

Memoria de Instalaciones

Bloque Técnico

Fabio Gómez García – Tutor: Agustín Sánchez

Enero 2020

1. Memoria descriptiva.....	3
2. Datos climatológicos.....	4
3. Justificación cumplimiento DB-SI.....	4
3.1. DB-SI: PROPAGACIÓN INTERIOR.....	4
3.2. DB-SI-2: PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	7
3.3. DB-SI-3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	9
3.4. DB-SI-4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	14
3.5. DB-SI-5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.....	17
3.6. DB-SI-6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.....	19
4. Estimación de cargas y propuesta de sistemas de Climatización.....	20
4.1. Instalación eléctrica.....	20
4.2. Instalación de climatización.....	20
4.2.1. VRV	
4.2.2. UTA	
4.3. Instalación de ventilación.....	39
4.4. Necesidad de ACS.....	39
4.5. Evacuación de aguas pluviales.....	39
5. Propuesta de Energía renovable.....	40

1. Memoria descriptiva

El proyecto se encuentra en la ciudad de Santander (Cantabria). El proyecto se un polígono industrial, ocupando un lado del canal con la pieza que se desarrolla a continuación, y colonizando las naves del lado opuesto, generando un espacio público, de recuperación del canal, de conexión y recorrido desde las marismas hasta la bahía.



Bahía de Santander – Polígono de Raos

La pieza se organiza como una envolvente abierta, una piel apoyada en cuatro zonas, reduciendo la ocupación en planta baja. Formada a partir de cerchas metálicas longitudinales que apoyan en pilares de hormigón, sobre las cuales a su vez apoyan unas cerchas transversales. De esta estructura cuelgan los forjados así como lamas de madera en cubierta y ambas fachadas.



A través de dichas plataformas, circulan 4 núcleos en total, sirviendo de comunicación vertical así como distribuyendo las instalaciones.

2. Datos climatológicos

Podemos clasificar el clima de Santander como un clima cálido y templado. La precipitación en Santander es significativa, con precipitaciones incluso durante el mes más seco. En la siguiente tabla, podemos ver cómo se va desarrollando la temperatura a lo largo del año así como las precipitaciones.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	9.3	9.4	11.5	12.6	14.3	17.3	19.1	19.4	18.3	15.5	12.3	10.2
Temperatura mín. (°C)	6.7	6.7	8.2	9.4	11.4	14.4	16.4	16.5	15.1	12.4	9.5	7.6
Temperatura máx. (°C)	12	12.2	14.8	15.8	17.3	20.2	21.8	22.4	21.5	18.7	15.1	12.8
Precipitación (mm)	99	79	76	96	68	59	44	71	98	112	135	136

En el proyecto, se le da bastante importancia a la protección solar ya que, aunque no parezcan temperaturas muy elevadas, son suficiente para convertir un espacio habitable en inhabitable, por lo que se optará por la utilización de un sistema pasivo de lamas como proyección solar.

También se climatizarán los espacios interiores habitables para su correcto funcionamiento tanto en verano como en invierno.

3. Justificación cumplimiento DB-SI

3.1. DB-SI-1: PROPAGACIÓN INTERIOR

3.1.1. Compartimentación en sectores de incendios

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendios debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI-6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo.

Sectores de incendios

Sector	Área (m ²)	Planta	Uso ppl. previsto	Ocupación	h. evac (m)	Paredes y Techos	Puertas
1	387,09	Primera	Oficina	42	±3,80	EI 60	E _b 30-C5
2	578,34	Primera	Investigación	61	+3,80	EI 60	E _b 30-C5
3	2209,56	Baja,Primera	Divulgación	765	±3,80	EI 90	E _b 45-C5
4	1106,43	Baja,Primera	Ocio	553	±3,80	EI 90	E _b 45-C5

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> - Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial/Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial/Público</i>. - 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 siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> Zona de uso <i>Residencial/Vivienda</i>, en todo caso. Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de uso <i>Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m². Zona de uso <i>Pública Concurrencia</i> cuya ocupación exceda de 500 personas. Zona de uso <i>Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m²⁽²⁾. - Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de independencia. - Un espacio diáfano puede constituir un único sector de incendio que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho
Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m².
Docente	<ul style="list-style-type: none"> - Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m². Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendio.
Pública Concurrencia	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes. - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que: <ul style="list-style-type: none"> a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; b) tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio; c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B_{FL}-s1 en suelos; d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable. - Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado.

3.1.2. Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc., se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en el DB.

A los efectos del DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	Tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100 < V ≤ 200 m ³	200 < V ≤ 400 m ³	V > 400 m ³
- Almacén de residuos	5 < S ≤ 15 m ²	15 < S ≤ 30 m ²	S > 30 m ²
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m ²	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ^{1/1&2}	20 < P ≤ 30 kW	30 < P ≤ 50 kW	P > 50 kW
- Lavanderías, Vestuarios de personal, Camerinos ²⁾	20 < S ≤ 100 m ²	100 < S ≤ 200 m ²	S > 200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70 < P ≤ 200 kW	200 < P ≤ 600 kW	P > 600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco refrigerante halogenado	P ≤ 400 kW	En todo caso P > 400 kW	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	S ≤ 3 m ²	S > 3 m ²	
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación:			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total en cada transformador	P ≤ 2 520 kVA P ≤ 630 kVA	2 520 < P ≤ 4 000 kVA 630 < P ≤ 1 000 kVA	P > 4 000 kVA P > 1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		

En el proyecto, no se prevé ningún espacio que se pueda clasificar dentro de los usos de esta tabla, por lo que no habría locales de riesgo especial.

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

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

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

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

-Disponer de una compuerta cortafuegos automática que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado.

-Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado.

3.1.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos o de mobiliario.

Los elementos constructivos de la edificación se introducen de modo que cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

3.2.DB-SI-2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

3.2.1. Medianeras y fachadas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio o hacia una escalera protegida desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica en la figura 1.1.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, o bien hacia una escalera protegida desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (figura 1.7). Para elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente (véase figura 1.8).

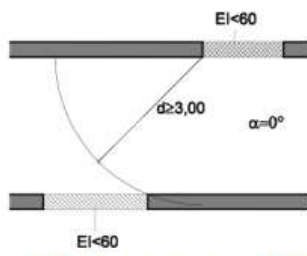


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

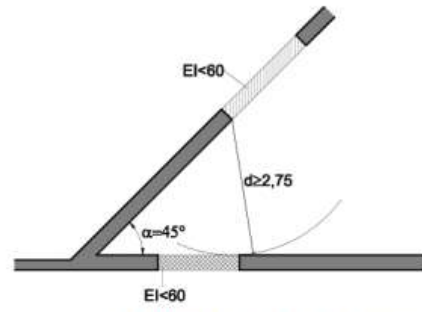


Figura 1.2. Fachadas a 45°

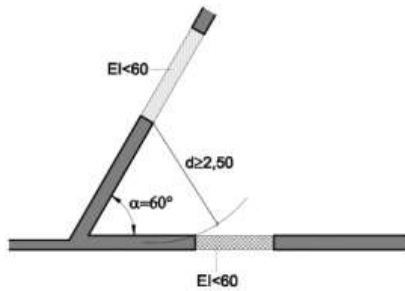


Figura 1.3. Fachadas a 60°

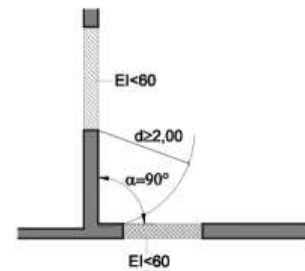


Figura 1.4. Fachadas a 90°

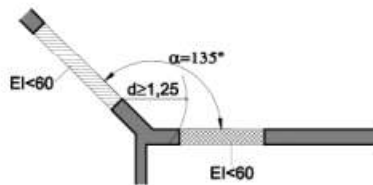


Figura 1.5. Fachadas a 135°

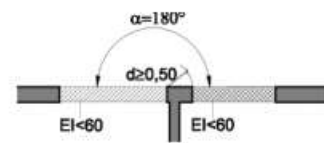


Figura 1.6. Fachadas a 180°

3.2.2. 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.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

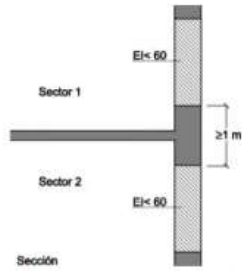


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

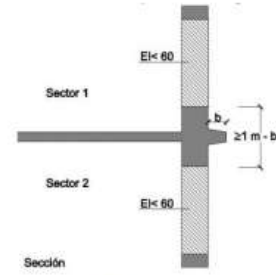


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

3.3.DB-SI-3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula
	Aseos de planta	3
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestibulos generales y zonas de uso público	2
Docente	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados: con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5

3.3.2. Números de salida y longitud de recorridos de evacuación

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: <ul style="list-style-type: none">- 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.- 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.
	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 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.
	Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.
⁽¹⁾	La longitud de los recorridos de evacuación que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.
⁽²⁾	Si el establecimiento no excede de 20 plazas de alojamiento y está dotado de un sistema de detección y alarma, puede aplicarse el límite general de 28 m de altura de evacuación.
⁽³⁾	La planta de salida del edificio debe contar con más de una salida: <ul style="list-style-type: none">- en el caso de edificios de Uso Residencial/ Vivienda, cuando la ocupación total del edificio exceda de 500 personas.- en el resto de los usos, cuando le sea exigible considerando únicamente la ocupación de dicha planta, o bien cuando el edificio esté obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente.

