

Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales

etsii UPCT

CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO DE HOSPITAL DE MARINA DE LA UPCT

Titulación: Ingeniería Industrial
Intensificación: Construcción e
instalaciones industriales
Alumno/a: Serafín A. Legaz Pagán
Director/a/s: Fernando Illán Gómez

Cartagena, 22 de Enero de 2015

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer la consecución del título de Ingeniero Industrial y la posterior finalización del presente proyecto, a todas esas personas que en algún momento de mi vida universitaria me dieron su apoyo y consejo.

A mis amigos de carrera, que siempre estuvieron ahí en los momentos más difíciles.

A mi familia y mis padres porque sin ellos no podría haber llegado donde estoy hoy; y en especial a mi madre, por el apoyo y cariño incondicional que me dio hasta el último día de su vida, espero que este donde este, pueda sentirse orgullosa de mi.

A mis profesores de universidad, sobre todo a Don Fernando Illán Gómez, ya que sin su inestimable colaboración, el desarrollo y finalización de este proyecto nunca habría sido posible.

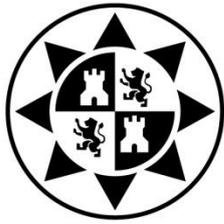
ÍNDICE GLOBAL

1. Memoria.

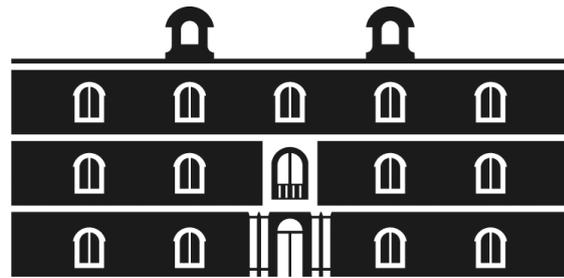
- 1.1. Memoria descriptiva.
- 1.2. Memoria constructiva.
- 1.3. Resultados con *CALENER GT*.
- 1.4. Resultados con *CE3X*.
- 1.5. Medidas de mejora.
- 1.6. Ajustes a consumos reales.

2. Anexos.

- 2.1. Anexo 1: Cerramientos
- 2.2. Anexo 2: Espacios.
- 2.3. Anexo 3: Definición del edificio.
- 2.4. Anexo 4: Ocupación y ventilación.
- 2.5. Anexo 5: Infiltraciones y fuentes internas de calor.
- 2.6. Anexo 6: Iluminación.
- 2.7. Anexo 7: Horarios.
- 2.8. Anexo 8: Instalación de climatización.
- 2.9. Anexo 9: Informe generado por *CALENER GT*.
- 2.10. Anexo 10: Informe generado por *CE3X*.



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

1. MEMORIA

1.1 Memoria descriptiva.

1.1.1 Antecedentes.

A petición del Departamento de Ingeniería y de Fluidos de la Universidad Politécnica de Cartagena, el Ingeniero Industrial Serafín Antonio Legaz Pagán, procede a la redacción y realización del proyecto “Calificación energética del edificio de Hospital de Marina”, bajo la dirección de Don Fernando Illán Gómez.

1.1.2 Información previa.

El edificio del Hospital de Marina situado en la C/Dr. Fleming S/N, 30202-Cartagena, Murcia; fue rehabilitado para uso docente universitario. Este alberga la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, el Centro de Orientación, Información y Empleo, el Salón Grados y el Paraninfo de la universidad.

1.1.3 Descripción del proyecto.

El presente proyecto tiene como objetivo principal la certificación energética del edificio del antiguo Hospital de Marina acorde con la normativa vigente. También se determinará el nivel de eficiencia energética del edificio en cuestión; por último se redactaran y estudiaran económicamente medidas para mejorar la eficiencia energética.

Este edificio está exento de la aplicación de la normativa vigente, al no ser un edificio de nueva construcción y porque está considerado un edificio histórico y de valor arquitectónico; y el cumplimiento de dichas exigencias podría alterar su apariencia y aspecto de forma inaceptable.

Utilizaremos el programa *LIDER* para crear la envolvente térmica.

También se va a trabajar con la herramienta informática *CALENER GT*, la cual, es utilizada para la calificación energética de “Grandes edificios Terciarios”.

Finalmente para aportar medidas de ahorro se usara el programa *CE3X*.

El edificio del antiguo Hospital de Marina cuenta con tres plantas, un sótano y una planta bajo cubierta.

La orientación del edificio es la siguiente:



Imagen 1: Orientación.

El sótano es donde se encuentra el grueso de las aulas del edificio, en total 15 aulas (denominadas PS) con capacidad para 1600 estudiantes:

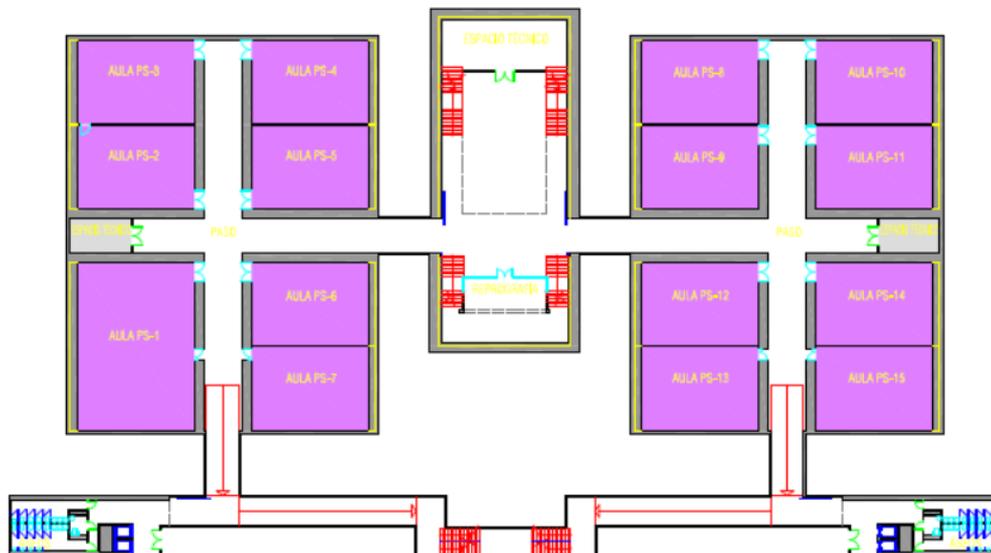


Imagen 2: Planta Sótano.

La planta baja consta de dos patios (Levante y Poniente) ambos de geometría cuadrada en los que se ubican una serie de aulas denominadas PB. En el patio de Levante se encuentran la Dirección de la ETSII, la Delegación de estudiantes, el Servicio de Estudiantes y Extensión Universitaria, la Sala de Juntas y un Aula de Libre Acceso (ALA). En el patio de Poniente se encuentra la Secretaría de Gestión Académica y las aulas de informática. Desde cualquiera de estos dos patios se puede acceder a la cafetería y a la planta sótano.

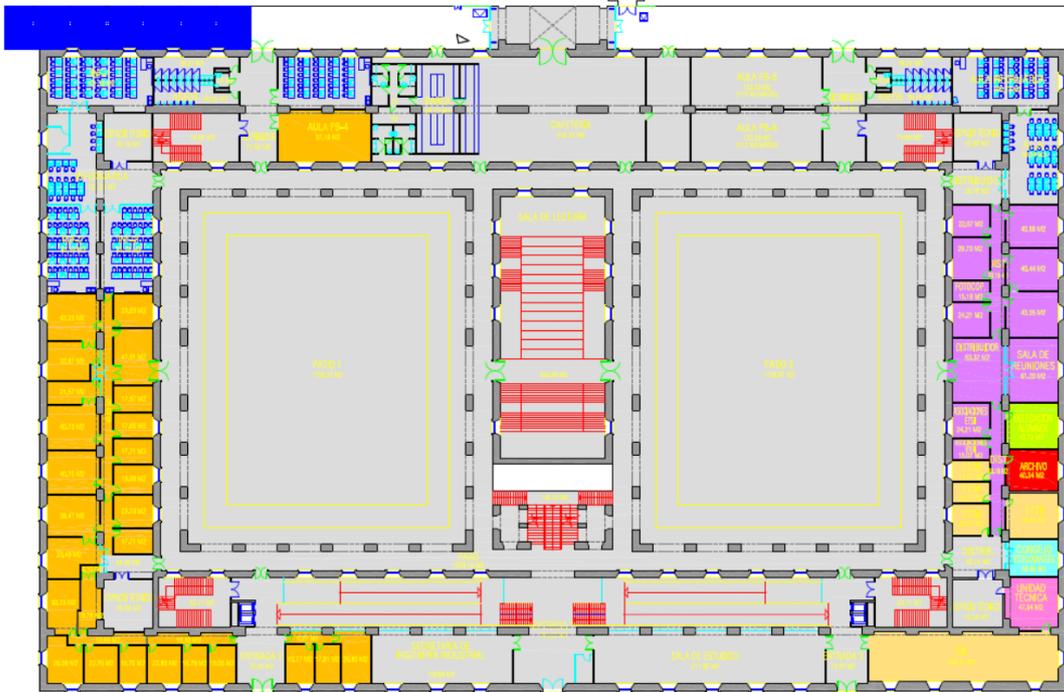


Imagen 3: Planta Baja.

En las restantes plantas se ubican los departamentos de la Universidad con docencia en la ETSII. En cada una de las galerías, se localiza casi siempre una sede departamental. Los despachos del profesorado se sitúan siempre sobre la parte interior del patio. La parte central acoge el Paraninfo.



Imagen 4: Planta Primera



Imagen 5: Planta Segunda.

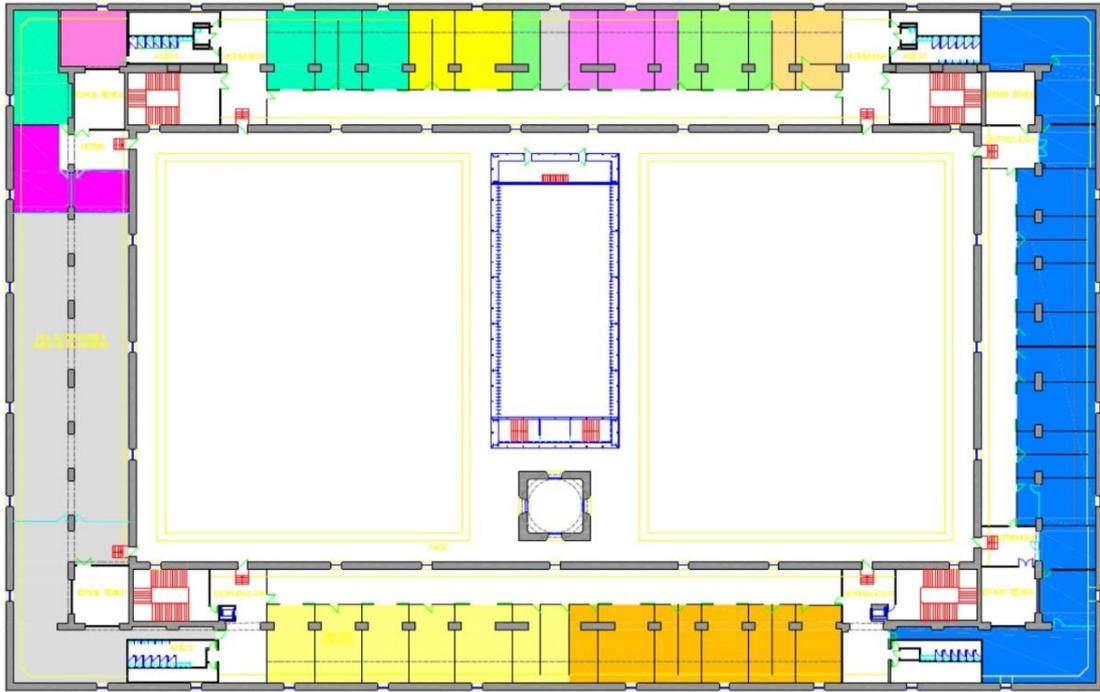


Imagen 6: Planta Bajo Cubierta.

1.2 Memoria constructiva.

1.2.1 Envolvente

En esta primera parte en la fase de creación del edificio nos ayudaremos del software *LIDER*, con el cual, crearemos la envolvente del edificio; es decir la parte constructiva del mismo (cerramientos, puertas, ventanas, solados, etc.). Este programa solo lo utilizaremos para generar la geometría del edificio para posteriormente exportarla a *CALENER GT*.

1.2.1.1 Zona climática.

El edificio del antiguo Hospital de Marina se encuentra en Cartagena y a una altitud de 15 metros sobre el nivel del mar, al ser la diferencia menor de 200, tomamos para Cartagena la misma zona climática que para Murcia, zona B3.

Provincia	Capital	Altura de referencia (m)	Desnivel entre la localidad y la capital de su provincia (m)				
			≥200 <400	≥400 <600	≥600 <800	≥800 <1000	≥1000
Albacete	D3	677	D2	E1	E1	E1	E1
Alicante	B4	7	C3	C1	D1	D1	E1
Almería	A4	0	B3	B3	C1	C1	D1
Ávila	E1	1054	E1	E1	E1	E1	E1
Badajoz	C4	168	C3	D1	D1	E1	E1
Barcelona	C2	1	C1	D1	D1	E1	E1
Bilbao	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Burgos	E1	861	E1	E1	E1	E1	E1
Cáceres	C4	385	D3	D1	E1	E1	E1
Cádiz	A3	0	B3	B3	C1	C1	D1
Castellón de la Plana	B3	18	C2	C1	D1	D1	E1
Ceuta	B3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Ciudad real	D3	630	D2	E1	E1	E1	E1
Córdoba	B4	113	C3	C2	D1	D1	E1
Coruña (a)	C1	0	C1	D1	D1	E1	E1
Cuenca	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Donostia-San Sebastián	C1	5	D1	D1	E1	E1	E1
Girona	C2	143	D1	D1	E1	E1	E1
Granada	C3	754	D2	D1	E1	E1	E1
Guadalajara	D3	708	D1	E1	E1	E1	E1
Huelva	B4	50	B3	C1	C1	D1	D1
Huesca	D2	432	E1	E1	E1	E1	E1
Jaén	C4	436	C3	D2	D1	E1	E1
León	E1	346	E1	E1	E1	E1	E1
Lleida	D3	131	D2	E1	E1	E1	E1
Logroño	D2	379	D1	E1	E1	E1	E1
Lugo	D1	412	E1	E1	E1	E1	E1
Madrid	D3	589	D1	E1	E1	E1	E1
Málaga	A3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Melilla	A3	130	B3	B3	C1	C1	D1
Murcia	B3	25	C2	C1	D1	D1	E1
Ourense	C2	327	D1	E1	E1	E1	E1
Oviedo	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Palencia	D1	722	E1	E1	E1	E1	E1
Palma de Mallorca	B3	1	B3	C1	C1	D1	D1

Imagen 7: Zonas climáticas.

1.2.1.2 **Orientación.**

El edificio está orientado 37,60 ° hacia el oeste.

1.2.1.3 **Tipo de edificio.**

Este será del tipo sector terciario.

1.2.1.4 **Tipo de uso.**

El uso del edificio será académico, ya que se trata de una universidad. Los espacios acondicionados serán espacios con una alta carga interna y, en estos, no se espera una alta producción de humedad, por lo que su clase de higrometría será 3.

En cambio los espacios que se consideren “no acondicionados” tendrán carga interna baja.

Para adecuar estas condiciones al programa *LIDER*, en la pestaña “Tipo de uso” de dicho programa, pondremos “*Intensidad Media – 12h*”.

1.2.1.5 **Nivel de ventilación.**

El nivel de ventilación que requiere el edificio viene definido en el programa *LIDER* en términos de renovaciones hora. En el [anexo 4](#) se expone con más detalle el cálculo de la ventilación y ocupación para el edificio.

Con la ayuda del Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), calculamos las renovaciones en función de la calidad del aire interior:

IT 1.1.4.2.2 Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

Teniendo en cuenta las características del edificio, tomamos como calidad de aire interior, IDA 2 (aire de buena calidad).

Utilizaremos el “Método indirecto de caudal de aire exterior por persona” según el RITE:

A. Método indirecto de caudal de aire exterior por persona.

a) Se emplearán los valores de la tabla 1.4.2.1 cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm³/s por persona.

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Con lo cual la tasa de ventilación por persona será de 12,5 l/s.

En primer lugar aplicamos factores de conversión:

$$\frac{l}{s} \text{ por persona} \times \frac{1 m^3}{1000 l} \times \frac{3600 s}{1 h} = \frac{m^3}{h} \text{ por persona}$$

$$\frac{m^3/h}{Volumen (m^3)} = \text{renovaciones}/h$$

Las superficies útiles para cada planta son:

- Planta Sótano → 3.040,79 m²
- Planta Baja → 6.617,51 m²
- Planta Primera → 6.802,21 m²
- Planta Segunda → 6.612,45 m²
- Planta Bajo Cubierta → 5.179,20 m

Se considerara que la altura de cada planta es de 5,5 metros, exceptuando la planta sótano que se calculará una altura promedio, ya que no siempre es constante; dando como resultado una altura de 5,96 metros. La altura de la planta bajo cubierta tampoco es constante, se calcula una altura promedio de 2,94 metros.

Los volúmenes de cada planta y el volumen total del edificio se calculan a continuación:

- Planta Sótano $\rightarrow Volumen = 3.040,79 \times 5,96 = 18.123,1 m^3$
- Planta Baja $\rightarrow Volumen = 6.617,51 \times 5,5 = 36.396,3 m^3$
- Planta Primera $\rightarrow Volumen = 6.802,21 \times 5,5 = 37.412,2 m^3$
- Planta Segunda $\rightarrow Volumen = 6.612,45 \times 5,5 = 36.368,5 m^3$
- Planta Bajo Cubierta $\rightarrow Volumen = 5.179,2 \times 2,94 = 15226,8 m^3$

El volumen total es $143526,9 m^3$.

El procedimiento para determinar el número de renovaciones es el siguiente:

$$12,5 \frac{l}{s} \times persona \times \frac{1 m^3}{1000 l} \times \frac{3600 s}{1 h} = 45 \frac{m^3}{h} \times persona$$

$$\frac{45 \frac{m^3}{h} \times n^{\circ} personas}{143.526,9 m^3} = renovaciones/h$$

1.2.1.6 **Composición de los cerramientos opacos**

Pasamos ahora a exponer los materiales que forman los cerramientos opacos y los forjados del edificio del Hospital de Marina. En algunos casos, para introducir los datos en *LIDER*, se han hecho algunas modificaciones que se detallan más adelante en el [anexo 1](#); donde se expone con mayor detalle la composición de estos cerramientos opacos.

Para introducir los materiales de los cerramientos en el programa, nos basamos en las propiedades térmicas y físicas de los mismos:

- ✓ Espesor (d).
- ✓ Conductividad (λ).
- ✓ Densidad (ρ).
- ✓ Calor específico (C_p).
- ✓ Factor de resistencia a la difusión del vapor del agua (μ).

Los materiales para crear los cerramientos los obtendremos de la base de datos del programa, menos alguna excepción; en tal caso, crearemos nuevos materiales.

Al introducir los materiales para crear los cerramientos tenemos que tener en cuenta que, si son verticales estarán ordenados de exterior a interior, y si son horizontales de arriba hacia abajo.

1.2.1.6.1 MUROS.

- MEF(Muro Exterior Fachada):

- ✓ Mortero de cemento o cal para albañilería para revoco o enlucido 1000 < d < 1250, espesor 7,5 cm.
 - ✓ Caliza dureza media (1800 < d < 1990), espesor 40 cm.
 - ✓ Mortero de cemento o cal para albañilería para revoco o enlucido 1000 < d < 1250, espesor 5 cm.
 - ✓ Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900, espesor 2,6 cm.
- MCTS (Muro Contacto Terreno Sótano)
 - ✓ Caliza dureza media (1800 < d < 1990), espesor 40 cm.
 - ✓ Mortero de cemento o cal para albañilería para revoco o enlucido 1000 < d < 1250, espesor 15 cm.
 - ✓ Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900, espesor 2,6 cm.
- MIS (Muro Interior Sótano)
 - ✓ Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900, espesor 2 cm.
 - ✓ Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm.
 - ✓ 1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm, espesor 11,5 cm.
 - ✓ 1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm, espesor 11,5 cm.
 - ✓ Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm.
 - ✓ Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900, espesor 2 cm.
- MSPD (Muro Separa Patios-Despachos)
 - ✓ Mortero de cemento o cal para albañilería para revoco o enlucido 1000 < d < 1250, espesor 7,5 cm.
 - ✓ Caliza dureza media (1800 < d < 1990), espesor 40 cm.
 - ✓ Mortero de cemento o cal para albañilería para revoco o enlucido 1000 < d < 1250, espesor 5 cm.
 - ✓ Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900, espesor 2,6 cm.
- PID (Partición Interior Delgada)

La gran mayoría de particiones interiores están formadas por 2 partes: una de yeso laminado (inferior) y otra de vidrio de 8 mm; para facilitar los cálculos creamos un nuevo material que tenga el 50% de cada material.

 - ✓ Particiones interiores (editado), espesor 7,8 cm.
- CR (Cerramiento Reprografía)
 - ✓ Vidrio partición reprografía (editado), espesor 3 cm.
 - ✓ Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm.

- ✓ Vidrio partición reprografía (editado), espesor 3 cm.
- PDS (Partición Delgada Sótano)
 - ✓ Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$, espesor 3 cm.
 - ✓ Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm.
 - ✓ Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$, espesor 3 cm.
- MDV (Muro Delgado Ventanales)
 - ✓ Mortero de cemento o cal para albañilería para revoco o enlucido $1000 < d < 1250$, espesor 2 cm.
 - ✓ 1/2 pie LP métrico o catalán $40 \text{ mm} < G < 60 \text{ mm}$, espesor 11,5 cm.
 - ✓ Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$, espesor 2 cm.

1.2.1.6.2 SOLADOS.

- SG (Solado General)
 - ✓ Hormigón con otros áridos ligeros $d 1800$ (terrazo), espesor 3,2 cm.
 - ✓ Mortero de cemento o cal para albañilería para revoco o enlucido $1000 < d < 1250$, espesor 2 cm.
 - ✓ Arena y grava ($1700 < d < 2200$), espesor 5 cm.
- SPB (Solado Planta Baja)
 - ✓ Hormigón con otros áridos ligeros $d 1800$ (terrazo), espesor 4 cm.
 - ✓ Mortero de cemento o cal para albañilería para revoco o enlucido $1000 < d < 1250$, espesor 2 cm.
 - ✓ Arena y grava ($1700 < d < 2200$), espesor 2 cm.
 - ✓ Hormigón en masa $2300 < d < 2600$, espesor 5 cm.
 - ✓ Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm.
- SSCS (Solado Sobre Clases Sótano)
 - ✓ Hormigón armado $2300 < d < 2500$, espesor 5 cm.
 - ✓ Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm.
 - ✓ Mortero de cemento o cal para albañilería para revoco o enlucido $1000 < d < 1250$, espesor 2 cm.
 - ✓ EPS Poliestireno Expandido [$0,046 \text{ W/ [mK]}$], espesor 5 cm.
 - ✓ Neopreno (policloropreno), espesor 5 mm.
 - ✓ Hormigón en masa $2300 < d < 2600$, espesor 20 cm.

1.2.1.6.3 CUBIERTAS.

- CI (Cubierta Inclinada)

- ✓ Teja cerámica – porcelana, espesor 3 cm.
- ✓ Mortero de cemento o cal para albañilería para revoco o enlucido 1000 < d < 1250, espesor 2 cm.
- ✓ EPS Poliestireno Expandido [0,046 W/ [mK]], espesor 5 cm.
- ✓ Hormigón con otros áridos ligeros d 1800, espesor 5 cm.
- ✓ Subcapa fieltro, espesor 1 cm.
- ✓ Betún fieltro o lámina, espesor 1 cm.
- ✓ Tableros (madera) de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350, espesor 10 cm.

1.2.1.6.4 -FORJADOS.

- FEP (Forjado Entre Planta)

- ✓ Hormigón con otros áridos ligeros d 1800 (terrazo), espesor 3,2 cm.
- ✓ Mortero de cemento o cal para albañilería para revoco o enlucido 1000 < d < 1250, espesor 2 cm.
- ✓ EPS Poliestireno Expandido [0,046 W/ [mK]], espesor 4 cm.
- ✓ Forjado Reticular Entrevigado de hormigón – Canto 300 mm.

1.2.1.7 Composición de los cerramientos semitransparentes.

Para el caso de los cerramientos semitransparentes, a la hora de introducir los materiales en el programa, las propiedades que se requieren para definirlos son las siguientes:

- ✓ Transmitancia térmica (U).
- ✓ Factor solar (g).

Para crear estos cerramientos introduciremos el material del “vidrio” y el material del “marco”, el porcentaje ocupado por el marco y, en el caso que sea una puerta, lo indicaremos mediante una opción que incluye el programa.

Nos ayudaremos de la base de datos para obtener los materiales de los cerramientos. Dentro del anexo 1 se facilita con mayor detalle la creación de estos cerramientos, así como se introducción en el software *LIDER*.

1.2.1.7.1 VENTANAS.

- Ventana V-1

- ✓ Grupo vidrio → Dobles bajos emisivos <0,03 vertical.
- ✓ Vidrio → VER_DB3_4-20-551a.

- ✓ Grupo Marco → Metálicos en posición vertical.
- ✓ Marco → VER_Con rotura del puente térmico entre 4 y 12 mm.
- ✓ % cubierto por el marco → 30,67 %.

- Ventana V-2
 - ✓ Grupo vidrio → Dobles bajos emisivos <0,03 vertical.
 - ✓ Vidrio → VER_DB3_4-20-551a.
 - ✓ Grupo Marco → Metálicos en posición vertical.
 - ✓ Marco → VER_Con rotura del puente térmico entre 4 y 12 mm.
 - ✓ % cubierto por el marco → 33,48 %.

- Lucernarios sobre aulas sótano.
 - ✓ Grupo vidrio → Dobles bajos emisivos <0,03 horizontal.
 - ✓ Vidrio → HOR_DB3_4-20-661a.
 - ✓ Grupo Marco → Metálicos en posición horizontal.
 - ✓ Marco → HOR_Con rotura del puente térmico entre 4 y 12 mm.
 - ✓ % cubierto por el marco → 5 %.

- Pared cristalera.
 - ✓ Grupo vidrio → Dobles bajos emisivos <0,03 vertical.
 - ✓ Vidrio → VER_DB3_4-20-551a.
 - ✓ Grupo Marco → Metálicos en posición vertical.
 - ✓ Marco → VER_Con rotura del puente térmico entre 4 y 12 mm.
 - ✓ % cubierto por el marco → 5 %.

1.2.1.7.2 PUERTAS.

- Puerta principal vidrio
 - ✓ Grupo vidrio → Dobles bajos emisivos <0,03 vertical.
 - ✓ Vidrio → VER_DB3_4-20-551a.
 - ✓ Grupo Marco → Metálicos en posición vertical.
 - ✓ Marco → VER_Con rotura del puente térmico entre 4 y 12 mm.
 - ✓ % cubierto por el marco → 14,18 %.

- Puerta baja
 - ✓ Grupo vidrio → Dobles bajos emisivos <0,03 vertical.
 - ✓ Vidrio → VER_DB3_4-20-551a.
 - ✓ Grupo Marco → De madera en posición vertical.
 - ✓ Marco → VER_Madera de densidad media alta.

✓ % cubierto por el marco → 73 %.

1.2.1.8 **Agrupación de espacios.**

Realizaremos una agrupación de espacios ya que, en el programa *LIDER*, cuando la cantidad de espacios sobrepasa los 100, puede dar problemas a la hora del cálculo. El anexo 2 ofrece un mayor detalle sobre esta agrupación y del procedimiento llevado a cabo.

Para llevar a cabo las agrupaciones de espacios nos basaremos en los siguientes criterios:

- Espacios o zonas de un mismo uso: aulas, despachos, aulas de informática, departamentos, cafetería.
- Misma instalación de Fan Coils o de climatizadoras.

1.2.1.8.1 SOTANO.

Las zonas que están rayadas de color rojo corresponden a las aulas PS, excepto la zona intermedia, la cual pertenece a reprografía. Las zonas rayadas de azul, son espacios técnicos (zonas no habitables); y las zonas que aparecen sin rayado son espacios no acondicionados.

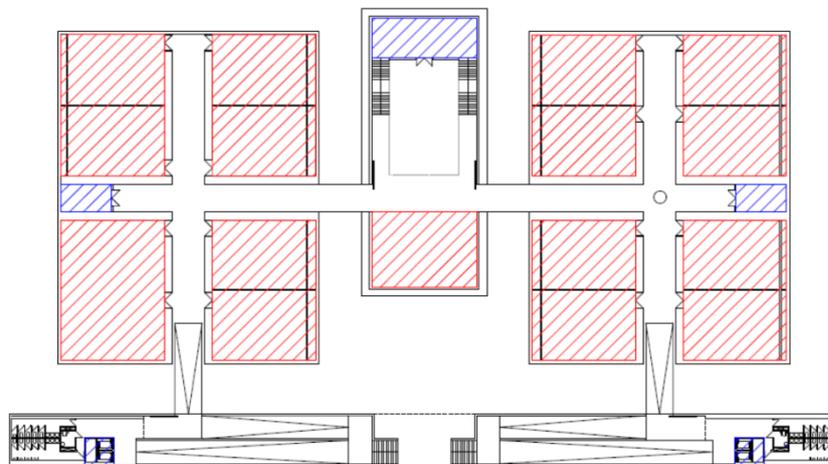


Imagen 8: Espacios Planta Sótano.

1.2.1.8.2 PLANTA BAJA.

Las zonas rayadas en rojo pertenecen a zonas acondicionadas tal como clases, COIE, secretaria, despachos, laboratorios, cafetería y salas de informática; las zonas rayadas en azul son zonas no habitables (espacios técnicos) y finalmente las zonas sin rayar representan zonas y espacios no acondicionados (aseos, pasillos, sala para ordenadores portátiles).

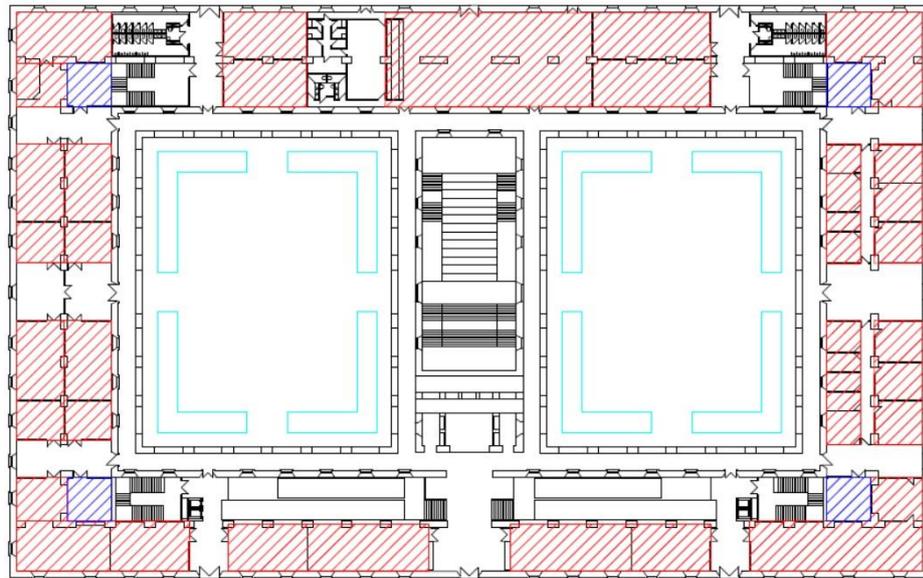


Imagen 9: Espacios Planta Baja.

1.2.1.8.3 PLANTA PRIMERA.

Las zonas rayadas en rojo pertenecen a zonas acondicionadas, estas son: clases, despachos, laboratorios y salas de informática; las zonas rayadas en azul son zonas no habitables (espacios técnicos) y finalmente las zonas sin rayar representan zonas y espacios no acondicionados (aseos, pasillos).

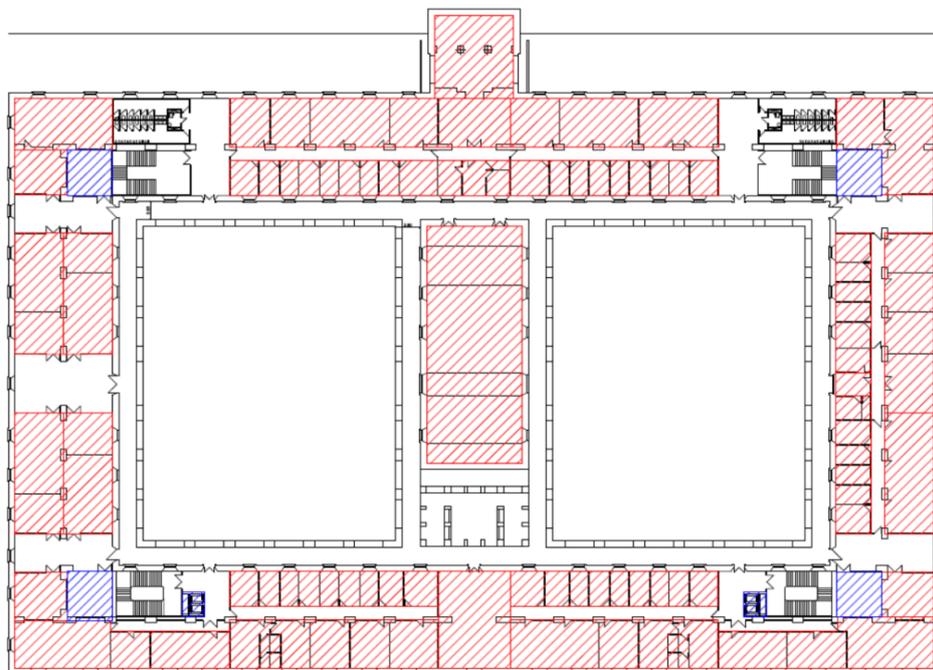


Imagen 10: Espacios Planta Primera.

1.2.1.8.4 PLANTA SEGUNDA.

Las zonas rayadas en rojo pertenecen a las clases, despachos, laboratorios y salas de informática, las cuales son zonas acondicionadas; las zonas rayadas en azul son zonas no habitables (espacios técnicos) y finalmente las zonas sin rayar representan zonas y espacios no acondicionados (aseos, pasillos).

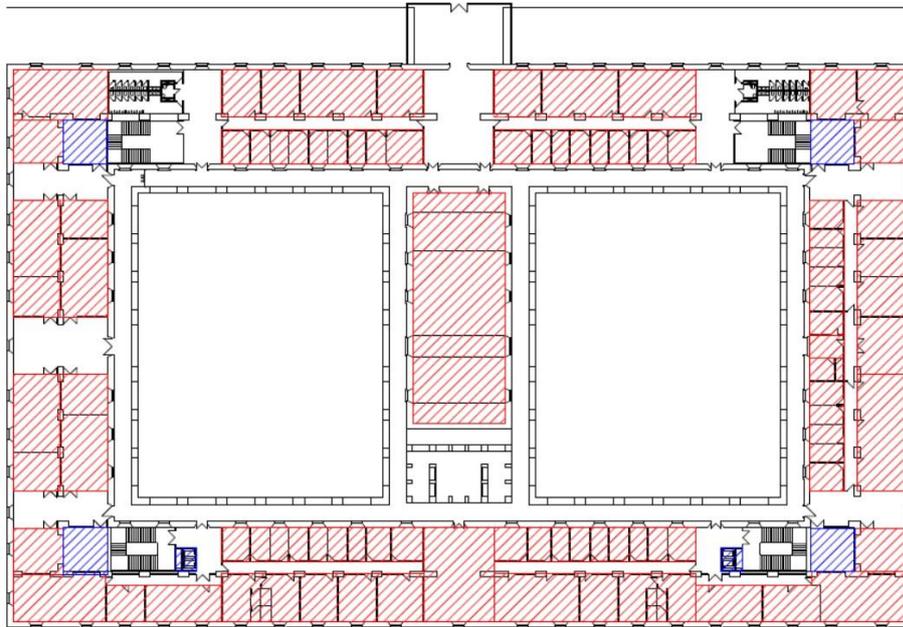


Imagen 11: Espacios Planta Segunda

1.2.1.8.5 PLANTA BAJO CUBIERTA.

Las zonas rayadas en rojo pertenecen a zonas acondicionadas, como son las clases, despachos, laboratorios y salas de informática; las zonas rayadas en azul son zonas no habitables (espacios técnicos) y finalmente las zonas sin rayar representan zonas y espacios no acondicionados (aseos, pasillos).

