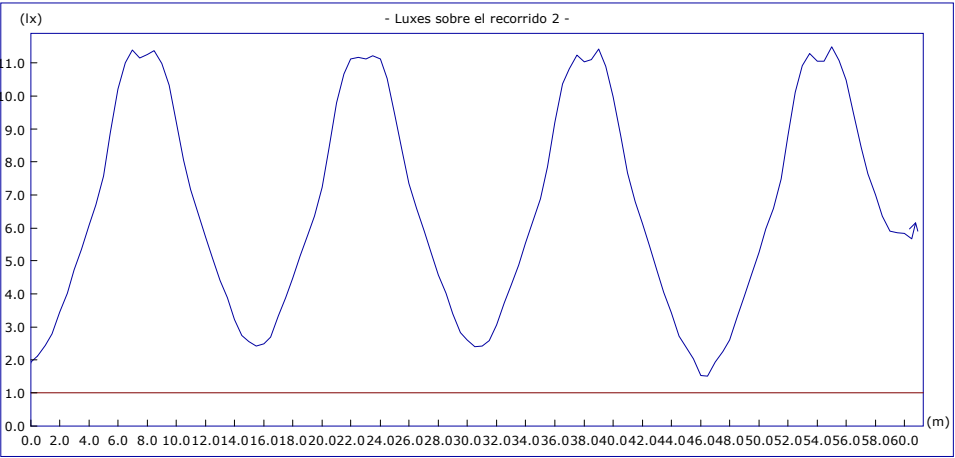
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	6.5 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.80 lx.
lx. máximos:	----	11.79 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

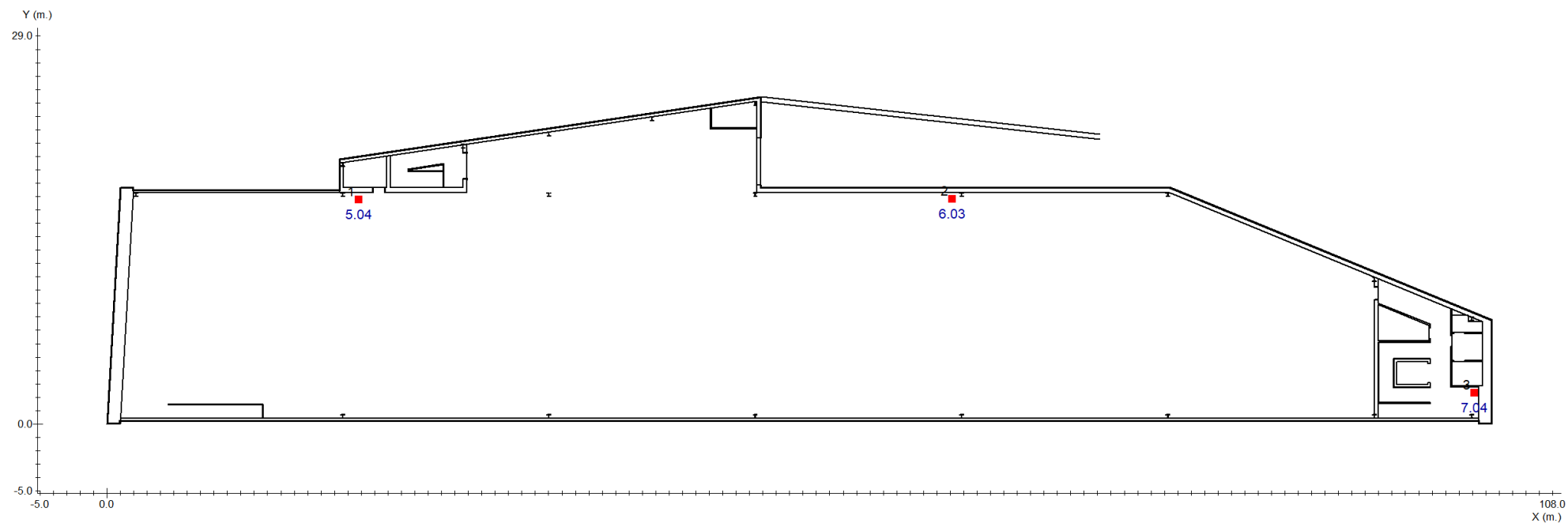
Recorrido 2



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	7.7 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.49 lx.
lx. máximos:	----	11.48 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Plano : PLANTA PRIMERA



■ Punto de Seguridad

Plano : PLANTA PRIMERA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	γ		
		m.		º	lx	lx
1	18.83	16.74	1.20	-	5.00	5.04 (H)
2	63.16	16.82	1.20	-	5.00	6.03 (H)
3	102.17	2.32	1.20	-	5.00	7.04 (H)

Proyecto : MODULO ATLETISMO ESTADIO LARRABIDE

Plano : PLANTA PRIMERA

Cantidad	Referencia
1	HYDRA LD N2
4	IZAR N30
1	IZAR N30 (EVC)
7	ATRIA N22 A (AT, B) + KPB ATRIA
3	BLOCK N30
3	HYDRA LD N2 + KEPD HYDRA

Plano : PLANTA BAJA

Objetivos

Resultados

Antipánico

Iluminación mínima	0.50 lx	84.6 % de 1321.0 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	21.23 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	37.61 (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	4 de 4 (100 %) cumplido
--------------------	---------	-------------------------

Plano : PLANTA PRIMERA

Objetivos

Resultados

Antipánico

Iluminación mínima	0.50 lx	83.5 % de 1652.0 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	23.83 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	36.72 (cumplido)

Recorridos de evacuación

Iluminación mínima	1.00 lx	2 de 2 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	2 de 2 (100 %) cumplido

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos

Iluminación mínima	5.00 lx	3 de 3 (100 %) cumplido
--------------------	---------	-------------------------

Cantidad	Referencia
1	HYDRA LD N2
7	HYDRA LD N6 + KES HYDRA
37	IZAR N30
5	IZAR N30 (EVC)
7	ATRIA N22 A (AT, B) + KPB ATRIA
6	LENS N30 (ESM)
5	BLOCK N30
7	HYDRA LD N2 + KEPD HYDRA

	página nº
Catálogo DAISALUX	1
Objetivos lumínicos	1
Definición de ejes y ángulos	2
Plano PLANTA BAJA	
Plano de situación de luminarias	4
Situación de luminarias	5
Iluminación antipánico	7
Iluminación en recorridos de evacuación	10
Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	13
Lista de productos usados en el plano	15
Plano PLANTA PRIMERA	
Plano de situación de luminarias	17
Situación de luminarias	18
Iluminación antipánico	19
Iluminación en recorridos de evacuación	22
Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	24
Lista de productos usados en el plano	26
Resumen	
Resultados lumínicos	27
Lista de productos usados en el proyecto	28
ANEXO	

	página nº
Fichas Técnicas	



daisalux

www.daisalux.com

**CÁLCULO
CUMPLIMIENTO CTE**
Anexo nº 5

Anexo Cumplimiento CTE

ÍNDICE

1. SUA4: RIESGO POR ILUMINACIÓN INADECUADA	2
1.1. Alumbrado normal	2
1.2. Alumbrado de emergencia	2
2. SUA 8: PROTECCIÓN CONTRA LA ACCIÓN DEL RAYO	3
2.1. Situación y emplazamiento edificio	3
2.2. Necesidad de protección contra el rayo	3
2.2.1. Frecuencia esperada de impactos (N_e)	3
2.2.2. Riesgo admisible (N_a)	3
2.3. Tipo de instalación	4
2.3.1. Eficiencia	4
2.3.2. Nivel de protección exigible	4
3. HE3: EFICIENCIA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	5
3.1. Cálculo del valor de eficiencia energética	5
3.2. Sistemas de control y regulación	7
4. HE5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA DE ENERGÍA ELÉCTRICA	7

1. SUA4: RIESGO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

1.1. Alumbrado normal

El alumbrado normal previsto supera los valores mínimos reflejados en la tabla 1.1 de la Sección SU4, y en concreto, **100 lux para zonas interiores**, con un factor de uniformidad superior al 40%.

Así mismo, su actividad no se desarrolla con un nivel bajo de iluminación por lo que no es necesaria la instalación de iluminación de balizamiento.

1.2. Alumbrado de emergencia

Se ha dotado al edificio de alumbrado de emergencia de acuerdo a la dotación exigida en el punto 2.1 de la sección SU4.

Su posición y características cumplen lo dispuesto en el apartado 2.2, estando colocadas en el falso techo y ubicándose en todas las puertas de los recorridos de evacuación y cambios de nivel o dirección.

Su instalación es fija, con fuente de energía propia y entrarán en funcionamiento cuando la tensión sea inferior al 70% de la tensión nominal.

A los 5 segundos será capaz de proporcionar el 50% del nivel requerido y el 100% a los 60 segundos.

Proporcionarán 5 lux de iluminancia horizontal en los puntos en donde se sitúen los equipos de seguridad, instalaciones manuales de incendios y cuadros de distribución de alumbrado.

Cumplirá además todo lo reflejado en la sección SU4.

2. SUA 8: PROTECCIÓN CONTRA LA ACCIÓN DEL RAYO

2.1. Situación y emplazamiento edificio

El edificio está situado en Pamplona, en una zona edificada. De acuerdo a lo indicado en la Tabla 1.1., el coeficiente de situación del edificio C1 es 0,5.