3.3.3. Dimensionado de los medios de evacuación

Condiciones previas de cálculo:

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio debe existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en $160 A$ personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que $160 A$.

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ ⁽⁹⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160 - 10h)$ ⁽⁹⁾
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_5$ ⁽⁸⁾
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ ⁽⁸⁾
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ ⁽¹⁰⁾
Escaleras	$A \geq P / 480$ ⁽¹¹⁾

En el proyecto, todos los elementos de evacuación han sido dimensionados conforme a dicha tabla.

3.3.4. Protección de escaleras

En la tabla 5.1. se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
<i>Residencial Vivienda</i>	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
<i>Administrativo, Docente,</i>	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
<i>Comercial, Pública Concu- rrencia</i>	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
<i>Residencial Público</i>	Baja más una	$h \leq 28$ m ⁽³⁾	
<i>Hospitalario</i>			Se admite en todo caso
zonas de hospitalización o de tratamiento intensi- vo	No se admite	$h \leq 14$ m	
otras zonas	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
<i>Aparcamiento</i>	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
<i>Uso Aparcamiento</i>	No se admite	No se admite	
Otro uso: $h \leq 2,80$ m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
$2,80 < h \leq 6,00$ m	$P \leq 100$ personas	Se admite en todo caso	
$h > 6,00$ m	No se admite	Se admite en todo caso	

Las escaleras del proyecto serán todas escaleras no protegidas.

3.3.5. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre. Se considera que satisfacen el dicho requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- a) Prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
- b) Prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

3.3.6. Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988 conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA" excepto en salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "SALIDA DE EMERGENCIA" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

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

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existen alternativas que puedan inducir a error.

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

f) El tamaño de las señales será: 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m; 420x420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida 10-20 m; 594x594 mm cuando la distancia de observación este comprendida 20-30 m.

g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañados del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

3.3.7. Control del humo del incendio

No se aplica.

3.3.8. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

En los edificios de uso Docente con altura de evacuación superior a 14 m, toda planta que no sea de ocupación nula y que no disponga de una salida del edificio accesible dispondrá de

posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- a) Una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes.
- b) Una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes.

3.4.DB-SI-4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

3.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

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” (RIPCI).

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

a) Detección

Todo Sistema de Detección cumple con una serie de características fundamentales: actuar de forma segura (sin falsas alarmas), localizando el incendio en zonas o locales del edificio, alarma en un lugar con una recepción asegurada y operadores informados y un plan de actuación en caso de incendio.

Según la tabla 1.1. del SI4, el proyecto necesitará del uso de detectores en:

- Pública concurrencia: debido a que el edificio supera los 500 m² contará con un sistema de detección en toda la zona de alojamientos.

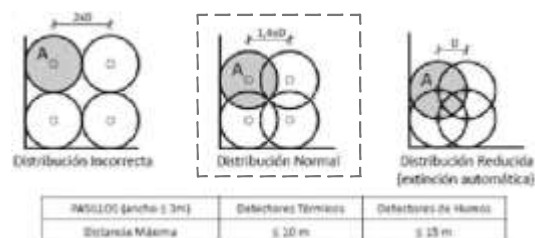
Se opta por la utilización de detectores de humo ópticos puntuales por difusión, con una distribución normal y colocados en el techo a una altura siempre <6 m abarcando un área máxima de 60 m², a distancia máxima de 8 m.

El proyecto cuenta con L.R.E. bajo. Aun así, en aquellos cuartos de instalaciones con riesgo de incendio, tales como instalaciones eléctricas, climatización y generadores contarán con un

detector de llama de tipo termostático individual para cada uno de ellos, abarcando el mismo la totalidad de la superficie de la estancia, que por lo general será de unas dimensiones reducidas.

SUPERFICIE MÁXIMA DE VIGILANCIA POR DETECTOR (A) Y DISTANCIA DE PROTECCIÓN (D)

Superficie Local (m ²)	Tipo de detector	Altura Local (m)	INCLINACIÓN DEL TECHO			
			≤ 20°C		> 20°C	
			A (m ²)	D (m)	A (m ²)	D (m)
≤ 80	Humos	≤ 12	80	6,6	80	8,2
		≤ 5	60	5,7	90	8,7
> 80	Humos	6-12	80	6,6	110	9,6
		≤ 7,5	30	4,4	30	5,7
≤ 30	Térmico	≤ 5	30	4,4	30	5,7
		≤ 7,5	20	3,5	40	5,5
> 30	Térmico	≤ 7,5	20	3,5	40	5,5
		≤ 5	20	3,5	40	5,5



b) Alarma y control

El Sistema de Control se encarga de recibir la señal de los detectores y la transmisión de la información a los ocupantes y a los dispositivos de extinción. Además, de manera automática, controla una serie de actuaciones tales como activar la extinción automática, detener los sistemas de ventilación y climatización para evitar la propagación del incendio, cerrar puertas y contrapuestas cortafuegos, apertura de salidas de emergencia, etc. El Sistema de Alarma es activado por la central de control y cumple con una característica fundamental: avisar a los ocupantes y a los equipos de extinción para la evacuación inmediata del edificio y la futura extinción del incendio.

Según la tabla 1.1. del SI4, será necesario la utilización de dispositivos de alarma en el caso de Pública Concurrencia ya que la superficie construida de todo el edificio supera los 500 m².

La zona Pública concurrencia dispondrá de pulsadores manuales inteligentes por los cuales cualquier usuario puede dar alarma (detección manual) siempre con una cierta resistencia para evitar una acción involuntaria. Estos dispositivos contarán con un indicador LED propio y un dispositivo de control. Siguiendo la norma UNE-EN 54-3, y RIPCI, se colocarán a menos de 25m de cualquier punto, y siempre junto a salidas y locales de riesgo. Además, se instalará una alarma óptico acústica para avisar a los ocupantes y a los equipos de extinción de la presencia de un fuego en el edificio: será una señal acústica característica con un nivel sonoro de 120dBa, acompañada de señales visuales situada encima de cada pulsador de alarma (2-3 por planta) en la pared a 2,3m del suelo.

La central de incendios se trata de un dispositivo que recibe la señal de los detectores actúa de forma automática activando las alarmas y demás dispositivos contra incendios, así como la localización específica del mismo dentro de un sector de incendio. Estará situada en planta baja cerca del acceso al edificio.

c) Extinción

Todo Sistema de Extinción cumple con una característica fundamental: la extinción del incendio producido sea cual sea la fuente de origen. Sus funciones son siempre las mismas: enfriamiento (disminuye la energía de activación), sofocación (impide la combinación con O₂ del aire), dispersión (se disemina el combustible), dilución (aprovechamiento de la solubilidad de algunos combustibles) y por último inhibición (se produce la desactivación componente reacción en cadena).

- Extintores portátiles

Según la tabla 1.1. del SI-4, se colocará un extintor de eficacia 21A-113B a 15m de recorrido en cada planta como máximo, desde todo origen de evacuación. Siempre habrá un extintor situado en el exterior del Local de Riesgo Especial y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas.

- Hidrantes Exteriores

Atendiendo a la anterior del SI-4, será necesario la colocación de un hidrante exterior para uso de Docente, en el bloque de Investigación, cercana al acceso general, a modo de arqueta subterránea en viario público.

- Bocas de Incendio Equipadas (BIEs)

Según SI-4, será necesario la colocación de BIEs si la superficie construida excede de 1000 m² en uso Docente Pública Concurrencia. Por tanto, se deben instalar BIEs (025) en toda esta zona siguiendo las siguientes especificaciones:

- Dentro del recinto protegido y a menos de 5m de la salida de planta.
- Instalación con toma en fachada y grupo de presión en planta sótano y planta baja.
- 50 m como distancia máxima entre BIEs
- Cubrición de áreas según en largo de la manguera (20 y 30 m para 025 y 20,30 y 40m para 045).
- No más de cuatro BIEs por derivación.

De este modo, se opta por la colocación de dos BIEs en los núcleos de comunicación (salida de planta) en el uso Docente (Bloque Aulario y Bloque Investigación) y dos en la entrada del Bloque Conferencias, abarcables al resto de plantas de uso Pública Concurrencia, fácilmente visible desde todo recorrido y siendo la distancia entre ellas menor de 50m. El diámetro nominal de la manguera será de (025) y tomando una longitud de manguera de 30m y la longitud del chorro de agua de 5m, suman un radio abarcable de extinción por cada BIE de 35m, cubriendo la totalidad del sector y las plantas.

- Extinción Automática (Rociadores)

Acorde con la tabla 1.1., no será necesario la colocación de elementos de extinción automática dado que no se sobrepasa la altura de evacuación ni la superficie construida del establecimiento.

- Columna Seca

Según la tabla 1.1. del SI-4, será necesario la colocación de una columna seca dado que la altura de evacuación del Bloque Investigación excede los 24 m.

- d) Abastecimiento de agua

Puesto que las redes públicas no garantizan el suministro de agua en estos casos, el proyecto contará con un depósito de reserva y un grupo de presión (planta baja) con agua dulce y limpia para el abastecimiento de los sistemas de protección de manera exclusiva.