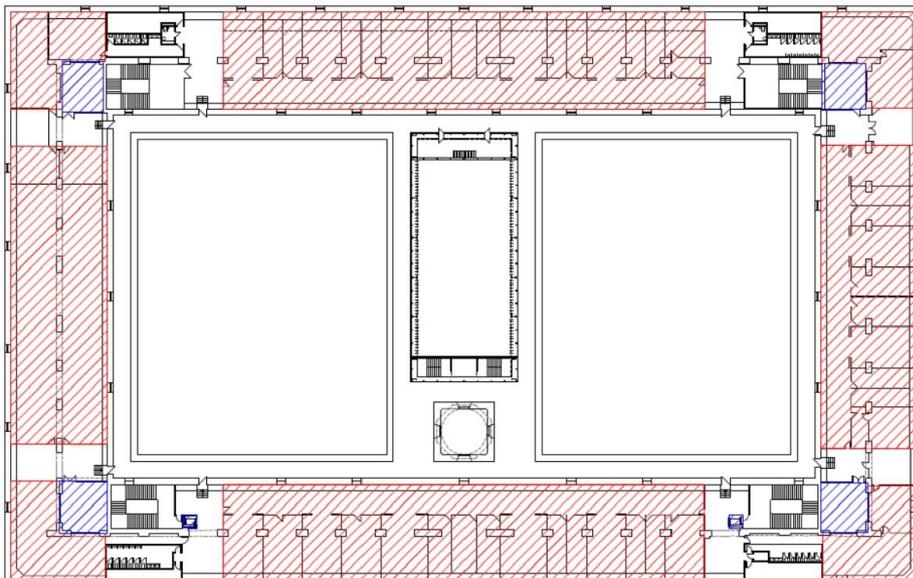


Imagen 12: Espacios Planta Bajo Cubierta.

1.2.1.9 **Elementos singulares.**

A la hora de dibujar la geometría del edificio del antiguo Hospital de Marina en el programa *LIDER*, habrá algunos elementos que no sean cuadrados o rectangulares, que no sean verticales o que no pertenezcan a la envolvente del edificio; a estos lo llamamos “elementos singulares”.

Pertenecen a este tipo de elementos, la cubierta a dos aguas del edificio y los elementos de sombra. Los elementos de sombra que se encuentran en el exterior del edificio los definiremos en el software *CALENER GT* por comodidad.

En el anexo 3 se muestran todos los detalles sobre la creación y definición de la cubierta a dos aguas del edificio, así como de los elementos de sombra que se encuentran distribuidos por el interior de ambos patios.

Finalmente, una vez introducidos todos los elementos que definen la geometría y envolvente del edificio, la apariencia final en el software *LIDER* antes de exportar a *CALENER GT* es la siguiente:

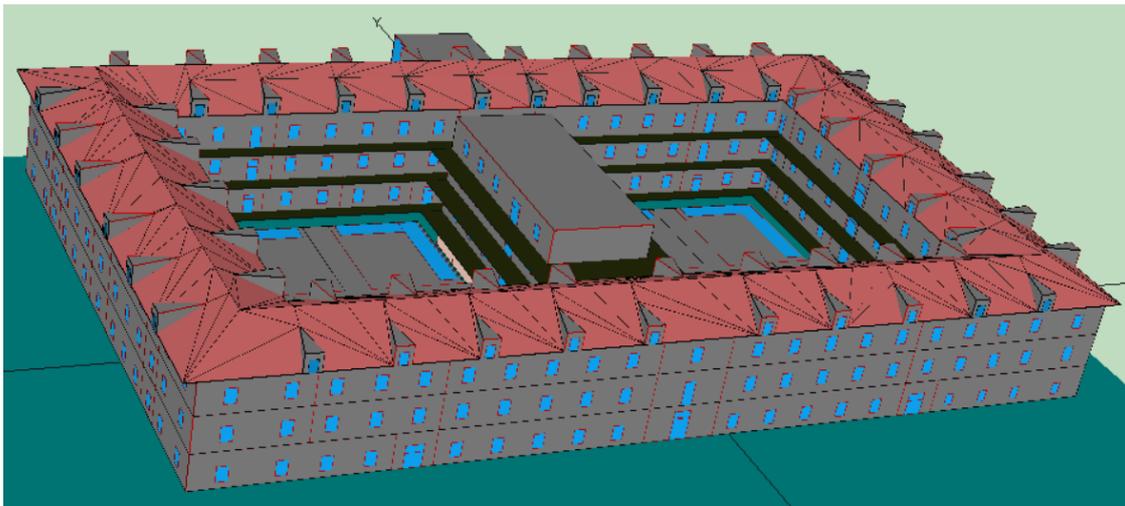


Imagen 13: Edificio completo en LIDER, visto desde la fachada principal.

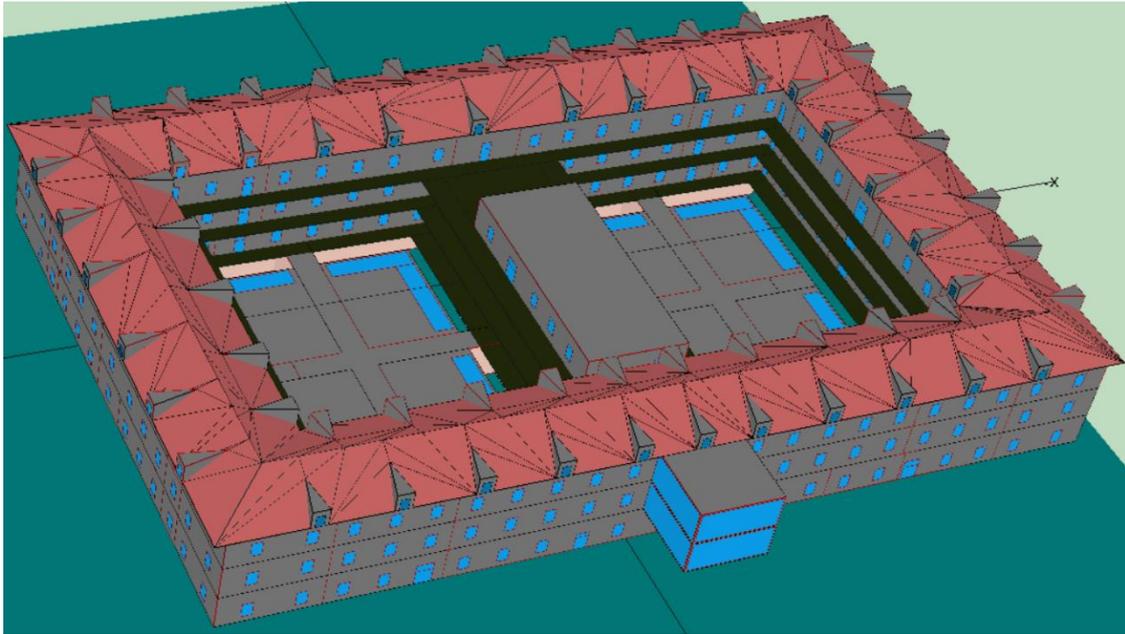


Imagen 14: Edificio completo en LIDER, visto desde la fachada posterior.

1.2.2 Instalaciones.

Una vez generada la geometría del antiguo Hospital de Marina, exportamos el edificio al programa *CALENER GT* donde introduciremos los componentes y equipos relacionados con el sistema de climatización del edificio. A la hora de exportar dicha geometría al nuevo programa, se producen algunos fallos en cuanto a la disposición y geometría de algunos elementos. La mayoría de puertas cambian de tamaño, y los ventanales y las ventanas de la planta bajo cubierta se desplazan de su sitio original. Una vez corregidos los fallos, crearemos los elementos exteriores de sombra.

1.2.2.1 Instalación de climatización

El software divide los sistemas de climatización en dos grupos

1) **Subsistemas primarios.**

Son todos los equipos y dispositivos que se encargan de la generación de la energía térmica, calorífica y frigorífica, incluyéndose en estos, el transporte desde los equipos generadores hasta los consumidores. Los equipos que no utilizan el agua como el fluido calorportador no requieren de la definición de ningún circuito hidráulico.

El programa incluye como subsistemas primarios los siguientes elementos:

- Bombas, encargadas del transporte del fluido. Estarán siempre conectadas a un circuito hidráulico o a un equipo primario.
- Circuitos hidráulicos primarios, pueden ser de varios tipos:

- ❖ **Agua fría.**
 - ❖ **Agua caliente.**
 - ❖ **Agua caliente sanitaria**, conecta un generador térmico de ACS con los receptores de la misma.
 - ❖ **Circuito de condensación**, mediante este circuito se evacua el calor de condensación.
 - ❖ **Dos tubos**, a veces llevara agua caliente y en otras ocasiones agua fría, pero nunca las dos a la vez.
 - ❖ **Bomba de calor circuito cerrado**, utilizado para las bombas de calor agua-aire en lazo cerrado.
 - ❖ **Agua bruta**, conecta el condensador de una planta enfriadora condensada con agua, con una fuente natural de agua.
- Plantas enfriadoras, existen varios tipos:
- ❖ **Compresor eléctrico**, de compresión mecánica con compresor/es accionado con energía eléctrica.
 - ❖ **Eléctrico con recuperación de calor**, mismo funcionamiento que la anterior y con condensador capaz de recuperar el calor.
 - ❖ **Absorción simple etapa**, planta enfriadora de absorción de una etapa con condensación de agua.
 - ❖ **Absorción doble etapa**, planta enfriadora de absorción de dos etapas con condensación de agua.
 - ❖ **Absorción por llama directa**, absorción con combustión directa de combustible, puede funcionar como generador de calor y esta condensada por agua.
 - ❖ **Motor combustión interna**, de compresión mecánica con compresor/es accionados por un MClA, condensada por agua.
 - ❖ **Bomba de calor 2T**, de compresión mecánica reversible. Suministrara unas veces agua fría y en otras, agua caliente.
 - ❖ **Bomba de calor 4T**, de compresión mecánica eléctrica que suministra simultáneamente agua fría y agua caliente, evacuando calor/frío sobrante a un circuito de agua bruta.
- Calderas, existen dos tipos:
- ❖ **Caldera de combustible**, habrá varios tipos: convencional, de baja temperatura, de condensación y de biomasa.
 - ❖ **Caldera eléctrica.**
- Generadores ACS, debe estar conectado siempre a un circuito del tipo Agua caliente sanitaria. Según el calentador de agua existen varios tipos:
- ❖ **Caldera de combustible**, calentador de agua que consume combustible.

- ❖ **Caldera eléctrica**, calentador de agua que consume energía eléctrica.
- ❖ **Bomba de calor**, por compresión mecánica aire-agua.
- **Torres de refrigeración**, estas deben conectarse a un circuito de agua del tipo *Circuito de condensación* o *Bomba de calor circuito cerrado*. Existen diferentes tipos de torres:
 - ❖ **Torre circuito abierto**, en ellas hay contacto directo entre el agua procedente del circuito de condensación pulverizada en la torre, y el aire que circula en el interior de la misma.
 - ❖ **Torre circuito cerrado**, dispone de un intercambiador en su interior por el que circula el agua de condensación. Este intercambiador esta regado en su exterior por agua pulverizada y recorrido, también externamente, por la corriente de aire puesta en circulación por el ventilador.
- **Equipos de cogeneración**, estos realizan un seguimiento de la carga eléctrica de la instalación y como subproducto genera energía térmica que puede ser aprovechada.

2) Subsistemas secundarios.

Todos los equipos y dispositivos encargados del tratamiento del aire y distribución del mismo a las zonas a climatizar. Los tipos de subsistemas secundarios que se incluyen en *CALENER GT* son los siguientes:

- Autónomo caudal constante.
- Solo ventilación.
- Autónomo caudal variable.
- Autónomo caudal variable temperatura variable.
- Autónomo mediante unidades terminales.
- Autónomo bomba de calor agua/aire en circuito cerrado.
- Todo aire caudal constante uniz.
- Todo aire caudal variable.
- Todo aire caudal constante.
- Todo aire doble conducto.
- Ventilconvectores (Fan-coil).
- Termoventilación.
- Solo calefacción por efecto Joule.
- Enfriamiento evaporativo.
- Climatizadora de aire primario.
- Solo calefacción por agua.

También pueden clasificarse estos sistemas según la producción de frío:

- Autónomos, enfrían el aire por expansión directa de un refrigerante utilizando baterías de expansión directa. No utilizan agua como fluido calorportador. Pueden suministrar calor si se especifica la fuente de calor.
- No autónomos, enfrían el aire utilizando baterías de agua fría. Utilizan agua como fluido calorportador, por lo que es necesario introducir datos relativos a los circuitos y equipos primarios. Pueden suministrar calefacción si se especifica la fuente de calor.
- Enfriamiento evaporativo, son aquellos que solo pueden extraer calor de los locales mediante el enfriamiento evaporativo del aire de impulsión. Pueden suministrar calefacción si se especifica la fuente de calor.
- Solo calefacción, solo son capaces de aportar calor.
- Solo ventilación, solo ventilan y/o extraen aire de los locales, por lo que no necesitan producción de frío ni de calor.

Otra clasificación se efectúa según la localización del tratamiento de aire:

- Centrales, tratan el aire en una unidad de tratamiento que se encuentra fuera de las zonas. Los conductos de impulsión distribuyen el aire a las zonas climatizadas que pueden ser una o varias. El aire se retorna al equipo y la ventilación proviene de la toma de aire exterior.
- Zonales, tratan el aire en una unidad de tratamiento de aire que se encuentra en las zonas. Esta unidad es realmente un intercambiador aire-agua en los equipos no autónomos y un intercambiador aire-refrigerante en los autónomos.

A estos subsistemas secundarios también pertenecerán los circuitos hidráulicos secundarios, los tipos de circuitos serán los mismos que para los primarios.

1.2.2.2 Instalación de climatización del edificio

A continuación se exponen los circuitos y equipos que se encuentran instalados en el edificio. La interconexión de estos equipos, así como a los grupos de bombeo, etc., se encuentran detallados posteriormente en el anexo 8.

1.2.2.2.1 SUBSISTEMAS PRIMARIOS

Entre los subsistemas primarios se encuentran los circuitos hidráulicos primarios, los cuales, permiten conexión hidráulica entre los distintos equipos que constituyen el sistema de climatización. Así pues, estos circuitos se encargan de la conexión de un subsistema secundario, demandante de energía (UTA, Fan-coil) con un subsistema primario capaz de satisfacer esa demanda de energía (planta enfriadora, caldera, bomba de calor, etc.)

Existe una restricción en estos circuitos, y es que el tipo de carga térmica del subsistema secundario, del equipo primario y el tipo de circuito, tienen que ser compatibles.

El circuito hidráulico del edificio del Hospital de Marina es un circuito a 4 tubos, lo que implica que puede dar un servicio simultáneo de agua fría y agua caliente. Sin embargo, desde que el edificio lleva funcionando como universidad nunca se ha dado este hecho, y siempre los circuitos hidráulicos han llevado agua fría o bien agua caliente, pero nunca ambas al mismo tiempo. Por lo tanto, y para simplificar los cálculos, a la hora de implementar los circuitos en *CALENER GT*, se harán de forma que lleven agua fría o agua caliente en función del funcionamiento de las climatizadores.

Circuito subtipo primario, es el circuito que transporta energía térmica, calorífica o frigorífica desde uno o varios equipos (plantas enfriadoras, generadores térmicos, torres de refrigeración) a:

- Una batería de calefacción o de enfriamiento y deshumidificación de unidades centrales o terminas de los subsistemas secundarios de tratamiento de aire.
- Radiadores, convectores o aerotermos, si la energía que transporta el circuito es calorífica.

Este tipo de circuito es básico en *CALENER-GT*. Se caracteriza porque ha de tener al menos una bomba, la cual puede pertenecer al propio circuito o al equipo primario que abastece al mismo.

El número de circuitos primarios puede ser de uno o varios, tanto de agua fría como de caliente, pero una planta enfriadora o un generador térmico no pueden suministrar energía a más de un lazo.

El edificio consta de 4 equipos para la producción de energía. Uno de ellos es una enfriadora y los otros tres restantes son bombas de calor 4T, aunque como ya dijimos anteriormente, el sistema de climatización nunca ha estado trabajando de forma que suministre frío y calor de forma simultánea, por lo que definiremos bombas de calor 2T.

Las características de estas plantas enfriadoras son:

	Modelo	
	Enfriadora RTAA-434-LN	Bomba de Calor RTXA-212-LN
Unidades	1	3
Pot Frigorífica kW	1190	332,2
Pot Calorífica kW		316,5
Pot Frig. Consumida kW	439,2	111,4
Pot Calor. Consumida kW		111,9
COP		2,83
EER	2,71	2,98

Imagen 15: Características de los equipos de climatización.

Bombas, el sistema de bombeo es el encargado de la distribución del fluido (agua) desde el productor de energía (frío o calor) hasta los equipos que demandan esta energía.

Cada planta enfriadora, lleva asociada 2 bombas dispuestas en paralelo, es decir, solo trabajará una de ellas, siendo la otra para situaciones de emergencia o mantenimiento.

Planta enfriadora	Bombas
GF-1	B-1.1/1.2
BC-1.1	B-2.1/2.2
BC-1.2	B-3.1/3.2
BC-1.3	B-4.1/4.2

Imagen 16: Bombas.

	Bombas			
	B-1.1/1.2	B-2.1/2.2	B-3.1/3.2	B-4.1/4.2
Cantidad	2	2	2	2
Potencia unit., kW	14,7	4	4	4
Caudal de agua, l/h	260.000	85.000	85.000	85.000
Presión, m.c.a	12,7	10,4	10,4	10,4

Imagen 17: Características Bombas.

1.2.2.2.2 SUBSISTEMAS SECUNDARIOS.

El edificio del antiguo Hospital de Marina cuenta con cuatro sistemas distintos para el tratamiento del aire:

- Todo aire caudal variable (climatizadoras).
- Ventilconvectores (Fan-coil).
- Autónomo caudal variable.
- Solo ventilación.

Para poder ajustar el funcionamiento de estos sistemas, en el software disponemos de la herramienta de los horarios. Estos componentes nos van a definir los periodos de funcionamiento, así como, las consignas de temperatura

utilizadas. En el anexo 7 se explica detalladamente la aplicación de estos horarios a todos los equipos de climatización.

Equipos **todo aire caudal variable**, son aquellos que enfrían el aire utilizando baterías de agua fría. Utilizan el agua como fluido calorportador. Pueden suministrar calefacción especificándoles una fuente de calor, como será nuestro caso.

Estos equipos son centrales, esto es, que tratan el aire en una unidad de tratamiento de aire que se encuentra fuera de las zonas. Los conductos de impulsión distribuyen el aire a las zonas climatizadas que pueden ser una o varias. El aire se retorna al equipo y la ventilación proviene de la toma de aire exterior.

Las características de las climatizadoras que hay en el edificio son:

Climatizadoras	Cantidad	Ventilador impulsión		Bateria de frio		Bateria calefacción
		Caudal, m ³ /h	Potencia, kW	Pot. Total, kW	Pot. Sens. kW	Potencia, kW
CVC-1/1,2,3,4,5,7,9,11,13,14,15 y 16 Planta Sótano	12	4380	1,47	36,5	21,53	20,06
CVC-1/6,8,10, y 12 Planta Sótano	4	4380	2,21	36,5	21,53	20,06
CVC-24/1 y 2 Salón de Actos	2	17301	6,62	41,13	29,21	48,08
CVV-2	1	4.150	1,1	45,17	28,46	23,27
CVV-4	1	6620	2,2	51,51	36,06	22,4
CVV-5	1	4600	1,47	49,42	31,13	25,48
CVV-6	1	8065	2,94	97,2	59,29	56,8
CVV-7	1	10200	2,94	128,2	79,48	76,02
CVV-8	1	12025	4,04	130,9	83,78	78,93
CVV-9/ 1 y 2	2	6170	2,2	58,9	38,87	23,83
CVV-10/ 1 y 2	2	3510	1,1	37,73	23,77	19,92
CVV-11	1	9460	2,94	112,53	76,52	32,02
CVV-12.1	1	14210	5,51	112,53	76,52	32,55
CVV-12.2	1	10710	5,51	84,81	58,52	24,53
CVV-13/ 1 y 2	2	5120	2,2	38,43	27,29	9,98
CVV-14/ 1 y 2	2	5110	2,2	40,58	27,59	10,5
CVV-15	1	7015	2,94	56,53	39,57	18
CVV-16	1	10605	2,94	93,9	61,97	36,98
CVV-17/ 1 y 2	2	5800	2,2	55,93	36,91	26,57
CVV-18	1	14400	5,51	108,02	76,71	26,2
CVV-19	1	5300	1,47	43,26	30,72	16,03
CVV-20	1	8380	4,04	81,98	58,21	35,8
CVV-21	1	5626	2,2	43,02	30,55	9,3
CVV-22	1	5745	2,2	43,9	31,17	9,3
CVV-23	1	15815	7,35	118,66	84,26	31,4

Imagen 18: Características Climatizadoras.

Fan-Coil (ventiloconvectores), al igual que los equipos anteriores, estos utilizan baterías de agua fría y caliente para el tratamiento del aire. La diferencia reside en que en este caso se trata de equipos “zonales”. La unidad de tratamiento es realmente un intercambiador aire-agua y no existen conductos de impulsión ni de retorno.

Las características de los fan-coils instalados son:

Fan-coil	Cantidad	Ventilador de impulsión	Bateria de frio		Bateria calefacción	Pot. absorbida ventilador (kW)
		Caudal, m ³ /h	Pot. Total, kW	Pot. Sens. kW	Potencia, kW	
VCC-331	114	390	2	1,524	2,407	0,1
VCC-440	92	450	2,954	2,117	3,466	0,1
VCC-660	38	570	3,873	2,745	4,443	0,1
VCC-880	54	840	5,559	3,977	6,303	0,1

Imagen 19: Características Fan-Coils.

En el edificio hay también instalados varios equipos del tipo **autónomo caudal variable**. Son equipos autónomos, lo que significa que enfría el aire por la expansión directa de un refrigerante. No utilizan el agua como fluido calorportador por lo que en *CALENER GT* no es necesario introducir ningún objeto en el árbol de subsistemas primarios. Pueden suministrar calefacción a los locales si se especifica la fuente de calor.

Estos equipos funcionarán con refrigerante R22 y con R407C dependiendo de la climatizadora, siendo su fuente de calor de tipo eléctrica.

Para terminar con los subsistemas secundarios, nos queda por definir el equipo tipo **solo ventilación**. Este tipo de sistemas solo ventilan y/o extraen aire de los locales por lo que no necesitan producción de frío ni de calor. No son capaces de suministrar calefacción ni refrigeración. El único consumo se debe a los ventiladores de impulsión y extracción.

Una vez insertados en *CALENER GT* todos los equipos, componentes y sistemas que llevan a cabo la climatización del antiguo Hospital de Marina, el edificio queda de la siguiente manera:

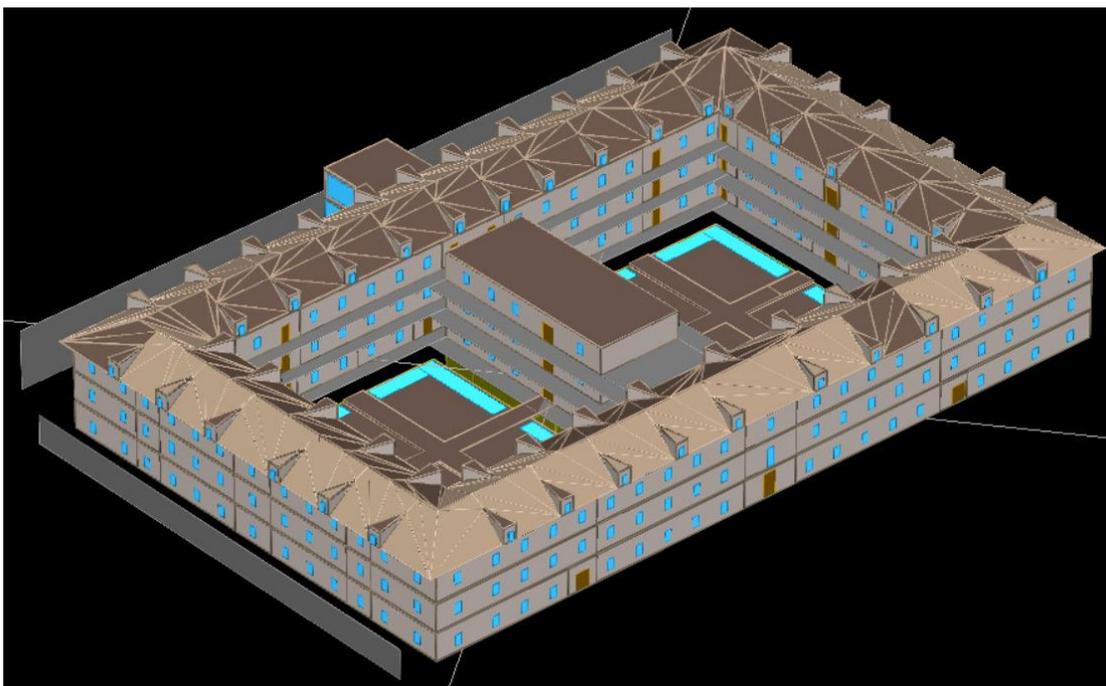


Imagen 20: Geometría del edificio en el software CALENER GT.

1.3 Resultados con **CALENER GT**.

Una vez introducido la geometría del edificio del antiguo Hospital de Marina, así como todos sus componentes, equipos y sistemas de climatización, ocupación e iluminación; simulamos el edificio en cuestión, con los dos software con los que estamos trabajando y analizamos los resultados.

1.3.1 Resultados de CALENER GT.

1.3.1.1 **Método de cálculo del software.**

CALENER GT basa la calificación energética del edificio en el cálculo previo de los indicadores de eficiencia energética o indicadores energéticos del edificio. El programa calcula 6 indicadores de eficiencia energética basados en los siguientes conceptos:

- Demanda de calefacción: Esta demanda es la demanda de calefacción a temperatura constante (20°C) para todo el año (sin ninguna parada) de todos los espacios del edificio.
- Demanda de refrigeración: Esta demanda es la demanda de refrigeración a temperatura constante (20°C) para todo el año (sin ninguna parada) de todos los espacios del edificio.
- Emisiones de Climatización: Son las emisiones de CO₂ asociadas al consumo de energía de todos los equipos utilizados para dar calefacción, refrigeración y ventilación.
- Emisiones de A.C.S.: Son las emisiones de CO₂ asociadas al consumo de energía de todos los equipos utilizados para dar servicio de agua caliente sanitaria.
- Emisiones de Iluminación: Son las emisiones de CO₂ asociadas al consumo de energía de todas las luminarias presentes en el edificio.
- Emisiones Totales: Son las emisiones de CO₂ asociadas a todo el consumo de energía del edificio, es por tanto igual a la suma de los tres conceptos de emisiones anteriormente mencionados.

Los indicadores de eficiencia energética son resultado de dividir el concepto que califican para el edificio definido por el usuario (edificio objeto), por el valor del mismo concepto para el edificio de referencia.

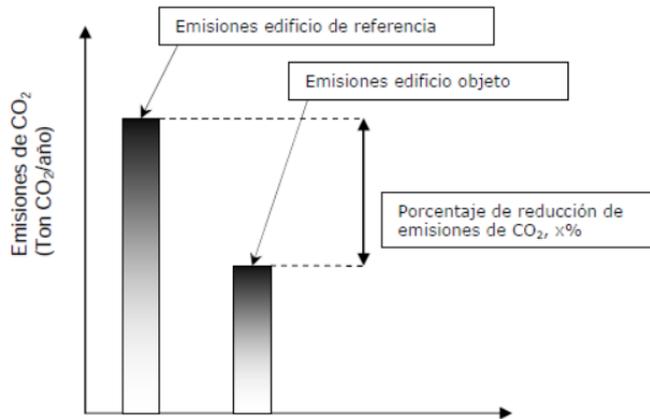


Imagen 21: Emisiones edificio objeto y edificio de referencia.

Si el indicador de un edificio es mayor que uno, esto significa que la cantidad de CO₂ emitida por el edificio objeto es mayor que la emitida por el edificio de referencia. Los indicadores de demanda de calefacción y refrigeración se incluyen para dar al usuario una idea cualitativa de la cantidad térmica de la envolvente del edificio en los regímenes de calefacción y refrigeración.

Una vez obtenidos los indicadores de referencia energética el programa “clasifica” cada uno de estos indicadores asociándoles una letra, tal y como se muestra a continuación:

- Indicador $\leq 0,4 \rightarrow \mathbf{A}$
- $0,4 < \text{indicador} \leq 0,65 \rightarrow \mathbf{B}$
- $0,65 < \text{indicador} \leq 1,0 \rightarrow \mathbf{C}$
- $1,0 < \text{indicador} \leq 1,3 \rightarrow \mathbf{D}$
- $1,3 < \text{indicador} \leq 1,6 \rightarrow \mathbf{C}$
- $1,6 < \text{indicador} \leq 2,0 \rightarrow \mathbf{F}$
- $2,0 < \text{indicador} \rightarrow \mathbf{G}$

Para el cálculo de las cargas térmicas de cada uno de los espacios, el software las obtendrá usando un proceso de dos etapas:

- ✓ Cálculo de ganancias (o pérdidas) térmicas instantáneas de cada espacio. Se entiende por ganancia todos aquellos flujos de calor que entran (positivos) o salen (negativos) del volumen de control definido por los límites físicos del espacio.
- ✓ Cálculo de las cargas térmicas a partir de las ganancias para cada espacio.

Los flujos de calor que constituyen las ganancias térmicas pueden ser divididos en dos grandes grupos:

1) Flujos de calor de origen externo:

- ✓ Ganancia de calor solar procedente de la radiación entrante en el espacio a través de ventanas y lucernarios.
- ✓ Ganancia de calor por transmisión (conducción térmica) a través de muros, techos, ventanas y puertas en contacto directo con el aire exterior.
- ✓ Ganancia de calor debida a infiltración de aire procedente del exterior.
- ✓ Ganancia de calor por conducción a través de muros o forjados en contacto directo con el terreno sobre el cual se asienta el edificio.
- ✓ Ganancia de calor a través de muros, forjados o particiones en contacto con otros espacios del edificio (acondicionados o no) a temperatura diferente de la del espacio de cálculo.

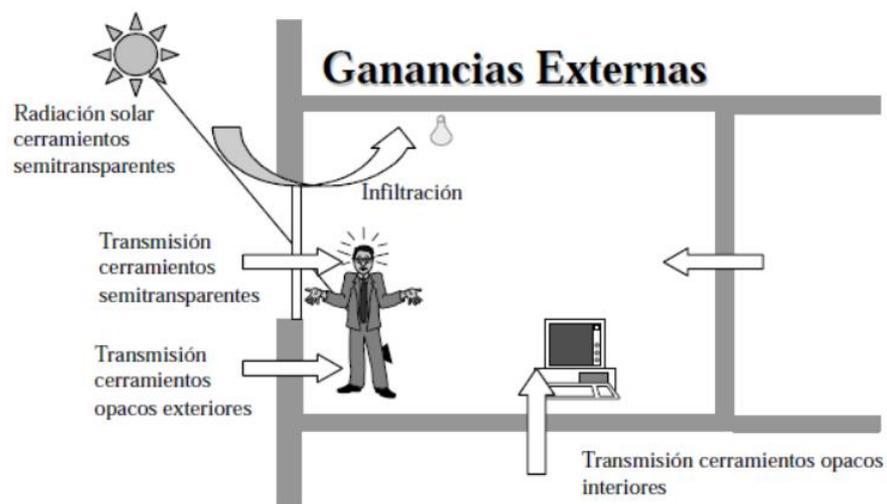


Imagen 22: Flujos de calor que constituyen las ganancias de origen externo.

2) Flujos de calor de origen interno:

- ✓ Ganancia de calor debida a ocupación.
- ✓ Ganancia de calor debida a iluminación.
- ✓ Ganancia de calor debida a equipo diverso.

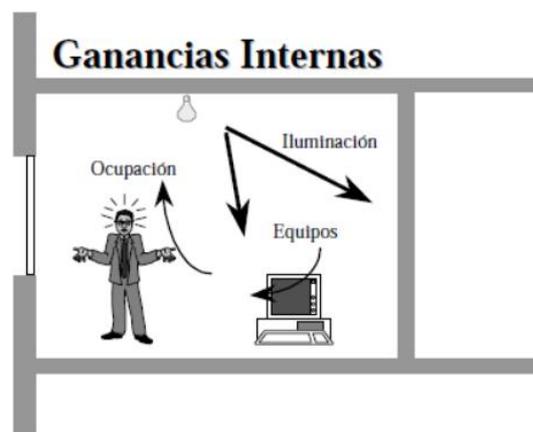


Imagen 23: Flujos de calor que constituyen las ganancias de origen interno.

1.3.1.2 Resultados.

Una vez simulado el edificio con el software, este nos dará unos resultados. El programa, a la hora de exponer los resultados, hará una distinción entre las distintas fuentes de consumo de energía:

- Iluminación → ILU.
- Refrigeración → REF.
- Bombas y auxiliares → BYA.
- Ventiladores → VEN.
- Calefacción → CAL.

CONSUMOS MENSUALES.

En primer lugar los analizaremos mensualmente. Comenzaremos por las emisiones de CO₂ mensuales asociadas al consumo de electricidad. En primer lugar mostramos mediante grafico de barras:

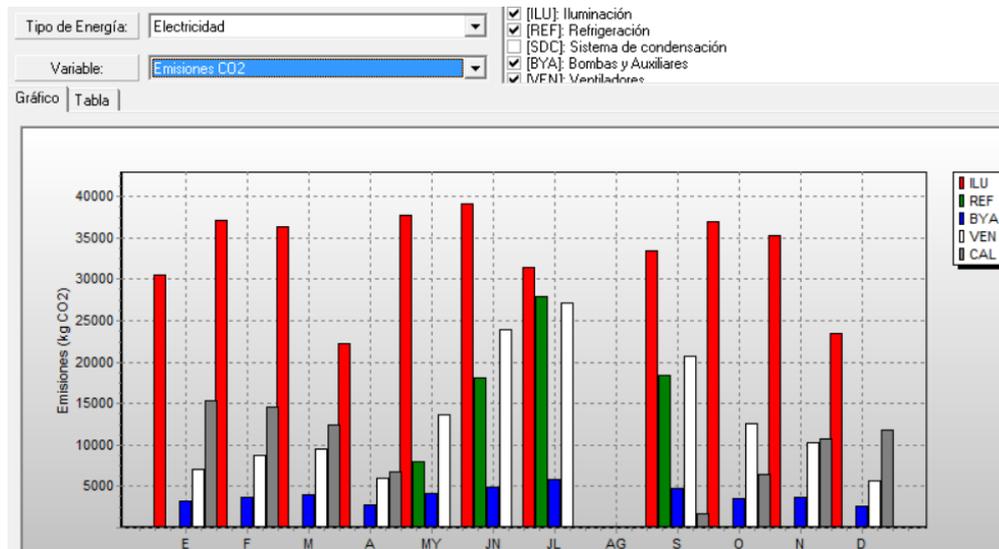


Imagen 24: Grafico de emisiones de CO₂ mensuales debidas al consumo de electricidad.

Como se puede apreciar en todos los meses las emisiones de CO₂ debido a iluminación están por encima que las del resto, consecuencia del fuerte consumo de electricidad de la iluminación del edificio. También es resaltable que las emisiones debido a los sistemas de bombeo son muy bajas en comparación con el resto, esto implica que el consumo de electricidad también será bajo.

Otra hecho que se extrae del gráfico, es que en el mes de Agosto, no hay ningún tipo de emisión; y es que como ya se adelantaba en los horarios del anexo 7, durante este mes la universidad permanece cerrada, por este motivo todos los equipos y sistemas se encuentran parados .