2.2. Necesidad de protección contra el rayo

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible, es decir:

$$Ne > Na$$

2.2.1. Frecuencia esperada de impactos (Ne)

De acuerdo a lo indicado en la figura-1 de la Sección SU-8 “Seguridad de Utilización” del C.T.E., la localidad de San Adrián, tiene asignada una **Densidad de impactos / año** de **3**.

De acuerdo a los datos anteriores, la Frecuencia Esperada de Impactos esperada (Ne) valdrá:

$$Ne = Ng \times Ae \times C1 \times 10^{-6}$$

Siendo:

- Ng= Densidad de impactos / año = 3.
- Ae= Superficie de captura (m²) = 12.982 m².
- C1= Coeficiente relacionado con el entorno = 0,5.
- Ne = Frecuencia esperada de impactos.

$$Ne = 3 \times 12.982 \times 0,5 \times 10^{-6} = \mathbf{0,0195}.$$

2.2.2. Riesgo admisible (Na)

El riesgo admisible se calcula de acuerdo a la fórmula:

$$Na = 5'5 \times 10^{-3} / C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5,$$

siendo:

- N_a = Riesgo admisible.
- C2: Coeficiente en función del tipo de construcción = 0,5.
- C3: Coeficiente en función del contenido del edificio = 1.
- C4: Coeficiente en función del uso del edificio = 3.
- C5: Coeficiente en función de la actividad = 1.

Por lo tanto, N_a valdrá:

$$N_a = 5'5 \times 10^{-3} / 0,5 \times 1 \times 3 \times 1 = \mathbf{0,0037}$$

Al ser mayor el N_e que el N_a será necesaria la instalación de un pararrayos.

2.3. Tipo de instalación

2.3.1. Eficiencia

De acuerdo a lo indicado en el apartado 2 de la sección SU-8, la eficiencia exigible al pararrayos será la siguiente:

$$E = 1 - N_a / N_e = 1 - (0'0037 / 0,0195) = \mathbf{0'81}.$$

2.3.2. Nivel de protección exigible

De acuerdo a las tabla 2.1, para una eficiencia $0,80 < E < 0,95$ **el nivel de protección exigible es 3.**

Para el cumplimiento del nivel de protección exigible se ha proyectado la instalación de dos captadores de rayos según las características indicadas en el Anexo SUA B.

3. HE3: EFICIENCIA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

3.1. Cálculo del valor de eficiencia energética

Viene dada por la expresión: $VEEI = P \times 100 / S \times Em$, en donde P es la potencia instalada en Watios, S la superficie iluminada y Em la iluminancia media.

La tabla 2.1 limita en 4 el valor de VEEI para ("Espacios deportivos") y de un 3 en "administrativo en general".

En nuestro caso, las diferentes estancias tendrá el siguiente coeficiente VEEI:

Marca	Descripción	Cantidad	Potencia	Total	Superficie	VEEI
PLANTA BAJA						
ALMACÉN PARA PISTA						
TRILUX	LUM.OLEXEON LED 1200B 4000-840 ET PC TWS	8,00	36,0	288	74,11	0,78
FEDERACIÓN						
TRILUX	LUM.SIELLA G3 M73 OTA19 LED3400-840-ET	12,00	34,0	408	57,43	1,42
SALA REUNIONES						
TRILUX	LUM.SIELLA G3 M73 OTA19 LED3400-840-ET	12,00	34,0	408	80,82	1,01
SALA 1						
TRILUX	LUM.SIELLA G3 M73 OTA19 LED3400-840-ET	6,00	34,0	204	18,76	2,17
SALA 2						
TRILUX	LUM.SIELLA G3 M73 OTA19 LED3400-840-ET	6,00	34,0	204	22,23	1,84
PASILLO + ESCALERAS						
LED LINEAR	METRO LINEAL DE PERFIL DE ALUMINIO MODELO D1 CON DIFUSOR OPAL PROVISTO DE LED DE 2000 LÚMENES Y 14,4w/m,	28,90	15,2	439,28	56,25	1,56
CUADRO ELÉCTRICO						
TRILUX	LUM.OLEXEON LED 1200B 4000-840 ET PC TWS	1,00	36,0	36	6,83	1,05
ASEOS						
AOD	DOWNL. DIAM. 170mm 15w 1800lm 4000K	6,00	18,4	110,4	11,79	1,87
SALA 3						
TRILUX	LUM.SIELLA G3 M73 OTA19 LED3400-840-ET	6,00	34,0	204	18,87	2,16
SALA 4						
TRILUX	LUM.SIELLA G3 M73 OTA19 LED3400-840-ET	6,00	34,0	204	18,41	2,22

BAÑOS PISTAS

AOD	DOWNL. DIAM. 120mm 12w 1400lm 4000K	3,00	11,5	34,5	5,5	1,25
AOD	DOWNL. DIAM. 170mm 15w 1800lm 4000K	4,00	18,4	73,6	9,54	1,54

ALMACÉN JUECES

TRILUX	LUM.OLEXEON LED 1200B 4000-840 ET PC TWS	6,00	36,0	216,00	45,98	0,94
--------	--	------	------	--------	-------	------

INSTALACIONES

TRILUX	LUM.OLEXEON LED 1200B 4000-840 ET PC TWS	10,00	36,0	360,00	105,00	0,69
--------	--	-------	------	--------	--------	------

ESPACIO LIBRE CUBIERTO

LED LINEAR	METRO LINEAL DE PERFIL DE ALUMINIO MODELO D1 CON DIFUSOR OPAL PROVISTO DE LED DE 2000 LÚMENES Y 14,4w/m.	196,58	14,9	2.929,04	487,49	1,20
------------	--	--------	------	----------	--------	------

SALA POLIVALENTE

TRILUX	LUM.SIELLA G3 M73 OTA19 LED3400-840-ET	18,00	34,0	612	110,1	1,11
--------	--	-------	------	-----	-------	------

GIMNASIO

TRILUX	LUM.SIELLA G3 M73 OTA19 LED3400-840-ET	20,00	34,0	680	110,28	1,23
--------	--	-------	------	-----	--------	------

VESTUARIO MASCULINO

AOD	DOWNL. DIAM. 120mm 12w 1400lm 4000K	1,00	11,5	11,5	45,25	0,05
AOD	DOWNL. DIAM. 170mm 15w 1800lm 4000K	1,00	18,4	18,4		
TRILUX	LUM.OLEXEON LED 1200B 4000-840 ET PC TWS	2,00	36,0	72		
LEDVANCE	PANEL 600x600 36W 4000K OP IP54	7,00	36,0	252		

ASEOS

AOD	DOWNL. DIAM. 120mm 12w 1400lm 4000K	4,00	11,5	46	9,01	1,02
-----	-------------------------------------	------	------	----	------	------

VESTUARIO FEMENINO

AOD	DOWNL. DIAM. 120mm 12w 1400lm 4000K	1,00	18,4	18,4	42,29	0,09
AOD	DOWNL. DIAM. 170mm 15w 1800lm 4000K	2,00	11,5	23		
TRILUX	LUM.OLEXEON LED 1200B 4000-840 ET PC TWS	2,00	36,0	72		
LEDVANCE	PANEL 600x600 36W 4000K OP IP54	6,00	36,0	216		

PASILLO

LED LINEAR	METRO LINEAL DE PERFIL DE ALUMINIO MODELO D1 CON DIFUSOR OPAL PROVISTO DE LED DE 2000 LÚMENES Y 14,4w/m.	14,05	15,2	213,56	24,05	1,78
------------	--	-------	------	--------	-------	------

VESTÍBULO 2

MODULAR	SUSPENSIÓN DE TECHO MODELO FLAT MOON 650 COLOR BLANCO Y DIFUSOR OPAL PROVISTA DE LED CON 62w.	1,00	62,0	62	25,6	0,48
---------	---	------	------	----	------	------

ESCALERAS.

ARKOSLIGH T	EMPOT.SKY 3 4K BL.MT.	4,00	21,0	84	15,7	1,07
-------------	-----------------------	------	------	----	------	------

EXTERIOR

PHILIPS	PROY.CORELINE TEMPO BVP110 LED42/NW-A	15,00	38,0	570	-	-
LED LINEAR	METRO LINEAL DE PERFIL DE ALUMINIO MODELO D1 CON DIFUSOR OPAL PROVISTO DE LED DE 2000 LÚMENES Y 14,4w/m.	60,00	15,2	912	-	-
LED LINEAR	METRO LINEAL DE PERFIL DE ALUMINIO MODELO D1 CON DIFUSOR OPAL PROVISTO DE LED DE 2000 LÚMENES Y 14,4w/m.	20,00	15,2	304	-	-

PLANTA PRIMERA

SALA

TRILUX	LUM.OLEXEON LED 1200B 4000-840 ET PC TWS	1,00	36,0	36	7,37	0,98
--------	--	------	------	----	------	------

ESCALERAS

TRILUX	DOWNL.AMBIELLA G2 C07 WR 1300-840 ET	2,00	14,0	28	11,34	0,49
--------	--------------------------------------	------	------	----	-------	------

PISTAS DEPORTIVAS

PHILIPS	LUM.CAMP.BY121P G3 LED205S PSD WB GR. EQUIPO REGULABLE DALI	11,00	155,0	1705	1631,72	0,21
TRILUX	LED8000-840 ETDD 8.000 LÚMENES EQUIPO REGULABLE DALI (ACABADO EN COLOR NEGRO)	59,00	31,8	1876,2		
TRILUX	LED8000-840 ETDD 8.000 LÚMENES EQUIPO REGULABLE DALI (ACABADO EN COLOR NEGRO)	94,00	53,0	4982		

SALA

TRILUX	LUM.OLEXEON LED 1200B 4000-840 ET PC TWS	1,00	36,0	36	7,37	0,98
--------	--	------	------	----	------	------

PASILLO

LED LINEAR	METRO LINEAL DE PERFIL DE ALUMINIO MODELO D1 CON DIFUSOR OPAL PROVISTO DE LED DE 2000 LÚMENES Y 14,4w/m.	12,00	15,2	182,4	29,19	1,25
------------	--	-------	------	-------	-------	------

ASEOS

AOD	DOWNL. DIAM. 170mm 15w 1800lm 4000K	6,00	18,4	110,4	12,8	1,73
-----	-------------------------------------	------	------	-------	------	------

Cómo se puede apreciar en ningún caso se superan los valores máximos indicados en el CTE.