3.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea: 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m; 420x420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida 10-20 m; 594x594 mm cuando la distancia de observación este comprendida 20-30 m.

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.

3.5.DB-SI-5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

3.5.1. Condiciones de aproximación y entorno.

- a) Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refieren, deben cumplir las condiciones siguientes:

- Anchura mínima libre de 3,5 m;
- Altura mínima libre o de gálibo 4,5 m;
- Capacidad portante del vial 20 kN/m²;

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

Aproximación a los edificios

Anchura mínima libre (m)		Altura mínima libre o gálibo (m)		Capacidad portante del vial (kN/m ²)		Tramos curvos					
						Radio interior (m)		Radio exterior (m)		Anchura libre de circulación (m)	
Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
3,50	8,60	4,50	-	20	20	5,30	5,30	12,50	12,50	7,20	7,20

b) Entorno de los edificios

Los edificios, debido a su altura de evacuación descendente mayor que 9 m, disponen de un espacio de maniobra para los bomberos que cumple las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que están situados los accesos, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentran:

- anchura mínima libre 5 m;
- altura libre la del edificio;
- separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio será de 23 m correspondiente a edificios de hasta 15m de altura de evacuación, y 18 m a edificios entre 15 y 20m de altura de evacuación.
- distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m;
- pendiente máxima 10%;
- resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm \varnothing .

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

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

3.5.2. Accesibilidad por fachada

Al no contar con una altura de evacuación descendente mayor a 9m, el proyecto no está obligado a cumplir con accesibilidad por fachada.

3.6.DB-SI-6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

3.6.1. Resistencia al fuego de la estructura

Los principales efectos del fuego sobre la estructura son una menor capacidad mecánica y la aparición de nuevas tensiones (deformaciones). Para ello, el DB-SI 6 desarrolla un método simplificado para casos generales, donde se comprobará que el valor de cálculo de las acciones sea menor que el de la resistencia de los elementos.

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

3.6.2. Elementos estructurales principales

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si se respetan los valores de la tabla 3.1.

Los elementos estructurales de una escalera protegida que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la *resistencia al fuego* suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la *resistencia al fuego* exigible a edificios de *uso Residencial Vivienda*.

⁽³⁾ R 180 si la *altura de evacuación* del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de *aparcamientos robotizados*.

Resistencia al fuego en sectores que contienen plantas bajo y sobre rasante

En los casos en los que en un mismo sector se den plantas sobre y bajo rasante, la resistencia al fuego estructural exigible en todo el sector es la aplicable bajo rasante.

Aparcamiento bajo un uso distinto

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

⁽¹⁾ No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.
La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo

3.6.3. Elementos estructurales secundarios

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

4. Estimación de cargas y propuesta de sistemas

4.1. Instalación eléctrica

Estimación:

- Alumbrado: $10\text{W/m}^2 \times 4431,42 \text{ m}^2 \approx 44.3 \text{ kW/h}$
- Tomas de corriente: $20\text{W/m}^2 \times 4431,42 \text{ m}^2 \approx 88.6 \text{ kW/h}$
- Instalaciones (ventiladores, ascensores...): $20\text{W/m}^2 \times 4431,42 \text{ m}^2 \approx 88.6 \text{ kW/h}$
- Potencia eléctrica para abastecer una potencia térmica de 100W/m^2 (rendimiento aproximado 3): $30\text{W/m}^2 \times 4431,42 \text{ m}^2 \approx 133 \text{ kW/h}$
- Potencia eléctrica necesaria total = 354.5 kW/h

4.2. Instalación de climatización

A continuación, se describen los cálculos realizados para el dimensionado de la instalación de clima, la cual, está formado por unidades interiores en los diversos espacios a climatizar y con recuperadores de calor como apoyo a estos. La instalación del auditorio se llevará a cabo comuna UTA, que impulsará el aire a través del suelo técnico y se recogerá el aire por el falso techo.

Se ha elegido el espacio de la oficina como ejemplo TIPO a realizar:

Cálculo Sistema VRV “OFICINA”

Cargas sensibles y latentes:

Las cargas latentes, son emitidas por las personas, y son aquellas que modifican la humedad. En este espacio, se prevé una ocupación de 60 personas. La carga latente para este tipo de local debido a la actividad de las personas es de 95 W/per. La carga latente total es de 5700 W, o sea $Q_l=5,7kW$.

Para el cálculo de las cargas sensibles es necesario tener en cuenta varios apartados:

- 1-Carga por radiación a través del cristal
- 2-Carga por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores
- 3-Carga por transmisión a través de paredes, techos, suelos y puertas interiores
- 4-Carga transmitida por infiltraciones de aire exterior
- 5-Carga sensible por iluminación
- 6-Carga sensible por ocupantes
- 7-Carga sensible por aparatos eléctricos

Carga por radiación:

La radiación solar atraviesa las superficies traslúcidas y transparentes e incide sobre las superficies interiores del local, calentándolas, lo que a su vez incrementa la temperatura del ambiente interior.

La carga térmica por radiación a través de cristales y superficies traslúcidas (Q_{sr}) se calcula:

$$Q_{sr} = S \cdot R \cdot F$$

Donde:

- Q_{sr} es la carga térmica por radiación solar a través de cristal, en W.

-S es la superficie traslúcida o acristalada expuesta a la radiación, en m².

$$S_{NS} = 75m^2 \quad S_{EO} = 45m^2$$

-R es la radiación solar que atraviesa la superficie, en W/m², correspondiente a la orientación, mes y latitud del lugar considerado.

$$R_{sur} = 194 \quad R_{norte} = 121 \quad R_{este} = 121 \quad R_{oeste} = 462$$

-F es el factor de corrección de la radiación en función del tipo de vidrio empleado en la ventana, efectos de sombras que pueda existir, etc.

$$F=0.17$$

$$Q_{sr}=75 \times 194 \times 0.17=2473,50W$$

$$Q_{sr}=75 \times 121 \times 0.17=1542,75W$$

$$Q_{sr}=45 \times 121 \times 0.17=925,65W$$

$$Q_{sr}=45 \times 462 \times 0.17=3534,30W$$

El resultado es una carga por radiación solar, $Q_{sr}= 8476,40 W = 8,4 kW$.

Carga por transmisión:

La carga por transmisión y radiación que se transmite a través de las paredes y techos opacos que limitan con el exterior (Q_{str}) se calcula como sigue:

$$Q_{str} = K \cdot S \cdot (T_{ex} - T_i)$$

Donde:

- Q_{str} es la carga por transmisión a través de paredes y techos exteriores, en W.

-K es el coeficiente global de transmisión térmica del cerramiento, también llamado transmitancia térmica, expresado en $W/m^2^{\circ}C$.

-S es la superficie del muro expuesta a la diferencia de temperaturas, en m^2 .

- T_i es la temperatura interior de diseño del local ($^{\circ}C$)

- T_{ex} es la temperatura exterior de cálculo al otro lado del local ($^{\circ}C$)

Utilizando los datos establecidos de temperatura de diseño interior para verano, y la temperatura exterior dada por UNE 100001, modificada según la orientación en función de la siguiente tabla:

Orientación	Temperatura exterior de cálculo (T_{ex}) en $^{\circ}C$
Norte	$0,6 \cdot T_e$
Sur	T_e
Este	$0,8 \cdot T_e$
Oeste	$0,9 \cdot T_e$
Cubierta	$T_e + 12$
Suelo	$(T_e + 15)/2$
Paredes interiores	$T_e - 0,75$

Las caras señaladas son los muros de fachada que se calculan, estos definidos en la entrega anterior, poseen unas transmitancias térmicas, $K=U= 0,28 W/m^2^{\circ}C$.

$$K=e/\lambda; \quad k_{\text{hormigón}}=0,048 \quad K_{\text{lanaderoca}}= 3,33 \quad K=U= 1/Rt$$

$$R_t = 0.04 + 0.048 + 3.33 + 0.17 = 3.6 \quad U = 1/3.6 = 0.28 \text{ W/m}^2$$

Techo:

$$T_e = 34.5 + 12 = 46.5$$

$$Q_{str} = 0.28 \times 375 \times (46.5 - 26) = 2152.5 \text{ W}$$

Suelo:

$$T_e = 34.5 + 15/2 = 24.75$$

$$Q_{str} = 0.28 \times 375 \times (24.75 - 26) = -131.25 \text{ W}$$

$$Q_{str} = 2021.25 \text{ W}$$

Las cargas totales obtenidas por transmisión en fachada, $Q_{str} = 2 \text{ KW}$.

Carga por transmisión a través de paredes, techos, suelos y puertas interiores (Q_{st}), se calcula como sigue:

$$Q_{st} = K \cdot S \cdot (T_e - T_i)$$

Debido a la reducida superficie en contacto con otros locales, ya que únicamente existe la superficie con el patinillo de instalaciones y una pared en contacto con las escaleras de las viviendas, se considera esta carga como despreciable, en comparación con otras cargas como la radiación solar o la ocupación.