Estas emisiones también se muestran con valores numéricos:

Tipo de Energía: **Electricidad** [ILU]: Iluminación
 [REF]: Refrigeración
 [SDC]: Sistema de condensación
 [BYA]: Bombas y Auxiliares
 [VEN]: Ventiladores

Variable: **Emissiones CO2**

Gráfico | Tabla

Emissiones (kg CO2)

	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	TOTAL
Iluminación	30506,6	37045,1	36340,1	22265,9	37680,8	39025,3	31388,1	0,0	33440,6	36974,1	35293,4	23528,9	363489,0
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0	7966,2	18049,5	27850,9	0,0	18413,7	0,0	0,0	0,0	72280,2
Bombas y Auxiliares	3258,8	3729,6	3919,4	2780,1	4090,9	4946,5	5793,4	0,0	4783,0	3518,0	3732,4	2611,6	43163,5
Ventiladores	6999,3	8753,0	9542,3	5930,4	13582,6	23904,2	27141,7	0,0	20767,4	12563,5	10333,0	5638,2	145155,8
Calefacción	15359,7	14515,7	12451,7	6738,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1677,4	6466,6	10697,3	11785,8	79693,0
TOTAL	56124,4	64043,3	62253,5	37715,3	63320,5	85925,6	92174,0	0,0	79082,0	59522,1	60056,2	43564,5	703781,4

Imagen 25: Tabla numérica de emisiones de CO₂ mensuales debidas al consumo de electricidad.

Seguimos con los consumos de energía primaria:

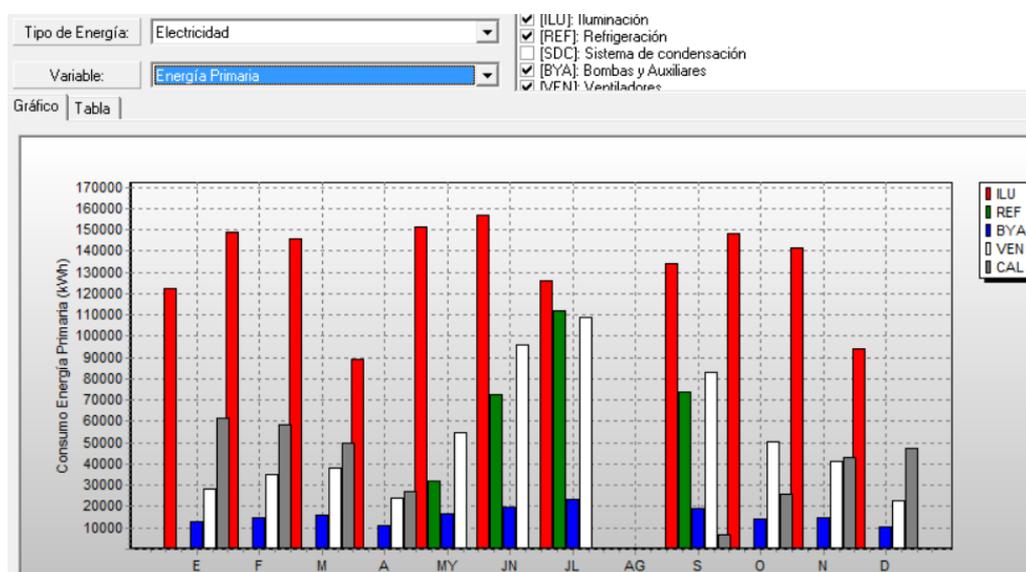


Imagen 26: Grafico de consumo mensual de energía primaria.

Los datos numéricos son:

Tipo de Energía: **Electricidad** [ILU]: Iluminación
 [REF]: Refrigeración
 [SDC]: Sistema de condensación
 [BYA]: Bombas y Auxiliares
 [VEN]: Ventiladores

Variable: **Energía Primaria**

Gráfico | Tabla

Consumo Energía Primaria (kWh)

	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	TOTAL
Iluminación	122355,6	148579,8	145752,5	89304,0	151129,6	156522,3	125890,8	0,0	134123,0	148295,0	141554,3	94369,6	1457876,5
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0	31950,7	72392,8	111703,8	0,0	73853,2	0,0	0,0	0,0	289900,6
Bombas y Auxiliares	13070,2	14958,5	15719,8	11150,3	16407,6	19839,5	23235,9	0,0	19183,4	14109,8	14969,8	10474,6	173119,5
Ventiladores	28072,8	35106,4	38272,1	23785,7	54476,7	95874,7	108859,6	0,0	83293,7	50389,7	41443,5	22613,7	582188,6
Calefacción	61604,4	58219,4	49941,0	27028,1	0,0	0,0	0,0	0,0	6727,7	25936,1	42904,8	47270,3	319631,7
TOTAL	225103,0	256864,1	249685,5	151268,0	253964,8	344629,3	369690,1	0,0	317181,1	238730,6	240872,4	174728,1	2822716,8

Imagen 27: Tabla de consumos mensuales de energía primaria.

Por ultimo nos quedan por exponer los consumos de energía final en kWh con la electricidad como tipo de energía. En primer lugar se muestran los datos en forma de gráfico:

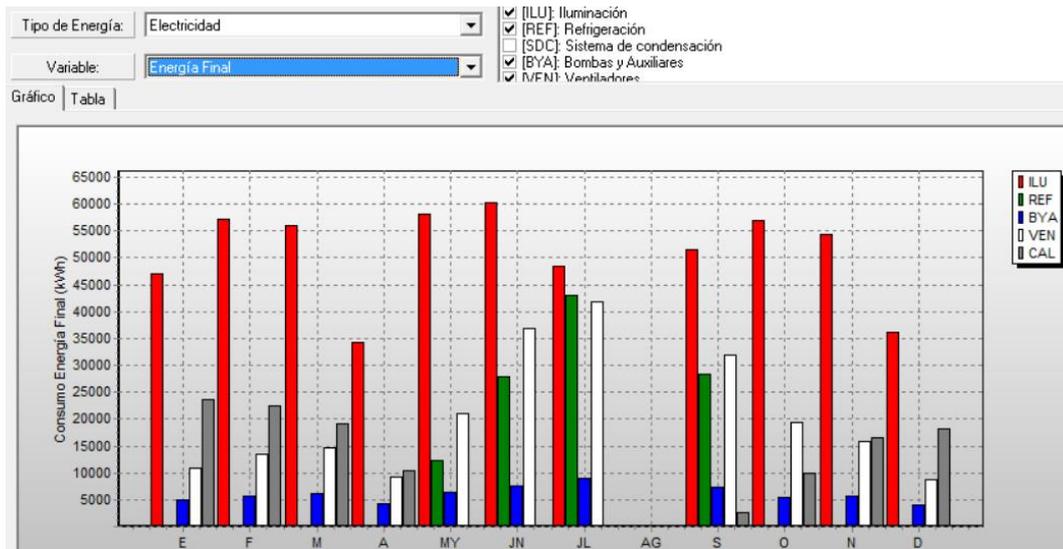


Imagen 28: Grafico de consumos mensuales de energía final.

Puede apreciarse que lógicamente sigue la misma tónica que ocurriría con las emisiones de CO₂. Esto es que el consumo de iluminación será mayor en todos los meses que al del resto. Se aprecia que en los meses de Abril y Diciembre este consumo de iluminación es visiblemente menor que al del resto de meses. Esto se debe a que en estos meses habrá periodos festivos de larga duración.

Otra circunstancia llamativa del grafico es que en los meses de verano (Junio, Julio y Septiembre) el consumo de refrigeración siempre va a ser mayor que al de calefacción en los meses de invierno. Esto hecho es debido a que el clima de la zona está ubicado el edificio, los inviernos son suaves y los veranos son extremos, llegando a temperaturas bastante altas, sobre todo en el mes de Julio donde se da el mayor consumo.

Esta circunstancia también sirve para explicar o justificar el mayor consumo de energía de los ventiladores en los meses de verano con respecto a los demás meses del año.

A continuación se muestran los valores numéricos:

Tipo de Energía: Electricidad		Variable: Energía Final		<input checked="" type="checkbox"/> [ILU]: Iluminación <input checked="" type="checkbox"/> [REF]: Refrigeración <input type="checkbox"/> [SDC]: Sistema de condensación <input checked="" type="checkbox"/> [BYA]: Bombas y Auxiliares <input checked="" type="checkbox"/> [VEN]: Ventiladores											
Gráfico		Tabla		Consumo Energía Final (kWh)											
	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	TOTAL		
Iluminación	47005,6	57080,2	55994,1	34308,1	58059,8	60131,5	48363,7	0,0	51526,3	56970,8	54381,2	36254,2	560075,5		
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0	12274,6	27811,3	42913,5	0,0	28372,3	0,0	0,0	0,0	111371,7		
Bombas y Auxiliares	5021,2	5746,7	6039,1	4283,6	6303,4	7621,8	8926,6	0,0	7369,7	5420,6	5751,0	4024,0	66507,7		
Ventiladores	10784,8	13486,9	14703,1	9137,8	20928,4	36832,4	41820,8	0,0	31999,1	19358,3	15921,4	8687,5	223660,6		
Calefacción	23666,7	22366,3	19185,9	10383,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2584,6	9963,9	16482,8	18159,9	122793,6		
TOTAL	86478,3	98680,0	95922,2	58112,9	97566,2	132397,0	142024,6	0,0	121852,1	91713,6	92536,5	67125,7	1084409,1		

Imagen 29: Tabla con los consumos mensuales de energía final.

CONSUMOS ANUALES

Continuamos con los consumos anuales, primeramente exponemos las emisiones de CO₂ asociadas con el consumo de electricidad:

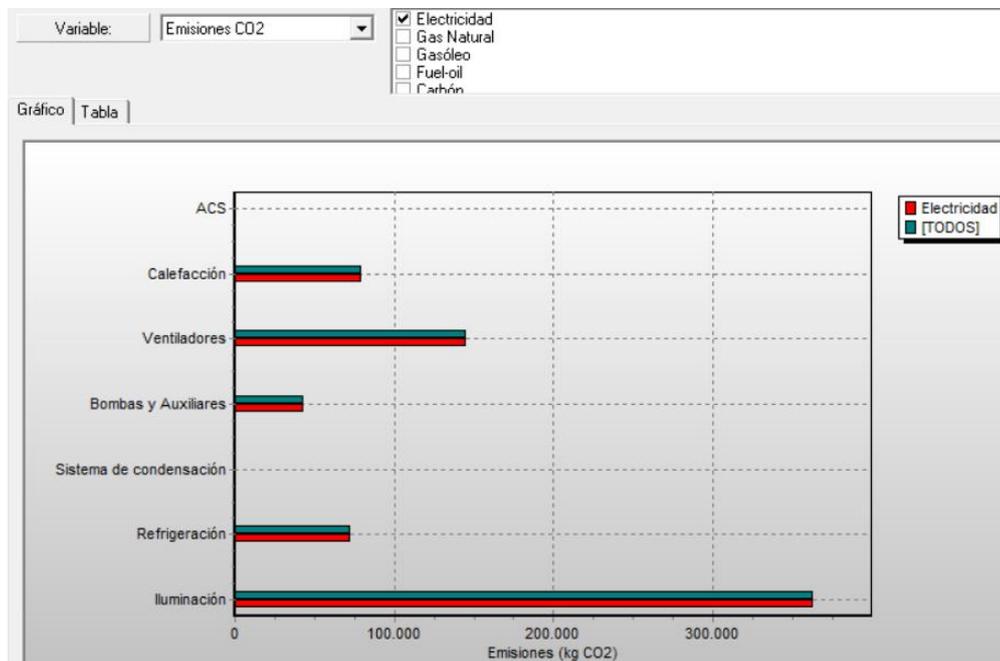


Imagen 30: Gráfico de emisiones anuales de CO₂.

Como preveíamos las mayores emisiones anuales de CO₂ son provocadas por el consumo de iluminación, y con bastante diferencia con respecto a los demás. Esta es seguida por las emisiones debido a los ventiladores, por calefacción, por refrigeración y finalmente las debidas a bombas y auxiliares.

Los valores numéricos de estas emisiones son:

Emisiones (kg CO2)		
	Electricidad	[TODOS]
Iluminación	363489,0	363489,0
Refrigeración	72280,2	72280,2
Sistema de condensación	0,0	0,0
Bombas y Auxiliares	43163,5	43163,5
Ventiladores	145155,7	145155,8
Calefacción	79693,0	79693,0
ACS	0,0	0,0
TOTAL	703781,5	703781,5

Imagen 31: Tabla de valores anuales de emisiones de CO₂.

Continuamos con el consumo de energía primaria:

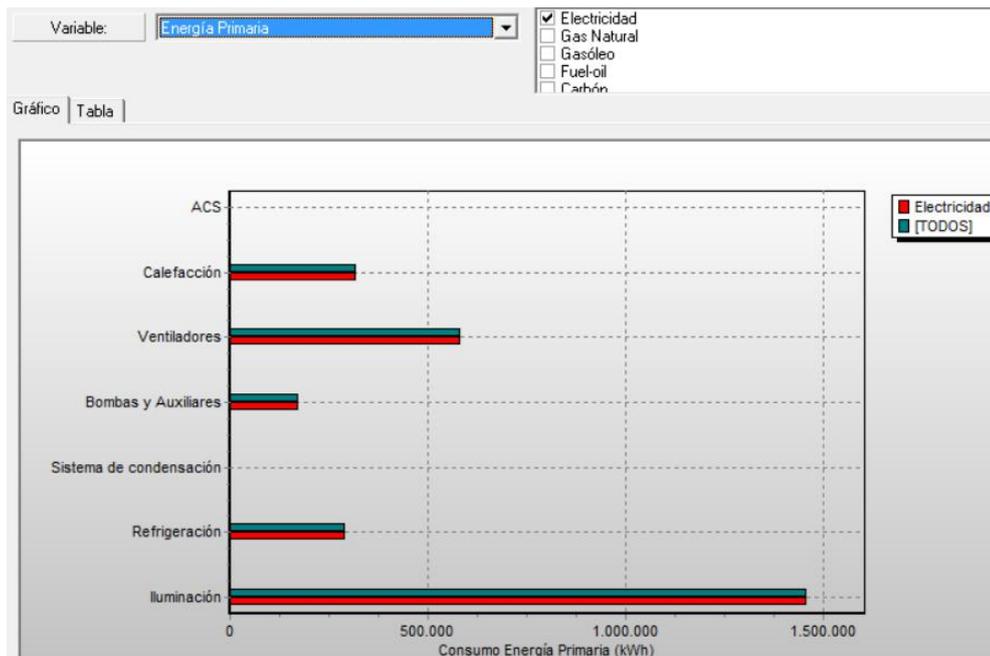


Imagen 32: Gráfico de consumo anual de energía primaria.

Estos valores de energía también los exponemos numéricamente a continuación:

Consumo Energía Primaria (kWh)		
	Electricidad	[TODOS]
Iluminación	1457876,5	1457876,5
Refrigeración	289900,6	289900,6
Sistema de condensación	0,0	0,0
Bombas y Auxiliares	173119,5	173119,5
Ventiladores	582188,6	582188,6
Calefacción	319631,7	319631,7
ACS	0,0	0,0
TOTAL	2822716,8	2822716,8

Imagen 33: Valores de consumo de energía primaria anual.

Por último nos quedan por detallar el consumo de energía final de los distintos equipos y sistemas de climatización. Empezamos por mostrar estos consumos en forma de gráfico de barras:

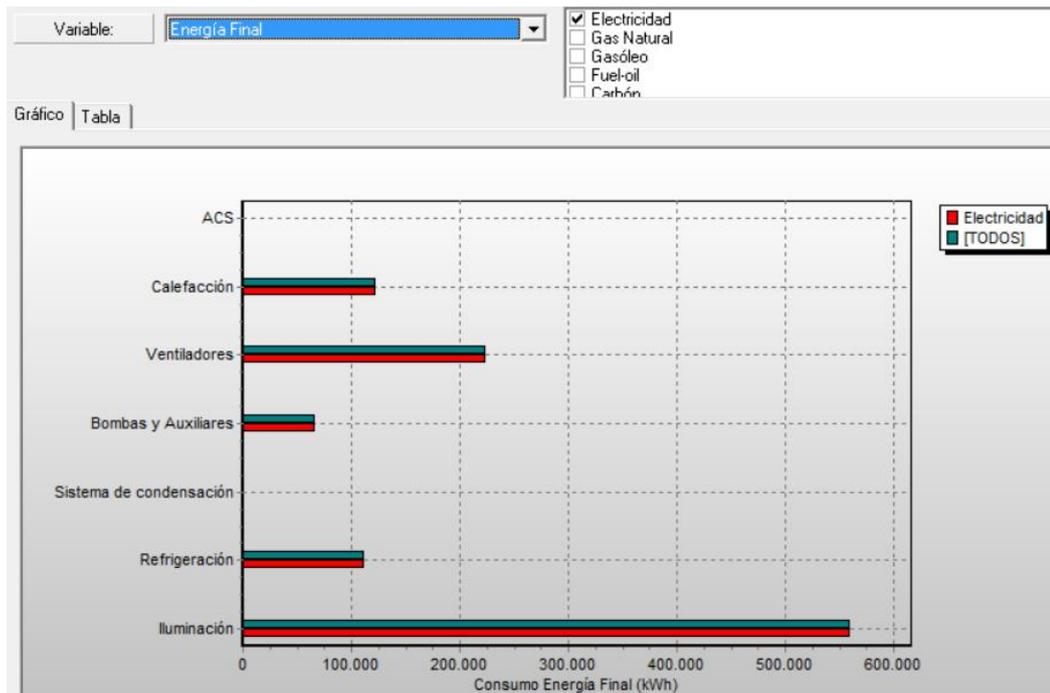


Imagen 34: Gráfico de consumos anuales de energía final.

Tal y como lo esperábamos, el valor más alto de consumo está en la iluminación del edificio, llegando a ser más del doble del valor que le precede (ventiladores). Uno de los motivos de este fuerte consumo en iluminación, se debe a las luminarias instaladas en las aulas del sótano. Estas aparte de tener una potencia alta de 165 W, los focos, al estar las aulas en el sótano, van a estar siempre en funcionamiento cuando estos espacios se estén usando.

Debido a esta circunstancia el equipo de la unidad técnica de la universidad ya está llevando a cabo la sustitución de estos focos de inducción por focos de bajo consumo, siendo ya dos aulas las que cuentan con estos focos.

Visualizando la gráfica también podemos ver que el consumo de calefacción es un poco mayor que el de refrigeración. Aunque como ya vimos en los consumos mensuales, durante los meses de verano, el gasto de energía de refrigeración sufre un fuerte incremento siendo bastante superior al de calefacción durante los meses de invierno. Todo esto debido a que en la zona donde se sitúa el edificio los veranos son mucho más fuertes/intensos que los inviernos.

Pese a todo, el consumo final anual de calefacción será algo mayor, siendo la causa de esta diferencia el periodo vacacional estival que hace que el edificio permanezca cerrado durante todo el mes de Agosto.

Los valores numéricos de estos gastos anuales de energía final son:

Variable: **Energía Final**

Electricidad
 Gas Natural
 Gasóleo
 Fuel-oil
 Carbón

Gráfico | **Tabla**

Consumo Energía Final (kWh)

	Electricidad	[TODOS]
Iluminación	560075,5	560075,5
Refrigeración	111371,7	111371,7
Sistema de condensación	0,0	0,0
Bombas y Auxiliares	66507,7	66507,7
Ventiladores	223660,6	223660,6
Calefacción	122793,6	122793,6
ACS	0,0	0,0
TOTAL	1084409,1	1084409,1

Imagen 35: Valores numéricos de consumos anuales de energía final.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Una vez planteados todos los consumos y emisiones tanto mensuales como anuales, queda detallar la calificación energética resultante.

El software también nos expone los valores de demandas de calefacción y refrigeración.



Imagen 36: Demandas y calificación energética del edificio.

Tal como esperábamos, la demanda de calefacción es mayor que la de refrigeración, circunstancia lógica ya que el consumo de calefacción es mayor que el de refrigeración.

El índice del edificio del Hospital de Marina es de 1,12 lo que le otorga una certificación energética **D**. Este indicador nos da información de las emisiones de CO₂ debido al consumo de electricidad de climatización e iluminación, en comparación con un edificio de referencia.

1.4 Resultados con CE3X.

1.4.1 Entorno del software CE3X.

Esta aplicación informática tiene como principal objetivo la obtención de la calificación energética de edificios existentes, y una vez obtenida esta calificación, existe la posibilidad de establecer unas medidas de mejora y posteriormente analizarlas económicamente.

Antes de definir la envolvente térmica del edificio, hay que introducir una serie de datos administrativos (localización e identificación del edificio, datos del técnico certificador, etc.).

Localización e identificación del edificio

Nombre del edificio	Hospital de Marina		
Dirección	C/Dr. Fleming 5/N. 30202-Cartagena		
Provincia/Ciudad autónoma	Murcia	Localidad	Cartagena
Referencia Catastral		Código Postal	30202

Datos del cliente

Nombre o razón social			
Dirección			
Provincia/Ciudad autónoma	Murcia	Localidad	
Teléfono		E-mail	

Datos del técnico certificador

Nombre y Apellidos	Serafin Antonio Legaz Pagán	NIF	77720301-N
Razón social		CIF	
Dirección	C/Venta Aledo nº26-36, Las Cañadas de Alhama		
Provincia/Ciudad autónoma	Murcia	Localidad	Alhama de Murcia
Teléfono	630806715	E-mail	Serafin.legaz@gmail.com
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero Industrial		

Imagen 37: Datos administrativos del edificio.

Seguidamente pasamos a rellenar los datos generales del edificio que vamos a calificar, como son, la normativa vigente cuando se construyó el edificio (en nuestro caso cuando se reformó), año de construcción, localidad y comunidad autónoma, superficie útil habitable, etc.

Administrativos	Datos generales	Envolvente térmica	Instalaciones
Datos generales			
Normativa vigente	NBE-CT-79	Año construcción	1762
Tipo de edificio	Edificio completo	Perfil de uso	Intensidad Media - 12h
Provincia/Ciudad autónoma	Murcia	Localidad	Cartagena
		Zona climática	HE-1 HE-4 / HE-5 B3 IV
Definición edificio			
Superficie útil habitable	29252.16	m2	
Altura libre de planta	5.5	m	
Número de plantas habitables	5		
Consumo total diario de ACS	0	l/día	
Masa de las particiones internas	Ligera		
<input type="checkbox"/> Se ha ensayado la estanqueidad del edificio			
		Imagen edificio	Plano situación

Imagen 38: Datos generales del edificio.

1.4.2 Introducción de la envolvente del edificio.

Definiremos la envolvente térmica de dicho edificio. Está compuesta por todos los cerramientos que limitan, entre espacios habitables y el ambiente exterior (aire, terreno, otro edificio), y todas las particiones interiores que limitan entre los espacios habitables y los espacios no habitables.

En el siguiente organigrama podemos ver como clasifica los cerramientos el software para poder definirlos.

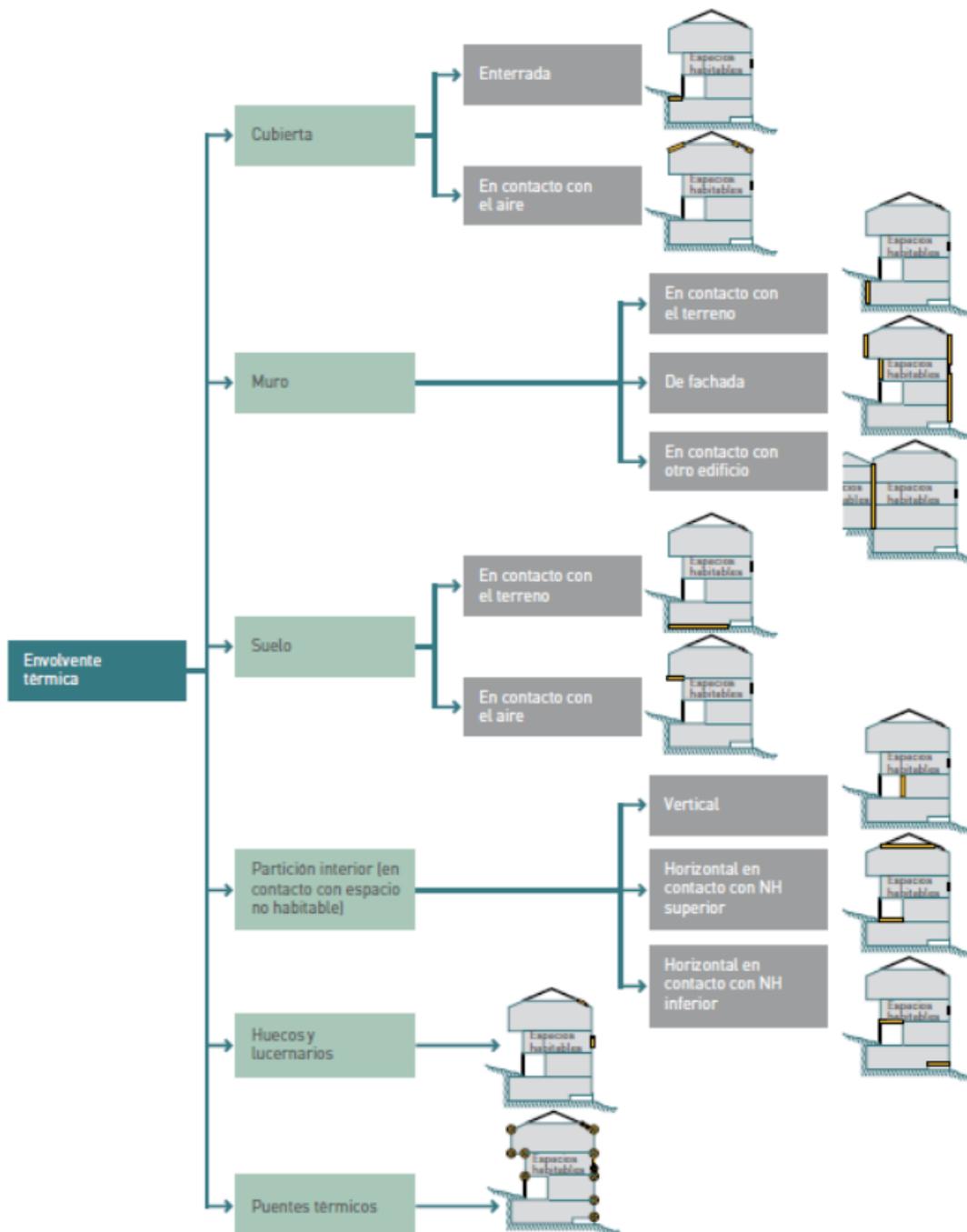


Imagen 39: Organigrama de componentes de la envolvente térmica.

A la hora de definir la composición de cada cerramiento, CE3X da la posibilidad de estimar la composición de estos cerramientos en función de las características del mismo. Para nuestro caso introduciremos las composiciones de cada cerramiento, opaco o transparente, tal y como se encuentran detalladas en el [anexo 1](#).

1.4.2.1 Muro contacto con el terreno.

Estarán incluidos todos los muros del sótano, con lo cual sumaremos todas las superficies de los mismos para introducir la superficie total.

1.4.2.2 Muros de fachada.

Vamos a tener 4 muros de fachada exteriores. Tanto el muro de la parte izquierda del edificio, como el muro de la fachada posterior, los dividimos en dos partes para facilitar la introducción de los patrones de sombra en dichos muros. También tendremos en zona interior de los patios otros 4 muros de fachada.

La parte central donde se aloja el Paraninfo, la conformaran otros 4 muros de fachada. Por último el espacio en el que sus cerramientos están compuestos por cristalerías situado en la fachada posterior, también se dispondrá de 3 muros de fachada.

Al igual que pasaba con el muro exterior de la fachada posterior, uno de estos lo detallamos en 2 partes para poder definir los patrones de sombra.

Respecto a las orientaciones de los muros de fachada, el programa hace la siguiente distinción:

- Norte → -30° a $+30^\circ$
- NE → $+30^\circ$ a $+60^\circ$
- Este → $+60^\circ$ a 111°
- SE → $+111^\circ$ a $+162^\circ$
- Sur → $+162^\circ$ a -162°
- SO → -162° a -111°
- Oeste → -111° a -60°
- NO → -60° a -30°

El edificio está orientado $37,6^\circ$ hacia el oeste, con lo cual las orientaciones de los muros serán: NE, SE, SO y NO.

1.4.2.3 Suelo contacto con el terreno.

En este cerramiento incluimos el suelo de la planta sótano y el solado de la planta baja que este en contacto con el terreno. Sumamos todas las áreas de los respectivos suelos, obteniendo así, un área total que será la que introducimos a la hora de definir este cerramiento.

1.4.2.4 Suelo contacto con el aire.

En este tipo de suelo se incluye el forjado del espacio ubicado en la planta primera, el cual, tiene sus cerramientos laterales compuestos de cristalerías.

1.4.2.5 Cubierta.

Los tipos de cubierta presentes serán del tipo en contacto con el aire. Diferenciaremos tres tipos de cubierta, debido a que, cada una tiene una composición diferente. Estas son: cubierta inclinada, forjados superiores y el solado sobre las aulas del sótano.

La cubierta inclinada es la cubierta a dos aguas perteneciente a la última planta.

Los forjados superiores son los presentes en el techo de la parte central dispuesto entre ambos patios (Paraninfo), y en el perteneciente al espacio de la segunda planta en el que sus paredes son cristaleras, ubicado en la fachada posterior del edificio.

El tipo de cubierta restante va a ser el forjado sobre las aulas del sótano, y que sirve de suelo en ambos patios.

1.4.2.6 Huecos y lucernarios.

Introducimos las ventanas y puertas pertenecientes a cada muro detallados anteriormente. Para la definir estos huecos, especificamos el cerramiento asociado, las dimensiones, el porcentaje ocupado por el marco, el número de huecos, su composición y por ultimo introduciremos el retranqueo de 0,3 metros.

1.4.2.7 Puentes térmicos.

En este software va a ser necesario introducir los puentes térmicos. Un puente térmico es una zona por donde se transmite más fácilmente el calor que en las zonas aledañas. A la hora de detallar los diferentes tipos de puentes térmicos existentes en nuestro edificio, nos ayudaremos de la librería de la que dispone el programa. Los tipos de puentes térmicos fijados para el edificio son:

- Fachada con forjado.
Fachada una hoja sin aislamiento → Frente forjado enrasado exterior fachada, $\varphi = 1,11 \text{ W/mK}$.
- Contorno de huecos, dintel.
Fachada una hoja sin aislamiento → Carpintería enrasada interior Dintel metálico, $\varphi = 0,26 \text{ W/mK}$.
- Contorno de huecos, alfeizar.
Fachada una hoja sin aislamiento → Carpintería enrasada interior Cerramiento constante hasta la línea defeizar, $\varphi = 0,03 \text{ W/mK}$.
- Contorno de huecos, jambas.
Fachada una hoja sin aislamiento → Carpintería intermedia Cerramiento constante hasta la línea jamba, $\varphi = 0,12 \text{ W/mK}$.
- Encuentro de fachada con solera.
Fachada una hoja sin aislamiento → Solera enrasada con la cara exterior fachada, $\varphi = 0,43 \text{ W/mK}$.
- Encuentro fachada con suelo en contacto con el aire.
Fachada una hoja sin aislamiento → Frente forjado enrasado exterior fachada Suelo aislado el interior, $\varphi = 0,24 \text{ W/mK}$.

- Encuentro fachada con cubierta inclinada.
Fachada una hoja sin aislamiento → Frente forjado enrasado exterior fachada
Cubierta sin ventilar, $\varphi = 0,81 \text{ W/mK}$.
- Encuentro fachada con cubierta forjado.
Fachada una hoja sin aislamiento → Frente forjado enrasado exterior fachada
Cubierta ventilada, $\varphi = 1,1 \text{ W/mK}$.

1.4.2.8 Patrones de sombra.

También tendremos que definir los patrones de sombra que se van a proyectar en los distintos muros de fachada, así como en sus ventanas y puertas. Para facilitar la introducción de estos patrones, CE3X, da la posibilidad de definirlos de una manera sencilla y rápida; siempre y cuando, los patrones de sombra sean debidos a obstáculos rectangulares, como será en nuestro caso.

La forma para definir estas sombras se muestra a continuación:

Imagen 40: Introducción de patrones de sombra debido a objetos rectangulares.

Fijamos todas las distancias, así como la orientación, para ir describiendo todos los patrones de sombra.

Una vez hemos definido todos los cerramientos, huecos y sus componentes (sombras, orientación), la envolvente térmica del edificio va a quedar totalmente definida. En la siguiente imagen se aprecia el resultado dentro del programa:

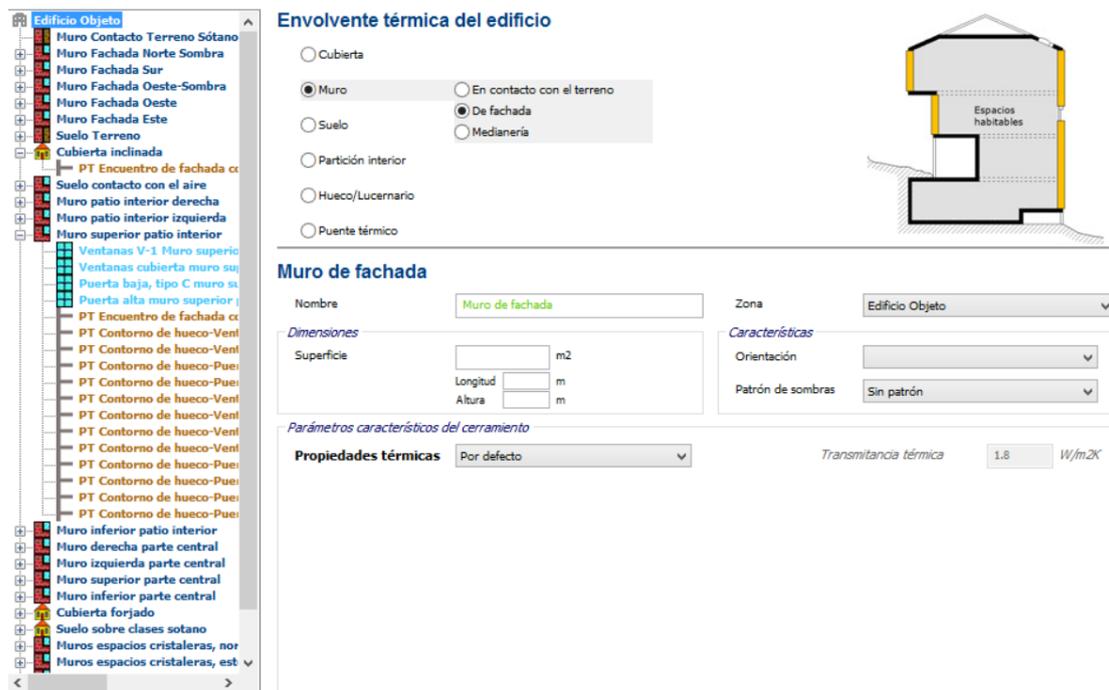


Imagen 41: Envolvente térmica del edificio Hospital de Marina en CE3X.

1.4.3 Definición de las instalaciones del edificio.

Pasamos ahora a especificar los equipos y componentes para la instalación de climatización, así como para la iluminación del edificio.

1.4.3.1 Bombas de calor.

Para definir las 3 bombas de calor introduciremos un “Equipo de calefacción y refrigeración”. El software nos permite evaluar el rendimiento medio estacional mediante la antigüedad del equipo, en nuestro caso, será de más de 10 años. También tendremos que definir los rendimientos nominales de refrigeración y calefacción. En el apartado donde se especifica la demanda cubierta, pondremos que es de un 100% de la superficie total del edificio para la calefacción y de un 70% para la refrigeración.

1.4.3.2 Enfriadora.

Pasamos ahora a detallar la máquina enfriadora existente. Fijamos un “Equipo de solo refrigeración”. El procedimiento para definir esta máquina es el mismo que en el caso anterior; con la salvedad que, ahora la demanda cubierta por el equipo, será de un 30%.

1.4.3.3 Climatizadoras y fan-coils.

Para insertar las climatizadoras y los fan-coils, los especificamos como “Ventiladores”, diferenciando entre los de las climatizadoras y los de los fan-coils. El programa también hace distinción entre ventiladores que dan servicio de calefacción y de refrigeración.

Por lo tanto, definimos 4 grupos distintos: ventiladores refrigeración climatizadoras, ventiladores calefacción climatizadoras, ventiladores refrigeración fan-coils y ventiladores calefacción fan-coils.

Para evaluar el consumo energético anual de cada uno de los grupos de ventiladores, lo estimamos por escalones, insertando la suma de potencias eléctrica de cada grupo y definiendo los intervalos de potencia en función de la fracción de caudal de aire, ya que todos los ventiladores van equipados con variador de frecuencia.

En cuanto a las horas de demanda, *CE3X* permite hacer una evaluación de las horas de demanda introduciendo la potencia máxima, de calefacción o refrigeración, y la demanda de energía anual (calefacción o refrigeración).