3.2. Sistemas de control y regulación

Los locales disponen de sistemas de encendido manual en varios golpes de acuerdo al apartado 2.2 de la HE3. Así mismo, se ha dotado de detectores de presencia a los aseos, pasillos y accesos.

Se ha previsto la instalación de sistemas de aprovechamiento de la luz natural para que regulen proporcionalmente de forma automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, para las dos primeras líneas de luminarias al encontrarse a menos de 5 m de las ventanas y para toda la zona deportiva de la planta 1ª.

4. HE5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

No es de aplicación al ser un edificio de menos de 5.000 m².

ANEXO 11

INSTALACIÓN DE GAS NATURAL



**PROYECTO DE MÓDULO DE ATLETISMO, VESTUARIOS Y
GRADAS DEL CENTRO DE TECNIFICACIÓN DEPORTIVA
ESTADIO LARRABIDE, PAMPLONA (NAVARRA)**

Índice GN

DOCUMENTO 1

1. MEMORIA

Anexo I: Cálculo de la Red de Gas Natural

MEMORIA GAS NATURAL

Documento 1

Memoria de Gas Natural

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETO	3
3. LEGISLACIÓN	3
4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	4
5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	5
5.1. Generación de agua caliente	5
6. APARATOS CONSUMIDORES DE GAS	7
6.1. Clasificación del Local (Sala de Calderas)	7
7. INSTALACIÓN DE GAS	7
7.1. Suministro	8
7.2. Regulación de presión	8
7.3. Armario de Regulación	9
7.4. Clasificación de la Instalación	9
7.5. Caudales de gas	9
7.6. Selección del contador de gas	10
7.7. Instalación del contador	10
7.8. Redes de tuberías	10
7.8.1. Uniones	11
7.8.2. Diseño y cálculo de las redes de tuberías	11
7.9. Llaves	11
7.9.1. Conexiones aparatos	12
7.9.2. Electroválvula	12
7.10. Instalación eléctrica	13
7.10.1. Clasificación de Zonas de Riesgo	13

7.10.2. Instalación de iluminación	13
8. SALA DE MÁQUINAS	14
8.1. Condiciones generales	14
8.2. Detección y corte de gas	15
8.3. Dimensiones de la sala	15
8.4. Ventilación de la sala	15
8.4.1. Baja resistencia mecánica	15
8.4.2. Ventilación inferior	16
8.4.3. Ventilación superior	16
9. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO	17
10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	17
11. CONCLUSIÓN	18

1. INTRODUCCIÓN

El INDJ (Instituto Navarro de Deporte y Juventud) está proyectando la ejecución de un módulo de atletismo, vestuarios y gradas del centro de tecnificación deportiva del Estado Larrabide, Pamplona (Navarra).

Su emplazamiento se realizará dentro de las actuales instalaciones, en el espacio que ocupan las gradas anexas a la pista de atletismo.

2. OBJETO

Es objeto de este proyecto definir las características técnicas y económicas de la instalación de gas para el funcionamiento de la sala de calderas del citado edificio, y poder realizar su instalación, así como su tramitación ante los organismos competentes.

3. LEGISLACIÓN

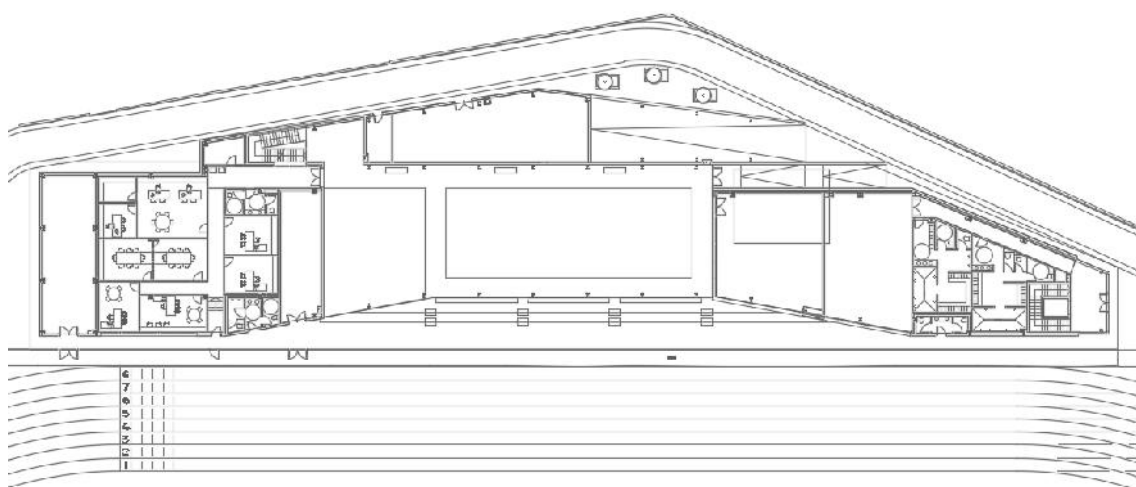
Para la redacción de este proyecto se ha tenido en cuenta varias normas y reglamentos, siendo las principales las siguientes:

- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Norma UNE 60.670-2014 sobre instalaciones receptores de gas, suministradas a una presión máxima de aspiración (MOP) inferior o igual a 5 Bar.
- Norma UNE 60.601 de diciembre 2013. "Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos".
- Real Decreto 1.027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios y su actualización según el RD 238/2013.
- Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normas UNE citadas en las anteriores normativas y reglamentaciones, así como todas las que afectan a las instalaciones.

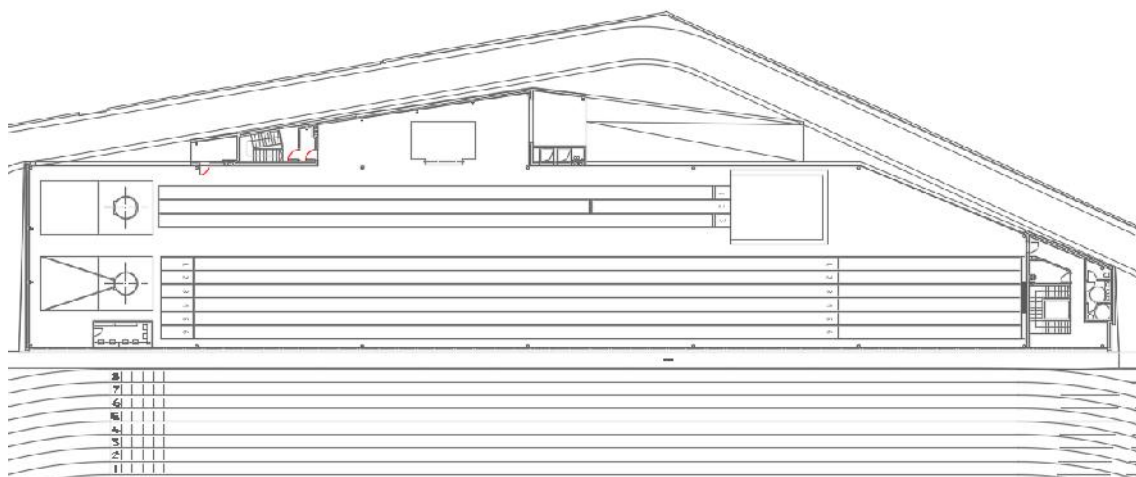
4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El nuevo edificio consta de dos plantas, una planta baja en la que hay un núcleo de oficinas y otro de vestuarios y gimnasios. En la planta primera se ubica un espacio diáfano para el desarrollo de las actividades deportivas.

En la planta baja con acceso desde el exterior y entre los dos núcleos señalados se encuentran las salas técnicas con el grupo de presión de incendios y la sala de calderas.



Detalle de planta baja.



Detalle de planta primera.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La instalación planteada consiste en tres calderas de condensación a gas natural, dos de ellas en cascada para calefacción y una tercera destinada a la producción de agua caliente sanitaria. Sus características principales son:

-) Diseño compacto para su introducción en la sala.
-) Cuerpo de acero inoxidable AISI 316L
-) Quemador modulante de premezcla total, entre 18% y 100%, de esta manera se garantiza niveles muy bajos de emisiones contaminantes.
-) Rendimiento útil de hasta 108,9%.
-) Aislamiento térmico de alta eficiencia que reduce las pérdidas al mínimo.
-) Simplificación de montaje y reducción de los tiempos de instalación, de esta manera, se acelera la puesta en servicio de la instalación.

5.1. Generación de agua caliente

Como se ha comentado, se pretenden instalar tres equipos para la producción de agua caliente para calefacción y ACS.