Carga por infiltración:

La carga transmitida por infiltraciones de aire exterior (Q_{si}), se calcula como sigue:

$$Q_{si} = V \cdot \rho \cdot C_{e,aire} \cdot \Delta T$$

Donde:

Q_{si} es la carga térmica por infiltración y ventilación de aire exterior (W);

V es el caudal de aire infiltrado y de ventilación (m^3/s);

ρ es la densidad del aire, de valor $1,18 \text{ kg}/\text{m}^3$;

$C_{e,aire}$ es el calor específico del aire, de valor $1,005 \text{ kJ}/\text{kg}^\circ\text{C}$;

ΔT es la diferencia de temperaturas entre el ambiente exterior e interior.

$$\text{Volumen aire} = 4 \times 375 \times 3 = 4500/3600 = 1.25 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{si} = 1.25 \times 1.2 \times 1.005 \times (34.5 - 26) = 12.8 \text{ W}$$

La carga total obtenida por aire infiltrado y ventilación es de: $Q_{si} = 0.015 \text{ KW}$.

Carga sensible por iluminación:

La carga sensible por iluminación (Qsil), se calcula como sigue:

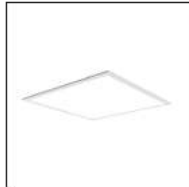
$$Q_{sil, incandescente} = n \cdot Pot_{Lámp. incandescente}$$

Siendo n el número de lámparas de tipo incandescentes colocadas. Para un mejor cálculo, ya que las lámparas colocadas son tipo LED, estas luminarias emiten menos calor que una incandescente. Se considera aproximadamente en un cuarto la emisión de calor obtenida. Las luminarias a utilizar son LIGHT PANEL LED de 30 W.

Hoja de datos del producto

siteco
AN OSRAM BUSINESS



Resumen de los datos del producto: 1/3
0LF11A7L32840 **L-PANEL,LED,2800lm840,ECG,0/1,PMMA,difr**



LED


Descripción del producto

LIGHT PANEL LED, luminaria lineal, cubierta lumínica directa: difusor, de PMMA, opalino, emisión de luz: directo haz, característica de iluminación directa: simétrico, tipo de montaje: montaje empotrado, LED, flujo luminoso: 2.800 lm, eficacia lumínica: 93lm/W, color de luz: 840, temperatura de color: 4000K, balasto: bal. elect. con borne, 3 polos, conexión de alimentación: 220..240V, CA, 50/60Hz, potencia nominal: 30W, carcasa de luminarias, cuadrada, de aluminio de extrusión, blanco (RAL 9016), módulo: M625, longitud: 622 mm, ancho: 622 mm, altura: 66mm, tipo de protección (total): IP20, clase de protección (total): SK I (protección por puesta a tierra), marca de verificación: CE, norma: EN 60598, EN 61574

W 28  

Lámparas: LED
 Peso (kg): 3,6
 Referencia: 0LF11A7L32840
 GTIN (EAN): 4052899945906

0LF11A7L32840: 1x LED 4000K / CRI > 80
 4052899945906
 0LF11A7L32840
 LED 4000K / CRI > 80 Φ_{d} 2800 lm



Φ_{d} 1000h α_{1} 0%

Luminancias (cd/m²)

C 0100 C 50270
 Lx: 1940 1927
 Lz: 3006 2964
 Lx: 2787 2776

UGR: 30,1 30,1
 X AH: Y BH: μ 705020 σ 0,25H


Número luminarias en el local

Grado de reflexión	70/50/20			50/50/50		
	100	200	500	100	200	500
10 m ²	2,5	3,0	2,5	3,0	2,5	3,0
20 m ²	1,1	1,2	2,1	2,8	5,3	6,2
30 m ²	1,6	1,8	3,2	3,6	8,0	9,1
40 m ²	2,0	2,3	4,1	4,6	10	11
50 m ²	2,5	2,7	4,8	5,4	12	14
75 m ²	3,6	3,9	7,1	7,7	18	19
100 m ²	4,6	4,8	9,2	9,6	23	25
500 m ²	21	22	42	43	106	108

Factor de mantenimiento $R_{fr} = L_{fr}$

OSRAM 0LF11A7L32840

Esta luminaria lleva lámparas LED incorporadas.



Las lámparas LED de esta luminaria no son recambiables.

874/2012

Utilizando la tabla adjunta en la ficha técnica, se consideran para la oficina un total de 28 luminarias.

La carga total por iluminación obtenida es, $Q_{sil} = 840W/4 = 210 W$. $Q_{sil} = 0.21 KW$.

Carga sensible por ocupación:

La carga sensible por ocupación (Q_{sp}), se calcula como sigue:

$$Q_{sp} = n \cdot C_{sensible, persona}$$

Siendo n , el número de personas, y C la carga sensible por persona.

La carga total obtenida por ocupación es de, $Q_{sp} = 3.300 \text{ W} = 3,3 \text{ kW}$.

Carga sensible por aparatos eléctricos:

La carga sensible por aparatos eléctricos, (Q_{se}) se calcula como sigue:

Para el cálculo de la carga térmica aportada por la maquinaria, equipos y demás electrodomésticos presentes en el espacio climatizado de la oficina se considerará que la potencia íntegra de funcionamiento de las máquinas y equipos presente en ese recinto se transformará en calor sensible.

Por otro lado, todos los equipos se consideran que no funcionarán todos a la vez, por lo que se le afectará de un coeficiente de simultaneidad del 0,75 a la suma obtenida de todas las potencias.

En este caso, en la oficina no existen apenas aparatos eléctricos, por lo que este cálculo queda también despreciado.

La carga total sensible obtenida, realizando una suma de todas las anteriores, queda:

$$\text{Por ordenador} = 0.06 \text{ w/s}$$

$$0.06 \times 60 \text{ personas} = 3.6 \text{ w/s}$$

La carga total por aparato eléctrico obtenida es, $Q_s = 3.6 \times 0.75 = 2.7 \text{ W} = 0.027 \text{ kW}$.

$$Q_I = 5.7 \text{ kW} = 6 \text{ kW}$$

$$Q_s = 11.45 \text{ kW} = 12 \text{ kW}$$

Factor de Calor Sensible:

Cargas efectivas:

Siendo

$Q_{se} = 5.4 \text{ kW}$ y $Q_{le} = 12.6 \text{ kW}$

El factor de calor sensible efectivo:

$F_{se} = 0,70$

Pasamos a obtener el caudal de impulsión, Q_s :

$Q_s = 0.82 \text{ m}^3/\text{s} > Q_v$

La potencia frigorífica obtenida a partir de estos datos es, $P_{fr} = 27.5 \text{ kW}$.

La potencia calorífica por aproximación a partir de los resultados del cálculo en Auditorio, se considera la misma que la frigorífica, $P_{clf} = 27.5 \text{ kW}$

Unidad Exterior

A partir de estos datos, se escoge la Unidad exterior con una Potencia frigorífica y calorífica suficientes. Seleccionando VRV III con recuperador de calor y capacidad de 12 CV y $P_{fr} = 33,5$ – $P_{clf} = 37,5$

				Capacidad (CV)											
				4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	
Sistema		Nombre del producto		12.8	14.0	15.3	22.4	28.0	33.5	40.0	45.0	49.0	55.9	61.5	
				14.2	16.0	18.0	23.0	31.5	37.5	45.0	50.0	56.5	62.5	69.0	
CONDENSACIÓN POR AIRE	BOMBA DE CALOR	VRV IV RXYQ-T Bomba de Calor con calefacción continua novedad													
		VRV IV RXYQ-T Bomba de Calor con calefacción continua novedad													
		VRV III S RXYSQ-FRV1 (monofásica) RXYSQ-FRV1 (trifásica)													
		VRV III C RYSVQ-PA Bomba de Calor optimizada para la calefacción novedad													
		VRV Class RXYCQ-A novedad													
	VRV III REXQ-PB/P9 Combinación de dimensiones reducidas														
	VRV III REXHQ-P Combinación de alto COP														

Unidad Interior

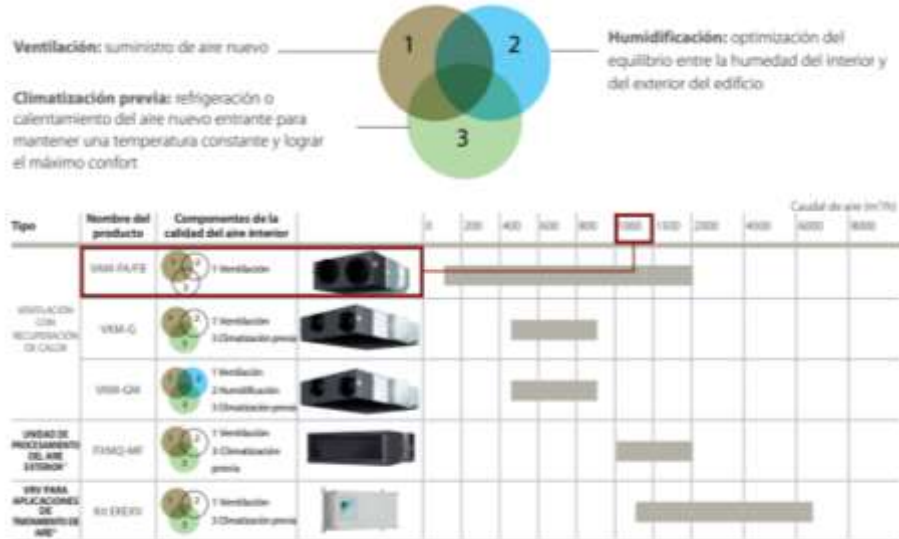
De acuerdo con el diseño, en la Oficina se distribuyen 13 Unidades interiores tipo Cassete de 4 alas. Por tanto entre todos deben poder aportar las potencias antes mencionadas, correspondiéndoles a cada uno 2,11 kW.