1.4.3.4 Equipos de bombeo.

Para el caso de las bombas hidráulicas, el procedimiento para definir las es similar que al del caso anterior. Diferenciamos entre bombas para calefacción y para refrigeración. Insertamos la suma de potencias eléctricas de todas las bombas instaladas en el edificio, siendo esta la misma para calefacción como para refrigeración.

En cuanto al consumo por escalones en función de fracción de caudal, será similar al de los ventiladores.

Para la estimación de las horas de demanda, seguiremos el mismo procedimiento utilizado para los ventiladores.

1.4.3.5 Iluminación.

Por último nos queda concretar la iluminación del edificio. Elegimos la opción en el software de “*Conocido (ensayado/justificado)*”, ya que, conocemos la potencia total de todas las luminarias dispuestas en el edificio. Para la iluminancia media horizontal, hacemos la media de los valores de las 14 tipos luminarias del edificio, siendo este de 332,08 lux.

En cuanto al tipo de actividad, elegimos la opción de “*Aulas y laboratorios*”, ya que, de entre todas las posibilidades, es la que se dará en la mayoría de espacios.

1.4.4 Calificación del edificio existente.

Una vez completado la definición del edificio, así como la de sus instalaciones, estamos en disposición de calificar el edificio. Aunque ya obtuvimos la calificación energética en el software *CALENER GT*, en el caso del programa *CE3X*, se hace necesario obtener esta calificación para poder implementar posteriormente las correspondientes medidas de mejora.

A continuación se muestra la calificación obtenida:



Imagen 42: Calificación energética del edificio Hospital de Marina en CE3X.

Tal y como suponíamos, el software califica el edificio del Hospital de Marina con la letra **D**, al igual que en *CALENER GT*.

1.5 Medidas de mejora.

Para establecer las propuestas y así mejorar la eficiencia y calificación energética del edificio del antiguo Hospital de Marina, nos ayudaremos del programa *CE3X*.

Entendemos como medidas de mejora de eficiencia energética, todas aquellas propuestas que puedan incorporarse en el edificio existente, provocando en él una mejora en la eficiencia energética.

El software diferencia entre medidas de mejora definidas por defecto, y medidas de mejora definidas por el usuario.

El conjunto de medidas por defecto, son acciones que *CE3X* propone para mejorar la eficiencia energética del edificio a estudio. Estas abarcan todos los elementos de dicho edificio: aislamiento térmico, huecos, puentes térmicos e instalaciones.

Por otro lado mediante las medidas definidas por el usuario, se permite al certificador introducir de formar manual cualquier acción relacionada con los elementos del edificio.

Las medidas que se van a llevar a cabo serán dentro del campo de instalaciones y huecos, ya que, las acciones para mejorar la eficiencia energética en los entornos de aislamiento térmico y puentes térmicos, conllevan modificar elementos constructivos de un edificio histórico como es el del antiguo Hospital de Marina; algo que queda descartado.

1.5.1 Exposición de las medidas para mejorar la eficiencia energética.

1.5.1.1 Sustitución de vidrios de huecos por vidrios con control solar.

Esta medida planteada por el software, consiste en sustituir los vidrios de las ventanas por vidrios con control solar. A este vidrio doble térmicamente reforzado se le añade una fina capa transparente en una de sus láminas; de forma que, además de las funciones del doble vidrio, reduce la cantidad de calor solar que absorbe el vidrio y por consiguiente, disminuye también el calor solar que pasa del exterior al interior a través del vidrio sin perjudicar la cantidad de luz.

A continuación se muestra la incidencia que va a tener esta medida en la eficiencia energética del edificio:



Imagen 43: Cambios producidos en la certificación energética por la implantación de la medida de sustitución de vidrios de ventanas.

En la imagen, la columna denominada “Medidas mejora”, se refiere a los resultados después de establecer la acción de mejora, y la columna llamada “Caso base”, hace referencia a los resultados del edificio sin aplicarle ninguna medida.

Como puede apreciarse, el cambio de los vidrios de las ventanas, va a reducir en muy poca medida las emisiones globales de CO₂ (0,8%); si a esto le sumamos el elevado coste que genera el cambio del tipo de vidrio de todas las ventanas del edificio, esta acción quedara descartada.

1.5.1.2 Sustitución de focos de inducción magnética de 165 W y focos tipo campana industrial de 200 W, por focos de bajo consumo de 85 W.

Esta medida consiste en la simple sustitución de unas luminarias de una potencia relativamente alta, por otras de menor potencia, reduciendo así el consumo. Dicha sustitución ya ha empezado a llevarse a cabo, ya que, los focos de dos de las aulas del sótano ya han sido reemplazados.

La acción que se va a llevar a cabo, entra dentro del conjunto de medidas definidas por el usuario.

Con la implantación de esta actuación se cambiaran los focos de 165 W de las 13 aulas del sótano restantes, los focos de 165 W del Salón de Grados, los focos de 165 W del Paraninfo; y por último los focos tipo campana industrial de 250 W instalados en el espacio que tiene cristaleras como cerramientos.

Todas las zonas mencionadas anteriormente quedaran iluminadas por focos de bajo consumo de 85 W.

Por lo tanto vamos a tener una menor potencia instalada en iluminación, concretamente obtenemos 45755 W menos, lo que se traduce en un ahorro en el consumo de electricidad, lo que conlleva una disminución en las emisiones de iluminación.

A continuación se muestran los cambios producidos por la implantación de esta medida:



Imagen 44: Cambios producidos en la certificación energética por la implantación de la medida de sustitución de luminarias por otras de bajo consumo.

Al reducir los vatios de iluminación, la demanda de calefacción aumentara a la vez que disminuye la de refrigeración. Como consecuencia de los cambios en las demandas, las emisiones de calefacción aumentarán al aumentar el consumo, y las de refrigeración se verán reducidas al disminuir el consumo en refrigeración.

En general habrá una reducción del 6,8% de las emisiones globales de CO₂ lo que implica una letra **C** en el índice de calificación energética.

1.5.1.3 Sustitución de equipos para calefacción por caldera de biomasa.

Esta medida propuesta por CE3X consiste en sustituir, en la generación de energía calorífica, las bombas de calor por una caldera de biomasa.

Al instalar este tipo de caldera, las emisiones de CO₂ se verán afectadas del siguiente modo:

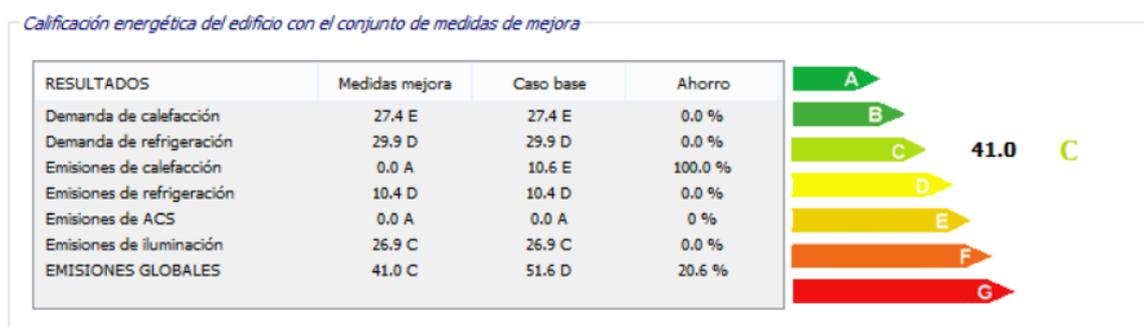


Imagen 45: Cambios producidos en la certificación energética por la implantación de una caldera de biomasa.

Tal y como era de esperar, las emisiones de calefacción desaparecen en su totalidad, suponiendo esto una reducción del 20,6% de las emisiones totales y un nuevo índice, letra **C**, en la certificación energética del edificio.

Vamos a seleccionar de un fabricante, la caldera de biomasa que podría ajustarse a las necesidades que tenemos en el edificio. Se trata del fabricante *Ferrolli*, y de la sección de “Calderas de combustible sólido” escogemos el modelo **BI COMB SGM 1600** de la serie *BI COMB SGM AC/ASL/ASH*. El rendimiento de esta caldera es superior al 90 % y sus características técnicas son las siguientes:

DATOS TÉCNICOS TECHNICAL DATA

BI COMB SGM		800	1000	1200	1600	2000	2500	3000	4000	5000
Potencia útil / Heat output	kW	930	1163	1396	1861	2326	2907	3489	4652	5815
Gasto calorífico / Heat input	kW	1094	1368	1642	2189	2736	3420	4105	5473	6841
Cortenido agua / Water content	dm ³	1120	1280	1560	1870	2260	2600	2990	3610	4150
Volumen cámara de combustión / Combustion chamber volume	m ³	4,9	4,9	6,8	6,8	9,5	10,6	13,7	16,4	20,6
Post-volumen cámara de combustión / Post-combustion chamber volume	m ³	3,8	3,8	4,5	4,5	5,9	6,2	7,5	11,1	13,4
Superficie intercambio real / Actual exchange surface	m ²	60	74	89	116	145	170	211	265	338
Superficie rejilla móvil / Mobile grate surface	m ²	1,31	1,31	1,78	1,78	2,41	2,72	3,36	4,27	4,98
Pérdida carga lado humos / Smoke side Δp	mbar	4,6	5,6	4,6	5,6	6,6	8,7	8,7	10,7	12,2
Pérdida carga lado agua / Water side Δp	mbar	160	180	210	250	350	390	390	420	420

Imagen 46: Datos técnicos de la caldera de biomasa seleccionada.

1.5.1.4 Sustitución conjunta de equipos para calefacción por caldera de biomasa y de refrigeración por planta enfriadora de absorción.

Es una medida que se va a definir manualmente. Va a consistir en instalar una máquina de refrigeración por absorción.

El sistema de refrigeración por absorción, al igual que la refrigeración por compresión, aprovecha que las sustancias absorben calor al cambiar de estado de líquido a gas.

Así como el sistema de compresión el ciclo se hace mediante un compresor, en el caso de la absorción, el ciclo se basa físicamente en la capacidad que tienen algunas sustancias de absorber otra sustancia.

En nuestro caso utilizaremos el ciclo amoníaco-agua, en el que el agua es la sustancia absorbente (disolvente) y el amoníaco es la sustancia absorbida (soluto).

Escogeremos de un fabricante, el equipo de refrigeración que se amolda las necesidades de potencia frigorífica. El fabricante va a ser THERMAX y seleccionamos de la serie 5G, el modelo **5G 4K C**, el cual tiene las siguientes características técnicas:

DESCRIPCIÓN		UNIDAD	MODELOS							
			5G 3M C	5G 4K C	5G 4L C	5G 4M C	5G 5K C	5G 5L C	5G 6K C	5G 6L C
CAPACIDAD FRIGORÍFICA NOMINAL		kW	844	960	1.090	1.192	1.326	1.453	1.631	1.786
		COP	0,75							
CIRCUITO AGUA REFRIGERADA	Caudal de agua	m ³ /h	145,2	165,1	187,5	205,0	228,0	250,0	280,6	307,2
	Temperatura entrada/salida	°C	12,0 / 7,0							
	Pérdida de carga	kPa	33,4	33,4	35,7	37,3	32,4	32,4	56,9	58,9
	Diámetro conexión	DN (")	150 (6)		150 (6)		200 (8)		250 (10)	
	Nº de pasos (evaporador)		1+1							
CIRCUITO AGUA DE ENFRIAMIENTO (TORRE)	Caudal de agua	m ³ /h	240,0	273,0	310,0	339,0	377,0	414,0	464,0	508,0
	Temperatura entrada	°C	29,4							
	Temperatura salida	°C	36,4							
	Pérdida de carga	kPa	70,6	76,5	80,4	86,3	71,6	74,6	61,8	63,8
	Diámetro conexión	DN (")	200 (8)		200 (8)		250 (10)		300 (12)	
	Nº de pasos (absorbedor)		2+2							
	Nº de pasos (condensador)		1+1							
CIRCUITO AGUA CALIENTE	Caudal de agua	m ³ /h	97,0	110,0	125,0	137,0	152,0	167,0	187,0	206,0
	Temperatura entrada/salida	°C	90,0 / 80,0							
	Pérdida de carga	kPa	10,8	9,8	9,8	9,8	10,8	10,8	17,7	18,6
	Diámetro conexión	DN (")	150 (6)		200 (8)		200 (8)		250 (10)	
	Nº de pasos (generador)		1+1							
DATOS ELÉCTRICOS	Bomba de solución	kW (A)	1,5 (5,0)		3,7 (11,0)		3,7 (11,0)		5,5 (14,0)	
	Bomba de refrigerante	kW (A)	0,3 (1,4)							
	Bomba de vacío	kW (A)	0,75 (1,8)							
	Consumo eléctrico total	kVA	6,9		11,2		11,2		13,4	
	Condiciones suministro		415V (±10%), 50 Hz (±5%), c.a. III + Neutro							

Imagen 47: Datos técnicos de la planta enfriadora seleccionada.

Este tipo de máquina enfriadora necesitara de un aporte de calor externo, el cual se lleva cabo mediante un circuito de agua caliente. También precisará de una refrigeración, la cual, se logra gracias a la instalación de una torre de refrigeración.

Para el aporte de agua caliente se utilizara la propia caldera de biomasa, por este motivo y para poder hacer posible esta medida de mejora, se ha de instalar la planta enfriadora por absorción y la caldera de biomasa conjuntamente.

También se hace indispensable la colocación de una torre de refrigeración para realizar la refrigeración mediante el circuito de agua de enfriamiento. Tenemos que tener en cuenta, a la hora de elegir la torre, las condiciones de temperatura y el caudal de agua:

$$T^{\circ}_{ent.torre} = 36,4^{\circ}\text{C} \quad , \quad T^{\circ}_{sal.torre} = 29,4^{\circ}\text{C} \quad , \quad T^{\circ}_{bulbo\ hum} = 26,67^{\circ}\text{C} \quad , \quad Q = 273 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

En la “*Guía técnica: Condiciones climáticas exteriores de proyecto*” publicada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE) vemos que en condiciones de proyecto de refrigeración, la temperatura exterior húmeda en Cartagena es de 26,3°C.

La potencia que tendrá que disipar dicha torre es:

$$P = \left(273 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \times 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} \right) \times 4200 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{kg}} \times 7\text{K} = 2229500 \text{ W} = 2229,5 \text{ kW}$$

Escogemos el fabricante americano *Evapco*, y de la serie *AT Cooling Tower Line*, seleccionamos el modelo **AT 38-836**, que tendrá los siguientes datos técnicos:

$$T^{\circ}_{ent} = 102^{\circ}\text{F} = 38,9^{\circ}\text{C} \quad , \quad T^{\circ}_{sal} = 87^{\circ}\text{F} = 30,5^{\circ}\text{C} \quad P_{frig} = 2431 \text{ kW} \quad , \quad P_{vent} = 18,64 \text{ kW} \\ T^{\circ}_{bulbo\ hum} = 80^{\circ}\text{F} = 26,67^{\circ}\text{C}$$

La torre seleccionada cubrirá todas las necesidades descritas.

Para detallar manualmente esta medida en el software, tendremos que crear dos nuevas instalaciones, una para refrigeración y otra para calefacción; y eliminar las que teníamos anteriormente.

Para la caldera introduciremos un nuevo “Equipo de solo calefacción”. Elegiremos en la pestaña de tipo de generador una “Caldera estándar” y en tipo de combustible “Biomasa/Renovable”. El rendimiento medio estacional será del 90%. En la siguiente imagen se aprecia cómo queda definido:

Medida de mejora en la instalación de calefacción

Nombre	Caldera Biomasa	Zona	Edificio Objeto
Características		Demanda cubierta	
Tipo de generador	Caldera Estándar	Superficie (m2)	29252.16
Tipo de combustible	Biomasa/Renovable	Porcentaje (%)	100
Rendimiento medio estacional		Rendimiento medio estacional	
Rendimiento estacional	Conocido (Ensayado/justificado)	Rendimiento medio estacional	90 %

Imagen 48: Introducción de caldera de biomasa en CE3X.

Para el equipo de refrigeración por absorción introducimos un nuevo “Equipo de solo refrigeración”. En el apartado de tipo de generador seleccionamos “Maquina frigorífica” y para el tipo de combustible escogemos “Biomasa/Renovable”. El rendimiento medio estacional quedara definido por el COP de la maquina afectado también por el rendimiento de la caldera de biomasa, ya que, este será el equipo que va estar aportando energía calorífica.

Para calcular este COP primeramente hallamos la potencia que va aportar la caldera a través del circuito de agua caliente, sabiendo los datos técnicos antes expuestos:

$$T^{\circ}_{ent} = 90^{\circ}C, T^{\circ}_{sal} = 80^{\circ}C, Q = 110 \frac{m^3}{h}, cp = 4200 \frac{J}{K \cdot kg}$$

$$Q_{m\acute{a}sico} = 110 \frac{m^3}{h} \times 1000 \frac{kg}{m^3} \times \frac{1h}{3600 s} = 30,56 \frac{kg}{s}$$

$$Pot = Q_{m\acute{a}sico} \times cp \times \Delta T = 30,56 \times 4200 \times 10 = 1283,52 kW$$

Una vez calculada la potencia puesta en juego en el circuito de agua caliente, hallamos la potencia aportada por la caldera mediante el rendimiento, y ya estaremos en condiciones de evaluar el COP de la máquina de absorción, el cual, será el rendimiento medio estacional:

$$Pot' = \frac{1283,52 kW}{0,9} = 1426,13 kW, Pot. frig. Nom. = 960 kW \rightarrow COP = \frac{960 kW}{1426,13 kW} = 0,67$$

Con todos los parámetros definidos, la maquina enfriadora por absorción queda del siguiente modo:

Medida de mejora en la instalación de refrigeración

Nombre	Planta absorción	Zona	Edificio Objeto
Características		Demanda cubierta	
Tipo de generador	Maquina frigorifica	Superficie (m2)	29252.16
Tipo de combustible	Biomasa/Renovable	Porcentaje (%)	100
Rendimiento medio estacional		Rendimiento medio estacional	
Rendimiento estacional	Conocido (Ensayado/justificado)	Rendimiento medio estacional	67 %

Imagen 49: Introducción de equipo de refrigeración por absorción en CE3X.

Para terminar nos quedaría insertar la torre de refrigeración:

Seleccione el tipo de equipo a añadir Torres de refrigeración

Nombre Torre de refrigeración Zona Edificio Objeto

Características

Tipo de torre Torre de refrigeración: 1 velocidad

Consumo energético anual

Consumo energético Estimado Consumo energético anual 12770.3 kWh

Potencia eléctrica nominal 18.64 kW

Número de horas de demanda 685.1 h ?

Imagen 50: Introducción de torre de refrigeración en CE3X.

En la pestaña de potencia eléctrica introducimos la potencia del ventilador, y para el número de horas de demanda; sumamos las horas de demanda de los ventiladores de refrigeración de las climatizadoras y fan-coils que se definieron con anterioridad.

Con todas las nuevas instalaciones definidas en el programa, analizamos el efecto que estas van tener en comparación con el caso base:

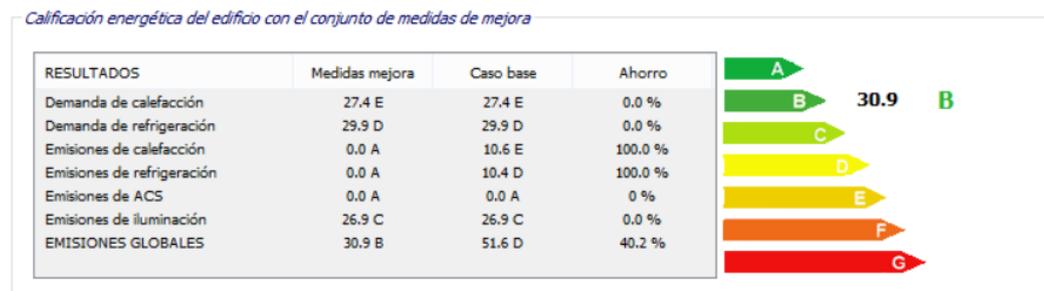


Imagen 51: Cambios producidos en la certificación energética medida conjunta de equipo de refrigeración por absorción + caldera de biomasa.

El cambio en la calificación es bastante significativo debido a que las emisiones de calefacción y refrigeración se han eliminado totalmente por el uso de combustibles renovables como es la biomasa.

Con lo cual obtenemos un ahorro de más de un 40% en las emisiones globales de CO₂, traduciéndose esto en un índice de letra **B** en la certificación energética.

1.5.1.5 Incorporación de un sistema fotovoltaico.

Esta acción de mejora, la cual nos la propone el software, va a consistir en incluir paneles solares con células fotovoltaicas para la generación de electricidad, disminuyendo en la medida de lo posible el consumo eléctrico.

En el mercado actual hay una amplia gama de fabricantes de paneles fotovoltaicos, en nuestro caso nos quedaremos con el fabricante *Hareon Solar Technology Co.*, ya que nos aporta bastante información acerca de sus productos. El modelo elegido es el **Hareon HR-200W-24/Aab Mono**. Las características técnicas de dicho modelo son:

Art. n°	0101538	0101355	0101554	0101528	0101550	0101527
						
Modelo	Hareon HR-200W-24/Aab Mono	Hareon HR-205W-24/Aa Mono	Hareon HR-250W-18/Cbb Mono EU	Hareon HR-255W-18/Cbb Mono EU	Hareon HR-265W-18/Cb Mono EU	Hareon HR-270W-18/Cb Mono
Potencia nominal	200 W +5 W, -0 W	205 W +5 W, -0 W	250 W +5 W, -0 W	255 W +5 W, -0 W	265 W +5 W, -0 W	270 W +5 W, -0 W
Tensión máx. del sistema	1000 V	1000 V	1000 V	1000 V	1000 V	1000 V
Tensión de servicio	37.93 V	37.83 V	30.59 V	30.69 V	30.70 V	30.80 V
Corriente de servicio	5.27 A	5.42 A	8.17 A	8.31 A	8.63 A	8.77 A
Tensión en circuito abierto	45.68 V	45.68 V	37.59 V	37.73 V	37.91 V	38.10 V
Corriente de cortocircuito	5.69 A	5.90 A	8.79 A	8.93 A	9.31 A	9.45 A
Coefficiente de temp. tensión en circuito abierto	-0.310 %/°C	-0.310 %/°C	-0.322 %/°C	-0.322 %/°C	-0.322 %/°C	-0.322 %/°C
Coefficiente de temp. corriente de cortocircuito	0.047 %/°C	0.047 %/°C	0.055 %/°C	0.055 %/°C	0.055 %/°C	0.055 %/°C
Coefficiente de temp. potencia nominal	-0.410 %/°C	-0.410 %/°C	-0.428 %/°C	-0.428 %/°C	-0.428 %/°C	-0.428 %/°C
Carga máx. de corriente inversa	15 A	15 A	15 A	15 A	15 A	15 A
Protección de string máx.	15 A	15 A	15 A	15 A	15 A	15 A
N° de diodos bypass	3 uds	3 uds	3 uds	3 uds	3 uds	3 uds
Células por panel	72 uds	72 uds	60 uds	60 uds	60 uds	60 uds
Dimensiones de la célula (l / a)	125 mm / 125 mm	125 mm / 125 mm	156 mm / 156 mm	156 mm / 156 mm	156 mm / 156 mm	156 mm / 156 mm
Contacto entre células	2 pletinas	2 pletinas	3 pletinas	3 pletinas	3 pletinas	3 pletinas
Tipo de célula	Silicio monocristalino	Silicio monocristalino	Silicio monocristalino	Silicio monocristalino	Silicio monocristalino	Silicio monocristalino
Tipo de conexión	Ningbo, cable cada uno 900 mm (+ / -)	Ningbo, cable cada uno 900 mm (+ / -)	Ningbo, cable cada uno 900 mm (+ / -)	Ningbo, cable cada uno 900 mm (+ / -)	GZX, cable cada uno 900 mm (+ / -)	Ningbo, cable cada uno 900 mm (+ / -)
Marco de montaje	Aluminio anodizado negro	Aluminio anodizado	Aluminio anodizado negro	Aluminio anodizado negro	Aluminio anodizado	Aluminio anodizado
Lámina posterior	Negra	Blanca	Negra	Negra	Blanca	Blanca
Dimensiones (l / a / a)	1580 mm / 808 mm / 40 mm	1580 mm / 808 mm / 40 mm	1636 mm / 992 mm / 40 mm	1636 mm / 992 mm / 40 mm	1636 mm / 992 mm / 40 mm	1636 mm / 992 mm / 40 mm
Peso	15.8 kg	15.8 kg	19.3 kg	19.3 kg	19.3 kg	19.3 kg
N° por contenedor / camión	700 uds	700 uds	700 uds	700 uds	700 uds	700 uds
Carga máx.	5400 N/m²	5400 N/m²	5400 N/m²	5400 N/m²	5400 N/m²	5400 N/m²
Garantía de rendimiento *	25 años	25 años	25 años	25 años	25 años	25 años
Garantía de producto	10 años	10 años	10 años	10 años	10 años	10 años

Imagen 52: Datos técnicos de los paneles fotovoltaicos escogidos.

En cuanto a la colocación de los paneles, se va a tener en cuenta la proyección de sombras, y por este motivo, se ha decidido colocar solamente en las cubiertas orientadas al sur. En el plano siguiente se puede apreciar con más claridad las zonas donde irán instalados los paneles:

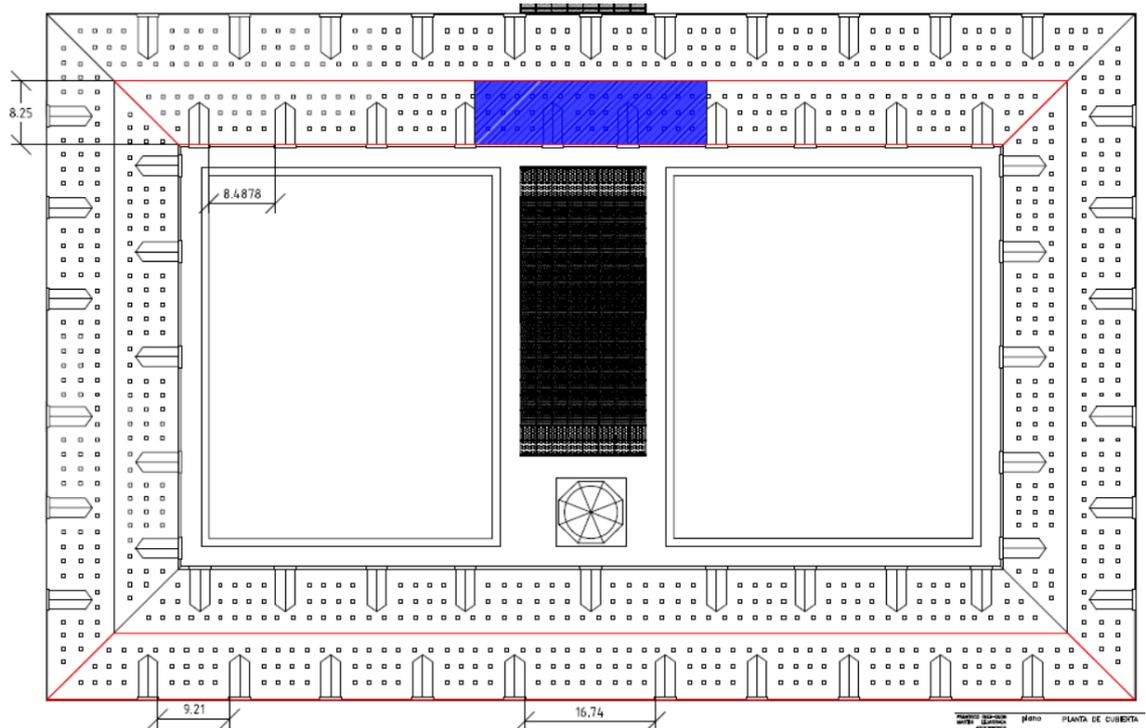


Imagen 53: Plano de colocación de paneles fotovoltaicos.

Las dos zonas con el borde de color rojo son donde irán colocados los paneles. En el espacio rallado en azul no se dispondrá ninguna placa; ya que, debido a la altura de la construcción existente entre ambos patios, se va a proyectar sombra sobre dicha zona. También se dejara una distancia de 3 metros a cada lado de cada ventanal o buhardilla, evitando así en la medida de lo posible, las sombras que proyecten los mencionados ventanales.

El espacio intermedio entre cada ventanal disponible para colocar paneles tendrá las siguientes medidas:

$$\text{Ancho} = 8,49 - 2 \times 3 = 2,49 \text{ m} \quad \text{Alto} = 8,25 \text{ m}$$

Con estas medidas, la cantidad de paneles que podremos instalar entre ventanal y ventanal en la parte superior de la cubierta es:

$$\text{Ancho}_{\text{panel}} = 0,81 \text{ m} \quad \text{Alto}_{\text{panel}} = 1,58 \text{ m}$$

$$\frac{2,49 \text{ m}}{0,81 \text{ m}} = 3 \text{ paneles/} \text{ancho} , \frac{8,25 \text{ m}}{1,58 \text{ m}} = 5 \text{ paneles/} \text{alto} , N^{\circ} \text{ paneles/espacio} = 15 \text{ paneles}$$

Podremos instalar 15 paneles por cada espacio, al tener 6 espacios, nos queda un total de 90.

Pasamos ahora a estudiar la zona inferior de la cubierta, en la cual, tendremos una superficie mayor para colocar dichas placas. Las dimensiones son:

$$\text{Ancho} = 9,21 - 2 \times 3 = 3,21 \text{ m} \quad \text{Ancho}' = 16,74 - 2 \times 3 = 10,7 \text{ m} \quad \text{Alto} = 8,25 \text{ m}$$

Una vez conocemos las medidas del espacio disponible, calculamos los paneles que podemos colocar:

$$\frac{3,21 \text{ m}}{0,81 \text{ m}} = 3 \text{ paneles/} \text{ancho}, \quad \frac{8,25 \text{ m}}{1,58 \text{ m}} = 5 \text{ paneles/} \text{alto}, \quad N^{\circ} \text{ paneles/espacio} = 15 \text{ paneles}$$

$$\frac{10,7 \text{ m}}{0,81 \text{ m}} = 13 \text{ paneles/} \text{ancho}, \quad \frac{8,25 \text{ m}}{1,58 \text{ m}} = 5 \text{ paneles/} \text{alto}, \quad N^{\circ} \text{ paneles/espacio} = 65 \text{ paneles}$$

En este caso disponemos de 8 zonas, más el espacio central, que tendrá una longitud superior al resto. Podremos instalar 185 paneles.

Finalmente el número total de paneles fotovoltaicos que se colocarán en la cubierta del edificio es de 275.

Según los datos técnicos del fabricante, un panel proporciona una potencia pico de 200 W, así pues, la potencia pico total es de 55 kW.

Lógicamente estas placas no van a estar las 24 horas al día, 365 días al año suministrando esta potencia, y para evaluar la energía en kWh anuales que aportan dichos paneles fotovoltaicos, nos apoyamos en la aplicación web

<http://re.irc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php?lang=es&map=europe>, publicada por la *Comisión Europea*.

Mediante la introducción de datos generales, como son los relacionados con la placa fotovoltaica y su montaje, y la localización en el mapa del lugar donde se sitúa la instalación; hacemos una estimación de la energía en kWh que producirán los paneles anualmente. Así pues insertamos todos los datos necesarios:

The screenshot shows the PVGIS web application interface. At the top, there are logos for JRC and CM SAF, and the title 'Sistema de Información geográfica fotovoltaica - mapa interactivo'. Below the logos, there are navigation links and a search bar. The main area is divided into a map on the left and a configuration panel on the right. The map shows the location of the UPCT Campus Muralla del Mar. The configuration panel includes sections for 'Estimación FV', 'Rendimiento del sistema FV conectado a red', 'Opciones de montaje fijo', 'Opciones del sistema de seguimiento', and 'Formatos de salida'. The 'Estimación FV' section has tabs for 'Radiación mensual', 'Radiación diaria', and 'FV autónomo'. The 'Rendimiento del sistema FV conectado a red' section includes a dropdown for 'Tecnología FV' (Silicio cristalino), a text input for 'Potencia FV pico instalada' (55 kWp), and a percentage input for 'Pérdidas estimadas del sistema' (14%). The 'Opciones de montaje fijo' section includes a dropdown for 'Posición de montaje' (Integrado en el edificio), and checkboxes for 'Inclín' (25 grados) and 'Acimut' (-37.6 grados). The 'Opciones del sistema de seguimiento' section includes checkboxes for 'Eje vertical', 'Eje inclinado', and 'Seguidor solar a dos ejes'. The 'Formatos de salida' section includes checkboxes for 'Mostrar gráficas', 'Mostrar el horizonte', 'Página web', 'Fichero de texto', and 'PDF'. A 'Calcular' button is at the bottom of the configuration panel.

Imagen 54: Aplicación web para la estimación de energía anual aportada por paneles fotovoltaicos.

Calculando nos queda:

PVGIS estimación de la producción de electricidad solar

Lugar: 37°36'0" Norte, 0°58'44" Oeste, Elevación: 9 m.s.n.m.

Base de datos de radiación solar empleada: PVGIS-classic

Potencia nominal del sistema FV: 55.0 kW (silicio cristalino)
 Pérdidas estimadas debido a la temperatura y niveles bajos de irradiancia: 15.2% (utilizando la temperatura ambiente local)
 Pérdidas estimadas debido a los efectos de la reflectancia angular: 2.9%
 Otras pérdidas (cables, inversor, etc.): 14.0%
 Pérdidas combinadas del sistema FV: 29.2%

Sistema fijo: inclinación=25°, orientación=-37°				
Mes	E_d	E_m	H_d	H_m
Ene	141.00	4360	3.44	107
Feb	166.00	4640	4.10	115
Mar	204.00	6340	5.21	162
Abr	221.00	6640	5.69	171
Mayo	246.00	7620	6.39	198
Jun	255.00	7650	6.72	201
Jul	257.00	7970	6.86	213
Ago	236.00	7330	6.31	196
Sep	213.00	6390	5.60	168
Oct	179.00	5550	4.63	143
Nov	134.00	4010	3.33	99.9
Dic	127.00	3940	3.12	96.7
Media anual	198	6040	5.12	156
Total para el año		72400		1870

E_d : Producción de electricidad media diaria por el sistema dado (kWh)
 E_m : Producción de electricidad media mensual por el sistema dado (kWh)
 H_d : Media diaria de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado (kWh/m²)
 H_m : Suma media de la irradiación global por metro cuadrado recibida por los módulos del sistema dado (kWh/m²)

Imagen 55: Resultados de estimación anual de energía aportada por paneles fotovoltaicos.

Tenemos pues una energía anual de 72400 kWh, conocido este dato, ya estamos en disposición de definir esta medida en CE3X. Para detallar las placas fotovoltaicas en el software, tenemos que introducirlas como “Contribuciones energéticas” del siguiente modo:

Imagen 56: Introducción de placas fotovoltaicas en CE3X.

El efecto que esta medida tiene sobre la calificación energética del edificio es:



Imagen 57: Cambios producidos en la certificación energética tras la incorporación de un sistema fotovoltaico.

Tras los resultados obtenidos vemos que el ahorro en las emisiones globales de CO₂ va a ser bastante reducido, en torno a un 3%, lo que hace que el índice de calificación energética no cambie.

1.5.1.6 Medida conjunta de instalación de un equipo de refrigeración por absorción, caldera de biomasa e incorporación de focos de bajo consumo.

Finalmente estudiaremos la incidencia que va a tener la aplicación de la esta medida de ahorro, en la cual se combinaran tres acciones correctoras ya descritas.

Las instalaciones ya se definieron con anterioridad, por lo que solo nos queda acoplar dichas medidas y ver la incidencia que tiene sobre la certificación:



Imagen 58: Cambios producidos en la certificación energética como consecuencia de la instalación de un equipo de refrigeración por absorción, de una caldera de biomasa y de focos de bajo consumo.

Concluimos de la imagen, que las emisiones se reducen casi a la mitad con respecto al caso inicial. Esto supone un importante cambio en la calificación energética del edificio pasando a un índice con letra **B**.

1.5.2 Análisis económico de las medidas de mejora.

Una vez tenemos planteadas todas las medidas para mejorar la certificación energética del edificio, pasamos a estudiar el impacto económico que tendrían a la hora de llevarlas a cabo.

Con el programa *CE3X* podemos valorar los costes asociados a los distintos conjuntos de medidas de mejora, comparar su nuevo consumo energético con las facturas actuales de consumo del edificio y con el consumo teórico; y calcular el plazo de amortización o recuperación económica, tanto teórica como real, de cada conjunto de medidas.