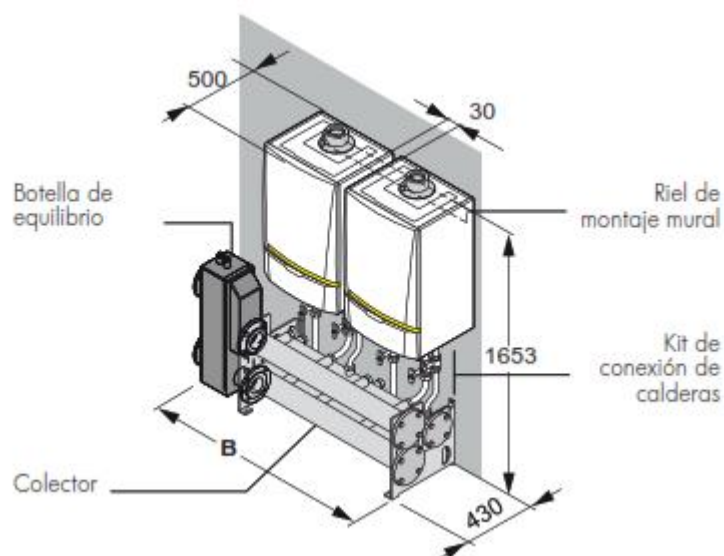
Las dos calderas de calefacción irán destinadas para la producción de agua caliente que conectarán con el equipo climatizador, agua-aire, que calefactará finalmente el Módulo de Atletismo de planta primera. En los Anexos de cargas térmicas del apartado de climatización, se estima el cálculo de potencia calorífica para calefactar convenientemente el recinto en cuestión y de esta manera seleccionar los equipos necesarios.

La tercera caldera estará destinada para la producción de agua caliente sanitaria, que abastecerá de la misma a los lavabos y duchas de los vestuarios de planta baja. Del mismo modo, en el apartado de Climatización se recoge el cálculo de la demanda de ACS, necesaria para la correcta selección del equipo generador.

De esta manera, los equipos seleccionados son los siguientes:

1. Calderas de Calefacción (características por módulo)
 - o Marca: De Dietrich
 - o Modelo: INNOVENS MCA PRO 115 (Total: 2 x 115)
 - o Potencia útil nominal (80-60 °C): 107 kW

- o Potencia útil nominal (50-30 °C): 110,2 kW
- o Rendimiento al 100% de potencia (80-60 °C): 96,6 kW
- o Rendimiento al 100% de potencia (50-30 °C): 107,1 kW
- o Temperatura máxima: 85°C
- o Presión de servicio: 10 Bar
- o Consumo eléctrico nominal: 199 W
- o Peso en vacío: 69 kg
- o Volumen de agua: 7,5 L
- o Tipo de combustible: Gas natural (G20)
- o Dimensiones (long x anch x alt): 500x500x750 (mm)



Ejemplo instalación de Calderas para Calefacción – Alineadas a pared LW

2. Caldera de ACS:

- o Marca: De Dietrich
- o Modelo: INNOVENS MCA PRO 65
- o Potencia útil nominal (80-60 °C): 61,5 kW
- o Potencia útil nominal (50-30 °C): 65 kW
- o Rendimiento al 100% de potencia (80-60 °C): 99,6 kW
- o Rendimiento al 100% de potencia (50-30 °C): 104,6 kW
- o Temperatura máxima: 85°C
- o Presión de servicio: 4 Bar
- o Consumo eléctrico nominal: 84 W
- o Peso en vacío: 60 kg
- o Volumen de agua: 6,5 L
- o Tipo de combustible: Gas natural (G20)

o Dimensiones (long x anch x alt): 500x500x750 (mm)

6. APARATOS CONSUMIDORES DE GAS

De acuerdo a lo indicado en el punto 3 de la ITC-I CH-08, todos los aparatos que consuman gas estarán homologados por el Ministerio de Energía e Industria y de acuerdo a lo indicado en su Anexo -2 tendrán una placa con la potencia calorífica nominal.

Se ha calculado la demanda máxima según la UNE 60670 de forma que la acometida al edificio cumpla con las demandas máximas teóricas.

Este valor se obtiene de la siguiente manera:

1. Calefacción: $Q = 11,7 \times 2 = \mathbf{23,4 \text{ m}^3/h}$
2. ACS: $Q = \mathbf{6,6 \text{ m}^3/h}$

$$Q_{\text{total}} = 30 \text{ m}^3/h$$

6.1. Clasificación del Local (Sala de Calderas)

La potencia instalada de los consumidores de gas supera los 70 kW, por lo que de acuerdo a lo indicado en la norma U.N.E. 60.670-4-2014 – Tabla 1, el local se denomina Sala de Calderas. El grado de gasificación de este local es **GRADO – 3**.

Grado	Potencia de diseño de la instalación individual (P_i) expresada en kW
1	$P_i \leq 30$
2	$30 < P_i \leq 70$
3	$P_i > 70$

7. INSTALACIÓN DE GAS

El gas lo va a suministrar **GAS NAVARRA, S.A.** la red actual. Las características del gas que se va a utilizar son las siguientes:

]	Naturaleza	Metano
]	Familia	Segunda según U.N.E. 60670-2
]	Toxicidad	Nula

J	Poder calorífico superior (P.C.S kcal/ m ³)	9.500 - 10.000
J	Densidad relativa al aire	0,57 - 0,6
J	Índice de WOBB (P.C.S.)	12.500 - 12.800
J	Grado de humedad	Seco

La instalación de gas debe cumplir con los requisitos establecidos por la Norma UNE 60620 o UNE 60670, según corresponda.

7.1. Suministro

Mediante una acometida subterránea, el gas de la red de Gas Navarra llega al armario de regulación que irá instalado en el muro de separación de la parcela, con acceso desde la calle, a una presión entre 0'5 y 4 Kg/cm², donde se reducirá a una presión de **50 gr/cm²**.

Antes de la conexión a la red de la empresa suministradora, debe ir una llave general de corte la cual se instala antes de llegar al propio armario de regulación.

Una vez el suministro pase por el armario de 50 m³/h, donde se encuentra el contador de gas G-40, este llegará a la sala mediante una tubería envainada y enterrada de polietileno DN-40. Una vez entre en la sala, bifurcará hacia cada grupo generador, ACS y Calefacción.

7.2. Regulación de presión

La presión de la red de suministro se reducirá en dos escalones:

a) Primera reducción.

La primera reducción se realiza en el muro limitante de la parcela, donde la presión de la red se reducirá desde 4 kg/cm² a **50 gr/cm²**.

b) Segunda reducción.

Delante del equipo se reducirá la presión de la red interior de 300 gr/cm² (**20 gr/cm² = 200 mm.c.d.a.**)

Los reductores de presión estarán contruidos de acuerdo a las Normas UNE-60.404-2003, homologados por la empresa suministradora y se ajustarán para suministrar gas a la presión citada. Además, dispondrá de una válvula de seguridad de máxima tarada a **20 gr/cm²**.

La norma U.N.E. 60670 –3 – 2014 clasifican los reguladores de presión en los siguientes rangos:

MOP (Bar)	Denominación
$2 < MOP \text{ } ^{TM}_5$	MOP 5
$0'4 < MOP \text{ } ^{TM}_2$	MOP 2
$0,15 < MOP \text{ } ^{TM}_0'4$	MOP 0,4

De acuerdo a lo indicado en el artículo 5 de la norma U.N.E. – 60670-6, al ser la presión superior a 150 mbar, la instalación dispondrá de un sistema de regulación dotado de:

-) Válvula de seguridad por máxima presión.
-) Válvula de seguridad por mínima presión.

7.3. Armario de Regulación

El armario de regulación, como ya se ha comentado con anterioridad, estará situado junto con la llave de acometida de gas, en el muro limitante de la parcela con acceso desde la calle.

El regulador deberá abastecer al menos con 30 m³/h, que es el cálculo obtenido para la demanda teórica, por lo que deberá de ser de 50 m³/h, el cual irá alojado en su correspondiente armario de regulación de las siguientes medidas (estimación):

Armario de 1.500 de alto x 500 de ancho x 1.200 de profundidad (mm.) en acero inoxidable y cerradura normalizada.

7.4. Clasificación de la Instalación

La presión en la red urbana está comprendida **entre 0,5 y 4 kg/cm²**, por lo que de acuerdo a la tabla anterior es un suministro a **Media Presión B**.

La red interior tendrá una presión máxima de **50 gr/cm²**, por lo que será una instalación en **Baja Presión**.

7.5. Caudales de gas

El anexo de cálculos puede verse el caudal previsto por aparato, las simultaneidades consideradas, las velocidades admisibles, etc.

El caudal punta máximo para la acometida a la sala será de 30 m³/h por lo que se prevé una acometida de diámetro nominal 40 mm.

7.6. Selección del contador de gas

Según el punto 7.1 de la norma UNE 60670-5 se indica que el contador debe estar dimensionado de forma que el caudal máximo en condiciones de línea esté en torno al 60% del caudal nominal del contador.

Se ha seleccionado un contador de membrana G40 DN50 de dinámica 1:150 cuyo rango nominal y mínimo corresponde con los caudales requeridos siendo 0,40 m³/h el mínimo y 65 m³/h el caudal del contador, entrando dentro de los rangos que marca la norma.

7.7. Instalación del contador

El nuevo contador estará situado en el propio armario de regulación, como se puede apreciar en los planos. De acuerdo a lo indicado en la norma U.N.E. 60670-5, antes y después del contador habrá una llave para poder cortar el suministro, y a la salida del contador habrá una toma de presión.