Se escoge el tipo Round Flow Cassete con sensor de presencia y de suelo, con capacidad de 2,8 kW y 3,2 kW de potencia frigorífica y calorífica respectivamente.

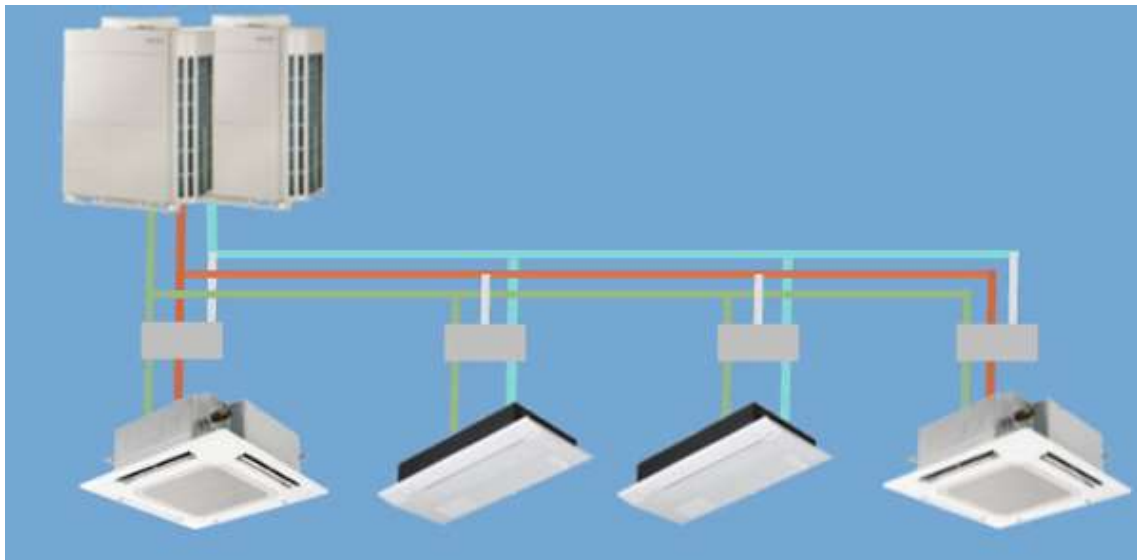
Tipo	Modelo	Nombre del producto	Capacidad													
			15	20	25	32	40	50	63	71	80	100	125	140	200	250
MALLA/GRILLAS (IN/EXHAUSTIVO)	Round Flow de Cassete función de limpieza automática ¹ Sensor de presencia y de suelo ²	FXFQ-A	[Barra amarilla: 20-140]													
	Unidad de cassette de 4 vías Sensor de presencia y de suelo ²	FXZQ-A	[Barra amarilla: 20-50]													
	Unidad de cassette de 2 vías	FXCQ-A	[Barra amarilla: 20-125]													
	Unidad de cassette angular	FXXQ-MA	[Barra amarilla: 25-63]													
DE CONDUCTOS	Unidad de conductos de baja presión	FXDQ-M9	[Barra amarilla: 20-25]													
	Unidad de conductos de baja silueta	FXDQ-A	[Barra amarilla: 20-71]													
	Unidad de conductos con ventilador controlado por Inverter	FXSQ-P	[Barra amarilla: 20-140]													
	Unidad de conductos con ventilador controlado por Inverter	FXMQ-P7	[Barra amarilla: 20-125]													
	Unidad de conductos alta presión	FXMQ-MA	[Barra amarilla: 200-250]													
DE PARED	Unidad de pared	FXAQ-P	[Barra amarilla: 20-71]													
HORIZONTAL/DE TECHO	Unidad horizontal de techo	FXHQ-A	[Barra amarilla: 32-63]													
	Unidad cassette vista de 4 vías	FXUQ-MA	[Barra amarilla: 71-125]													
DE SUELO	Unidad de suelo	FXLQ-P	[Barra amarilla: 20-71]													
	Unidad de suelo sin envoltura	FXNQ-P	[Barra amarilla: 20-71]													
Capacidad de refrigeración (kW) ¹			1,7	2,2	2,8	3,6	4,5	5,6	7,1	8,0	9,0	11,2	14,0	18,0	22,4	28,0
Capacidad de calefacción (kW) ²			1,9	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	9,0	10,0	12,5	16,0	18,0	25,0	31,5

Ventilador con Recuperador de calor

Para asegurar la renovación del aire interior, se disponen de unos ventiladores con recuperador de calor, que extraerán e introducirán aire nuevo en las unidades interiores.



Considerando que el caudal de ventilación es de 0,82 m³/s. Obtenemos un caudal de 2952 m³/h. Como solo 8 de las 13 unidades interiores renuevan aire, y teniendo en cuenta que existen dos redes de renovación, tenemos que cada recuperador debe suministrar 1476 m³/h. Por lo tanto se escogen 2 ventiladores con recuperador de calor de 1500 m³/h.



Cálculo de la UTA del Auditorio

Cargas sensibles y latentes:

Las cargas latentes, son emitidas por las personas, y son aquellas que modifican la humedad. En este espacio, se prevé una ocupación de 350 personas. La carga latente para este tipo de local debido a la actividad de las personas es de 35 W/per. La carga latente total es de 12250 W, o sea $Q_l=12.25kW$.

Para el cálculo de las cargas sensibles es necesario tener en cuenta varios apartados:

- 1-Carga por radiación a través del cristal
- 2-Carga por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores
- 3-Carga por transmisión a través de paredes, techos, suelos y puertas interiores
- 4-Carga transmitida por infiltraciones de aire exterior
- 5-Carga sensible por iluminación
- 6-Carga sensible por ocupantes
- 7-Carga sensible por aparatos eléctricos

Verano:

Carga por radiación:

La radiación solar atraviesa las superficies traslúcidas y transparentes e incide sobre las superficies interiores del local, calentándolas, lo que a su vez incrementa la temperatura del ambiente interior.

La carga térmica por radiación a través de cristales y superficies traslúcidas (Q_{sr}) se calcula:

$$Q_{sr} = S \cdot R \cdot F$$

Donde:

- Q_{sr} es la carga térmica por radiación solar a través de cristal, en W.

-S es la superficie traslúcida o acristalada expuesta a la radiación, en m^2 .

$$S_{sur} = 262.5m^2 \quad S_{oeste} = 390m^2$$

-R es la radiación solar que atraviesa la superficie, en W/m^2 , correspondiente a la orientación, mes y latitud del lugar considerado.

$$R_{sur} = 322 \quad R_{oeste} = 390$$

-F es el factor de corrección de la radiación en función del tipo de vidrio empleado en la ventana, efectos de sombras que pueda existir, etc.

$$F_{sur} = 0.32 \quad F_{oeste} = 0.40$$

$$Q_{sr \text{ sur}}=27050W$$

$$Q_{sr \text{ oeste}}=27846W$$

El resultado es una carga por radiación solar, $Q_{sr}= 55000 W = 55 kW$.

Carga por transmisión:

La carga por transmisión y radiación que se transmite a través de las paredes y techos opacos que limitan con el exterior (Q_{str}) se calcula como sigue:

$$Q_{str} = K \cdot S \cdot (T_{ex} - T_i)$$

Donde:

- Q_{str} es la carga por transmisión a través de paredes y techos exteriores, en W.

-K es el coeficiente global de transmisión térmica del cerramiento, también llamado transmitancia térmica, expresado en $W/m^2\text{°C}$.

-S es la superficie del muro expuesta a la diferencia de temperaturas, en m^2 .

- T_i es la temperatura interior de diseño del local (°C)

- T_{ex} es la temperatura exterior de cálculo al otro lado del local (°C)

Utilizando los datos establecidos de temperatura de diseño interior para verano, y la temperatura exterior dada por UNE 100001, modificada según la orientación en función de la siguiente tabla:

Orientación	Temperatura exterior de cálculo (T_{ex}) en °C
Norte	$0,6 \cdot T_p$
Sur	T_p
Este	$0,8 \cdot T_p$
Oeste	$0,9 \cdot T_p$
Cubierta	$T_p + 12$
Suelo	$(T_p + 15) / 2$
Paredes interiores	$T_e - 0,75$

Las caras señaladas son los muros de fachada que se calculan, estos definidos en la entrega anterior, poseen unas transmitancias térmicas, $K=U= 0,28 W/m^2\text{°C}$.

$$K=e/\lambda; \text{Klanaderoca}= 5 \quad K=U= 1/Rt$$

Techo:

$$Q_{str}= 1088W$$

Suelo:

$$Q_{str} = 68W$$

Pared:

$$Q_{str} = 0W$$

$$Q_{str} = 1200 W = 1.2 KW.$$

Las cargas totales obtenidas por transmisión en fachada, $Q_{str} = 2 KW$.

Carga por transmisión a través de paredes, techos, suelos y puertas interiores (Q_{st}), se calcula como sigue:

$$Q_{st} = K \cdot S \cdot (T_e - T_i)$$

Debido a la reducida superficie en contacto con otros locales, ya que únicamente existe la superficie con el patinillo de instalaciones y una pared en contacto con las escaleras de las viviendas, se considera esta carga como despreciable, en comparación con otras cargas como la radiación solar o la ocupación.