Para llevar a cabo este análisis económico será necesario completar algunos datos de entrada.

En la pestaña *Facturas* definimos los siguientes:

Definición de Factura Energética

Datos de la factura

Nombre	Factura
Combustible	Electricidad
Consumo anual	1084406.9 kWh
Demandas satisfechas	
<input type="checkbox"/> ACS	
<input checked="" type="checkbox"/> Calefacción	11.32 %
<input checked="" type="checkbox"/> Refrigeración	10.27 %
<input checked="" type="checkbox"/> Iluminación	51.65 %
<input checked="" type="checkbox"/> Ventiladores	20.62 %
<input checked="" type="checkbox"/> Equipos de bombeo	6.14 %
<input type="checkbox"/> Torres de refrigeración	
<input type="checkbox"/> Otros	
Distribución de consumos	

Imagen 59: Definición de datos de la factura energética.

Elegimos electricidad como combustible, el consumo anual lo obtenemos de los resultados que nos facilita *CALENER GT*, así como el porcentaje de cada una de las demandas satisfechas.

Proseguimos con la introducción de los parámetros económicos relacionados con la factura eléctrica:

Definición de los parámetros económicos

Precio asociado a los diferentes combustibles

Gas Natural	<input type="text"/>	€/kWh
Gasóleo-C	<input type="text"/>	€/kWh
Electricidad	0.129665	€/kWh
GLP	<input type="text"/>	€/kWh
Carbón	<input type="text"/>	€/kWh
Biocarburante	<input type="text"/>	€/kWh
Biomasa/Renovable	0.0506	€/kWh
Electricidad generada para autoconsumo	0	€/kWh

Datos económicos

Incremento anual del precio de la energía	5.86	%
Tipo de interés o coste de oportunidad	0.48	%

Imagen 60: Definición de los parámetros económicos.

Para valorar precio de la electricidad, al tener el edificio contratado un modelo de tarifa 6 periodos, tendremos un precio diferente para el término de energía en función del periodo en el que nos encontremos.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
						1ª quincena	2ª quincena					
0 a 1 h												
1 a 2 h												
2 a 3 h												
3 a 4 h												
4 a 5 h	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
5 a 6 h												
6 a 7 h												
7 a 8 h												
8 a 9 h	P2	P2				P4			P4			P2
9 a 10 h							P2	P2				
10 a 11 h												
11 a 12 h	P1	P1	P4			P3			P3		P4	P1
12 a 13 h												
13 a 14 h												
14 a 15 h												
15 a 16 h	P2	P2		P5	P5		P1	P1	P6		P5	P2
16 a 17 h												
17 a 18 h												
18 a 19 h												
19 a 20 h	P1	P1	P3			P4			P4		P3	P1
20 a 21 h												
21 a 22 h												
22 a 23 h	P2	P2					P2	P2			P4	P2
23 a 24 h												

NOTA: El PERIODO 6 incluye, además de las horas señaladas, todas las horas de fines de semana y fiestas nacionales

Imagen 61: Distribución de periodos en la tarifa eléctrica 6 periodos.

Los términos fijos (potencia) y los términos variables (energía) de esta tarifa variaran en función del periodo facturado:

Periodos	Tp(€/kW*mes)	Tc (€/kWh)
P1	1,42505	0,159134
P2	0,71315	0,128651
P3	0,52189	0,097238
P4	0,52189	0,079321
P5	0,52189	0,070638
P6	0,23813	0,058248

Imagen 62: Términos de energía y potencia en la tarifa eléctrica 6 periodos.

Disponemos de las curvas de variación de consumos en los días característicos de cada mes del año 2011; días lectivos, días festivos y fines de semana, días no lectivos y periodo de exámenes.

En primer lugar determinamos porcentualmente la aportación de energía de cada periodo a la final consumida ese año:

P1	14,78	%
P2	14,78	%
P3	12,31	%
P4	16,82	%
P5	17,40	%
P6	24,01	%

Imagen 63: Aporte de cada periodo a la energía anual.

Como tenemos los consumos de 2010 y 2011; realizamos la media de los consumos anuales de cada año. Seguidamente determinamos la energía anual de cada periodo, para finalmente hacer un cálculo aproximado del coste de la factura de electricidad teniendo en cuenta los impuestos.

Una vez obtenido este precio en €, lo dividimos entre la media de la energía anual consumida (kWh), obteniendo un precio para la electricidad de 0,129665 €/kWh.

Consultando el precio de la biomasa, más concretamente el del Pellet, el cual será el combustible que utilizara la caldera; su precio a granel es de 0,0506 €/kWh.

Para establecer el incremento anual de la energía nos hemos fijado en la noticia <http://www.europapress.es/economia/noticia-secretario-energia-dice-precios-luz-bajado-2013-20140114122712.html> del periódico digital *Europa Press*, en la cual, se da información del incremento anual de la electricidad desde 2004 hasta el año 2013, produciéndose en este último año una pequeña bajada del precio. Haciendo la media de todos los años, nos queda un incremento anual del 5,86%,
Para el coste de oportunidad, nos fijaremos en el tipo de interés del bono alemán; tomaremos como dato base el bono a 10 años, situándose en un 0,42%.

1.5.2.1 Estudio económico de la instalación de focos de bajo consumo de 85 W en sustitución de focos de 165 W y 250 W.

El número de focos a colocar será el siguiente:

- Aulas sótano → 35 focos/aula × 14 aulas = 490 focos
- Espacio cristalera → 15 focos
- Paraninfo → 56 focos
- Salón Grados → 30 focos

Por tanto el número total de focos a sustituir es de 591. Cada foco tiene un coste de 20 €, con lo cual el coste total de la medida asciende a 11820 €.

La vida útil de estos focos de bajo consumo será de 8500 horas. Con la ayuda del calendario académico establecemos unas 1430 horas/año entre días lectivos y días de periodo de exámenes. Concluiremos que la vida útil de las nuevas luminarias es de 5,94 años.

Introduciendo estos datos en el software:

Resultado del análisis económico

	Conjunto de mejoras	Años - Amortización simple (Análisis facturas)	VAN (€) (Facturas)	Años - Amortización simple (Análisis teórico)	VAN (€) (Teórico)
1	Caldera de biomasa para calefacción				
2	Sustitución por focos de bajo consumo	1,4	36014,3	0,6	91283,8
3	Sustitución de vidrios con control solar				
4	Absorción y caldera de biomasa				
5	Paneles fotovoltaicos				
6	Medida conjunta				

Imagen 64: Resultados económicos de la medida de sustitución por focos de bajo consumo.

Como podemos apreciar esta medida de mejora va a ser totalmente rentable, ya que tanto en el análisis de facturas, como en el análisis teórico; la amortización no supera los dos años. Esto sumado a que la vida útil de los nuevos focos es casi de 6 años, hará de esta medida totalmente viable.

1.5.2.2 Estudio económico de la instalación de la caldera de biomasa

Para determinar el precio de esta caldera de biomasa y también para el precio de las posteriores medidas, nos ayudaremos del generador de precios online <http://www.generadordeprecios.info/>.

Deducimos un precio para la caldera de 167662,70 €, con un costo anual en el mantenimiento de 4000 €. La vida útil de este tipo de calderas es de 17 años.

Trasladando los costos relacionados con la instalación de la caldera de biomasa al software, nos queda:

Resultado del análisis económico

	Conjunto de mejoras	Años - Amortización simple (Análisis facturas)	VAN (€) (Facturas)	Años - Amortización simple (Análisis teórico)	VAN (€) (Teórico)
1	Caldera de biomasa para calefacción	460.8	-113124.5	12.9	242810.3
2	Sustitución por focos de bajo consumo	1.2	44247.8	0.6	109030.7
3	Sustitución de vidrios con control solar				
4	Absorción y caldera de biomasa				
5	Paneles fotovoltaicos				
6	Medida conjunta				

Imagen 65: Resultados económicos de la instalación de la caldera de biomasa.

Del análisis teórico deducimos que los años de amortización serán menos de 13, esto unido a la vida útil de 17 años de la caldera y a un Valor Actual Neto (VAN) por encima de 0; podemos concluir que la inversión realizada en una caldera de biomasa, producirá ganancias y será rentable.

1.5.2.3 Estudio económico de la instalación simultanea de caldera de biomasa más equipo de refrigeración por absorción.

Para este caso el precio de la medida, va a ser la suma del coste de la caldera de biomasa, el coste del equipo de refrigeración por absorción y el de la torre de refrigeración. El precio de la máquina de refrigeración lo vamos a fijar en 160000 € y el de la torre de refrigeración en 47000 €.

Nos centraremos primero en la máquina de refrigeración. El mantenimiento que requieren este tipo de equipos es de una visita anual de un técnico, con lo cual, fijaremos un precio de 200 € anuales. Con respecto a la vida útil, esta será larga con respecto a las máquinas de refrigeración por compresión, tomaremos una vida útil de 20 años.

En cuanto a la torre de refrigeración, requiere de un mantenimiento más exhaustivo, ya que habrá que controlar la calidad microbiológica del sistema para evitar la propagación de legionella. Establecemos 800 € anuales en costes de mantenimiento y la vida útil de 17 años.

Finalmente sumando todos los costes nos queda:

- Coste de la medida → 374662,7 €
- Coste mantenimiento anual → 5000 €
- Vida útil del conjunto → 18 años.

Ya estamos en disposición de introducir estos datos en el software para hacer el cálculo económico:

Resultado del análisis económico

	Conjunto de mejoras	Años - Amortización simple (Análisis facturas)	VAN (€) (Facturas)	Años - Amortización simple (Análisis teórico)	VAN (€) (Teórico)
1	Caldera de biomasa para calefacción	460.8	-113124.5	12.9	242810.3
2	Sustitución por focos de bajo consumo	1.2	44247.8	0.6	109030.7
3	Sustitución de vidrios con control solar				
4	Absorción y caldera de biomasa	-201.8	-368342.3	54.3	-100083.7
5	Paneles fotovoltaicos				
6	Medida conjunta				

Imagen 66: Resultados económicos de la medida conjunta de instalar un equipo de refrigeración más caldera de biomasa.

Analizando los resultados, vemos que tardaríamos más de 54 años en amortizar la inversión inicial, también apreciamos que el VAN tendrá un valor menor que 0; lo que nos lleva a concluir que esta medida no sería rentable.

1.5.2.4 Estudio económico de la medida conjunta: instalación de caldera de biomasa, instalación de máquina de refrigeración por absorción e instalación de focos de bajo consumo.

Para calcular los precios relacionados con esta medida, bastara con sumar todos los precios relacionados con la instalación de cada componente:

- Coste de la medida → 386482,7 €
- Coste mantenimiento anual → 5000 €
- Vida útil del conjunto → 18 años

Calculando nos queda:

Resultado del análisis económico

	Conjunto de mejoras	Años - Amortización simple (Análisis facturas)	VAN (€) (Facturas)	Años - Amortización simple (Análisis teórico)	VAN (€) (Teórico)
1	Caldera de biomasa para calefacción	460.8	-113124.5	12.9	242810.3
2	Sustitución por focos de bajo consumo	1.2	44247.8	0.6	109030.7
3	Sustitución de vidrios con control solar				
4	Absorción y caldera de biomasa	-201.8	-368342.3	54.3	-100083.7
5	Paneles fotovoltaicos	-864.3	-62600.0	-864.3	-62600.0
6	Medida conjunta	-208.2	-380162.8	56.0	-111904.2

Imagen 67: Resultados económicos de la medida conjunta de instalar un equipo de refrigeración, caldera de biomasa y sustitución de focos por otros de bajo consumo.

Tal y como era de esperar, del análisis teórico, deducimos que los años de amortización serán bastante elevados, 56 años. Estos años, sumados a un VAN negativo, podemos concluir que este conjunto de medidas no será rentable.

1.5.2.5 Estudio económico de la instalación de paneles fotovoltaicos.

El precio de cada placa fotovoltaica va a ser de 220 €, disponemos de 275, por lo que el precio de esta medida es de 60500 €. En cuanto a la necesidad de mantenimiento de estos tipos de paneles va a ser muy poco, con lo cual el precio anual de

mantenimiento es de 70 €. Estos equipos tienen una fiabilidad muy alta, establecemos la vida útil en 30 años.

Faltaría por completar un dato económico antes de proceder al cálculo, este será el referido al precio de la “Electricidad generada para autoconsumo”. La electricidad que se genera con los paneles fotovoltaicos, es la que nos ahorramos de comprarla; por lo tanto el precio de esta electricidad autogenerada va a ser el mismo que el de la electricidad que compramos.

Trasladamos todos estos parámetros económicos a *CE3X* nos queda:

Resultado del análisis económico

	Conjunto de mejoras	Años - Amortización simple (Análisis facturas)	VAN (€) (Facturas)	Años - Amortización simple (Análisis teórico)	VAN (€) (Teórico)
1	Caldera de biomasa para calefacción	460.8	-113124.5	12.9	242810.3
2	Sustitución por focos de bajo consumo	1.2	44247.8	0.6	109030.7
3	Sustitución de vidrios con control solar				
4	Absorción y caldera de biomasa	-201.8	-368342.3	54.3	-100083.7
5	Paneles fotovoltaicos	3.8	1122755.0	3.8	1122755.0
6	Medida conjunta	-208.2	-380162.8	56.0	-111904.2

Imagen 68: Resultados económicos de la medida de instalar paneles fotovoltaicos.

Tanto el análisis de facturas como el análisis teórico, nos van a proporcionar menos de 4 años para amortizar la inversión, obteniéndose en ambos casos un VAN positivo. Por lo tanto podremos afirmar que la medida de instalar paneles fotovoltaicos va a ser totalmente viable.

1.6 Ajustes a consumos reales.

Finalmente, como disponemos de datos reales de consumos mensuales de los años 2010 y 2011 realizamos la media entre los dos años para obtener los consumos medios pertenecientes a cada mes:

Mes	kWh/mes
Enero	137528
Febrero	137611,5
Marzo	139609,5
Abril	95828,5
Mayo	121115
Junio	142138
Julio	143914,5
Agosto	52526,5
Septiembre	178439
Octubre	127979,5
Noviembre	104102
Diciembre	111235

Imagen 69: Consumos medios mensuales de los años 2010 y 2011.

Con estos datos, la curva de consumos queda:

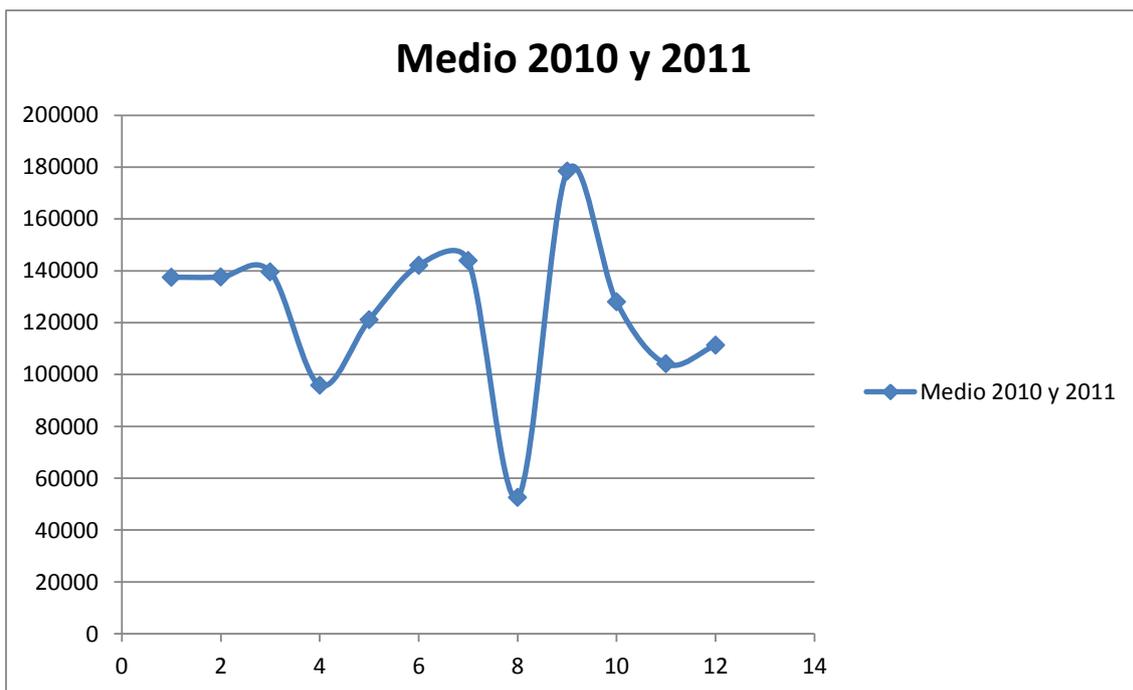


Imagen 70: Curva de consumos medios mensuales de los años 2010 y 2011.

Fijándonos, tanto en los datos numéricos como en la curva, tenemos varias situaciones que llaman la atención.

En primer lugar, en el mes de agosto tenemos un consumo de electricidad, pero en este mes el edificio permanece cerrado por las vacaciones de verano. Por este motivo podemos establecer que existirá un consumo base, ajeno al sistema de climatización.

En segundo lugar, el mayor consumo se da en el mes de septiembre, en vez de en julio. A priori, sería lógico pensar que el mes de julio debería tener un mayor consumo, debido a que las temperaturas son más altas que en septiembre.

Este incremento de consumo que existe en septiembre con respecto a julio, puede ser debido a la densidad de ocupación.

En la segunda quincena de julio las aulas lectivas van a estar vacías, ya que el periodo de exámenes está acabado y las clases ya se encuentran interrumpidas. Por todo esto la densidad de ocupación en este mes será relativamente baja.

Sin embargo en el mes de septiembre se da la situación en la cual, todas personas que trabajan en el edificio vuelven de vacaciones al mismo tiempo. Aunque existen dos semanas aproximadamente de periodo de exámenes, en este mes tiene lugar el comienzo del nuevo curso, lo que conlleva la gran asistencia de alumnos que se da siempre en las primeras semanas de clase.

Evidentemente la densidad de ocupación de este mes es bastante superior a la de julio, con ello, puede explicarse la diferencia de consumos entre estos meses.

Pasamos ahora a estudiar los consumos mensuales de un año en el edificio que hemos descrito con el software *CALENER GT*:

Mes	kWh/mes
Enero	86478,3
Febrero	98680
Marzo	95922,2
Abril	58113
Mayo	97566,2
Junio	132396,8
Julio	142024,4
Agosto	0
Septiembre	121851,4
Octubre	91712,6
Noviembre	92536,3
Diciembre	67125,7

Imagen 71: Consumos medios mensuales obtenidos de CALENER GT.

Para ajustarlo a los gastos reales que tenemos, sumamos a todos los meses, el consumo perteneciente al mes de agosto de la media entre los años 2010 y 2011; este se corresponde con un consumo base ajeno al sistema de climatización del edificio, por este motivo el programa no lo tiene en cuenta.

Ejecutando dicha operación nos queda:

Mes	kWh/mes
Enero	139004,8
Febrero	151206,5
Marzo	148448,7
Abril	110639,5
Mayo	150092,7
Junio	184923,3
Julio	194550,9
Agosto	52526,5
Septiembre	174377,9
Octubre	144239,1
Noviembre	145062,8
Diciembre	119652,2

Imagen 72: Consumos medios mensuales obtenidos de CALENER GT teniendo en cuenta el consumo base.

Gráficamente:

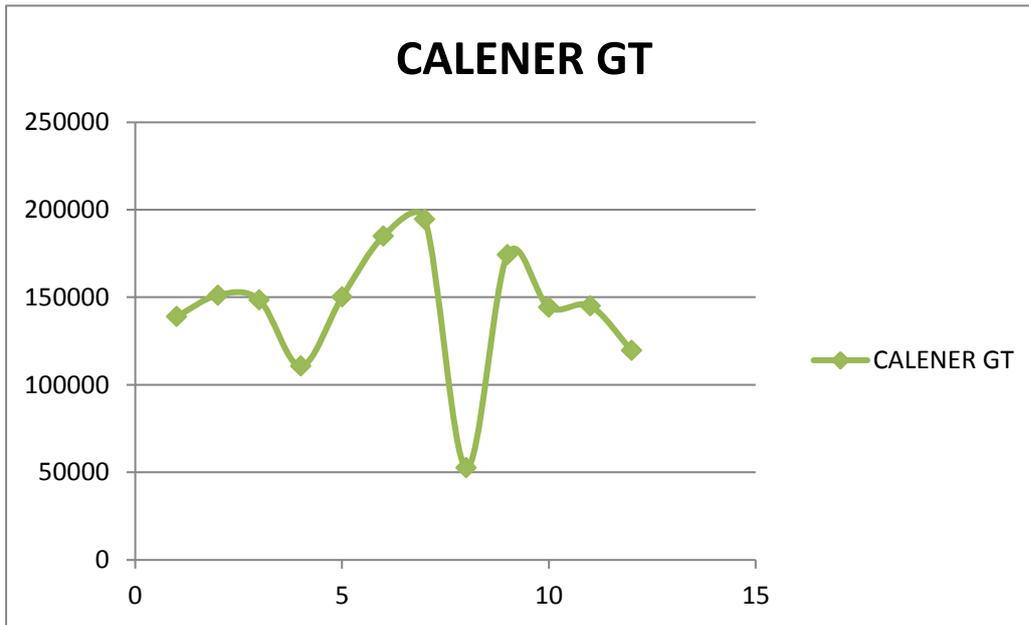


Imagen 73: Curva de consumos medios mensuales obtenidos de CALENER GT teniendo en cuenta el consumo base.

Para poder llevar a cabo la comparación entre la curva de consumos real y la que nos proporciona CALENER GT, y posteriormente el ajuste de esta última; ponemos ambas en un solo gráfico:

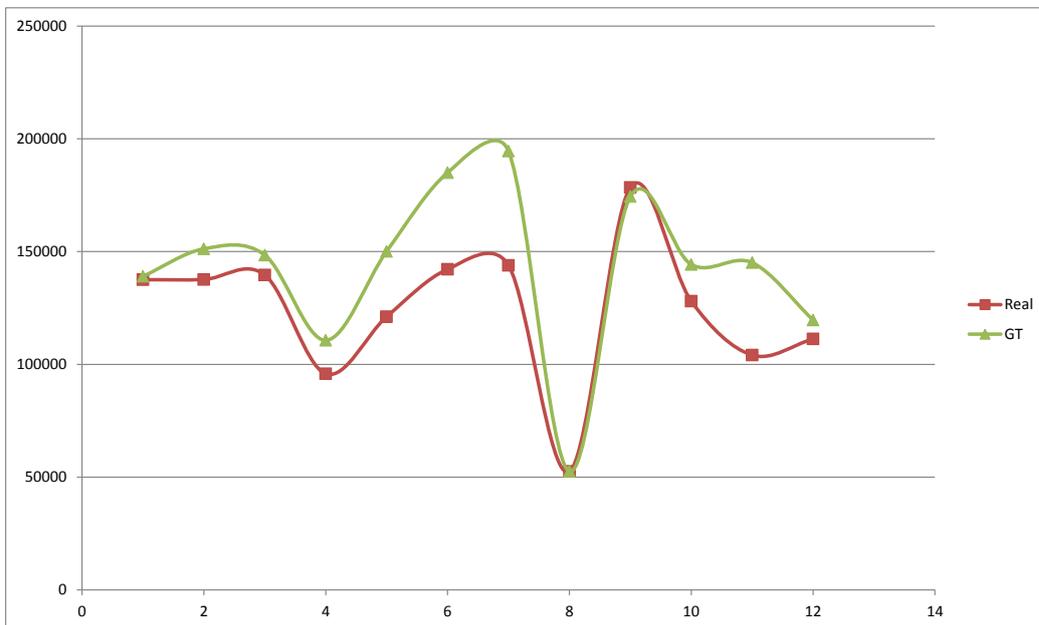


Imagen 74: Comparación de curvas de consumo real y proporcionado por el software.

Al observar ambas curvas, vemos que en líneas generales, la modelización que realiza el software en comparación a la realidad, es bastante aceptable. No obstante nos percatamos de algunas diferencias.

En el mes de febrero de la curva del programa, el gasto que tenemos es mayor que en marzo, lo que hace que la tendencia de la curva cambie en relación a la de consumo reales; siendo en esta última, el gasto de marzo mayor que en el del mes predecesor.

Para intentar ajustar esta zona, como en el mes de febrero existen dos semanas de periodo de exámenes, se va a definir en *CALENER GT* un nuevo horario de ventiladores para dicha época. Como no van a existir siempre exámenes mañana y tarde todos los días que dure este periodo, con este nuevo horario, los ventiladores solo estarán funcionando por la mañana. Con esta medida bajara el consumo de febrero en la curva de *CALENER GT*.

Otra de las diferencias apreciables, es la desigualdad de consumos existente entre ambas curvas en los meses de mayo, junio y julio; sobre todo en los dos últimos. Esta disparidad se reducirá con la introducción de los nuevos horarios de ventiladores, ya que en ambos meses existirán dos semanas de periodo de exámenes.

La última disimilitud que se percibe, es en la tendencia de ambas curvas para los dos últimos meses del año. En la curva que nos proporciona el programa, el consumo en el mes de diciembre es menor que en noviembre, debido a que en diciembre, aunque la temperatura sea más baja, vamos a tener bastantes días de vacaciones (vacaciones de Navidad).

Por el contrario en la curva de consumos reales, diciembre tiene un gasto de energía mayor que en noviembre; esto es debido a que en los años 2010 y 2011, el edificio permanecía abierto en las vacaciones de navidad.

Para tener en cuenta este efecto, en el horario de disponibilidad de los ventiladores y el de consignas de temperaturas de las climatizadoras, eliminaremos las vacaciones de navidad, quedando disponibles.

Otra de las acciones que llevaremos a cabo, será la de poner ocupación en esos días de vacaciones de Navidad, y al haber ocupación, también habrá iluminación.

El hecho de definir una ocupación, se debe a que, el software si no detecta que existe ocupación, aunque haya disponibilidad en los ventiladores, el sistema de climatización no se pondrá en marcha.

Llevando a cabo todas estas acciones en *CALENER GT*, las curvas de consumos quedan:

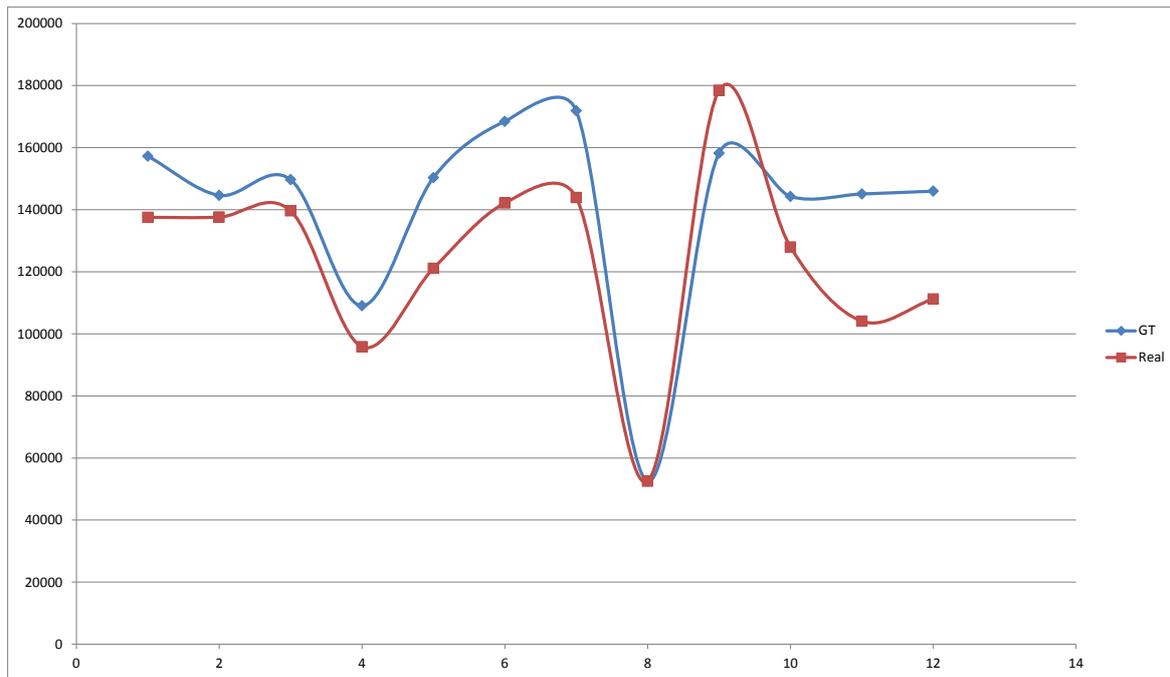


Imagen 75: Comparación entre la curva de consumo real y la proporcionada por el software, implementadas las medidas de para ajustar los consumos.

A simple vista podemos observar que la curva dada por programa se ha ajustado más a la de consumos reales.

En cuanto a los meses de enero y febrero las progresiones de ambas curvas se han igualado, aumentando el consumo en enero; y las diferencias existentes en un principio entre los meses de verano de junio y julio, se han recudido.

Analizando los últimos meses del año (noviembre y diciembre), observamos que efectivamente el gasto energético de diciembre se incrementado hasta estar por encima del mes predecesor. Esto es algo que entra dentro de la lógica, ya que, al estar en funcionamiento las climatizadoras los mismos días, tanto en noviembre como en diciembre, siempre en diciembre va a existir más consumo por el simple hecho de que hace más frío.

Para terminar, podemos afirmar que la curva generada por *CALENER GT* parece ser más correcta desde un punto de vista lógico. En esta, los consumos de junio y julio son superiores al de septiembre, ya que en esos meses hace bastante más calor. Otro hecho reseñable, es el de los gastos energéticos de octubre y noviembre. En este último, como el clima es más frío, su consumo será superior al del mes que le precede.

Sin embargo, yéndonos a los consumos reales, ocurre lo contrario. El consumo de septiembre es superior al de junio y julio, y el de octubre al de noviembre. Una posible explicación a estas variaciones, es que los trabajadores de la Unidad Técnica, no se rigen por un horario fijo para el funcionamiento del sistema de climatización, como es el caso del programa; sino que, los periodos de funcionamiento se rigen por las necesidades del día a día.



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

2. ANEXOS

ANEXO 1: CERRAMIENTOS

2.1 Cerramientos opacos y semitransparentes.

Con la definición de los cerramientos opacos y semitransparentes, estamos creando la envolvente térmica del edificio. Esta estará compuesta por los cerramientos que limitan el ambiente exterior con los espacios habitables del edificio y también por todas las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los no habitables, pudiendo estar estos limitando también con el ambiente exterior.

El edificio los describiremos definiendo sus particiones interiores, cerramientos exteriores, forjados, solados, cubierta, puertas y ventanas.

El edificio del antiguo Hospital de Marina, como consecuencia de las sucesivas modificaciones en años anteriores, tanto de uso como de adaptaciones estructurales, unido al estado de abandono; presentaba en el momento del comienzo de las obras de rehabilitación, una situación técnica de sus elementos estructurales que hacía inadmisibles su utilización. Por lo tanto se llevó a cabo una rehabilitación integral del edificio construyendo nuevos elementos estructurales horizontales en todo el edificio garantizando la estabilidad de los elementos.

Se crearon nuevos cerramientos (particiones interiores) y se arreglaron cerramientos ya existentes (muros de fachada).

Para algunos cerramientos la información que se tiene acerca de su composición ha resultado insuficiente. Debido a este hecho, a la hora de definir estos cerramientos, se ha supuesto su composición aplicando el sentido común y la información visual "in situ".

Al introducir las particiones y cerramientos en el programa *LIDER*, se han llevado a cabo simplificaciones al modelar estos, debido a las limitaciones del programa.

2.1.1 Composición de los cerramientos opacos.

A continuación se procede a detallar la introducción de la composición de los cerramientos opacos en el software; la definición de los materiales se basa en las siguientes características:

- Espesor (d), medido en metros.
- Conductividad (λ), medido en $W/m \cdot K$.
- Densidad (ρ), medido en kg/m^3 .
- Calor específico (C_p), medido en $J/Kg \cdot K$.
- Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ), adimensional.

Para la introducir la mayoría de los materiales, nos ayudaremos de la base de datos que lleva el programa.

2.1.1.1 Sótano.

En el sótano se alojaran las aulas principales y reprografía. El suelo de esta planta tiene la composición de Solado General (SG):

Grupo Solados

Nombre

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón con otros áridos ligeros d 1800	0,032	1,220	1800	1000	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020	0,550	1125	1000	
3	Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,050	2,000	1450	1050	
4						

Grupo Material

Material Espesor (m)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

U W/(m²K)

Aceptar

Imagen 76: Composición Solado General.

El muro vertical que delimita los espacios con el terreno, es la composición Muro Contacto Terreno Sótano (MCTS), este es uno de los cerramientos en los que, debido a la falta de información acerca de su composición, suponemos que está formado por una capa de piedra caliza.

Grupo Muros

Nombre

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0,400	1,400	1895	1000	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,150	0,550	1125	1000	
3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,023	0,250	825	1000	
4						

Grupo Material

Material Espesor (m)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

U W/(m²K)

Aceptar

Imagen 77: Composición Muro Contacto Terreno Sótano.

El cerramiento que delimita las clases con el resto de espacios de la planta, pertenece a la composición *Muro Interior Sótano (MIS)*, y al igual que en el cerramiento anterior, no se dispone de información sobre la composición de este muro, por lo que suponemos que está formado por un trasdosado de ½ pie de ladrillo panal catalán.

Grupo Muros

Nombre MIS

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020	0,250	825	1000	
2	Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm					0,180
3	1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,115	0,512	900	1000	
4	1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,115	0,512	900	1000	
5	Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm					0,180
6	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020	0,250	825	1000	
7						

Grupo Material Yesos

Material Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900

0,020 Espesor (m)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

U 0,88 W/(m²K)

Aceptar



Imagen 78: Composición Muro Interior Sótano.

La partición interior que separa los espacios técnicos donde se ubican las climatizadoras con el resto de espacios, pertenece a la *Partición Delgada Sótano (PDS)*.

Grupo Muros

Nombre PDS

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,030	0,250	825	1000	
2	Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm					0,180
3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,030	0,250	825	1000	
4						

Grupo Material Yesos

Material Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900

0,020 Espesor (m)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

U 1,69 W/(m²K)

Aceptar

Imagen 79: Composición Partición Delgada Sótano.

En el sótano también se encuentra la zona de reprografía, la cual tiene una ubicación tal que, tres de sus paredes son muros en contacto con el terreno (definidos anteriormente) y el cerramiento que queda se compone de vidrio laminado de seguridad. Este cerramiento lo editaremos introduciendo sus propiedades y lo llamaremos “*vidrio partición reprografía*”:

Grupo Editados

Nombre

Propiedades

Esesor (d) m

Conductividad (λ) W/m K

Densidad (ρ) kg/m³

Calor Específico (Cp) J/kg K

Resistencia Térmica (R) m² K/W

Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ) Adimensional

Dibujo representativo

Aceptar

Imagen 80: Vidrio reprografía.

Así pues, una vez definido el vidrio, la partición interior, a la que llamaremos “Cerramiento Reprografía (CR)”, quedara:

Grupo Muros

Nombre

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).

Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Esesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Vidrio Particion Reprografia	0,030	1,100	2700	1000	
2	Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm					0,180
3	Vidrio Particion Reprografia	0,030	1,100	2700	1000	
4						

Grupo Material

Material Esesor (m)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

U W/(m²K)

Aceptar

Imagen 81: Composición Cerramiento Reprografía.

Por último, el solado que va a haber sobre los dos patios del edificio pertenece a la composición “Solado Sobre Clases Sótano (SSCS)”:

Grupo Solados

Nombre SSCS

Composición del Cerramiento:
 Verticales [Materiales ordenados de exterior a interior].
 Horizontales [Materiales ordenados de arriba hacia abajo].

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,050	2,300	2400	1000	
2	Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm					0,180
3	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020	0,550	1125	1000	
4	EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/(mK)]	0,050	0,046	30	1000	
5	Neopreno [polidoropreno]	0,005	0,230	1240	2140	
6	Hormigón en masa 2300 < d < 2600	0,200	2,000	2450	1000	
7						

Grupo Material Aislantes

Material Arcilla Expandida [árido suelto] 0,020 Espesor (m)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

U 0,62 W/(m²K)

Aceptar

Imagen 82: Composición Solado Sobre Clases Sótano.