La ubicación de este contador cumple con los siguientes requisitos en orden de la citada norma:

- J El soporte del contador, en el caso de que sea necesario, deber ser conforme con las características mecánicas y dimensionales que se indican en la Norma UNE 60495-1.

7.8. Redes de tuberías

La red de tuberías puede dividirse en los siguientes tramos:

- a) Tubería de polietileno desde la red general de Gas Navarra hasta el armario de regulación situado en el límite de la parcela.
- b) Tubería de polietileno enterrada de DN 40 desde la ERM hasta la sala de calderas.
- c) Tubería de acero de DN-40 por fachada para entrar en la sala de calderas y derivar a los equipos.

Las tuberías de gas interiores en la sala de calderas irán a la vista y estarán convenientemente identificadas mediante pintura amarilla.

7.8.1. Uniones

Las uniones de los tubos y accesorios de PE se realizarán mediante soldadura, preferentemente, por electrofusión.

Las uniones entre tubos de acero y accesorios, se realizarán mediante soldadura fuerte.

Las uniones mediante enlaces desmontables de transición PE-metal cumplirán lo dispuesto en las Normas UNE 60405-1 y UNE 60405-3.

Las uniones mediante enlaces de transición fijos PE-metal cumplirán lo dispuesto en las Normas UNE 60405-1 y UNE 60405-2.

Según lo dispuesto en la norma UNE 60670-4, la tubería quedará convenientemente sujeta a elementos sólidos de la construcción mediante accesorios de sujeción, para soportar el peso de los tramos y asegurar la estabilidad y alineación de la tubería. Los elementos de sujeción serán desmontables, quedarán convenientemente aislados de la conducción y permitirán las posibles dilataciones de las tuberías.

7.8.2. Diseño y cálculo de las redes de tuberías

El cálculo de los diversos tramos de la red de tuberías que son necesarios desde la red de Gas Navarra hasta los diversos aparatos consumidores se desarrolla en el Anexo I: Cálculo de la Red de Gas.

7.9. Llaves

De acuerdo a lo indicado en el artículo 6 de la norma U.N.E. 60670 – 4 – 2014 la red de gas tendrá varias llaves:

- J Llave de acometida situada en el exterior del edificio.
- J Llaves del armario de regulación.
- J Llaves de usuario.
- J Sala Calderas.

a) Llave de acometida

Antes del reductor de presión y lo más próximo a él debe haber una llave para el corte general del suministro de gas, ambos estarán enterrados y serán de fácil acceso y localización

b) Llaves del armario de regulación

En el armario de regulación, justo antes del reductor de presión habrá una llave de entrada PN-5 DN-25 para el corte general del suministro de gas.

En el mismo armario, previo a la salida del mismo, se colocará una llave de salida PN-5 DN-25.

c) Llaves de usuario

Según la norma UNE 60670-5:2014 punto 4.2, las llaves de usuario se deben instalar en una zona comunitaria con accesibilidad grado 2.

Se colocan llaves de corte tanto en la entrada como en la salida al nuevo contador de gas de membrana.

d) Sala Calderas

En el interior de la sala de calderas habrá una llave de corte general y sobre la derivación propia al generador de gas independientemente de las válvulas de control y/o seguridad del equipo, una llave a la vista de cierre manual de fácil acceso (llave de conexión al aparato).

7.9.1. Conexiones aparatos

Todos los aparatos que consuman gas serán del tipo Fijo, por lo que de acuerdo a lo indicado en la Tabla 1 de la UNE 60.670 -7 las conexiones serán rígidas.

Las conexiones rígidas se realizarán con tubo de acero y con los métodos de unión indicados en la Norma UNE 60670-3 para las tuberías de gas.

Las uniones mecánicas de estas conexiones se efectuarán mediante enlaces por junta plana según la Norma UNE 60719.

7.9.2. Electroválvula

En el armario de regulación, una vez se ha reducido a baja presión, se ha proyectado una electroválvula que se accionará por el sistema de detección de gas, corte de suministro eléctrico o ausencia de demanda de gas ya que es normalmente cerrada.

Su rearme será automático a excepción de que sea activada por detección de gas en la sala.

7.10. Instalación eléctrica

A parte de lo dispuesto en el punto 9.8 y de acuerdo a lo indicado en el punto 5.2.5. de la norma UNE-60.601, por utilizar como combustible GAS NATURAL se han previsto las siguientes medidas:

1º) El cuadro eléctrico se ha situado próximo a la puerta principal de acceso. El cual tendrá un interruptor general que desconectará toda la instalación eléctrica dentro y fuera de la sala de calderas, excepto el alumbrado de emergencia. Este cuadro estará situado en el vestíbulo de independencia.

2º) Se instalará un sistema de detección de gas, formada por detectores y una central de control que de una orden de disparo cuando la concentración de gas este comprendida entre 5% y 20% del límite inferior de explosividad del gas. Se instalará un detector cada 25 m² de superficie por lo que se deben instalar dos unidades.

3º) El interruptor del sistema de ventilación forzada de la sala se situará en las proximidades de la puerta principal de acceso.

4º) Se instalará una electroválvula en la entrada de la tubería de gas, normalmente cerrada.

5º) En caso de escape de gas la centralita realizará las siguientes operaciones:

- Desconectar el interruptor general.
- Cerrar la electroválvula.

Estas operaciones podrán realizarse también manualmente por medio de un pulsador de emergencia.

7.10.1. Clasificación de Zonas de Riesgo

De acuerdo a lo indicado en el Anexo A de la norma UNE – 60.601 al contar con un sistema de detección de fugas se clasificará toda la sala como **emplazamiento NO peligroso**.

7.10.2. Instalación de iluminación

El nivel medio de iluminación en servicio de las salas de máquinas debe ser suficiente para realizar los trabajos de conducción e inspección y, como mínimo, de **200 lux**, con una uniformidad media de 0,5.

La salida de la sala de máquinas debe estar señalizada por medio de un aparato autónomo de emergencia.

8. SALA DE MÁQUINAS

8.1. Condiciones generales

Además de las condiciones indicadas en el SI-1 del CTE se cumplirán las indicaciones del punto 1.3.4.1.2.2 del RITE que a efectos de la sala que nos ocupa son entre otros:

- Las puertas estarán provistas de una cerradura con fácil apertura desde el interior.
- Se colocará el cartel de "Sala de Máquinas. Generadores a Gas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio".
- No habrá filtraciones de humedad.
- Habrá un eficaz sistema de desagüe.
- Se instalará un interruptor junto a la entrada para el paro de todo el sistema.
- El nivel de iluminación será como mínimo de 200 lux con una uniformidad de 0,5.
- Los equipos estarán permanentemente accesibles.
- Estarán visibles y debidamente protegidas las indicaciones siguientes:
 - o Instrucciones para la parada de la instalación, con señal de alarma y corte rápido.
 - o Nombre, dirección y teléfono del mantenedor de la instalación.
 - o Dirección y número de teléfono del servicio de bomberos y del responsable del edificio.
 - o Indicaciones para los puestos de extinción.
 - o Plano con esquema de principio de la instalación.

8.2. Detección y corte de gas

La sala dispondrá de cuatro detectores de gas que actuarán sobre una válvula electromagnética normalmente cerrada que cortará el paso de gas, la cual funcionará con tensión y su rearme será manual.

Como el gas natural es menos denso que el aire, los detectores estarán situados en la zona superior de la sala.

8.3. Dimensiones de la sala

El recinto dispone de espacio suficiente para el correcto acceso a todos los equipos para la correcta ejecución de las labores de mantenimiento, vigilancia y conducción. Además, cumple con el requerimiento de altura mínima de la sala de 2,50 m.

8.4. Ventilación de la sala

Tipo de edificio	Tipo de gas	Emplazamiento	Superficie de baja resistencia	Sistemas de ventilación y seguridad	Emplazamiento permitido
Edificio nuevo	Menos denso que el aire	Sobre primer sótano	Sí	(A o B) + D	Sí

- A: Ventilación natural.
- B: Ventilación forzada, con caudal normal.
- C: Ventilación forzada caudal aumentado.
- D: Sistema de detección y sistema de corte

Se ha realizado un sistema de ventilación natural (A) junto con un sistema de detección y sistema de corte (D).

8.4.1. Baja resistencia mecánica

Debe cumplir que la baja resistencia mecánica sea la centésima parte del volumen de la sala con un mínimo de 1 m².

- o Área: 107 m²
- o Altura: 5,1 m
- o Volumen: 545,7 m³

Las dimensiones de esta superficie deben ser de 5,46 m² (> que 1m²) más un 10% si se divide en varias aberturas.

Para ello, vamos a compensar la baja resistencia mecánica mínima exigida con la ventilación, tanto inferior como superior de la sala de calderas haciendo la suma de las dos > **de 5,8 m²**.

8.4.2. Ventilación inferior

Según se ha indicado en el apartado anterior, la ventilación de impulsión en la sala se debe realizar mediante ventilación natural.

Se realiza según lo establecido en la UNE 60.601:

La ventilación inferior natural debe ser de 5 cm² por cada kW de potencia producido por las nuevas calderas:

Área de sección de la rejilla inferior: **(5 cm²/cada kW) x 285 kW = 1.425 cm²**

Al tener una sección rectangular deberá ser un 5% mayor = **1.496 cm²**

Para ventilación inferior natural, la rejilla debe distar al menos 10 cm respecto del suelo y como mucho puede elevarse 50 cm desde el mismo.