Carga por infiltración:

La carga transmitida por infiltraciones de aire exterior (Q_{si}), se calcula como sigue:

$$Q_{si} = V \cdot \rho \cdot C_{e,aire} \cdot \Delta T$$

Donde:

Q_{si} es la carga térmica por infiltración y ventilación de aire exterior (W);

V es el caudal de aire infiltrado y de ventilación (m³/s);

ρ es la densidad del aire, de valor 1,18 kg/m³;

$C_{e,aire}$ es el calor específico del aire, de valor 1,005 kJ/kg°C;

ΔT es la diferencia de temperaturas entre el ambiente exterior e interior.

$$\text{Volumen aire} = 4 \times 375 \times 3 = 4500/3600 = 1.25 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{si} = 2.8 \times 1.2 \times 1.005 \times 0.8 = 2.7 W = 0.027 KW$$

La carga total obtenida por aire infiltrado y ventilación es de: $Q_{si} = 0.027 KW$.

Carga sensible por iluminación:

Esta carga se tomará como despreciable debido a la poca carga que aportará la iluminación artificial.

Carga sensible por ocupación:

La carga sensible por ocupación (Q_{sp}), se calcula como sigue:

$$Q_{sp} = n \cdot C_{sensible, persona}$$

Siendo n , el número de personas, y C la carga sensible por persona.

La carga total obtenida por ocupación es de, $Q_{sp} = 21000 \text{ W} = 21 \text{ kW}$.

Carga sensible por aparatos eléctricos:

Esta carga se tomará como despreciable ya que en el auditorio no habrá casi ningún aparatado electrónico que pueda afectar al cálculo.

$$Q_I = 12.25 \text{ KW}$$

$$Q_s = 77 \text{ KW}$$

Factor de Calor Sensible:

Cargas efectivas:

Siendo

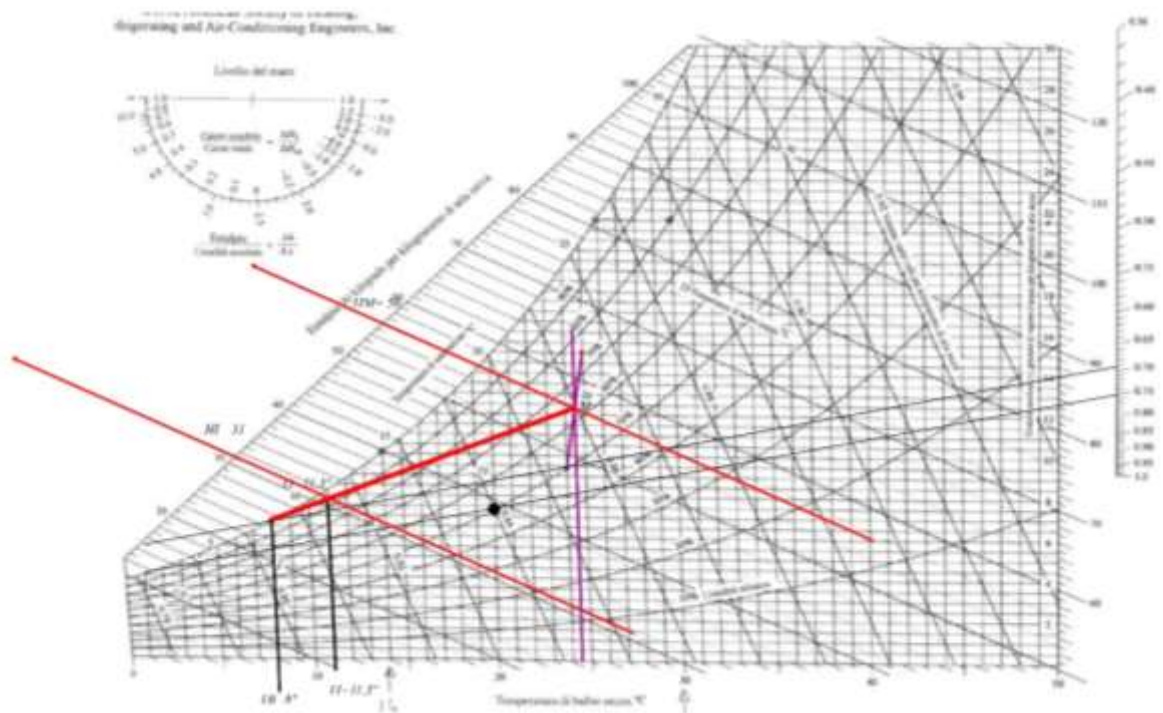
$$Q_{se} = 77.5 \text{ kW} \text{ y } Q_{le} = 24 \text{ kW}$$

El factor de calor sensible efectivo:

$$F_{se} = 0,76$$

Pasamos a obtener el caudal de impulsión, Q_s :

$$Q_s = 5 \text{ m}^3/\text{s} > Q_v$$



La potencia frigorífica obtenida a partir de estos datos es, **Pfr= 150 kW.**

Invierno:

Para invierno los cálculos son similares:

Siendo ahora la temperatura Interior de cálculo 21°C y la HR 50%.

La temperatura exterior es de 3.8°C y la HR 72%.

Gracias al recuperador de calor, la temperatura exterior de cálculo aumenta considerablemente a:

$$T_e^* = 16.5^\circ\text{C}$$

Carga por transmisión:

La carga por transmisión y radiación que se transmite a través de las paredes y techos opacos que limitan con el exterior (Q_{str}) se calcula como sigue:

$$Q_{str} = K \cdot S \cdot (T_{ex} - T_i)$$

Donde:

-Qstr es la carga por transmisión a través de paredes y techos exteriores, en W.

-K es el coeficiente global de transmisión térmica del cerramiento, también llamado transmitancia térmica, expresado en W/m²°C.

-S es la superficie del muro expuesta a la diferencia de temperaturas, en m².

-Ti es la temperatura interior de diseño del local (°C)

-Tex es la temperatura exterior de cálculo al otro lado del local (°C)

Utilizando los datos establecidos de temperatura de diseño interior para verano, y la temperatura exterior dada por UNE 100001, modificada según la orientación en función de la siguiente tabla:

Orientación	Temperatura exterior de cálculo (T _{ext}) en °C
Norte	0,6 · T _e
Sur	T _e
Este	0,8 · T _e
Oeste	0,9 · T _e
Cubierta	T _e +12
Suelo	(T _e +15)/2
Paredes interiores	T _e -0,75

Las caras señaladas son los muros de fachada que se calculan, estos definidos en la entrega anterior, poseen unas transmitancias térmicas, K=U= 0,28 W/m²°C.

$$K=e/\lambda; \quad K=0.2 \quad K=U=1/Rt$$

Techo:

$$Q_{str}=90W$$

Suelo:

$$Q_{str}=-1462W$$

Pared:

$$Q_{str}=-1113.5W$$

$$Q_{str}=9400W = 9.4KW.$$

Carga por infiltración:

La carga transmitida por infiltraciones de aire exterior (Q_{si}), se calcula como sigue:

$$Q_{si} = V \cdot \rho \cdot C_{e,aire} \cdot \Delta T$$

Donde:

Q_{si} es la carga térmica por infiltración y ventilación de aire exterior (W);

V es el caudal de aire infiltrado y de ventilación (m³/s);

ρ es la densidad del aire, de valor 1,18 kg/m³;

$C_{e,aire}$ es el calor específico del aire, de valor 1,005 kJ/kg°C;

ΔT es la diferencia de temperaturas entre el ambiente exterior e interior.

Volumen aire= $4 \times 375 \times 3 = 4500/3600 = 1.25$ m³/s

$Q_{si} = 0.058$ KW

La carga total obtenida por aire infiltrado y ventilación es de: $Q_{si} = 0.058$ KW.

Carga sensible por iluminación:

Esta carga se tomará como despreciable debido a la poca carga que aportará la iluminación artificial.

Carga sensible por ocupación:

La carga sensible por ocupación (Q_{sp}), se calcula como sigue:

$$Q_{sp} = n \cdot C_{sensible, persona}$$

Siendo n , el número de personas, y C la carga sensible por persona.

La carga total obtenida por ocupación es de, $Q_{sp} = 21000$ W = 21 kW.

Carga sensible por aparatos eléctricos:

Esta carga se tomará como despreciable ya que en el auditorio no habrá casi ningún aparatado electrónico que pueda afectar al cálculo.

$$Q_I = 12.25 \text{ KW}$$

$$Q_s = 77 \text{ KW}$$

Factor de Calor Sensible:

Cargas efectivas:

Siendo

$$Q_{se} = -21 \text{ kW y } Q_{le} = 24 \text{ kW}$$

El factor de calor sensible efectivo:

$$F_{se} = 1$$

$$T_B = 28.77^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{Impulsión}} = 26.3^\circ\text{C}$$

$$T_\mu = 16.5^\circ\text{C}$$

La potencia calorífica obtenida a partir de estos datos es, **Pcf= 145 kW.**

COMPONENTES DE LA UTA

Pfr= 150 kW

Pcf= 145 kW

Caudal de ventilación= 10.080 m3/h

A partir de estos datos seleccionamos del catálogo los componentes de la UTA.