2.1.1.2 Planta baja.

En esta planta el suelo que está en contacto con el terreno va a ser “Solado Planta Baja (SPB)”:

Grupo Solados

Nombre SPB

Composición del Cerramiento:
 Verticales [Materiales ordenados de exterior a interior].
 Horizontales [Materiales ordenados de arriba hacia abajo].

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón convencional d 1800	0,040	1,120	1800	1000	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020	0,550	1125	1000	
3	Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,020	2,000	1450	1050	
4	Hormigón en masa 2300 < d < 2600	0,050	2,000	2450	1000	
5	Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm					0,160
6						

Grupo Material Hormigones

Material Hormigón convencional d 1800 0,020 Espesor (m)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

U 2,29 W/(m²K)

Aceptar

Imagen 83: Composición Solado Planta Baja

El solado que queda sobre la planta sótano y que no pertenece al de los patios, estará formado de un forjado, “Forjado Entre Plantas (FEP)”:

Grupo Forjados

Nombre

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón con otros áridos ligeros d 1800	0,032	1,220	1800	1000	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020	0,550	1125	1000	
3	EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/(mK)]	0,040	0,046	30	1000	
4	FR Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300	1,947	1670	1000	
5						

Grupo Material

Material Espesor (m)

U W/(m²K)

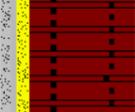


Imagen 84: Composición Forjado Entre Planta.

La envolvente del edificio que separa los espacios interiores con el exterior, es un cerramiento el cual, ante la falta de información existente, se ha supuesto parte de su composición gracias a información visual “in situ”. Este cerramiento tiene la composición “Muro Exterior Fachada (MEF)”:

Grupo Muros

Nombre

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,075	0,550	1125	1000	
2	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0,400	1,400	1895	1000	
3	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050	0,550	1125	1000	
4	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,026	0,250	825	1000	
5						

Grupo Material

Material Espesor (m)

U W/(m²K)



Imagen 85: Composición Muro Exterior Fachada.

A causa de la falta de información, el muro que separa los espacios habitables de los dos patios exteriores, y que también separa el núcleo central de dichos patios; suponemos que tiene la misma composición que el cerramiento anterior. Llamaremos a este muro “Muro Separa Patios-Despachos (MSPD)”:

Grupo Muros

Nombre

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,075	0,550	1125	1000	
2	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0,400	1,400	1895	1000	
3	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050	0,550	1125	1000	
4	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,026	0,250	825	1000	
5						

Grupo Material

Material Espesor (m)

U W/(m²K)



Imagen 86: Composición Muro Separa Patios-Despachos.

Las particiones interiores que separan los espacios acondicionados de los no acondicionados, están construidas de dos partes diferenciadas: una parte inferior formada por dos placas de pladur y otra superior hecha de vidrio laminar de seguridad, tal como vemos a continuación:



Imagen 87: Particiones interiores

Como apreciamos en la imagen, el porcentaje ocupado por el pladur como por el vidrio, es de un 50% cada material. Con lo cual editaremos un nuevo material en el que las propiedades del vidrio y del pladur tengan la misma aportación al cerramiento final.

Las propiedades de cada material:

- Vidrio laminar de seguridad
 - ✓ Conductividad, $\lambda \rightarrow 1,05 \text{ W/m K}$
 - ✓ Densidad, $\rho \rightarrow 2500 \text{ kg/m}^2$
 - ✓ Calor específico, $C_p \rightarrow 840 \text{ J/kg K}$
- Pladur
 - ✓ Conductividad, $\lambda \rightarrow 0,25 \text{ W/m K}$
 - ✓ Densidad, $\rho \rightarrow 800 \text{ kg/m}^2$
 - ✓ Calor específico, $C_p \rightarrow 1000 \text{ J/kg K}$

Finalmente calculando el valor medio de cada propiedad, nos quedara las propiedades del nuevo cerramiento:

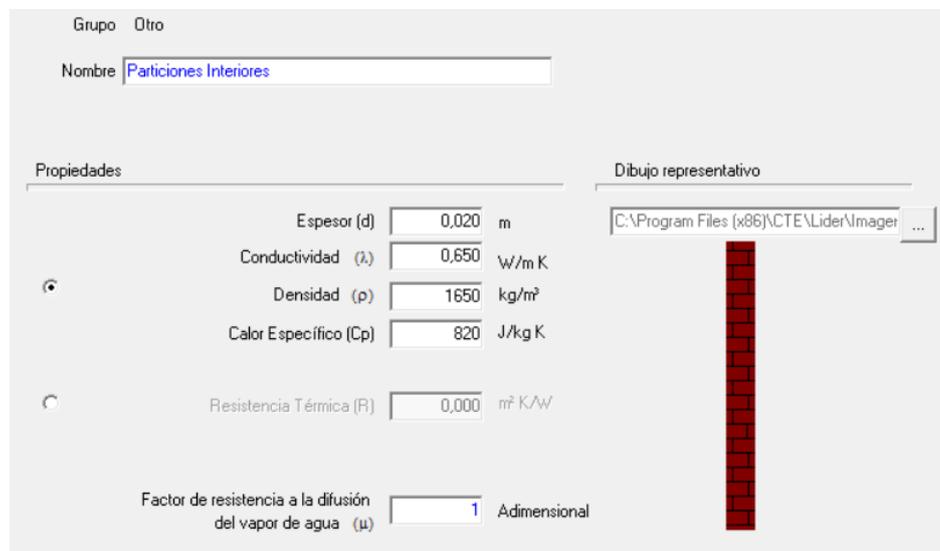


Imagen 88: Propiedades particiones interiores.

Así pues a este cerramiento los llamaremos "Partición Interior Delgada (PID)":

Grupo Muros

Nombre

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Particiones Interiores	0,078	0,650	1650	820	
2						

Grupo Material

Material Espesor (m)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

U W/(m²K)

Aceptar

Imagen 89: Composición Partición Interior Delgada.

2.1.1.3 Planta primera.

El solado de esta planta va a estar formado por el forjado que existe entre esta y la planta baja; siendo este el “Forjado Entre Plantas (FEP)”, definido anteriormente.

Las particiones interiores serán las mismas que en la planta anterior, definidas como “Partición Interior Delgada (PID)”.

El muro de fachada y el muro que está separando los patios de los espacios interiores y del espacio central, serán los mismos que para la anterior planta; “Muro Exterior Fachada (MEF)” y “Muro Separa Patios-Despachos (MSPD)” respectivamente.

2.1.1.4 Planta segunda.

Los cerramientos verticales (muros y particiones interiores) y los cerramientos horizontales (forjado), son los mismos que en la planta primera.

2.1.1.5 Planta bajo cubierta.

Al igual que pasa en las plantas anteriores, el solado de esta, es el forjado que sirve de techo en la planta anterior.

Esta planta es diferente al resto, en cuanto a cerramiento de fachada se refiere; ya que, esta no va a tener muro de fachada propiamente dicho. La cubierta llegara hasta el suelo, tal y como se muestra a continuación:



Imagen 90: Cubierta del edificio de Hospital de Marina.

Como vemos en la imagen los ventanales tendrán unos pequeños cerramientos. Al igual que pasaba con algunos de los cerramientos anteriores, de estos no disponemos de información acerca de los materiales que lo componen. Mediante inspección visual “in situ”, teniendo en cuenta su espesor, hemos supuesto su composición que será la definida como “Muro Delgado Ventanales (MDV)”.

Nombre

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020	0,550	1125	1000	
2	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	0,115	0,667	1140	1000	
3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020	0,250	825	1000	
4						

Grupo Material:

Material: Espesor (m)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

U W/(mK)

Imagen 91: Composición Muro Delgado Ventanales.

La cubierta del edificio del antiguo Hospital de Marina es una cubierta a dos aguas, en la que la estructura portante de madera (vigas de madera) que había antes de su rehabilitación, se recuperó totalmente.

Esta cubierta tiene la composición de “Cubierta Inclinada (CI)”.

Grupo Cubiertas

Nombre

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Teja cerámica-porcelana	0,030	1,300	2300	840	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020	0,550	1125	1000	
3	EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,050	0,046	30	1000	
4	Hormigón con otros áridos ligeros d 1800	0,050	1,220	1800	1000	
5	Subcapa fieltro	0,010	0,050	120	1300	
6	Betún fieltro o lámina	0,010	0,230	1100	1000	
7	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,100	0,100	275	1700	
8						

Grupo Material

Material Espesor (m)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

U W/(m²K)

Aceptar

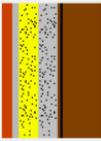


Imagen 92: Composición Cubierta Inclinada.

2.1.2 Composición de los cerramientos semitransparentes.

En *LIDER* los cerramientos semitransparentes son las ventanas, lucernarios, cristaleras y puertas del edificio. Al igual que pasaba con los cerramientos, el programa contiene una base de datos en la cual se incluyen distintas tipologías de vidrios y materiales para los marcos de puertas y ventanas.

También existe la posibilidad de crear vidrios o marcos mediante la definición de las siguientes propiedades:

- Vidrios
 - ✓ Transmitancia térmica (U), se mide en W/m^2K .
 - ✓ Factor solar (g), adimensional.
- Marcos
 - ✓ Transmitancia térmica (U), se mide en W/m^2K .
 - ✓ Absortividad (α), adimensional.

A la hora de definir las puertas y ventanas, vamos a especificar el porcentaje (%) total ocupado por el marco, y si se tratara de una puerta, también habría que indicarlo.

La *transmitancia térmica* es la propiedad que contabiliza el flujo de calor por unidad de tiempo y superficie que fluye a través de los marcos y vidrios. El *factor solar* relaciona la energía solar que incide en el vidrio, entre la energía solar que atraviesa el vidrio en cuestión; y la *absortividad* relaciona la energía solar absorbida por el marco (transferida al interior), con la energía solar que incide sobre dicho marco.

Todos los vidrios y marcos de las ventanas y puertas del edificio tendrán un factor solar (vidrio) y una absortividad (marco); de 0,7.

Al dibujar las ventanas y puertas en *LIDER*, hemos de definir un parámetro llamado *retranqueo*. Se define como la distancia que se “introduce” la puerta o ventana dentro del cerramiento, medida perpendicularmente al propio cerramiento. El retranqueo de todas las puertas y ventanas de este edificio tendrá una distancia de 0,3 metros.

2.1.2.1 Planta sótano.

En esta planta tenemos unos lucernarios en el techo de las aulas. El vidrio de estos lucernarios es vidrio laminado de seguridad, formado por tres láminas de 10 mm de espesor más una externa de 6 mm. Esta última capa es antideslizante para la seguridad de las personas.

La disposición de estos lucernarios sobre las aulas tendrá forma de “L”, tal como se muestra en la siguiente imagen:



Imagen 93: Lucernarios sobre aulas de sótano.

Así pues procedemos a especificar en el programa estos acristalamientos. El marco es metálico, y como apenas va ocupar superficie pondremos que el porcentaje ocupado por este va a ser del 8%. Con esta información introducimos en *LIDER* los “Lucernarios Sobre Aulas Sótano”:

Grupo Ventanas

Nombre

Propiedades

Grupo Vidrio

Vidrio

Grupo Marco

Marco

% cubierto por el marco ¿Es una puerta?

Permeabilidad al aire m²/hm² a 100 Pa

Imagen 94: Composición Lucernarios Sobre Aulas Sótano.

2.1.2.2 Planta baja.

La puerta de la entrada principal del edificio del antiguo Hospital de Marina se encuentra en esta planta. Esta puerta está hecha de vidrio con el marco metálico. Su geometría es rectangular, y en su parte superior tiene un arco.



Imagen 95: Puerta de entrada principal al edificio.

Este arco resulta imposible reproducirlo en *LIDER*, por lo que se realizara el rectángulo equivalente que tenga en cuenta este arco.

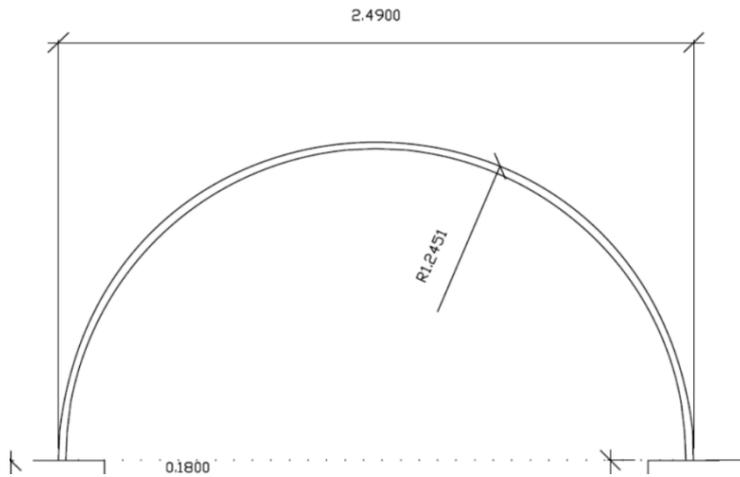


Imagen 96: Arco puerta principal.

$$A_{\text{circulo}} = \pi * 1,2451^2 = 4,87 \text{ m}^2 \quad A_{\text{semicirculo}} = \frac{4,87}{2} = 2,435 \text{ m}^2$$

El rectángulo equivalente tendrá de base 2,49 m, y su altura será:

$$A_{\text{rectangulo}} = 2,435 = 2,49 * h \rightarrow h = \frac{2,435}{2,49} = 0,98 \text{ m}$$

El rectángulo equivalente tiene de base 2,49 m y de altura 0,98 m.

Calculamos el porcentaje ocupado por el marco, teniendo la puerta las siguientes dimensiones:

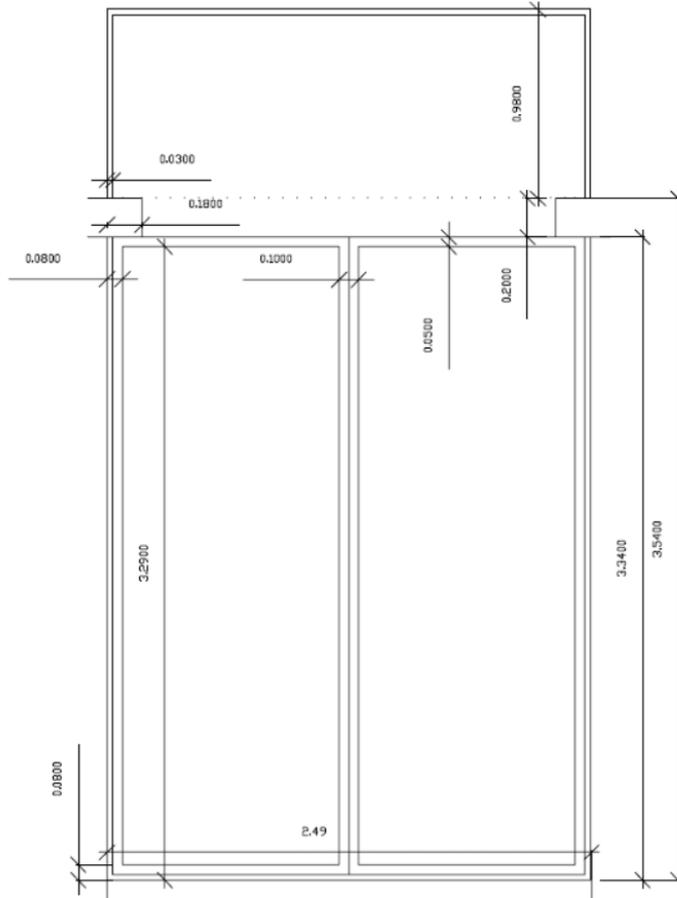


Imagen 97: Dimensiones puerta principal.

$$A_{marco} = 0,08 \times 2,49 + 2 \times (3,21 \times 0,08) + 0,05 \times 2,49 + 0,1 \times 3,21 + 2 \times (0,03 \times 0,98) + 2,43 \times 0,03 + 0,2 \times 2,13 = 1,716 \text{ m}^2$$

$$A_{puerta} = 2,49 \times 3,34 + 2,13 \times 0,2 + 2,49 \times 0,98 = 11,18 \text{ m}^2$$

$$\%_{ocupado\ marco} = \frac{A_{marco} \times 100}{A_{puerta}} = \frac{1,716 \times 100}{11,18} = 15,35\%$$

Al tratarse de una puerta, activamos la opción que viene en el programa, quedándonos:

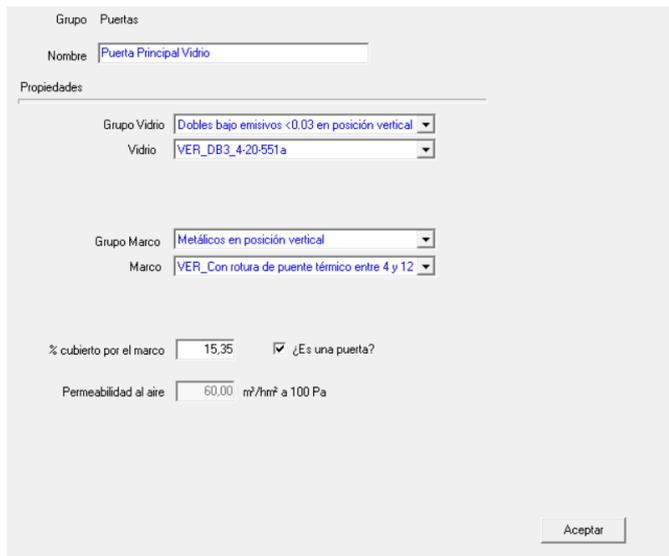


Imagen 98: Composición Puerta Principal Vidrio.

Pasamos ahora a las puertas de madera de esta planta. Estas puertas en su parte superior llevan un arco de vidrio. De este tipo de puerta habrá tres de distintas dimensiones, manteniéndose constante en cada una de ellas el porcentaje ocupado por el marco.

Como se mantiene la relación entre el área total de la puerta, y el área del marco, bastara con calcular el porcentaje ocupado por el marco solamente en una de ellas.

Calculamos el % de área de marco, en la puerta de mayor dimensión, a la que llamaremos puerta tipo A.

En esta planta tendremos 2 puertas tipo A en la fachada principal del edificio, 2 cada patio y 3 en la fachada posterior, haciendo un total de 9 puertas.



Imagen 99: Puerta tipo A.

En este caso el arco que hace es muy pequeño, por lo que podemos despreciarlo y tomaremos el rectángulo equivalente:

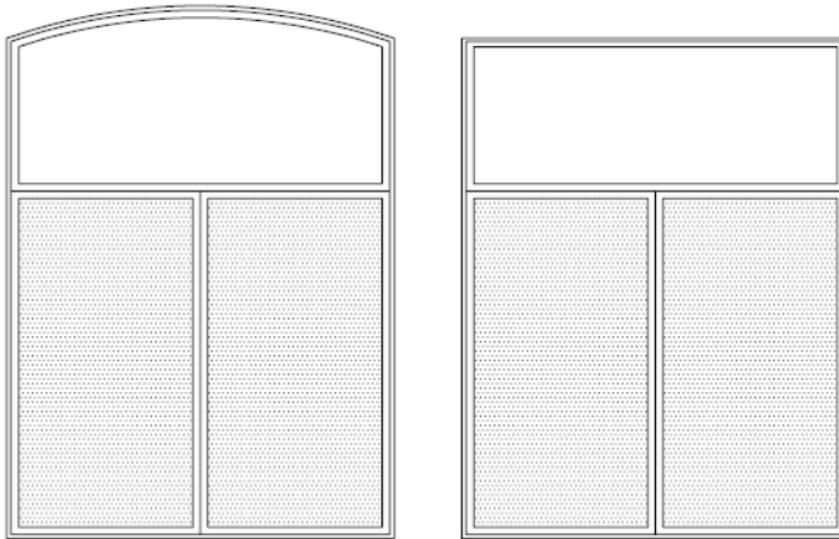


Imagen 100: Simplificación Puerta tipo A.

Para este tipo de puertas constituidas por madera, el marco equivale a la parte de madera, por lo que este porcentaje va a ser relativamente grande. Las dimensiones son las siguientes:

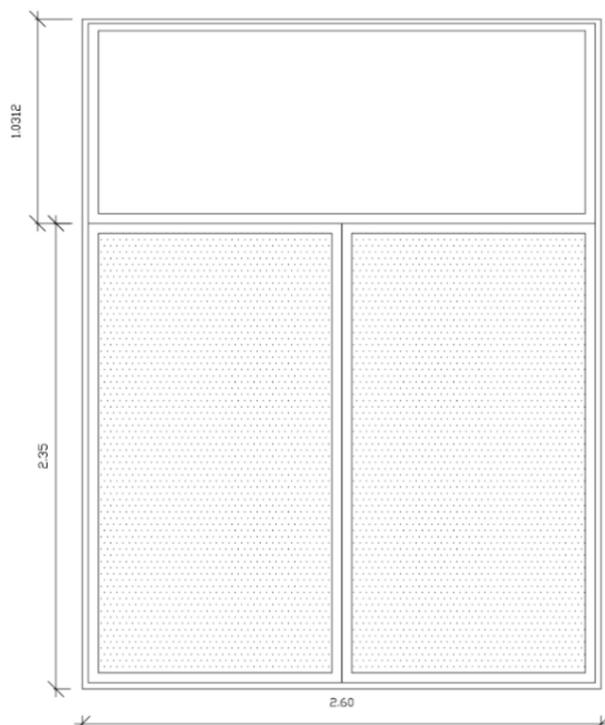


Imagen 101: Dimensiones Puerta tipo A.

$$A_{\text{marco}} = 2,35 \times 2,60 = 6,11 \text{ m}^2 \quad A_{\text{puerta}} = 3,38 \times 2,60 = 8,79 \text{ m}^2$$

$$\%_{\text{marco}} = \frac{6,11 \times 100}{8,79} = 69,51 \%$$

A la hora de introducir este tipo de puerta en *LIDER*, la llamaremos “Puerta Baja”, quedando:

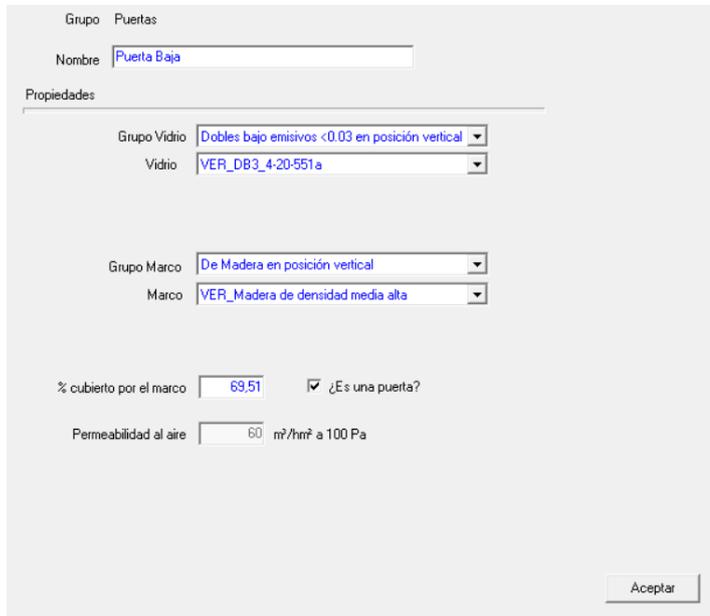


Imagen 102: Composición Puerta Baja.

Las otras tres puertas restantes, las denominaremos por orden descendente, puerta tipo B, tipo C y tipo D. Todas ellas tienen el mismo porcentaje de marco ocupado que las puertas tipo A.

Las puertas tipo B están presentes en la fachada posterior y solamente contaremos 2.



Imagen 103: Puerta tipo B.

Como podemos ver en la imagen, esta puerta es de dos hojas abatibles, mide 1,95 metros de ancho siendo su altura igual a la de las puertas anteriores.

Las puertas tipo C se repartirán en el interior de los patios y sirven de frontera entre los patios exteriores y los espacios interiores.



Imagen 104: Puerta tipo C.

La altura seguirá siendo la misma, siendo la anchura de 1,60 metros. Tenemos 6 puertas de este tipo

Por ultimo las puertas tipo D, son las únicas que se componen de una única hoja abatible y una barra antipánico para facilitar su apertura. Como el caso anterior, estas se reparten por el interior de los patios.



Imagen 105: Puerta tipo D.

Hay 4 puertas de este tipo, y la altura sigue siendo la misma que la del resto, pero su anchura es de 1,25 metros.

Pasamos ahora a definir las ventanas de esta planta. Excepto en la planta bajo cubierta; en la planta baja, primera y segunda las ventanas serán iguales en cuanto a dimensiones y porcentaje del marco se refiere; la única diferencia es la altura de estas con respecto al suelo de la planta correspondiente.



Imagen 106: Ventanas planta baja.

Como vemos en la imagen, las ventanas forman un arco en su parte superior, pero al ser tan pequeño podemos simplificar a un rectángulo equivalente. La altura de las ventanas con respecto al suelo es de 0,94 metros.

A estas ventanas las llamaremos “Ventana V-1”. Procedemos a calcular el porcentaje ocupado por el marco, las dimensiones de esta ventana son:

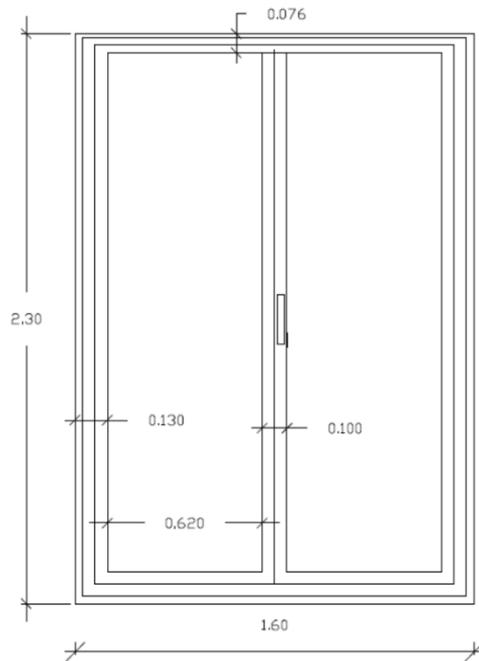


Imagen 107: Dimensiones Ventana V-1.

$$A_{\text{marco}} = 2 \times (0,62 \times 0,13) + 2 \times (2,3 \times 0,13) + 2,3 \times 0,1 + 2 \times (0,62 \times 0,076) = 1,083 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{ventana}} = 1,60 \times 2,30 = 3,68 \text{ m}^2 \quad \%_{\text{marco}} = \frac{1,083 \times 100}{3,68} = 29,43 \%$$

Introduciendo estas ventanas nos quedará:

Grupo Ventanas

Nombre

Propiedades

Grupo Vidrio

Vidrio

Grupo Marco

Marco

% cubierto por el marco ¿Es una puerta?

Permeabilidad al aire m²/h·m² a 100 Pa

Imagen 108: Composición Ventana V-1.

A parte de este tipo de ventana, en la planta baja habrá 2 ventanas con otras dimensiones. Estas estarán dispuestas en el cerramiento que está en frente de la cafetería. Llamaremos a estas ventanas “Ventanas V-2”.



Imagen 109: Ventanas V-2.

Al igual que en las ventanas anteriores, el arco superior podemos despreciarlo, quedándonos un rectángulo equivalente con las siguientes medidas:

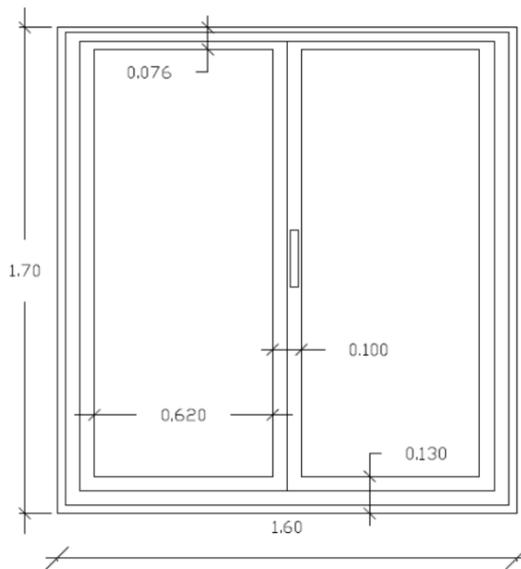


Imagen 110: Dimensiones Ventana V-2.

Calculamos el % ocupado por el marco:

$$A_{\text{marco}} = 2 \times (0,62 \times 0,13) + 2 \times (1,7 \times 0,13) + 1,7 \times 0,1 + 2 \times (0,62 \times 0,076) \\ = 0,867 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{ventana}} = 1,60 \times 1,70 = 2,72 \text{ m}^2 \quad \%_{\text{marco}} = \frac{0,867 \times 100}{2,72} = 25,26 \%$$

Al introducir estos datos en el programa nos queda:

Grupo Ventanas
Nombre

Propiedades

Grupo Vidrio
Vidrio

Grupo Marco
Marco

% cubierto por el marco ¿Es una puerta?

Permeabilidad al aire m³/hm² a 100 Pa

Imagen 111: Composición Ventana V-2.

2.1.2.3 Planta primera.

Las puertas de madera de esta planta serán similares a las de la planta baja; con lo cual tendremos la siguiente cantidad de puertas:

- Puertas tipo A: 4 puertas.
- Puertas tipo B: no hay.
- Puertas tipo C: 7 puertas.
- Puertas tipo D: 4 puertas.

En el caso de las ventanas, como se dijo anteriormente, seguirán siendo tipo "Ventana V-1", con la salvedad que la altura con respecto al suelo, será de 1,37 metros.

En la fachada posterior nos encontraremos con un espacio, el cual, sus cerramientos son semitransparentes como podemos ver en la siguiente foto:



Imagen 112: Espacios con cerramientos de cristaleras.

La foto pertenece al espacio que se encuentra justo encima del que estamos estudiando. Aunque los cerramientos de dicho espacio de la primera planta, son idénticos a los que se muestran en la imagen.

Como se ve en la fotografía, el vidrio ocupa casi toda la totalidad de la superficie del cerramiento, por esto, ponemos un bajo porcentaje ocupado por el marco, este será del 8 %.

Creamos el cerramiento “Pared Cristalera”:

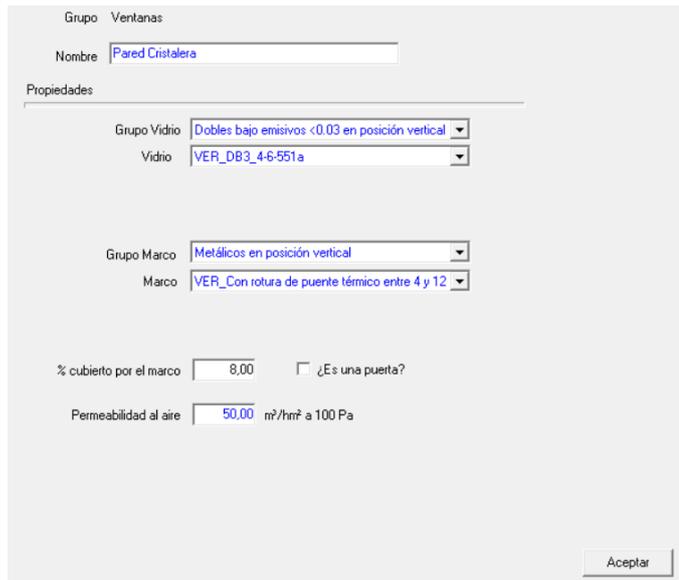


Imagen 113: Composición Pared Cristalera.

2.1.2.4 Planta segunda.

En esta planta aparece una nueva puerta de madera, a la que llamaremos “Puerta Alta”. Esta puerta tiene más porcentaje de vidrio que el resto como se puede ver en la siguiente imagen:



Imagen 114: Puerta Alta.

El arco superior, como ya ha pasado anteriormente, se puede simplificar a un rectángulo equivalente, dando las siguientes dimensiones:

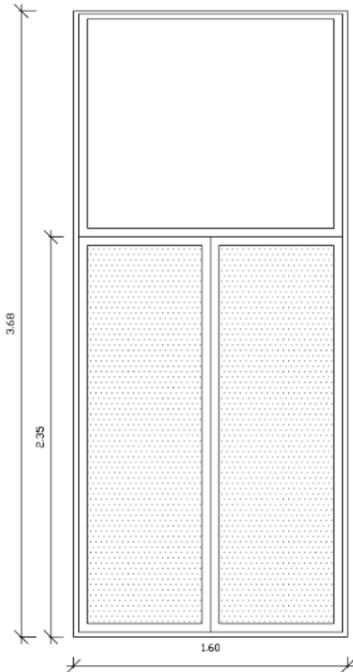


Imagen 115: Dimensiones Puerta Alta.

Procedemos a calcular el porcentaje del marco (panel de madera):

$$A_{marco} = 1,60 \times 2,35 = 3,76 \text{ m}^2 \quad A_{puerta} = 3,68 \times 1,60 = 5,89 \text{ m}^2$$

$$\%_{marco} = \frac{3,76 \times 100}{5,89} = 63,84 \%$$

Introducimos en el programa la "Puerta Alta":

Grupo Puertas
 Nombre Puerta Alta
 Propiedades
 Grupo Vidrio Dobles bajo emisivos <0.03 en posición horizont
 Vidrio HOR_DB3_4-20-551a
 Grupo Marco De Madera en posición vertical
 Marco VER_Madera de densidad media alta
 % cubierto por el marco 63,84 ¿Es una puerta?
 Permeabilidad al aire 60,00 m³/hm² a 100 Pa
 Aceptar

Imagen 116: Composición Puerta Alta.

Nos encontraremos con 4 puertas de este tipo en la planta segunda.

En lo referente al resto de puertas, según el tipo, habrá distintas cantidades:

- Puertas tipo A: 4 puertas.
- Puertas tipo B: no hay.
- Puertas tipo C: 5 puertas.
- Puertas tipo D: 4 puertas.

En el caso de las ventanas, en esta planta son del tipo "Ventanas V-1", siendo la altura de estas con respecto al suelo, de 1,37 metros.

También nos encontraremos en la fachada posterior, con un espacio en el que sus cerramientos verticales serán cristaleras. Dicho espacio es idéntico en cuanto a dimensiones se refiere.

2.1.2.5 Planta bajo cubierta.

En cuanto a puertas se refiere, en dicha planta no existe ningún tipo de puerta. El acceso a los espacios habitables desde el exterior, se realiza a través de las siguientes ventanas:

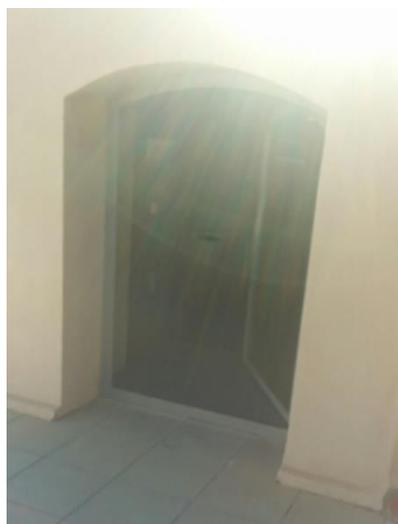


Imagen 117: Ventanas planta bajo cubierta.

Despreciamos el arco superior de la ventana, ya que este es muy pequeño con respecto al resto, quedándonos un rectángulo equivalente. Las medidas para calcular el % ocupado por el marco son:

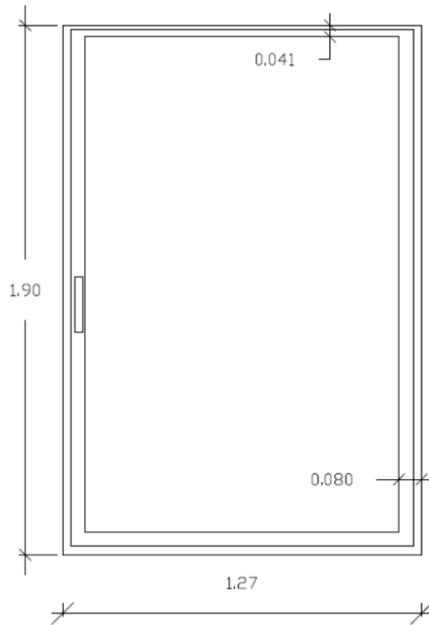


Imagen 118: Dimensiones Ventana Planta Cubierta.

$$A_{\text{marco}} = 2 * (1,90 * 0,08) + 1,11 * 0,08 + 1,11 * 0,041 = 0,438 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{ventana}} = 1,27 * 1,90 = 2,413 \text{ m}^2 \quad \%_{\text{marco}} = \frac{0,438 * 100}{2,413} = 18,15 \%$$

Ya estamos en disposición de definir esta ventana en *LIDER*:

La imagen muestra la interfaz de usuario de LIDER para configurar una ventana. El grupo es 'Ventanas' y el nombre es 'Ventana Planta Cubierta'. Las propiedades configuradas son:

- Grupo Vidrio: Dobles bajo emisivos <0.03 en posición vertical
- Vidrio: VER_DB3_4-20-551a
- Grupo Marco: Metálicos en posición vertical
- Marco: VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12
- % cubierto por el marco: 18,15
- ¿Es una puerta?:
- Permeabilidad al aire: 50,00 m³/hm² a 100 Pa

 Hay un botón 'Aceptar' en la parte inferior derecha.