Para cumplir dichas características, se aprovecha la puerta de acceso a la sala, que será completamente de rejilla y nos da una superficie de 0,7 m, más una rejilla inferior de 2m de larga por 0,4 m de ancha situada en la pared.

8.4.3. Ventilación superior

Según la norma UNE 60.601 punto 7.2.1, la sección del orificio para la ventilación superior debe ser la resultante de la siguiente fórmula:

$$S = 10 \times A \times 1,05 = 10 \times 107 \times 1,05 = \mathbf{1.124 \text{ cm}^2 > 250 \text{ cm}^2 \text{ (superficie mínima)}}$$

Dónde:

A: es la superficie en planta de la sala de máquinas expresadas en m²;

S: es la sección libre mínima total requerida para los orificios de ventilación, cm²;

Al ser un orificio rectangular la sección libre total debe aumentarse un 5%.

Al igual que para la ventilación inferior natural, esta deberá cumplir unas características específicas en cuanto a proporciones. Únicamente, podrá distar 30 cm desde el techo de la sala, por lo que para que cumpla con esta premisa y de forma que la suma con la rejilla inferior de los 5,8 m², se obtienen **dos rejillas superiores de 3 m x 0,8 m**.

Esta irá colocada en la pared de la sala de calderas cerca de las calderas.

9. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

El mantenimiento debe asegurar que el funcionamiento de la instalación térmica se realice conservando la eficiencia energética a lo largo de su vida útil, asegurando, además, seguridad, durabilidad, fiabilidad y protección al medio ambiente.

En el anexo de la justificación del DB HE2 se detallan las instrucciones de uso y mantenimiento específicas para la sala de máquinas proyectada.

10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los trabajos a realizar se ajustarán a lo especificado en el Estudio de Seguridad y Prevención de Riesgos incluido en el proyecto general.

11. CONCLUSIÓN

Habiendo cumplido el encargo realizado, quedamos a disposición de los Organismos Competentes para cualquier aclaración ulterior.

Pamplona, noviembre del 2018



Fdo.: Daniel López Palacios

Ingeniero Técnico Industrial

CÁLCULO RED DE GAS NATURAL

Anexo nº 1



CÁLCULO DE LAS REDES DE GAS NATURAL

MÓDULO DE ATLETISMO - LARRABIDE (PAMPLONA)

TRAMOS EN MEDIA PRESIÓN

HIPÓTESIS DE CÁLCULO:

EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN O YA HABITADOS:

PRESIÓN MÍNIMA EN ORIGEN	0,5	kg/cm ²
PÉRDIDA DE CARGA ADMISIBLE:	2,5	% de 1 kg/cm ² = ,05 kg/cm ²
VELOCIDAD MAX. ADMISIBLE:	20	m/s

TRAMO	DATOS DE CÁLCULO							DATOS REALES			
	L (m)	Pa (kg/cm ²)	Pb (kg/cm ²)	Pmed (kg/cm ²)	Pot. (Mcal/h)	Q (m ³ /h)	D (mm)	V (m/s)	D (mm)	Pb (kg/cm ²)	Pa-Pb (kg/cm ²)
ACOMETIDA GENERAL	10	1,50	1,45	1,48	254	31,46	17,763	3,12	50	1,50	0,000

TRAMOS EN BAJA PRESIÓN

HIPÓTESIS DE CÁLCULO:

PRESIÓN MÍNIMA EN ORIGEN

500 mmca

PÉRDIDA DE CARGA ADMISIBLE EDIFICIOS NUEVOS:

50	mmca (desde armario de regulacion hasta regulador del abonado)
10	mmca (desde regulador del abonado hasta el aparato más alejado)

PÉRDIDA DE CARGA ADMISIBLE EDIFICIOS HABITADOS:

100	mmca (desde armario de regulacion hasta regulador del abonado)
25	mmca (desde regulador del abonado hasta el aparato más alejado)

VELOCIDAD MAX. ADMISIBLE:

10	m/s (desde armario de regulacion hasta regulador del abonado)
15	m/s (desde regulador del abonado hasta el aparato más alejado)

TRAMO	DATOS DE CÁLCULO							DATOS REALES			
	L (m)	Pa (kg/cm ²)	Pb (kg/cm ²)	Pmed (kg/cm ²)	Pot. (Mcal/h)	Q (m ³ /h)	D (mm)	V (m/s)	D (mm)	Pb (kg/cm ²)	Pa-Pb (kg/cm ²)

ACOMETIDA INTERIOR

ARMARIO-SALA CALD.	47	10.500	10.400	10.450	254	31,46	36,72	6,88	40	10.434	66,01
CALDERA CALEF.	5	10.400	10.300	10.350	198	24,52	20,99	13,87	25	10.357	43,00
CALDERA ACS	5	10.400	10.300	10.350	56	6,935	13,03	10,90	15	10.349	50,65

PLAN DE GESTION DE RESIDUOS

PLAN DE GESTION DE RESIDUOS**ANEXO 12**

OBRA: Proyecto de ejecución del Módulo de Atletismo, vestuarios y gradas
EMPLAZAMIENTO: Estadio Larrabide. C/ Sangüesa nº 32 de Pamplona (Navarra)
PROMOTOR: Instituto Navarro de Deporte y Juventud del Gobierno de Navarra

1- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y el DF 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra. Se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4.

Contenido:

- 1.1- Identificación de los residuos (según Orden MAM/304/2002 y Anejo 2A del DF 23/2011)
- 1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m³)
- 1.3- Medidas de segregación "in situ"
- 1.4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuáles)
- 1.5- Operaciones de valorización "in situ"
- 1.6- Destino previsto para los residuos.
- 1.7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- 1.8- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este Real Decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

1.1- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.

Clasificación y descripción de los residuos:

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerándolos peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón: 80 t.

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

Metal: 2 t.

Madera: 1 t.

Vidrio: 1 t.

Plástico: 0,5 t.

Papel y cartón: 0,5 t.

1.2.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, se ha realizado una estimación completa de residuos en la obra, que se adjunta en las fichas del final del documento.

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran unos pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo, que se adjuntan en una tabla en las fichas del final del documento.

1.3.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160 Tn
Ladrillos, tejas, cerámicos	80 Tn
Metales	4 Tn
Madera	2 Tn
Vidrio	2 Tn
Plásticos	1 Tn
Papel y cartón	1 Tn

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

x	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

1.4.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	En la misma obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
X	Otros (indicar)	Árboles

1.5- PREVISION DE OPERACIONES DE VALORIZACION "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases

1.6.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS)

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Foral de Navarra para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

Según fichas adjuntas al final del documento

1.7.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavabo canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

1.8.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO

CON CARÁCTER GENERAL:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Foral de Navarra.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

CON CARÁCTER PARTICULAR:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
x	El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m ³ , contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (resto de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por lo que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligrosos o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavabo de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en pabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

1.9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE

En las fichas del final del documento se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la CAM. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN" que incluye tres partidas:

B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €)

B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2% establecido.

B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

CONCLUSION

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

Peralta, Noviembre de 2.018

El Arquitecto

Fdo: Carlos Díaz Navarro

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)							
Estimación de residuos en OBRA NUEVA							
	Superficie Construida total		3375,14	m²			
	Volumen de residuos		100,00	m³			
	Densidad tipo (entre 1.5 y 0.5 T/m³)		0,50	Tn/m³			
	Toneladas de residuos		50,00	Tn			
	Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación		7134,95	m³			
	Presupuesto estimado de la obra		2.824.144,01	€			
	Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto		31.904,02	€			

	CODIGO LER	CANTIDAD DE RCDs PRODUCIDOS SEGÚN CODIGO LER	%	Tn	D tipo (Tn/m³)	V (m³)
X	170504	Tierras y piedras no reutilizadas	95	2800,63	0,80	3500,79
X	150101	Cartón procedente de obras de construcción y demolición	12,121	10,00	0,50	20,00
X	170101	Hormigón	12,121	10,00	0,50	20,00
X	170102	Ladrillos	27,273	22,50	0,50	45,00
X	170103	Tejas y materiales cerámicos	13,333	11,00	0,50	22,00
	170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas del código 170301	0,000	0,00	0,50	0,00
X	170201	Madera	15,758	13,00	0,50	26,00
X	170202	Vidrio	1,212	1,00	0,50	2,00
X	170203	Plástico	4,242	3,50	0,50	7,00
	170302	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	0,000	0,00	0,50	0,00
	170401	Cobre, bronce, latón	0,000	0,00	0,50	0,00
X	170402	Aluminio	3,030	2,50	0,50	5,00
	170403	Plomo	0,000	0,00	0,50	0,00
	170404	Zinc	0,000	0,00	0,50	0,00
X	170405	Hierro y acero	4,848	4,00	0,50	8,00
	170406	Estaño	0,000	0,00	0,50	0,00
	170407	Metales mezclados	0,000	0,00	0,50	0,00
	170411	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,000	0,00	0,50	0,00
	170506	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,000	0,00	0,50	0,00
	170508	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	0,000	0,00	0,50	0,00
	170604	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	0,000	0,00	0,50	0,00
	170605	Materiales de construcción que contienen amianto	0,000	0,00	0,50	0,00
	170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en código 17 08 01	0,000	0,00	0,50	0,00
X	170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de códigos: 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	6,061	5,00	0,50	10,00
	200202	Tierras y piedras no reutilizadas	0,000	0,00	0,50	0,00
		TOTAL ESTIMACION	100	82,50		165,00