En primer lugar, lo que debemos de seleccionar son las baterías y la capacidad de las mismas. En este caso, se selecciona una configuración 6+2R. Esto significa que tendremos una batería de 6 rangos en frío, más una batería de 2 rangos en calor.

- Si consultamos en la tabla podremos observar la siguiente información: CL07044 Capacidad Frío: 70.61 kW Capacidad Calor: 165.56 kW Pérdida de carga impulsión: 137 Pa

Tipo		S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14	S15		
Caudal	m ³ /h	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	14000	15000		
	Pa	555.6	833.3	1.111.1	1.388.9	1.666.7	1.944.4	2.222.2	2.500.0	2.777.8	3.055.6	3.333.3	3.611.1	3.888.9	4.166.7		
SELECCIÓN DE BATERÍAS																	
Batería Frío	5R	Código	CL07001	CL07002	CL07003	CL07004	CL07005	CL07006	CL07007	CL07008	CL07009	CL07010	CL07011	CL07012	CL07013	CL07014	
		Pot. Frío (kW)	9.41	14.12	18.83	23.54	28.24	32.95	37.66	42.37	47.07	51.78	56.49	61.2	65.9	70.61	
		Pot. Calor (kW)	81	88	95	102	109	116	123	130	137	144	151	158	165	172	
		Pot. Frío (kW)	1.344.00	1.502.00	1.630.00	1.732.00	1.806.00	1.858.00	1.898.00	1.930.00	1.955.00	1.975.00	1.991.00	2.004.00	2.015.00	2.024.00	2.032.00
		Pot. Calor (kW)	27.27	40.91	54.54	68.18	81.81	95.45	109.08	122.72	136.36	150	163.63	177.27	190.9	204.53	
		Pot. Frío (kW)	1.392.00	1.570.00	1.718.00	1.838.00	1.934.00	2.008.00	2.144.00	2.216.00	2.470.00	2.584.00	2.788.00	2.898.00	3.024.00	3.162.00	3.298.00
	6R	Código	CL07015	CL07016	CL07017	CL07018	CL07019	CL07020	CL07021	CL07022	CL07023	CL07024	CL07025	CL07026	CL07027	CL07028	
		Pot. Frío (kW)	27.27	40.91	54.54	68.18	81.81	95.45	109.08	122.72	136.36	150	163.63	177.27	190.9	204.53	
		Pot. Calor (kW)	143	157	176	176	176	157	183	183	164	164	157	164	164	164	
		Pot. Frío (kW)	1.880.00	1.890.00	2.960.00	2.212.00	2.476.00	2.626.00	2.728.00	3.012.00	3.150.00	3.426.00	3.608.00	3.728.00	3.990.00	4.068.00	
		Pot. Calor (kW)	27.27	40.91	54.54	68.18	81.81	95.45	109.08	122.72	136.36	150	163.63	177.27	190.9	204.53	
		Pot. Frío (kW)	1.720.00	1.960.00	2.148.00	2.310.00	2.594.00	2.740.00	2.830.00	3.180.00	3.324.00	3.604.00	3.806.00	3.944.00	4.148.00	4.312.00	
Batería Frío + Calor	3+2R	Código	CL07031	CL07032	CL07033	CL07034	CL07035	CL07036	CL07037	CL07038	CL07039	CL07040	CL07041	CL07042	CL07043	CL07044	
		Pot. Frío (kW)	9.41	14.12	18.83	23.54	28.24	32.95	37.66	42.37	47.07	51.78	56.49	61.2	65.9	70.61	
		Pot. Calor (kW)	22.07	33.11	44.15	55.19	66.22	77.26	88.3	99.36	110.37	121.41	132.45	143.49	154.53	165.56	
		Pot. Frío (kW)	120	130	130	130	130	137	137	137	137	137	137	137	137	137	
		Pot. Frío (kW)	1.880.00	1.890.00	2.960.00	2.212.00	2.476.00	2.626.00	2.728.00	3.012.00	3.150.00	3.426.00	3.608.00	3.728.00	3.990.00	4.068.00	
		Pot. Calor (kW)	27.27	40.91	54.54	68.18	81.81	95.45	109.08	122.72	136.36	150	163.63	177.27	190.9	204.53	
	6+2R	Código	CL07045	CL07046	CL07047	CL07048	CL07049	CL07050	CL07051	CL07052	CL07053	CL07054	CL07055	CL07056	CL07057	CL07058	
		Pot. Frío (kW)	27.27	40.91	54.54	68.18	81.81	95.45	109.08	122.72	136.36	150	163.63	177.27	190.9	204.53	
		Pot. Calor (kW)	22.07	33.11	44.15	55.19	66.22	77.26	88.3	99.36	110.37	121.41	132.45	143.49	154.53	165.56	
		Pot. Frío (kW)	182	180	218	218	218	189	227	227	208	208	189	208	208	208	
		Pot. Frío (kW)	1.720.00	1.960.00	2.148.00	2.310.00	2.594.00	2.740.00	2.830.00	3.180.00	3.324.00	3.604.00	3.806.00	3.944.00	4.148.00	4.312.00	
		Pot. Calor (kW)	27.27	40.91	54.54	68.18	81.81	95.45	109.08	122.72	136.36	150	163.63	177.27	190.9	204.53	
6+3R	Código	CL07061	CL07062	CL07063	CL07064	CL07065	CL07066	CL07067	CL07068	CL07069	CL07070	CL07071	CL07072	CL07073	CL07074		
	Pot. Frío (kW)	27.27	40.91	54.54	68.18	81.81	95.45	109.08	122.72	136.36	150	163.63	177.27	190.9	204.53		
	Pot. Calor (kW)	14.18	21.27	28.36	35.45	42.54	49.63	56.72	63.82	70.91	78	85.09	92.18	99.27	106.36		
	Pot. Frío (kW)	201	218	237	218	218	189	227	227	208	229	189	208	208	208		
	Pot. Frío (kW)	1.722.00	2.056.00	2.254.00	2.426.00	2.70.00	2.878.00	2.996.00	3.336.00	3.524.00	3.804.00	4.026.00	4.182.00	4.402.00	4.576.00		
	Pot. Calor (kW)	22.07	33.11	44.15	55.19	66.22	77.26	88.3	99.36	110.37	121.41	132.45	143.49	154.53	165.56		
Batería Calor	2R	Código	CL07075	CL07076	CL07077	CL07078	CL07079	CL07080	CL07081	CL07082	CL07083	CL07084	CL07085	CL07086	CL07087	CL07088	
		Pot. Calor (kW)	22.07	33.11	44.15	55.19	66.22	77.26	88.3	99.36	110.37	121.41	132.45	143.49	154.53	165.56	
		Pot. Frío (kW)	39	42	42	42	42	42	44	44	44	44	42	44	44	44	
		Pot. Frío (kW)	796.00	872.00	956.00	1.020.00	1.120.00	1.182.00	1.238.00	1.304.00	1.380.00	1.468.00	1.534.00	1.586.00	1.638.00	1.692.00	

- En segundo lugar seleccionamos el humidificador en la misma tabla: CL07164 Pérdida de carga impulsión: 20 Pa

- En tercer lugar seleccionamos el recuperador estático en la misma tabla: CL07178 Pérdida de carga impulsión: 203 Pa Pérdida de carga retorno: 203 Pa

- En cuarto lugar seleccionamos una primera etapa de filtración, formado por un filtro G4 en impulsión y otro filtro también G4 en retorno. CL07208 x 2 (protección recuperador) Pérdida de carga impulsión: 150 Pa Pérdida de carga retorno: 150 Pa

- En quinto lugar seleccionamos una segunda etapa de filtración, formado por un filtro F7 en impulsión . CL07284 Pérdida de carga impulsión: 250 Pa

- En sexto lugar seleccionamos una tercera etapa de filtración, formado por un filtro H13 en impulsión . Dicho filtro se encuentra en la tabla 4.2.2.2

CL07344

Pérdida de carga impulsión: 500 Pa

Como ya tenemos el equipo, hacemos la suma de pérdidas de carga. Impulsión: Baterías 137 Pa

Humectador: 20 Pa

Recuperador: 203 Pa

Filtro 1ª etapa: 150 Pa

Filtro 2ª etapa: 250 Pa

Filtro 3ª etapa: 500 Pa

Disponible: 40 Pa

Total Pérdida Carga Impulsión: 1.300 Pa

Retorno: Recuperador: 203 Pa

Filtro 1ª etapa: 150 Pa

Disponible: 80 Pa

Total Pérdida Carga Retorno: 433 P

Seleccionamos el ventilador para la impulsión que más se aproxime a dicha Pérdida de carga.

En este caso sería el CL07824, el cual tiene una potencia 9 kW y una Presión Estática total de 1300 Pa. Dicho ventilador es una ventilador con palas a reacción dada la alta presión estática total. Para presiones mayores, será necesario consultar con fábrica.