Imagen 119: Composición Ventana Planta Cubierta.



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

2. ANEXOS

ANEXO 2: ESPACIOS

2.2 Definición de espacios.

2.2.1 Definición de una planta.

Cuando definimos una planta estamos dibujando un espacio o polígono de trabajo, el cual en su interior, irán los espacios que se vayan creando para esa planta. A la cota que se coloque la planta, será la también la cota de los futuros espacios.

La altura de la planta es la distancia que habrá entre suelo y forjado, entre suelo y cubierta, entre forjados o entre forjado y cubierta, según el caso. El programa automáticamente detrae el espesor de estos elementos para determinar las medidas interiores.

El criterio para agrupar los espacios ya se comentó anteriormente, y se basará en agrupar espacios con la misma utilización y condición (habitables, no habitables, acondicionados y no acondicionados), espacios que tengan la misma instalación de climatización y también espacios que tengan la misma instalación de conductos de fan-coils.

A continuación se pasa a detallar la elección y agrupación de espacios.

2.2.2 Sótano.

La altura de dicha planta no es constante, en las aulas irá disminuyendo progresivamente conforme nos desplazamos hacia el fondo de las mismas; esto puede verse con más claridad en el plano de sección siguiente:

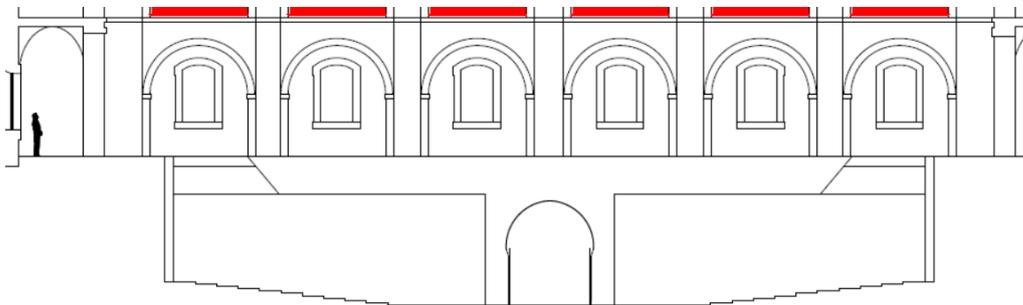


Imagen 120: Sección sótano.

Para calcular la altura promedio se va a proceder a hacer la media ponderada de la altura, que va a consistir en:

$$\text{Altura promedio} = \frac{(\text{longitud suelo} \cdot \text{altura suelo})_1 + \dots + (\text{longitud suelo} \cdot \text{altura suelo})_n}{(\text{longitud suelo})_1 + \dots + (\text{longitud suelo})_n}$$

Para facilitar los cálculos, nos ayudaremos de una tabla Excel para obtener esta altura promedio:

Altura(m)	Distancia(m)	Altura * Distancia			
5,28	1,8	9,504			
5,38	1,8	9,684			
5,48	1,8	9,864			
5,58	1,8	10,044			
5,68	1,8	10,224			
5,78	1,8	10,404			
5,88	1,8	10,584			
5,98	1,8	10,764			
6,08	1,8	10,944			
6,18	1,8	11,124			
6,28	13,56	85,1568			
		Media Ponderada	5,96631179 m		

Imagen 121: Cálculo altura sótano.

Obtenemos la altura del sótano, la cual es de 5,97 metros.

En el sótano se alojaran las aulas de más capacidad de todo el edificio, van desde la PS-1 hasta la PS-15. Excepto el aula PS-1, que tiene el doble de superficie que el resto, las demás se agruparan en un mismo espacio dos a dos; por ejemplo, PS-2/PS-3 formaran un único espacio y así sucesivamente con el resto.

El espacio correspondiente a reprografía, al ser acondicionado, será un espacio independiente. Los aseos y zonas de paso (pasillos, escaleras), los agruparemos en un único espacio no acondicionado. Los espacios técnicos y los espacios de los ascensores, serán espacios independientes y se pondrán como espacios “no habitables”.

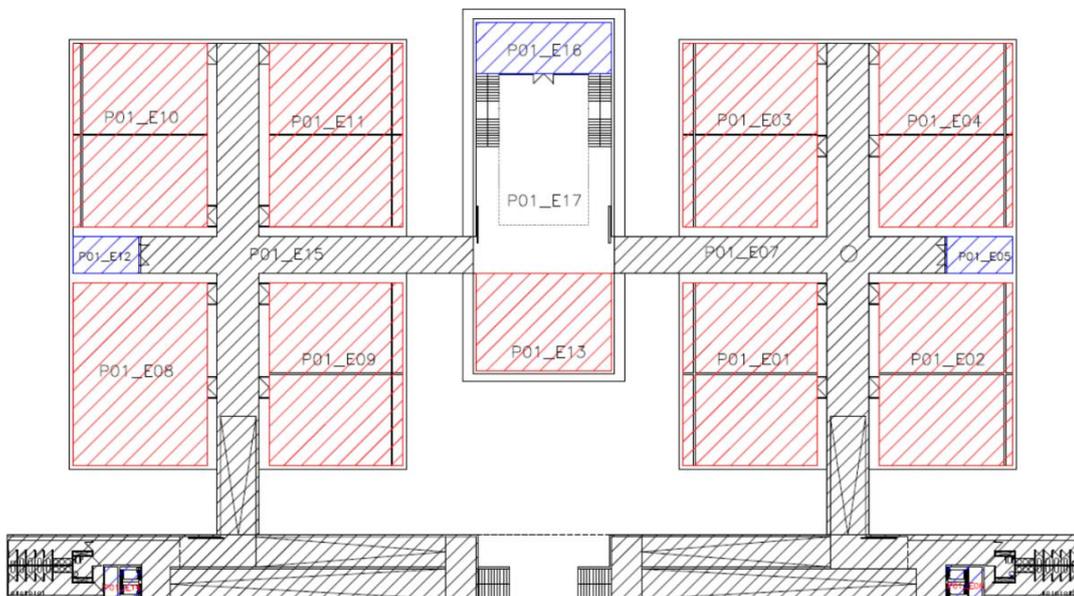


Imagen 122: Espacios sótano.

Seguidamente se detalla la agrupación de espacios:

- P01_E01.**
 Aulas PS-12 y PS-13, tienen el mismo uso y comparten la misma climatizadora CVC-1.9/1.11.

- **P01_E02.**
Aulas PS-14 y PS-15, tienen el mismo uso y comparten la misma climatizadora CVC-1.14/1.16.
- **P01_03.**
Aulas PS-8 y PS-9, tienen el mismo uso y comparten la misma climatizadora CVC-1.10/1.12.
- **P01_E04.**
Aulas PS-10 y PS-11, tienen el mismo uso y comparten la misma climatizadora CVC-1.13/1.15.
- **P01_E05.**
Pertenece al espacio técnico donde se alojaran las climatizadoras CVC-1.13/1.15 y CVC-1.14/1.16, con lo cual será un espacio no habitable.
- **P01_E06.**
Pertenece al espacio técnico donde se aloja el ascensor que hay a la derecha del edificio. Este espacio es no habitable.
- **P01_E07.**
Se agrupan en este espacio el pasillo, las rampas de acceso a la planta baja y los aseos de la parte derecha del sótano. Este espacio lo pondremos no acondicionado, ya que son zonas de paso.
- **P01_E08.**
Pertenece al aula PS-1, la cual estará climatizada por CVC-1.3/1.4.
- **P01_E09.**
Aulas PS-6 y PS-7, tienen el mismo uso y comparten la misma climatizadora CVC-1.5/1.7.
- **P01_E10.**
Aulas PS-2 y PS-3, tienen el mismo uso y comparten la misma climatizadora CVC-1.1/1.2.
- **P01_E11.**
Aulas PS-4 y PS-5, tienen el mismo uso y comparten la misma climatizadora CVC-1.6/1.8.
- **P01_E12.**
Pertenece al espacio técnico donde se alojaran las climatizadoras CVC-1.1/1.2 y CVC-1.3/1.4, con lo cual será un espacio no habitable

- **P01_E13.**
Este espacio pertenece a reprografía, estará acondicionado, pero como la ocupación y el uso, son distintos a los de las aulas, lo pondremos en un espacio independiente.
- **P01_E14.**
Pertenece al espacio técnico donde se aloja el ascensor que hay a la izquierda del edificio. Este espacio es no habitable.
- **P01_E15.**
Se agrupan en este espacio el pasillo, las rampas de acceso a la planta baja y los aseos de la parte izquierda del sótano. Este espacio lo pondremos no acondicionado, ya que son zonas de paso.
- **P01_E16.**
Pertenece al espacio técnico donde se alojarán las climatizadoras CVC-1.5/1.7, CVC-1.6/1.8, CVC-1.9/1.11 y CVC-1.10/1.12, con lo cual será un espacio no habitable.
- **P01_E17.**
Pertenece a una zona de paso entre las aulas de la derecha y las aulas de la izquierda del sótano, también se alojarán unas escaleras de acceso a la planta superior.

2.2.3 Planta baja.

En esta planta se van a alojar la cafetería, la secretaria y la dirección de la ETSII, el centro de orientación, información y empleo (COIE), el departamento de matemática aplicada y estadística.

También se dispondrán las distintas aulas de informática, aulas lectivas y en la parte central una “sala de lectura”, destinada a que los alumnos trabajen con su propio ordenador portátil.

La numeración de espacios en la planta baja será la siguiente:

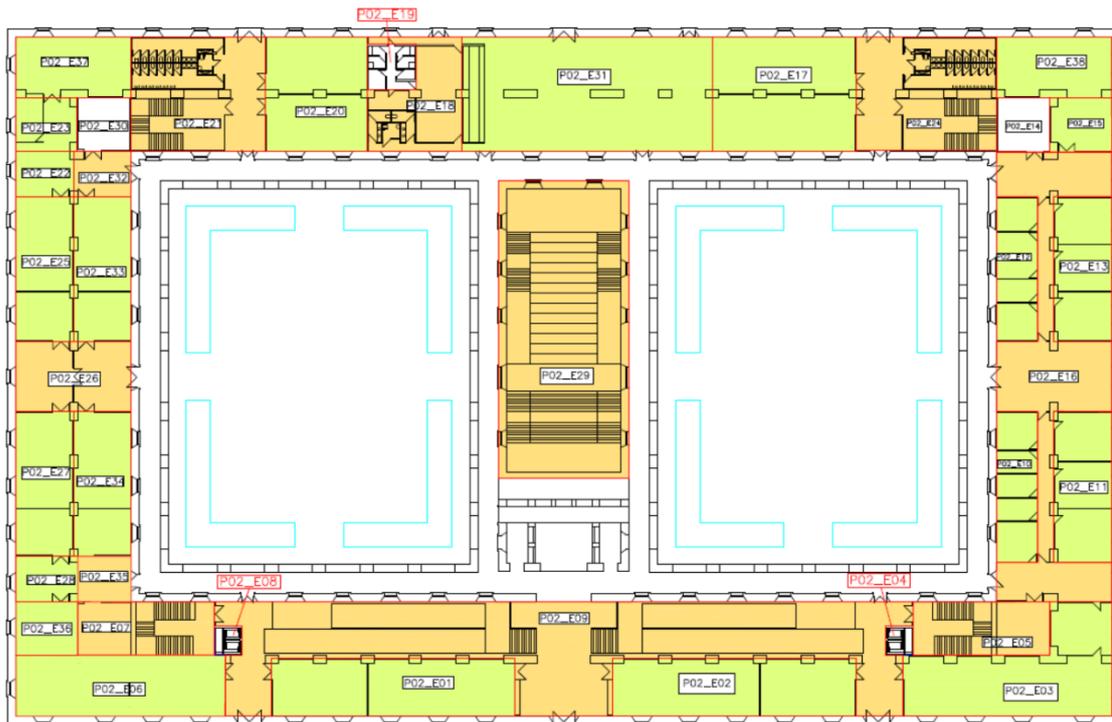


Imagen 123: Numeración espacios planta baja.

A continuación se detalla dicha la numeración de espacios:

- **Espacios no acondicionados y no habitables.**

Los espacios **P02_E04, P02_E05, P02_E07, P02_E08, P02_E14, P02_E16, P02_E18, P02_E19, P02_E21, P02_E24, P02_E26, P02_E30, P02_E32 y P02_E35**, pertenecen a zonas no acondicionadas (escaleras, aseos y zonas de paso) o a zonas no habitables (sala de máquinas, huecos de ascensor y cocina de cafetería).

Como vemos en el plano, en cada una de las esquinas de la planta, habrá un espacio técnico, donde se alojarán las climatizadoras. Estos espacios también se encontrarán en la primera y segunda planta.

Al igual que pasaba con la anterior planta y como ocurrirá con las siguientes; a cada uno de los lados del edificio tendremos el espacio no habitable correspondiente a sendos ascensores.

El espacio **P02_E09** corresponde al hall de la entrada principal al edificio. Este no está cerrado completamente, sino que va estar abierto de manera constante al exterior. Para tener en cuenta este hecho, aumentaremos las renovaciones en este espacio hasta las 10 renovaciones/h.

El espacio **P02_E29** pertenece al “aula de lectura” descrita anteriormente, este será un espacio no acondicionado.

- **Espacios acondicionados**

- ✓ **P02_E22 y P02_E23** son espacios acondicionados por CVV-9.1 y pertenece a un aula de informática.
- ✓ **P02_E37** es un aula de informática, pero esta acondicionada por la climatizadora CVV-8, distinta al anterior.
- ✓ **P02_E20**, son dos aulas de informática y ambas están acondicionadas por CVV-8.
- ✓ **P02_E31**, espacio acondicionado que pertenece a la cafetería.
- ✓ **P02_E17**, son dos aulas lectivas que tienen la misma climatizadora, CVV-6.
- ✓ **P02_E38** es un aula de informática climatizada por CVV-6.
- ✓ **P02_E15**, es el aula de libre acceso (sala de informática) y climatizada por CVV-5.
- ✓ **P02_E13**, son 3 despachos acondicionados por la misma climatizadora, CVV-5.
- ✓ **P02_E12**, son despachos y salas de reuniones que comparten la línea de conductos para alimentar a los fan-coils.
- ✓ **P02_E10** son despachos que comparten la línea de conductos para alimentar a los fan-coils.
- ✓ **P02_E11**, son despachos y salas de reuniones acondicionados por la misma climatizadora, CVV-2.
- ✓ **P02_E03** pertenece al Centro de Orientación, Información y Empleo (COIE), climatizado por CVV-4.
- ✓ **P02_E02**, son dos aulas lectivas acondicionadas por la misma climatizadora, CVV-4.
- ✓ **P02_E01**, pertenece a la Secretaria de la ETSII la cual esta acondicionada por CVV-11.
- ✓ **P02_E06**, son 6 despachos del departamento de matemática aplicada y estadística, los cuales, esta climatizados por la misma climatizadora, CVV-11.

- ✓ **P02_E36** y **P02_E28** pertenecen a laboratorios del dicho departamento, acondicionados por CVV-9.2.
- ✓ **P02_E07**, son despachos de dpto. de matemática aplicada y estadística climatizados por CVV-9.2.
- ✓ **P02_E34**, son despachos del dpto. de matemática aplicada y estadística climatizados por CVV-10.1
- ✓ **P02_E25**, pertenece a un aula de informática y a un aula lectiva, climatizados por CVV-9.1, pero por simplificar, se ha decidido crear un solo espacio.
- ✓ **P02_E33**, pertenece a un aula de informática y a un aula lectiva, climatizados por CVV-8, pero por simplificar, se ha decidido crear un solo espacio.

2.2.4 Planta primera.

En dicha planta se depositan varios departamentos entre los que están: Dpto. de Estructuras y Construcción, Dpto. de Física Aplicada, Dpto. de Tecnología Electrónica, Dpto. de Ingeniería de Sistemas y Automática y el Dpto. de Ingeniería Eléctrica.

También nos encontramos con el Salón de Grados y la primera planta del Paraninfo.

Se han enumerado los espacios de la siguiente forma:

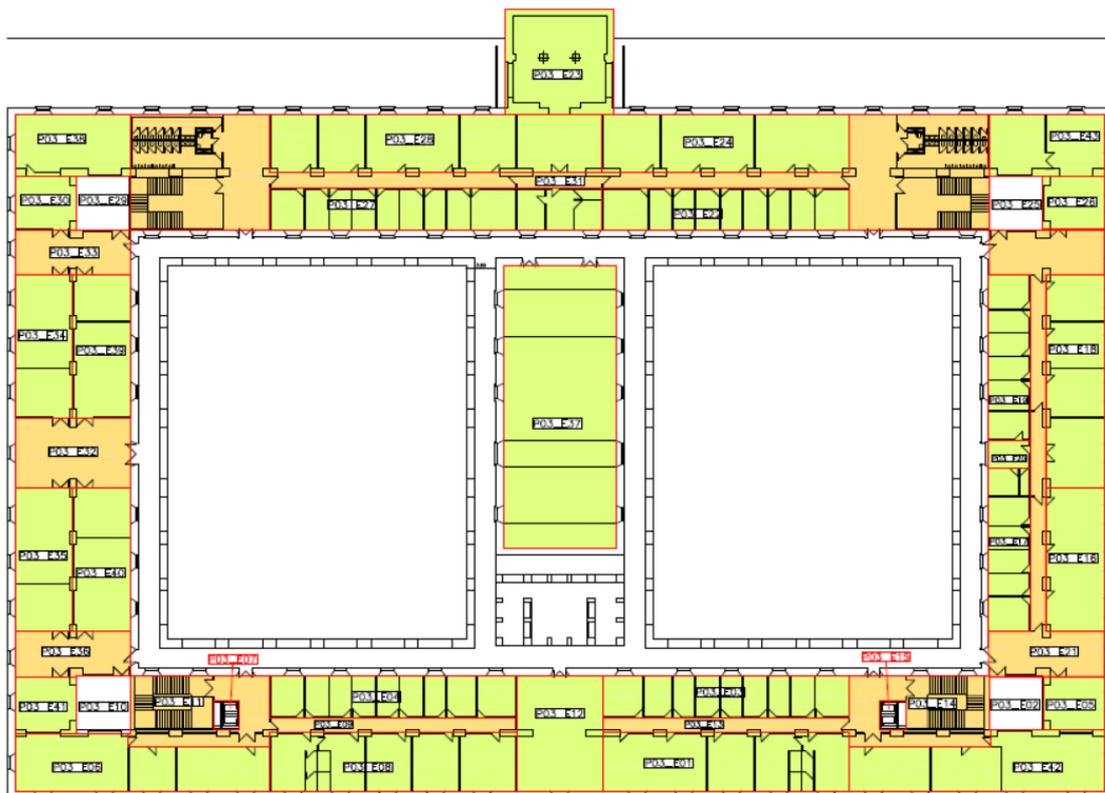


Imagen 124: Numeración espacios planta primera.

- **Espacios no acondicionados y no habitables.**

Los espacios **P03_E02, P03_E10, P03_E25 y P03_E29** corresponden a cada uno de los espacios técnicos donde se alojan las climatizadoras que da servicio a los espacios acondicionados de la planta, con lo cual son espacios no habitables.

Los espacios **P03_E07 y P03_E15** corresponden a ambos huecos que hay en cada lado del edificio para los ascensores, con lo cual estos son no habitables.

Los espacios **P03_E09, P03_E11, P03_E13, P03_E14, P03_E20, P03_E21, P03_31, P03_E32, P03_E33 y P03_E36** pertenecen a zonas de paso (escaleras y distribuidores) y aseos, con lo cual, siempre que sea posible por la ubicación, se han simplificado uniendo estas zonas ya que todas son no acondicionadas y tienen el mismo uso.

- **Espacios acondicionados**

- ✓ **P03_E01**, son despachos y salas de juntas del dpto. de Física Aplicada, como están todos/as climatizados por CVV-12.1 se unen todos en un mismo espacio.
- ✓ **P03_E03**, son despachos del Dpto. de Física Aplicada que comparten la línea de conductos para alimentar los fan-coils dispuesto en los mismos.
- ✓ **P03_E04**, pertenecen a despachos del Dpto. de Estructuras y Construcción que comparten la línea de conductos para alimentar los fan-coils dispuestos en los mismos.
- ✓ **P03_E05**, pertenece a un laboratorio I+D del Dpto. de Ingeniería Eléctrica climatizado por CVV-13.1.
- ✓ **P03_E06**, son 3 laboratorios del Dpto. de Estructuras y Construcción, los cuales esta acondicionados por CVV-12.2.
- ✓ **P03_E08**, pertenece a despachos y salas de juntas del Dpto. de Estructuras y Construcción climatizados todos ellos por CVV-12.2.
- ✓ **P03_E12**, este espacio se trata del Salón Grados, y estará acondicionado por CVV-12.1.
- ✓ **P03_E16**, son 2 laboratorios que pertenecen al Dpto. de Ingeniería Eléctrica y están climatizados por CVV-13.1.
- ✓ **P03_E17**, son 5 despachos del Dpto. de Ingeniería Eléctrica y comparten la línea de conductos para alimentar los fan-coils dispuesto en los mismos.

- ✓ **P03_E18**, son 3 laboratorios del Dpto. de Ingeniería Eléctrica acondicionados por la climatizadora CVV-14.1.
- ✓ **P03_E19**, pertenece a 6 despachos del mismo departamento que el anterior, que comparten la línea de conductos para alimentar los fan-coils dispuestos en los mismos.
- ✓ **P03_E22**, son 9 despachos del Dpto. de Tecnología Electrónica, los cuales comparten la misma línea de conductos para alimentar a los fan-coils instalados en los despachos.
- ✓ **P03_E23**, pertenece al espacio que se encuentra en la fachada opuesta a la principal. Este espacio tiene la peculiaridad con respecto a los demás, que sus cerramientos laterales son cristaleras. Alberga laboratorios y se encuentra climatizado por un pequeño equipo que solo climatiza a esta zona.
- ✓ **P03_E24**, pertenecen a 3 laboratorios del Dpto. de Tecnología Electrónica y están climatizados por CVV-15.
- ✓ **P03_E26**, este espacio pertenece a la mitad de un laboratorio del Dpto. de Ingeniería de Sistemas y Automática. Se ha cogido solo una mitad porque la otra mitad de dicho laboratorio esta climatizado por una climatizadora distinta. Esta parte del laboratorio esta acondicionada por CVV-14.1.
- ✓ **P03_E27**, son 13 despachos del Dpto. de Ingeniería de Sistemas y Automática, dichos despachos están compartiendo la misma línea de conductos para alimentar a los fan-coils instalados en estos despachos.
- ✓ **P03_E28**, son 2 laboratorios y 2 salas de juntas del Dpto. de Ingeniería de Sistemas y Automática, estos se hallan climatizado por CVV-16.
- ✓ **P03_E30**, este espacio pertenece a parte de un laboratorio, la cual, esta acondicionada por una climatizadora distinta que el resto del resto de laboratorio. Esta es CVV-17.1.
- ✓ **P03_E34**, son las aulas P1-8 y P1-6 y están climatizadas ambas por CVV-17.1.
- ✓ **P03_E35**, son las aulas P1-4 y P1-2 y están climatizadas ambas por CVV-17.2.
- ✓ **P03_E37**, este espacio es la primera planta del Salón de Actos y esta climatizada por CVC-24.1/24.2.
- ✓ **P03_E38**, es la otra parte del laboratorio del espacio P03_E30 y en este caso, esta parte esta acondicionada por CVV-16.

- ✓ **P03_E39**, son las aulas P1-9 y P1-7 y ambas están climatizadas por CVV-16.
- ✓ **P03_E40**, pertenece a las aulas P1-3 y P1-5, estando acondicionadas ambas por CVV-10.2.
- ✓ **P03_E41**, es una sala de usos múltiples y esta climatizada por CVV-17.2.
- ✓ **P03_E42**, pertenece a 3 laboratorios del Dpto. de Física Aplicada y estos están acondicionados por CVV-12.1.
- ✓ **P03_E43**, este espacio es la otra mitad del laboratorio del espacio P03_E26 junto con otro más, también del Dpto. de Ingeniería de Sistemas y Automática; estando ambas zonas climatizadas por CVV-15.

2.2.5 Planta segunda.

Los espacios de esta planta van a tener una distribución casi similar a los de la planta anterior. En la presente planta se dispone el Dpto. de Ingeniería Mecánica, Dpto. de Ingeniería Minera, Geología y Cartografía, Dpto. de Ingeniería de Materiales y Fabricación, Dpto. de Ingeniería Química y Ambiental, Dpto. de Ingeniería Térmica y de Fluidos, Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Dpto. de Ingeniería de Sistemas y Automática y Dpto. de Electrónica, Tecnología de Computadoras y Proyectos.

También nos encontramos con la otra entrada al edificio, esta se sitúa en la fachada opuesta a la principal, accediendo al edificio desde la segunda planta.

Los espacios los numeraremos de la siguiente manera:

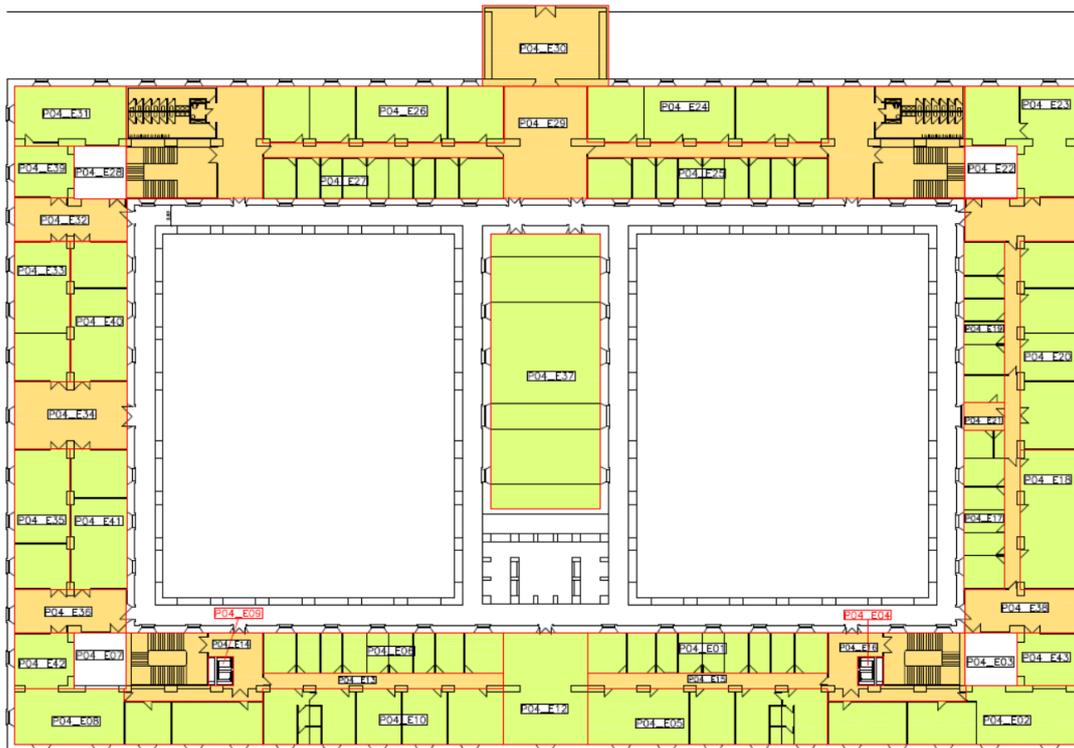


Imagen 125: Numeración espacios planta segunda.

- **Espacios no acondicionados y no habitables.**

Los espacios **P04_E03**, **P04_E07**, **P04_E22** y **P04_E28** son los correspondientes a los espacios técnicos que hay en cada esquina del edificio y albergan las climatizadoras en cada uno de ellos, con lo cual serán no habitables.

P04_E04 y **P04_E09** son los espacios en los que se alojan los huecos de los ascensores, son espacios no habitables.

P04_E13, **P04_E14**, **P04_E15**, **P04_16**, **P04_E16**, **P04_E21**, **P04_29**, **P04_E32**, **P04_E34** y **P04_E36**, estos espacios pertenecen a zonas de paso, aseos y escaleras, por lo que estos los pondremos como espacios no acondicionados.

El espacio **P04_E30** es el espacio correspondiente a la segunda entrada que hay al edificio, situada en la segunda planta. Es un espacio no acondicionado.

- **Espacios acondicionados.**

- ✓ **P04_E01**, son 9 despachos del Dpto. de Ingeniería Química y Ambiental, los cuales están compartiendo la misma línea de conductos para alimentar a los fan-coils instalados en estos despachos.
- ✓ **P04_E02**, equivalen a tres laboratorios del Dpto. de Ingeniería Química y Ambiental que están climatizados por CVV-18.

- ✓ **P04_E05**, son despachos y salas de juntas que pertenecen al Dpto. de Ingeniería Química y Ambiental. Se ha unido todo en un único espacio porque están acondicionados todos por CVV-18.
- ✓ **P04_E06**, este espacio pertenece a 9 despachos del Dpto. de Ingeniería Térmica y de Fluidos, que comparten la misma línea de conductos para alimentar a los fan-coils instalados en estos despachos.
- ✓ **P04_E08**, son 2 laboratorios del Dpto. de Ingeniería Térmica y de Fluidos que están acondicionados ambos por CVV-23.
- ✓ **P04_E10**, pertenece a despachos y salas de juntas del Dpto. de Ingeniería Térmica y de Fluidos. Estos despachos y salas de juntas se han unido en un espacio porque están climatizados todos ellos por CVV-23.
- ✓ **P04_E12**, este espacio es un aula de usos múltiples y se encuentra justo encima del Salón de Grados, esta climatizada por CVV-23.
- ✓ **P04_E17**, son 6 despachos del Dpto. de Ingeniería de los Materiales y Fabricación y están compartiendo la misma línea de conductos para alimentar a los fan-coils instalados en estos despachos.
- ✓ **P04_E18**, equivalen a 3 laboratorios del Dpto. de Ingeniería de los Materiales y Fabricación, los cuales están acondicionados por la climatizadora CVV-13.2.
- ✓ **P04_E19**, son 6 despachos que pertenecen al Dpto. de Ingeniería de los Materiales y Fabricación, estos comparten la misma línea de conductos para alimentar a los fan-coils instalados en los despachos.
- ✓ **P04_E20**, pertenece a 4 laboratorios de Dpto. de Ingeniería de los Materiales y Fabricación. Estos están climatizados por CVV-14.2.
- ✓ **P04_E23**, son 3 laboratorios pertenecientes al Dpto. de Ingeniería de los Materiales y Fabricación. Dichos laboratorios están acondicionados por CVV-19.
- ✓ **P04_E24**, este espacio representa 3 laboratorios del Dpto. de Ingeniería Minera, Geología y Cartografía; estos comparten la misma climatizadora CVV-19.
- ✓ **P04_E25**, son diversos despachos del Dpto. de Ingeniería Minera, Geología y Cartografía y también un laboratorio del Dpto. de Ingeniería de Sistemas y Automática, para reducir el número de espacios, se ha decidido unir todas

estas zonas en un espacio único, ya que todas ellas tienen la misma línea de conductos para alimentar a los fan-coils instalados.

- ✓ **P04_E26**, son 3 laboratorios y una sala de juntas, perteneciente todo al Dpto. de Electrónica, Tecnología de Computadoras y Proyectos, teniendo en cuenta que todas esta zonas comparten climatizadora, CVV-20, y para simplificar espacios, se crea un solo espacio.
- ✓ **P04_E27**, este espacio representa varios despachos de dos departamentos: Ingeniería de Sistemas y Automática; y Electrónica, Tecnología de Computadoras y Proyectos. Todos estos despachos están compartiendo la línea de conductos para alimentar a los fan-coils dispuestos en cada despacho.
- ✓ **P04_E31**, son dos laboratorios del Dpto. de Ingeniería Mecánica que están climatizados ambos por CVV-20.
- ✓ **P04_E33**, equivalen a 3 laboratorios del Dpto. de Ingeniería Mecánica, y están climatizados todos por CVV-21.
- ✓ **P04_E34**, es la secretaria del Dpto. de Ingeniería Mecánica, la cual esta climatizado por fan-coils.
- ✓ **P04_E35**, son despachos del Dpto. de Ingeniera Mecánica acondicionados todos ellos por la climatizadora CVV-22.
- ✓ **P04_E37**, este espacio es la segunda planta del Salón de Actos que está en la primera planta. En esta segunda planta solo existen butacas. Esta climatizado por UTA_apoyo.
- ✓ **P04_E39**, es una parte del laboratorio que existe en el espacio P04_E31, y se ha puesto en un espacio aparte, porque esta parte esta acondicionada por una climatizadora diferente, CVV-21.
- ✓ **P04_E40**, son despachos del Dpto. de Ingeniería Mecánica que están compartiendo la misma línea de conductos para dar servicio a los fan-coils instalados en estos despachos.
- ✓ **P04_E41**, dicho espacio representa a varios despachos del mismo departamento que el espacio anterior, tales despachos tienen la misma línea de conductos que alimentan a los fan-coils que están instalados en estos despachos.
- ✓ **P04_E42**, es un laboratorio del Dpto. de Ingeniería Térmica y de Fluidos que esta climatizado por CVV-22.

- ✓ **P04_E43**, pertenece a un laboratorio del Dpto. de Ingeniería de Materiales y Fabricación y esta acondicionado por CVV-13.2.

2.2.6 Planta bajo cubierta.

Esta planta es distinta del resto, ya que, no tenemos ningún espacio central. Al ser la cubierta inclinada, la altura de los espacios es variable. A diferencia de como pasaba en las anteriores plantas, en esta, no habrá ninguna climatizadora y los espacios acondicionados están climatizados por fan-coils.

En la presente planta se tiene la Sala de Exposiciones y Museo de la Ingeniería, Dpto. de Expresión Gráfica, Dpto. de Economía de la Empresa, Dpto. de Matemática Aplicada y Estadística, y por último, también se alojarán despachos de distintos departamentos.

La distribución y numeración de los espacios en la planta bajo cubierta:

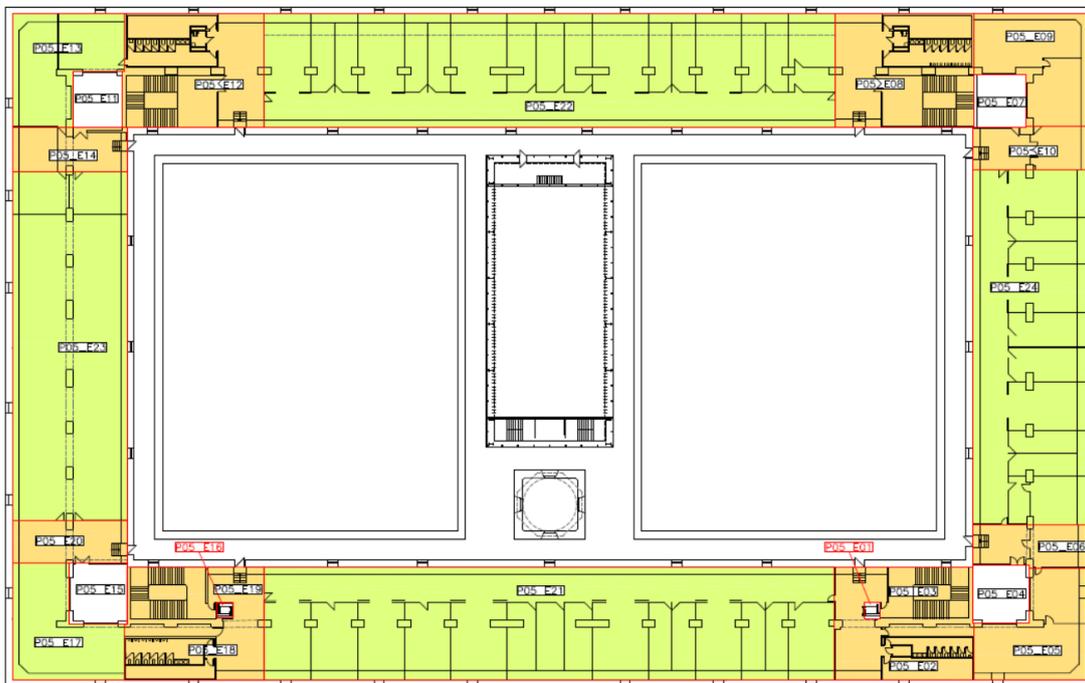


Imagen 126: Numeración espacios planta bajo cubierta.