LER	REUTILIZACION, VALORIZACION O ELIMINACION DE RCDs PRODUCIDOS			GESTIÓN FINAL	TRATAMIENTO	DESTINO
X 170504	Tierras y piedras no reutilizadas			D5	Reciclado / Vertedero	Restauración / Vertedero
X 150101	Cartón procedente de obras de construcción y demolición			R3	Vertedero	Restauración / Vertedero
X 170101	Hormigón			R5/D5	Vertedero	Planta de reciclaje RCD
X 170102	Ladrillos			R5/D5	Vertedero	Planta de reciclaje RCD
X 170103	Tejas y materiales cerámicos			R5/D5	Vertedero	Planta de reciclaje RCD
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas del código 170301			R5/D5		
X 170201	Madera			R3/R1/D5	Reciclado / Vertedero	Restauración / Vertedero
X 170202	Vidrio			R5/D5	Vertedero	Gestor autorizado RNPs
X 170203	Plástico			R3/R1/D5	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
170302	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01			R5/R1/D5		
170401	Cobre, bronce, latón			R4		
X 170402	Aluminio			R4	Reciclado / Vertedero	Gestor autorizado RNPs
170403	Plomo			R4		
170404	Zinc			R4		
X 170405	Hierro y acero			R4	Reciclado / Vertedero	Gestor autorizado RNPs
170406	Estaño			R4		
170407	Metales mezclados			R4		
170411	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			R3/R4		
170506	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 04 10			R5/D9/D5		
170508	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07			R5/D5		
170604	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03			R5/D5		
170605	Materiales de construcción que contienen amianto			R5/D5		
170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en código 17 08 01			R5/D5		
X 170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de códigos: 17 09 01., 17 09 02 y 17 09 03			R5/D5	Vertedero	Restauración / Vertedero
200202	Tierras y piedras no reutilizadas			D5		

COSTE PREVISTO DE LA GESTION DE RESIDUOS				
Tipología RCDs	Volumen (m3)	Precio (€/m3)	Importe (€)	% P.E.M.
RCDs	165,00	6,71	1.107,15	0,04
Costes de gestión residuo limpio	90,00	10,2	918,00	0,03
Costes de gestión residuo sucio	75,00	20,4	1.530,00	0,05
TOTAL	255,00		3.555,15	0,13
P.E.M. de la obra (€)			2.824.144,01	

Peralta, Noviembre de 2018

El Arquitecto



Fdo: Carlos Díaz Navarro

ANEXO 13

PLAN DE CONTROL

ÍNDICE

1.- DOCUMENTO DE CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS	2
1.1.- PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE”	2
1.1.1.- Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE	3
1.1.2.- El marcado CE	3
1.1.3.- La documentación adicional	4
2.- PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DE MARCADO CE	5
2.1.- PRODUCTOS NACIONALES	5
2.2.- PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS COMUNITARIO	5
2.3.- PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS EXTRACOMUNITARIO	6
3.- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	8
3.1.- CEMENTOS	8
3.2.- YESOS Y ESCAYOLAS	8
3.3.- LADRILLOS CERÁMICOS	9
3.4.- BLOQUES DE HORMIGÓN	9
3.5.- RED DE SANEAMIENTO	9
3.6.- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS	10
3.7.- ALBAÑILERÍA	11
3.8.- AISLAMIENTOS TÉRMICOS	12
3.9.- IMPERMEABILIZACIONES	12
3.10.- REVESTIMIENTOS	12
3.11.- CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA	13
3.12.- PREFABRICADOS	14
3.13.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS	14
3.14.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS	15
3.15.- INSTALACIONES DE GAS	15
3.16.- INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	15
3.17.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	16
4.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	17
4.1.- ESTRUCTURAS METÁLICAS	17
4.2.- MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO	17
4.3.- COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	18
4.4.- AISLAMIENTO TÉRMICO	18
4.5.- AISLAMIENTO ACÚSTICO	19
4.6.- INSTALACIONES	19
4.6.1.- Instalaciones de protección contra incendios	19
4.6.2.- Instalaciones térmicas	20
4.6.3.- Instalaciones de electricidad	21
4.6.4.- Instalaciones de gas	21
4.6.5.- Instalaciones de fontanería	22
4.6.6.- Instalaciones de infraestructuras de telecomunicación	22
5.- LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA	23
5.1.- CERRAMIENTOS Y PARTICIONES	23
5.2.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD	23
5.3.- INSTALACIONES TÉRMICAS	23
5.4.- INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN	24
5.5.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS	24
5.6.- INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN	25
5.7.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA	25
5.8.- INSTALACIONES DE GAS	26
5.9.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	26

1.- DOCUMENTO DE CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Se redacta el presente documento de condiciones y medidas para obtener las calidades de los materiales y de los procesos constructivos en cumplimiento de:

- Plan de Control según lo recogido en el Artículo 6º Condiciones del Proyecto, Artículo 7º Condiciones en la Ejecución de las Obras y Anejo II Documentación del Seguimiento de la Obra de la Parte I del CTE, según REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Con tal fin, la actuación de la dirección facultativa se ajustará a lo dispuesto en la siguiente relación de disposiciones y artículos.

1.1.- PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE”

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

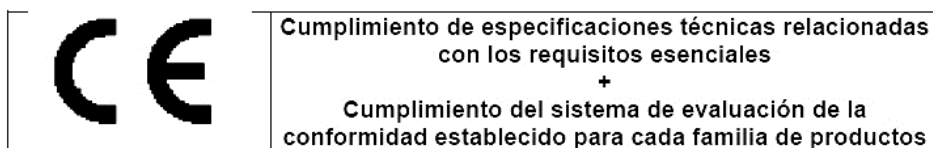
El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- a. Resistencia mecánica y estabilidad.
- b. Seguridad en caso de incendio.
- c. Higiene, salud y medio ambiente.
- d. Seguridad de utilización.
- e. Protección contra el ruido.
- f. Ahorro de energía y aislamiento térmico

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.



Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “marcado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

1.1.1.- Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en “Legislación sobre Seguridad Industrial”, a continuación en “Directivas ” y, por último, en “Productos de construcción”
(<http://www.ffii.nova.es/puntoinformcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>)

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del marcado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del marcado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

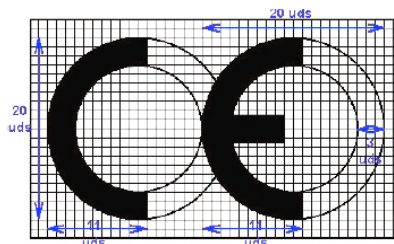
1.1.2.- El marcado CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

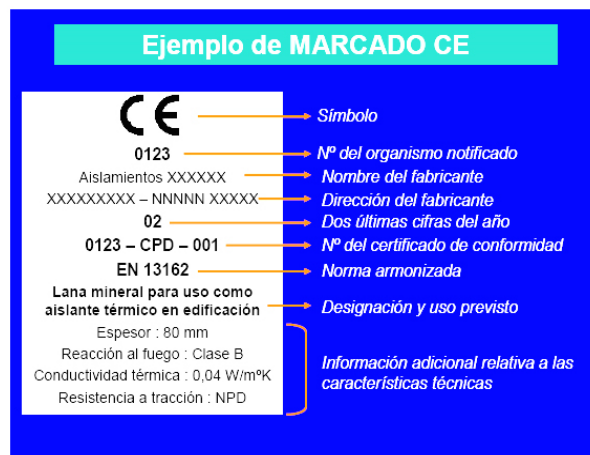
Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).



El citado artículo establece que, además del símbolo “CE”, deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por que tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.



Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (no performance determined) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

1.1.3.- La documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.

- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

2.- PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DE MARCADO CE

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

1. Productos nacionales.
2. Productos de otro estado de la Unión Europea.
3. Productos extracomunitarios.

2.1.- PRODUCTOS NACIONALES

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- a. La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
- b. La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- c. La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

2.2.- PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS COMUNITARIO

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

2.3.- PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS EXTRACOMUNITARIO

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

DOCUMENTOS ACREDITATIVOS

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

- **Marca / Certificado de conformidad a Norma:**
 - o Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.
 - o Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)
 - o Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.
- **Documento de Idoneidad Técnica (DIT):**
 - o Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.
 - o Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.
 - o En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.
- **Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)**
 - o Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.
 - o En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.
- **Autorizaciones de uso de los forjados:**
 - o Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.
 - o Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.
 - o El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del peticionario.
- **Sello INCE**

- o Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.
 - o Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.
 - o Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.
- **Sello INCE / Marca AENOR**
 - o Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.
 - o Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).
 - o A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.
- **Certificado de ensayo**
 - o Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.
 - o En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.
 - o En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.
 - o En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.
 - o Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.
- **Certificado del fabricante**
 - o Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.
 - o Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.
 - o Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.
 - o Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios
 - o Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por sí mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.
 - o Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.

- o Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.
- **Información suplementaria**
 - o La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: www.enac.es.
 - o El sistema de acreditación de laboratorios de ensayo, así como el listado de los acreditados en la Comunidad de Madrid y sus respectivas áreas puede consultarse en la WEB: www.madrid.org/bdccm/laboratorios/laboratorios1.htm
 - o Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: www.ietcc.csic.es/apoyo.html
 - o Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR.....) pueden consultarse en www.miviv.es, en "Normativa", y en la página de la Comunidad de Madrid: www.madrid.org/bdccm/normativa/homologacioncertificacionacreditacion.htm
 - o La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas "web" www.aenor.es , www.lgai.es, etc.