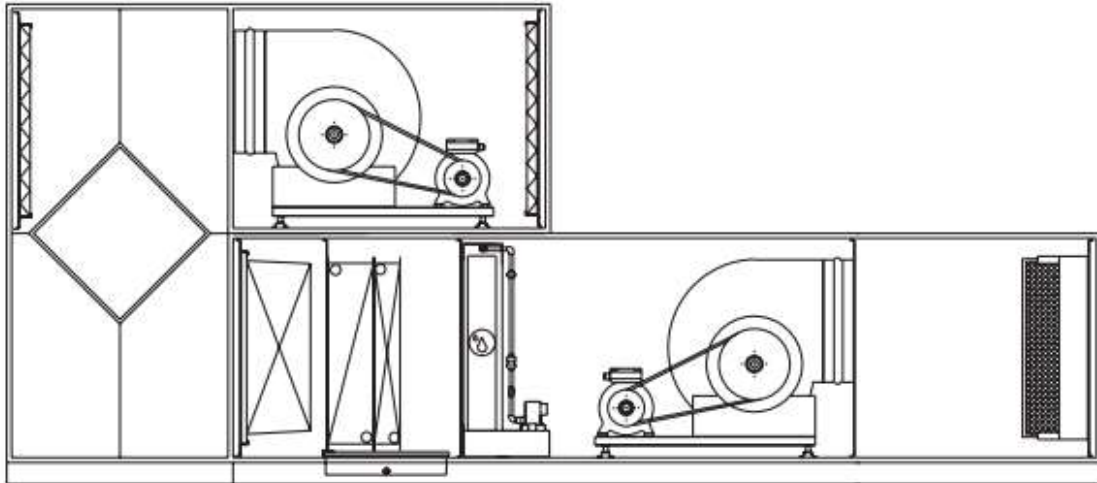
- Seleccionamos el ventilador para el retorno que más se aproxime a dicha Pérdida de carga.

En este caso sería el CL07568, el cual tiene una potencia de 4 kW y una Presión Estática total de 450 Pa. En esta caso se trata de un ventilador normal con palas a acción. En resumen,

el climatizador deseado se compone de los siguientes códigos: CL07044 - CL07164 - CL07178 - CL07208 - CL07284 - CL07344 - CL07824 - CL07568

- En este caso y por motivos de ubicación, deseamos que la segunda etapa sea de extracción con puerta y añadiremos el código CL07328.

- También hemos de tener en cuenta que el filtro de primera etapa va tanto en aspiración como impulsión, por ello se solicitarán 2 unidades del CL07208 La composición final es: CL07044 - CL07164 - CL07178 - CL07208 x 2 uds. - CL07284 - CL07344 - CL07824 - CL07568 - CL07328



4.3. Instalación de ventilación

Ya se ha comentado en el apartado anterior.

4.4. Necesidad de ACS

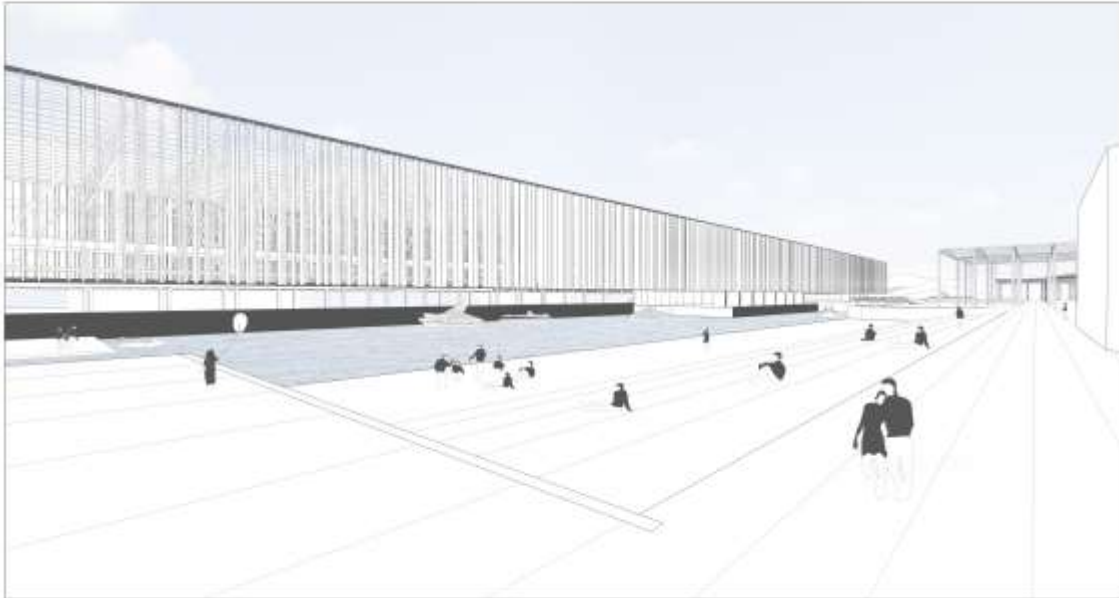
Los únicos espacios que necesitarían de agua caliente en todo el proyecto serían los lavabos de los cuartos de baño, pero debido al uso puntual de estos, se ha descartado la instalación de agua caliente sanitaria, aunque podría habilitarse una instalación futura de ACS mediante los recuperadores de calor DAIKIN que proporcionan agua caliente sanitaria en el proceso de recuperación de calor.

4.5. Evacuación de agua

La evacuación de agua pluvial se resuelve mediante la inclinación de los paños de la cubierta, que conducen a bajantes y estas evacuan el agua sobrante hacia el exterior de la parcela

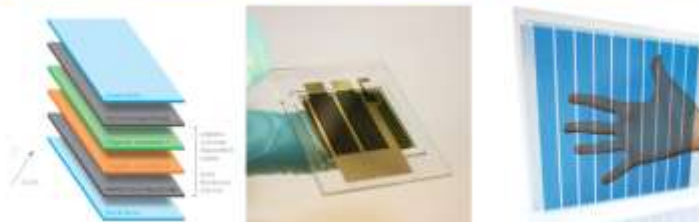
5. Propuesta de energía renovable

El proyecto cuenta con una gran superficie acristalada, por lo que se opta por envolverlo mediante un sistema pasivo de lamas verticales.



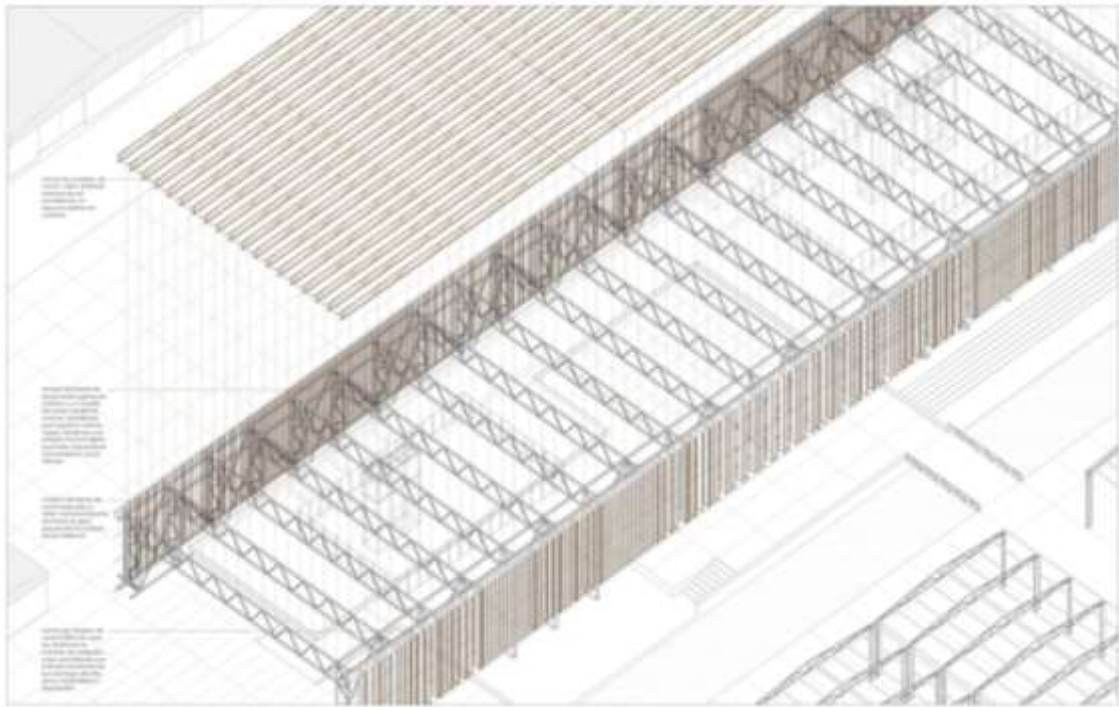
Se propone una integración de lamas fotovoltaicas, a partir de la combinación de las Lamas de madera con láminas fotovoltaicas Heliá Film, en la fachada orientada al sur y en cubierta.

La empresa alemana Heliatek ha desarrollado la lámina solar HeliáFilm. Se trata de una lámina de menos de 1 mm de espesor, un peso de 500 gramos por metro cuadrado, flexible y que puede fabricarse en varios colores. Incluso tiene una versión semitransparente (transparente hasta en más de un 50%).



HeliaFilm tiene un rendimiento un 25% superior al de las placas solares tradicionales de silicio, pero su punto fuerte es que este rendimiento no se ve afectado cuando hablamos de luz difusa o de altas temperaturas (que sí disminuyen el rendimiento de las placas convencionales).

Esto nos permite que ser colocadas en las Lamas verticales, no sea un inconveniente, así como la luz difusa de esta región de España.



De forma que se pueda reducir el impacto de la radiación solar y a su vez se pueda reducir el consumo del proyecto de forma que se pueda reutilizar la energía generada por estas lamas.