3.- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

3.1.- CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

Deroga la anterior Instrucción RC-97, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

3.2.- YESOS Y ESCAYOLAS

Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85)

Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Envase e identificación
- Artículo 6. Control y recepción

3.3.- LADRILLOS CERÁMICOS

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88)

Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Control y recepción
- Artículo 7. Métodos de ensayo

3.4.- BLOQUES DE HORMIGÓN

Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)

Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Recepción

3.5.- RED DE SANEAMIENTO

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

3.6.- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1 ,2, 3 y 4.

Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

3.7.- ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).
Paneles de yeso. UNE-EN 12859.

Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.

- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE-EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

3.8.- AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

3.9.- IMPERMEABILIZACIONES

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

3.10.- REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

3.11.- CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

3.12.- PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

3.13.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

3.14.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

3.15.- INSTALACIONES DE GAS

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

3.16.- INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

3.17.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.

Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6

Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7

- Válvulas de retención y válvulas antirretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNEEN-54-12.

4.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

4.1.- ESTRUCTURAS METÁLICAS

Norma Básica de la Edificación (NBE EA-95) «Estructuras de acero en edificación»

Aprobada por Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre. (BOE 18/01/1996)

Fase de proyecto

- Artículo 1.1.1. Aplicación de la norma a los proyectos

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 2.1.4. Perfiles y chapas de acero laminado. Garantía de las características
- Artículo 2.1.5. Condiciones de suministro y recepción
- Artículo 2.2.4. Suministro de perfiles huecos
- Artículo 2.2.5. Ensayos de recepción
- Artículo 2.3.4. Suministro de los perfiles y placas conformados
- Artículo 2.3.5. Ensayos de recepción
- Artículo 2.4.6. Roblones de acero. Características garantizadas
- Artículo 2.4.7. Suministro y recepción
- Artículo 2.5.11. Tornillos. Características garantizadas
- Artículo 2.5.12. Suministro y recepción

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 1.1.2. Aplicación de la norma a la ejecución
- Artículo 5.1. Uniones roblonadas y atornilladas
- Artículo 5.2. Uniones soldadas
- Artículo 5.3. Ejecución en taller
- Artículo 5.4. Montaje en obra
- Artículo 5.5. Tolerancias
- Artículo 5.6 Protección

* Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

4.2.- MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO

Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 «Muros resistentes de fábrica de ladrillo»

Aprobada por Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre. (BOE 04/01/1991)

Fase de proyecto

- Artículo 1.3. Aplicación de la Norma a los proyectos
- Artículo 1.4. Aplicación de la Norma a las obras
- Artículo 4.1. Datos del proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 1.2. Aplicación de la Norma a los fabricantes
- Capítulo II. Ladrillos
- Capítulo III. Morteros
- Artículo 6.1. Recepción de materiales

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Capítulo III. Morteros
- Artículo 4.4. Condiciones para los enlaces de muros

- Artículo 4.5. Forjados
- Artículo 4.6. Apoyos
- Artículo 4.7. Estabilidad del conjunto
- Artículo 4.8. Juntas de dilatación
- Artículo 4.9. Cimentación
- Artículo 6.2. Ejecución de morteros
- Artículo 6.3. Ejecución de muros
- Artículo 6.4. Tolerancias en la ejecución
- Artículo 6.5. Protecciones durante la ejecución
- Artículo 6.6. Arriostramientos durante la construcción
- Artículo 6.7. Rozas

* Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

4.3.- COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Introducción

Fase de recepción de materiales de construcción

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, 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).

Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM) Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 4. Documentación

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Productos fabricados y comercializados en algún estado miembro de la Unión Europea.
- Artículo 68. Comportamiento de los elementos y materiales de construcción ante el fuego

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, 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.

4.4.- AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Sección HE 1 Limitación de Demanda Energética.
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de cálculo.

Fase de recepción de materiales de construcción

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

4.5.- AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de proyecto

- Artículo 19. Cumplimiento de la Norma en el Proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
 - o 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
 - o 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
 - o 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
 - o 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
 - o 4.5. Garantía de las características
 - o 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
 - o 4.7. Laboratorios de ensayo

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22. Control de la ejecución

4.6.- INSTALACIONES

4.6.1.- Instalaciones de protección contra incendios.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18

Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM)

Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 61. Instalaciones de protección contra incendios. Ámbito de aplicación

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 62. Empresas instaladoras

4.6.2.- Instalaciones térmicas

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de proyecto

- Artículo 5. Proyectos de edificación de nueva planta
- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 07 - DOCUMENTACIÓN
 - o ITE 07.1 INSTALACIONES DE NUEVA PLANTA
 - o ITE 07.2 REFORMAS
 - o APÉNDICE 07.1 Gula del contenido del proyecto

Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
 - o ITE 04.1 GENERALIDADES
 - o ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
 - o ITE 04.3 VÁLVULAS
 - o ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
 - o ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
 - o ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
 - o ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
 - o ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
 - o ITE 04.9 CALDERAS
 - o ITE 04.10 QUEMADORES
 - o ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
 - o ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
 - o ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
 - o ITE 05.1 GENERALIDADES
 - o ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
 - o ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - o ITE 06.1 GENERALIDADES
 - o ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
 - o ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
 - o ITE 06.4 PRUEBAS
 - o ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - o APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

4.6.3.- Instalaciones de electricidad

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de proyecto

- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
 - o Proyecto
 - o 2. Memoria Técnica de Diseño (MTD)
 - o Modelos oficiales de MTD y certificado de instalación eléctrica para la Comunidad de Madrid, aprobados por Resolución de 14 de enero de 2004. (BOCM 13/02/2004)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

4.6.4.- Instalaciones de gas.

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Fase de proyecto

- Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 4. Normas.

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

Fase de proyecto

- ANEXO A. Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles
- 2. Instalaciones de gas que precisan proyecto para su ejecución

Fase de recepción de las instalaciones

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

4.6.5.- Instalaciones de fontanería

Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua

Aprobadas por Orden Ministerial de 9 de 12 de 1975. (BOE 13/01/1976)

Fase de recepción de equipos y materiales

- 6.3 Homologación

Fase de recepción de las instalaciones

- 6.1 Inspecciones
- 6.2 Prueba de las instalaciones

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua de la Comunidad de Madrid

Aprobadas por Orden 2106/1994, de 11 de noviembre (BOCM 28/02/1995) y normas complementarias, aprobadas por Orden 1307/2002, de 3 de abril. (BOCM 11/04/2002)

Fase de proyecto

- Anexo I. Instalaciones interiores de suministro de agua, que necesitan proyecto específico.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2. Materiales utilizados en tuberías

4.6.6.- Instalaciones de infraestructuras de telecomunicación

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 8. Proyecto técnico

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

Fase de proyecto

Artículo 2. Proyecto técnico

- Disposición adicional primera. Coordinación entre la presentación del Proyecto Técnico Arquitectónico y el de Infraestructura Común de Telecomunicaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

5.- LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA

5.1.- CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - o El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - o Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
 - o Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
 - o Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
 - o Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

5.2.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - o El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - o Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad.
 - o Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

5.3.- INSTALACIONES TÉRMICAS

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - o El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
- Suministro y recepción de productos:
 - o Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra:
 - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - o Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
 - o Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
 - o Características y montaje de las calderas.
 - o Características y montaje de los terminales.
 - o Características y montaje de los termostatos.
 - o Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - o Prueba final de estanqueidad (caldera conexcionada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

5.4.- INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - o El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - o Replanteo y ubicación de máquinas.
 - o Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
 - o Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.
 - o Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
 - o Verificar características y montaje de los elementos de control.
 - o Pruebas de presión hidráulica.
 - o Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
 - o Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.
 - o Conexión a cuadros eléctricos.
 - o Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
 - o Pruebas de funcionamiento eléctrico.

5.5.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - o El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Suministro y recepción de productos:
 - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - o Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
 - o Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
 - o Situación de puntos y mecanismos.
 - o Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
 - o Sujeción de cables y señalización de circuitos.
 - o Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
 - o Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
 - o Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
 - o Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
 - o Cuadros generales:

- Aspecto exterior e interior.
- Dimensiones.
- Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
- Fijación de elementos y conexionado.
- o Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- o Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- o Pruebas de funcionamiento:
- o Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
- o Disparo de automáticos.
- o Encendido de alumbrado.
- o Circuito de fuerza.
- o Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

5.6.- INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - o El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - o Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
 - o Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
 - o Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
 - o Prueba de medición de aire.
 - o Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
 - Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.
 - Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
 - o Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

5.7.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - o El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - o Punto de conexión con la red general y acometida
 - o Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
 - o Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
 - o Pruebas de las instalaciones:
 - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
 - a. Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
 - b. Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
 - c. Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
 - d. Medición de temperaturas en la red.
 - e. Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
 - o Identificación de aparatos sanitarios y grifería.

- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

5.8.- INSTALACIONES DE GAS

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - o El proyecto define y justifica la solución de gas aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - o Tubería de acometida al armario de regulación (diámetro y estanqueidad).
 - o Pasos de muros y forjados (colocación de pasatubos y vainas).
 - o Verificación del armario de contadores (dimensiones, ventilación, etc.).
 - o Distribución interior tubería.
 - o Distribución exterior tubería.
 - o Valvulería y características de montaje.
 - o Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica.

5.9.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - o El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.
- Suministro y recepción de productos:
 - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
 - o Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, 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.
- Control de ejecución en obra:
 - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - o Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
 - o Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
 - o Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
 - o Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
 - o Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
 - o Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
 - o Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
 - o Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

Peralta, Noviembre de 2018

El Arquitecto



Fdo: Carlos Díaz Navarro