- **Espacios no acondicionados y no habitables.**

Los espacios **P05_E04**, **P05_E07**, **P05_E11**, **P05_E15** son los espacios técnicos que, como en el resto de plantas excepto el sótano, hay en cada esquina del edificio. En este caso, estos espacios solo albergarán las bombas para alimentar a los fan-coils instalados en toda la planta.

Al igual que en el resto de edificio, habrá dos espacios (uno a cada lado) que son los huecos para la instalación de los ascensores. Estos espacios son **P05_E01** y **P05_E16**.

Los espacios **P05_E02, P05_E03, P04_E06, P05_E08, P05_E09, P05_E10, P05_E12, P05_E14, P05_E18, P05_E19 y P05_E20** son los espacios que representan las zonas de paso, distribuidores, aseos, escaleras y zonas sin acondicionar.

- **Espacios acondicionados.**

- ✓ **P05_E13**, es una zona que pertenece al Dpto. de Tecnología Electrónica, la cual tiene una línea común de conductos que dan servicio a los fan-coils instalados en dicho espacio.
- ✓ **P05_E17**, es una pequeña parte de la zona del Museo de la Ingeniería. Al encontrarse este espacio separado del resto del museo, se pone en un espacio a parte. Dicho espacio se encuentra climatizado por fan-coils que comparten la misma línea que les da servicio.
- ✓ **P05_E21**, este espacio alberga una gran cantidad de despachos de los Dptos. de Economía de la Empresa, y de Matemática Aplicada y Estadística. Como todos los despachos tienen el mismo uso y tienen una única línea que alimenta a los fan-coils dispuestos en dichos despachos, podemos agrupar todo en un único espacio.
- ✓ **P05_E22**, alberga despachos de distintos departamentos. Los fan-coils que climatizan este espacio, tienen la misma línea que les da servicio; con lo cual, podemos crear un único espacio que incluya todos los despachos.
- ✓ **P05_E23**, pertenece al Museo de la Ingeniería. Como el resto de espacios de esta planta, también es climatizado por fan-coils. Existirá una única línea de conductos para dar servicio a estos fan-coils instalados en este espacio.
- ✓ **P05_E24**, representa al Dpto. de Expresión Gráfica, el cual se compondrá de despachos y secretaria del departamento. Todas estas zonas tienen en común la línea de conductos que alimentan a los fan-coils dispuestos en todo el departamento. Debido a este motivo y a que la utilización es la misma, se ha decidido unir todo en un solo espacio.



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

2. ANEXOS

ANEXO 3: DEFINICIÓN DEL EDIFICIO

2.3 Definición del edificio.

La definición del edificio mediante el programa *LIDER* consiste básicamente en crear las plantas, espacios, cerramientos verticales. A partir de la planta sótano se definen también los cerramientos horizontales, ventanas, puertas y cristaleras, y así sucesivamente en todas las plantas hasta la última planta, en la cual, se definirá la cubierta inclinada.

Comenzaremos con la definición de la planta con sus correspondientes dimensiones, seguidamente establecemos los espacios, una vez tenemos los espacios crearemos los cerramientos verticales que delimitan los espacios unos de otros; una vez creados los cerramientos, los que lleven ventanas, puertas o cristaleras se editan para definir estos huecos en sus correspondientes cerramientos.

2.3.1 Definición de cada planta.

Los elementos que nos permiten definir cada planta del edificio son los cerramientos opacos y semitransparentes. En capítulos anteriores ya se han definido detalladamente dichos cerramientos.

2.3.2 Elementos singulares.

Definimos los elementos singulares como aquellos en los que su forma geométrica no es rectangular, o su posición no es vertical, o si son elementos que no pertenecen a la envolvente térmica del edificio.

El edificio del antiguo Hospital de Marina cuenta con dos tipos de elementos singulares: elementos de sombra los cuales no pertenecen a la envolvente térmica, y la cubierta inclinada que no va a ser un elemento vertical.

Elementos de sombra.

En los patios existen unos pasillos exteriores para permitir la distribución de las personas hacia el interior, estos proyectaran sombra sobre la misma zona de la planta que tienen inmediatamente debajo. En la siguiente imagen se puede apreciar mejor este efecto:



Imagen 127: Proyecciones de sombras en los patios.

Por lo tanto crearemos los elementos de sombra para ocupar la superficie igual a la sombra que proyectan estos pasillos sobre la planta inmediatamente inferior. Dispondremos estas sombras en el suelo de la planta baja, primera y segunda; en la planta bajo cubierta no existe ningún elemento por encima que proyecte sombra sobre el suelo de esta planta.

Existe otra zona en la que se va a proyectar más sombra. Es la zona que existe entre el espacio central entre los dos patios y la parte del edificio donde se encuentra la entrada principal. Este lugar intermedio es un espacio exterior, y en él, se alojan escaleras para acceder desde la planta baja hasta la planta segunda. La sombra en este espacio, se proyectara a causa de una cúpula que se encuentra encima de estas escaleras.



Imagen 128: Cúpula sobre escaleras.

A la izquierda de la imagen se aprecia la cúpula, la cual va a hacer que siempre haya sombra sobre el espacio antes mencionado.

Finalmente la disposición de los elementos quedara de la siguiente forma:

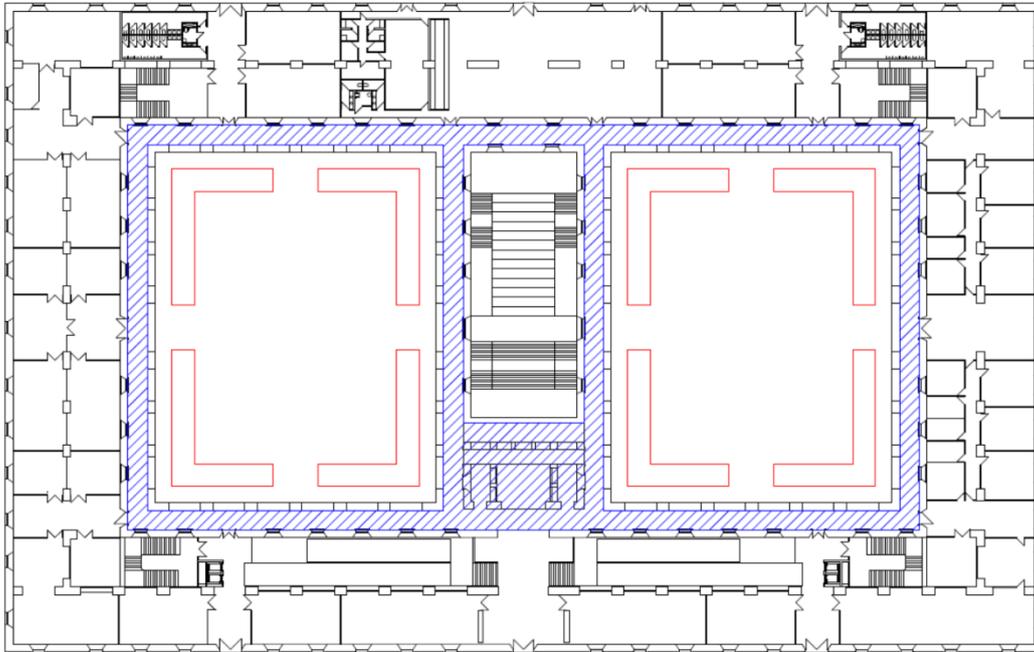


Imagen 129: Elementos de sombras en planta.

En la imagen podemos apreciar cómo quedan los elementos de sombra para la planta baja. Las sombras es la parte que aparece rayada en azul. Para las plantas primera y segunda, la disposición de estas sombras es la misma.

En la fachada opuesta a la que se encuentra la entrada principal al edificio, la cota del terreno se sitúa en el suelo de la planta segunda. Hay que reseñar que entre el cerramiento exterior de esta fachada del edificio y el terreno existe una distancia de unos 12,5 metros. En la siguiente imagen podemos ver esta distancia con más claridad:



Imagen 130: Distancia entre cerramiento exterior y el terreno.

Así pues, el elemento sombra lo modelaremos como un rectángulo de altura 11 metros y 137,2 metros de ancho.

Por ultimo nos queda la sombra que se va a formar gracias a la carretera inclinada que existe a la izquierda del edificio tomando como referencia la fachada principal.

La rampa se inicia a la altura del suelo de la planta baja, en la fachada principal; esta ira subiendo hasta la fachada opuesta, estando aquí la carretera a la altura del suelo de la segunda planta.

Esta carretera se encuentra a una distancia de 6 metros respecto del muro del edificio. En la siguiente foto se aprecia mejor:



Imagen 131: Sombra creada por la carretera inclinada.

La sombra que va a proyectar sobre la pared del edificio esta calzada inclinada, es la de un triángulo. El programa *LIDER* tiene la limitación que solo se pueden crear elementos de sombra cuadrados o rectangulares, no triangulares.

Por lo tanto introduciremos un rectángulo que sea equivalente al triángulo que forma la sombra.

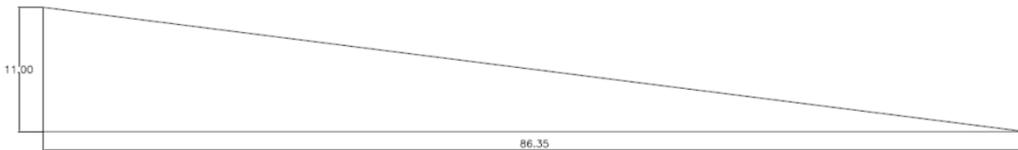


Imagen 132: Elemento sombra triangulo.

Calculamos el área del triángulo para obtener el la altura del rectángulo equivalente:

$$A_{triang} = \frac{86,35 \times 11}{2} = 474,9 \text{ m}^2, A_{rect} = 474,9 = 86,35 \times h \rightarrow h = 5,5 \text{ m}$$

Por lo tanto nos quedara un rectángulo de longitud 86,35 metros y 5,5 metros de altura.

Cubierta inclinada

La cubierta del edificio es una cubierta a dos aguas, la cual al no ser un elemento rectangular, va a ser un elemento singular.

Fijándonos en el plano de alzado del edificio, el punto más alto de la cubierta se encuentra a una altura de 4,3 metros respecto al suelo de la planta. También podemos apreciar, que esta cubierta, sobresale un metro hacia el exterior con respecto a las demás plantas:

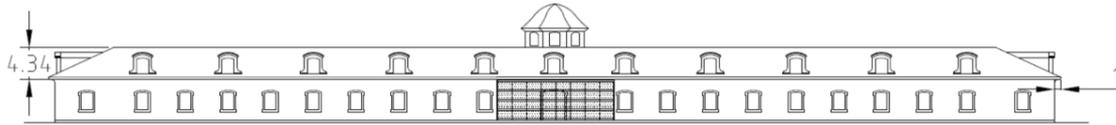


Imagen 133: Alzado planta bajo cubierta.

El ancho de la planta es de 17,2 metros y su sección es triangular con las siguientes dimensiones:

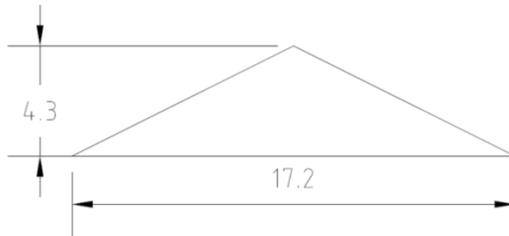


Imagen 134: Sección planta cubierta.

Al introducir una nueva planta en *LIDER*, uno de los datos requeridos es la altura de los espacios. Como la altura no es constante, para hallar la altura; calculamos el volumen, por ejemplo, de la fachada posterior en la planta bajo cubierta. Esta tiene una longitud de 139,12 metros.

Calculando el volumen:

$$A_{\text{triángulo}} = \frac{17,2 \times 4,3}{2} = 36,98 \text{ m}^2$$

$$\text{Volumen} = A_{\text{triángulo}} \times \text{longitud} = 36,98 \times 139,12 = 5144,66 \text{ m}^3$$

Procedemos ahora a calcular la altura, que será la misma que la de la sección rectangular con el mismo volumen:

$$\text{Volumen} = A_{\text{rectángulo}} \times \text{longitud} = 17,2 \times h \times 139,12 = 5144,66 \text{ m}^3$$

$$h = \frac{5144,66}{17,2 \times 139,12} = 2,15 \text{ m}$$

A la hora de crear la cubierta, lo haremos mediante el uso de *línea auxiliar 3D*. Las líneas 3D es una herramienta del programa que incluye el software, que permite dibujar geometrías distintas de un rectángulo o cuadrado, creando vértices para después dibujar el cerramiento singular.

La cumbrera será el punto más alto de la cubierta, estando está a 4,3 metros con respecto al suelo de la planta y situándose en el centro de la sección; formando un triángulo isósceles.

En la cubierta también se disponen de ventanales o buhardillas, que son salientes con respecto a la cubierta tal y como se aprecia en la fotografía:



Imagen 135: Ventanales.

Para dibujar estas buhardillas también nos ayudaremos de las *líneas auxiliares 3D*. Como vemos en la imagen estos ventanales sobresalen de la cubierta formando un rectángulo en su parte superior. Debido a las limitaciones del programa, este rectángulo que forman los ventanales en su parte superior, se trazara en forma de triángulo.

La distancia existente entre la cumbrera y el comienzo de los ventanales se ha comprobado en planos y es de 2,77 metros. Sabiendo esto podemos hallar la altura de ese punto, que determina el comienzo de las buhardillas.

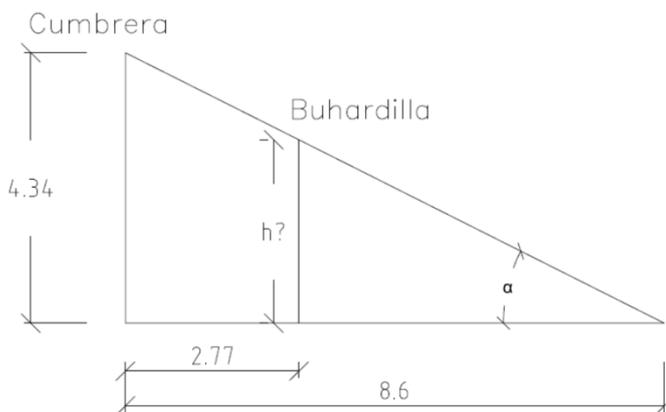


Imagen 136: Cálculo altura de buhardillas.

Aplicando equivalencia de triángulos hallamos la altura:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{4,34}{8,6} = \frac{h}{8,6 - 2,77} \rightarrow h = 5,83 \times \frac{4,34}{8,6} = 2,94 \text{ m}$$

Sabiendo esta altura ya estamos en disposición de trazar todas las líneas auxiliares 3D para poder dibujar la cubierta inclinada con sus respectivas buhardillas.

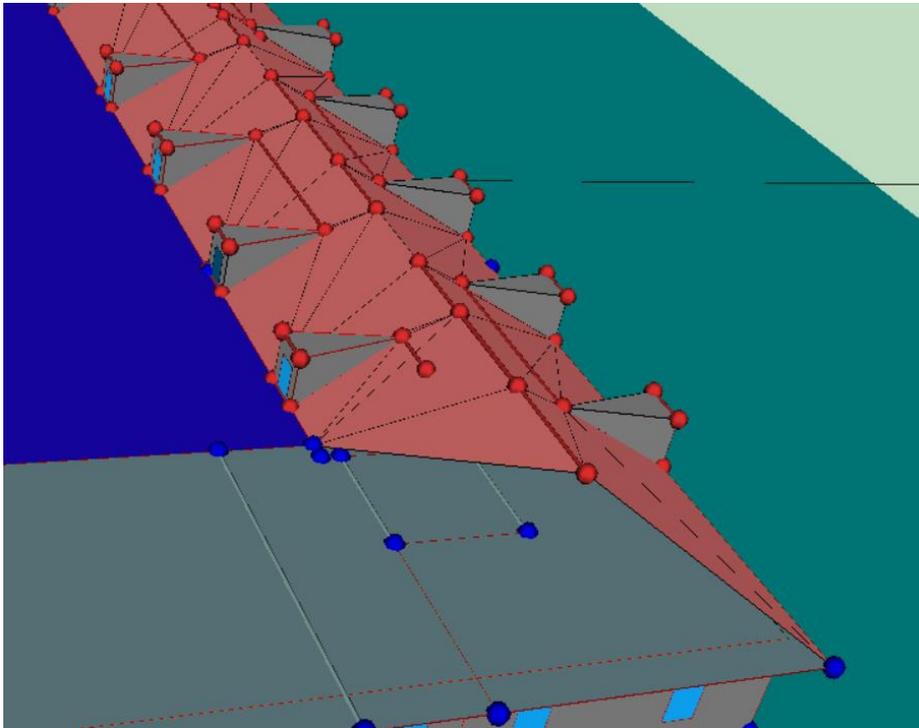


Imagen 137: Líneas 3D para dibujar ventanales y cubierta.



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

2. ANEXOS

ANEXO 4: OCUPACIÓN Y VENTILACIÓN

2.4 Ocupación y ventilación.

2.4.1 Calculo de la ocupación y ventilación para LIDER.

Para poder determinar las renovaciones que son necesarias en el edificio, primero se tiene que determinar la ocupación de cada espacio, y por consiguiente la del edificio entero.

Para determinar la ocupación del edificio nos vamos al Documento Básico, Seguridad en caso de Incendio, del CTE. Más concretamente nos fijamos en los valores dispuestos en la *Tabla 2.1. Densidades de ocupación* del DB-SI-3.

Para determinar la ocupación, se ha de tener en cuenta la simultaneidad de las zonas del edificio, considerando la utilización y la frecuencia de esta utilización para las mencionadas zonas.

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
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Aparcamiento ⁽²⁾	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos 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
Hospitalario	Salas de espera	2
	Zonas de hospitalización	15
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20
Comercial	En establecimientos comerciales:	
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3
	En zonas comunes de centros comerciales:	
	mercados y galerías de alimentación	2
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3
	plantas diferentes de las anteriores	5
	En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	5
Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1	

Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
Zonas de público en terminales de transporte	10
Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10
Archivos, almacenes	40

Imagen 138: Tabla densidad de ocupación.

Según la utilización de las distintas zonas del antiguo Hospital de Marina, vamos a tener distintas ocupaciones, que luego agruparemos para tener la ocupación total de todo el edificio.

El área de los espacios los extraemos del programa *LIDER*. A continuación se detalla el cálculo de ocupación para cada espacio atendiendo a su utilización:

PLANTA	ESPACIO	USO PREVISTO	SUPERFICIE (m ²)	m ² /persona	OCUPACIÓN
Sótano	P01_E01	Docente /aulas	285,79	1,5	190,53
	P01_E02		286,145		190,76
	P01_E03		285,4		190,27
	P01_E04		286,14		190,76
	P01_E08		285,38		190,25
	P01_E09		286,16		190,77
	P01_E10		285,39		190,26
	P01_E11		286,16		190,77
	P01_E13	Docente /reprografia	171,46	10	17,15
Planta baja	P02_E01	Docente/secretaria	249,46	10	24,95
	P02_E02	Docente /aulas	249,94	1,5	166,63
	P02_E03	Docente/secretaria	283,73	10	28,37
	P02_E06	Docente/despachos	286,93	10	28,69
	P02_E10		114,42		11,44
	P02_E11		152,9		15,29
	P02_E12		109,71		10,97
	P02_E13		146,62		14,66
	P02_E15	Docente/aulas	187,65	1,5	125,10
	P02_E17		285,78		190,52
	P02_E20		202,89		135,26
	P02_E22		46,17		30,78
	P02_E23		187,76		125,17
	P02_E25		145,31		96,87
	P02_E27	Docente/despachos	145,56	10	14,56
	P02_E31	Cafeteria	501,75	10	50,18
P02_E33	Docente/aulas	145,31	1,5	96,87	
P02_E34	Docente/despachos	145,56	10	14,56	

Planta primera	P03_E01	Docente/despachos	249,94	10	24,99
	P03_E03		188,25		18,83
	P03_E04		188,25		18,83
	P03_E05	Docente/laboratorios	57,36	5	11,47
	P03_E06		299,15		59,83
	P03_E08	Docente/despachos	249,96	10	25,00
	P03_E12	Publica concurrencia/salon grados	174,36	0,5	348,72
	P03_E16	Docente/laboratorios	145,73	5	29,15
	P03_E17	Docente/despachos	125,89	10	12,59
	P03_E18	Docente/laboratorios	218,09	5	43,62
	P03_E19	Docente/despachos	127,3	10	12,73
	P03_E22		188,93		18,89
	P03_E24	Docente/laboratorios	250,55	5	50,11
	P03_E26		187,65		37,53
	P03_E27	Docente/despachos	254,12	10	25,41
	P03_E28	Docente/laboratorios	337,05	5	67,41
	P03_E30		187,76		37,55
	P03_E34	Docente/aulas	145,51	1,5	97,01
	P03_E35		145,55		97,03
	P03_E37	Salon de Actos/SEGÚN NUMERO DE BUTACAS EN PLANOS			
P03_E39	Docente/aulas	145,5	1,5	97,00	
P03_E40		145,55		97,03	
P03_E42	Docente/laboratorios	241,65	5	48,33	
Planta segunda	P04_E01	Docente/despachos	188,25	10	18,83
	P04_E02	Docente/laboratorios	299,01	5	59,80
	P04_E05		249,94		49,99
	P04_E06	Docente/despachos	188,26	10	18,83
	P04_E08	Docente/laboratorios	299,15	5	59,83
	P04_E10		249,96		49,99
	P04_E12	Docente/sala usos multiples	174,36	10	17,44
	P04_E17	Docente/despachos	125,89	10	12,59
	P04_E18	Docente/laboratorios	145,73	5	29,15
	P04_E19	Docente/despachos	127,29	10	12,73
	P04_E20	Docente/laboratorios	218,09	5	43,62
	P04_E24		240,6		48,12
	P04_E25	Docente/despachos	181,44	10	18,14
	P04_E26	Docente/laboratorios	240,51	5	48,10
	P04_E27	Docente/despachos	181,37	10	18,14
	P04_E31	Docente/laboratorios	187,76	5	37,55
	P04_E32		91,54		18,31
	P04_E33		145,51		29,10
	P04_E34	Docente/despachos	140,63	10	14,06
	P04_E35		145,55		14,56
P04_E37	Salon de Actos/SEGÚN NUMERO DE BUTACAS EN PLANOS				175,00
P04_E38	Docente/laboratorios	187,65	5	37,53	
P04_E40		145,5		29,10	
P04_E41	Docente/despachos	145,55	10	14,56	
Planta bajo cubierta	P05_E05	Docente/despachos	235,09	10	23,51
	P05_E13		235,19		23,52
	P05_E21		1239,45		123,95
	P05_E22		1239,07		123,91
	P05_E23		812,4		81,24
	P05_E24		812,45		81,25

Imagen 139: Tabla cálculo de ocupación.

Sumando todas las ocupaciones de los espacios, tenemos un total de 5.711,86 ≈ 5.712 personas.

Ya tenemos en disposición para calcular las renovaciones necesarias en el edificio:

$$\frac{45 \frac{m^3}{h} \times 5.712 \text{ personas}}{143.526,9 m^3} = 1,8 \text{ renovaciones/h}$$

Por lo tanto el edificio del antiguo Hospital de Marina va a tener 1,8 renovaciones por cada hora. Este dato de renovaciones de aire es la exigencia impuesta por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) para asegurar la calidad del aire interior y evitar elevadas concentraciones de contaminantes.

A efectos prácticos y para asemejarnos lo más posible a la realidad, establecemos que el 15% de la suma de caudales de aire de las climatizadoras, va a ser aire exterior. Toda esta información queda reflejada en la siguiente tabla:

Climatizadoras	Caudal (m ³ /h)	Porcentaje (%)	Aire exterior (m ³ /h)
CVC-1.1/1.2	8760	2,35	1314,00
CVC-1.3/1.4	8760	2,35	1314,00
CVC-1.5/1.7	8760	2,35	1314,00
CVC-1.9/1.11	8760	2,35	1314,00
CVC-1.6/1.8	8760	2,35	1314,00
CVC-1.10/1.12	8760	2,35	1314,00
CVC-1.13/1.15	8760	2,35	1314,00
CVC-1.14/1.16	8760	2,35	1314,00
CVV-2	4150	1,11	622,50
CVV-4	6620	1,78	993,00
CVV-5	4600	1,24	690,00
CVV-6	8065	2,17	1209,75
CVV-7	10200	2,74	1530,00
CVV-9.1	6170	1,66	925,50
CVV-9.2	6170	1,66	925,50
CVV-8	12025	3,23	1803,75
CVV-10.1	3510	0,94	526,50
CVV-11	9460	2,54	1419,00
CVV-12.1	14210	3,82	2131,50
CVV-12.2	10710	2,88	1606,50
CVV-13.1	5120	1,38	768,00
CVV-13.2	5120	1,38	768,00
CVV-14.1	5110	1,37	766,50
CVV-14.2	5110	1,37	766,50
CVV-15	7015	1,88	1052,25
CVV-16	10605	2,85	1590,75
CVV-17.1	5800	1,56	870,00
CVV-17.2	5800	1,56	870,00
CVV-10.2	3510	0,94	526,50
CVV-18	14400	3,87	2160,00
CVV-19	5300	1,42	795,00
CVV-20	8380	2,25	1257,00
CVV-21	5626	1,51	843,90
CVV-22	5745	1,54	861,75
CVV-23	15815	4,25	2372,25
CVC-24.1/24.2	34602	9,30	5190,30
UTA_Cristaleras	7200	1,93	1080,00
UTA_Apoyo	56016	15,05	8402,40
TOTAL	372244	100,00	55836,60
Caudal total aire exterior 15% del caudal total			55836,6 m³/h

Imagen 140: Caudales aire exterior y climatizadoras.

Estos cálculos son una aproximación para parecernos lo más posible al funcionamiento de la instalación real, ya que a efectos prácticos, el encargado de mantenimiento abrirá o cerrará para inyectar más o menos caudal de aire exterior, en función de las necesidades del día a día.

2.4.2 Ocupación para *CALENER GT*.

La información requerida por *CALENER GT* relativo a la ocupación es la siguiente:

- Área/Ocupante (m²/persona)
- Q sensible/Ocupante (W/persona)
- Q latente/Ocupante (W/persona)

Los datos de área/ocupante los obtenemos de la *Tabla 2.1. Densidades de ocupación del DB-SI-3* del CTE.

El calor latente y sensible que de una persona la obtenemos del Manual de la ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers). De este manual extraemos la tabla “*Representative Rates at Which Heat and Moisture Are Given Off by Human Beings in Different States of Activity*”, donde son representados valores del calor que emite una persona en función de la actividad que esté realizando:

Table 1 Representative Rates at Which Heat and Moisture Are Given Off by Human Beings in Different States of Activity

Degree of Activity	Location	Total Heat, Btu/h		Sensible Heat, Btu/h	Latent Heat, Btu/h	% Sensible Heat that is Radiant ^b	
		Adult Male	Adjusted, M/F ^a			Low V	High V
Seated at theater	Theater, matinee	390	330	225	105		
Seated at theater, night	Theater, night	390	350	245	105	60	27
Seated, very light work	Offices, hotels, apartments	450	400	245	155		
Moderately active office work	Offices, hotels, apartments	475	450	250	200		
Standing, light work; walking	Department store; retail store	550	450	250	200	58	38
Walking, standing	Drug store, bank	550	500	250	250		
Sedentary work	Restaurant ^c	490	550	275	275		
Light bench work	Factory	800	750	275	475		
Moderate dancing	Dance hall	900	850	305	545	49	35
Walking 3 mph; light machine work	Factory	1000	1000	375	625		
Bowling ^d	Bowling alley	1500	1450	580	870		
Heavy work	Factory	1500	1450	580	870	54	19
Heavy machine work; lifting	Factory	1600	1600	635	965		
Athletics	Gymnasium	2000	1800	710	1090		

Imagen 141: Tabla para calores emitidos por personas según su actividad.

De la tabla obtenemos tres tipos diferentes de actividades:

- Seated at theater, night.
Actividad que corresponde al espacio del Salón de Actos.
- Seated, very light work.
Corresponde a los espacios de aulas y aulas de informática.
- Moderately active office work.
Corresponde a los espacios de laboratorios, despachos, cafetería y secretaria.

Como los valores de calor sensible y calor latente están medidos en Btu/h habrá que convertirlos en kW; para esto sabemos que 1 Btu/h son 0,293071 W, haciendo la conversión de unidades nos queda:

- Seated at theater, night → **Q sensible** = 65,94 W; **Q latente** = 30,77 W
- Seated, very light work → **Q sensible** = 71,8 W; **Q latente** = 45,43 W.
- Moderately active office work → **Q sensible** = 73,27 W;
Q latente = 58,61 W

Los pasillos, zonas de paso, espacios técnicos, espacios para ascensores y el resto de espacios no acondicionados les asignamos los siguientes valores:

- Densidad de ocupación: 3 m²/ocupante.
- Calor sensible: 71,8 W/ocupante.
- Calor latente: 45,43 W/ocupante.



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

2. ANEXOS

ANEXO 5: INFILTRACIONES Y FUENTES INTERNAS DE CALOR

2.5 Infiltraciones y fuentes internas de calor.

2.5.1 Infiltraciones.

En *CALENER GT* definiremos las renovaciones por aire infiltrado del exterior hacia los espacios del edificio.

Cuando acondicionamos un espacio con un sistema de climatización que impulsa aire del exterior en dicho espacio, este se encuentra en sobrepresión; por lo que las infiltraciones del exterior cuando estén funcionando estos equipos serán nulas.

En los espacios que se encuentran climatizados por fan-coils, no estarán en sobrepresión, ya que, el funcionamiento de los fan-coils se basa en enfriar o calentar, el aire de los espacios.

Por este motivo, en las zonas climatizadas por fan-coils, siempre existirán renovaciones por aire infiltrado del exterior.

Tanto como para cuando sean nulas las infiltraciones de aire exterior, como cuando no; se establecerán horarios para controlar este hecho.

Para evaluar estas infiltraciones, en el “*Manual de Referencia*” del programa tenemos unas tablas extraídas del *Anexo F del estándar prEN ISO 13790:1999*, las cuales nos dan unos valores orientativos de estas renovaciones que dependen del nivel de estanqueidad del edificio y del grado de exposición a los vientos.

Para definir cuál es el nivel de estanqueidad de un edificio se utiliza el ratio de renovaciones/hora cuando el edificio se somete a una diferencia de presión entre el exterior y el interior de 50 Pa, conocido como n_{50} :

Nivel de estanqueidad del edificio	Edificio unifamiliar	Edificio multifamiliar o terciario
Alto	menor de 4	menor de 2
Medio	4 a 10	2 a 5
Bajo	mayor de 10	mayor de 5

Imagen 142: Valor de n_{50} (1/h) para diferentes niveles de estanqueidad (Fuente: anexo F del estándar prEN ISO 13790:1999).

En nuestro caso nos encontramos ante un edificio terciario y escogemos un nivel de estanqueidad de “Medio”.

A continuación se muestran los valores relacionados con el nivel de exposición a los vientos:

Grado de exposición a los vientos	Nivel de estanqueidad del edificio		
	Bajo	Medio	Alto
Alto	1.5	0.8	0.5
Medio	1.1	0.6	0.5
Bajo	0.7	0.5	0.5

Imagen 143: Valores típicos de renovaciones/hora de aire infiltrado en los espacios (Fuente: anexo F del estándar prEN ISO 13790:1999).

Grado de exposición a los vientos:

- **Alto:** Edificios en campo abierto o edificios muy altos en cascos urbanos.
- **Medio:** Edificios en campo abierto con árboles u otros edificios alrededor, urbanizaciones de baja densidad constructiva.
- **Bajo:** Edificios con altura media o menor en cascos urbanos y edificios es bosques.

En nuestro caso el grado de exposición a los vientos también será “Medio”, con lo cual las renovaciones de aire infiltrado son de 0,6 ren/hora.

El espacio de la planta baja P02_E09 corresponde al Hall de la entrada principal va a estar constantemente abierto al exterior, provocando la infiltración constante de aire exterior al interior de dicho espacio. Para tener en cuenta este efecto, elevamos considerablemente las renovaciones de aire infiltrado, pasando a ser 10 ren/hora.

Los espacios destinados a los ascensores no van a tener ningún tipo de infiltración de aire exterior, con lo cual las renovaciones de aire infiltrado serán nulas.

Por ultimo en los espacios técnicos o salas de máquinas, estas infiltraciones de aire exterior son un pequeño porcentaje con respecto a las del resto del edificio. Este hecho se verá con más detenimiento en el [anexo 7](#).

2.5.2 Fuentes internas de calor.

Estas fuentes internas de calor representan la potencia instalada de los equipos que van a generar energía calorífica presentes en el espacio, por unidad de área de suelo del mismo.

La energía consumida por los equipos, en una hora cualquiera, se calcula como el producto de la fracción de potencia durante el funcionamiento del equipo, por la potencia máxima especificada en esta propiedad y por el área de suelo del espacio.

En el antiguo Hospital de Marina cuenta con determinados equipos que van a producir energía calorífica en el interior de los espacios:

- Aulas sótano.
- Aulas de informática.
- Aulas.

- Reprografía.
- Despachos.
- Laboratorios.
- Secretaria.
- Cafetería.
- Salón Grados y Salón de Actos.

Para evaluar la potencia calorífica de los equipos correspondientes a cada espacio, nos ayudaremos de las recomendaciones expuestas por la *ASHRAE Chapter 30, Nonresidential Cooling and Heating Load Calculations*, el cual nos da una serie de tablas con valores recomendados de potencia calorífica para diferentes usos y elementos.

Table 8 Recommended Rate of Heat Gain from Restaurant Equipment Located in Air-Conditioned Areas

Appliance	Size	Energy Rate, W		Recommended Rate of Heat Gain, ^a W			
		Rated	Standby	Without Hood		With Hood	
				Sensible	Latent	Total	Sensible
Electric, No Hood Required							
Barbeque (pit), per kilogram of food capacity	36 to 136 kg	88	—	57	31	88	27
Barbeque (pressurized) per kilogram of food capacity	20 kg	210	—	71	35	106	33
Blender, per litre of capacity	1.0 to 3.8 L	480	—	310	160	470	150
Braising pan, per litre of capacity	102 to 133 L	110	—	55	29	84	40
Cabinet (large hot holding)	0.46 to 0.49 m ³	2080	—	180	100	280	85
Cabinet (large hot serving)	1.06 to 1.15 m ³	2000	—	180	90	270	82
Cabinet (large proofing)	0.45 to 0.48 m ³	2030	—	180	90	270	82
Cabinet (small hot holding)	0.09 to 0.18 m ³	900	—	80	40	120	37
Cabinet (very hot holding)	0.49 m ³	6150	—	550	280	830	250
Can opener		170	—	170	—	170	0
Coffee brewer	12 cup/2 brnrs	1660	—	1100	560	1660	530
Coffee heater, per boiling burner	1 to 2 brnrs	670	—	440	230	670	210
Coffee heater, per warming burner	1 to 2 brnrs	100	—	66	34	100	32
Coffee/hot water boiling urn, per litre of capacity	11 L	120	—	79	41	120	38
Coffee brewing urn (large), per litre of capacity	22 to 38 L	660	—	440	220	660	210
Coffee brewing urn (small), per litre of capacity	10 L	420	—	280	140	420	130
Cutter (large)	460 mm bowl	750	—	750	—	750	0
Cutter (small)	360 mm bowl	370	—	370	—	370	0
Cutter and mixer (large)	28 to 45 L	3730	—	3730	—	3730	0
Dishwasher (hood type, chemical sanitizing), per 100 dishes/h	950 to 2000 dishes/h	380	—	50	110	160	50
Dishwasher (hood type, water sanitizing), per 100 dishes/h	950 to 2000 dishes/h	380	—	56	123	179	56
Dishwasher (conveyor type, chemical sanitizing), per 100 dishes/h	5000 to 9000 dishes/h	340	—	41	97	138	44
Dishwasher (conveyor type, water sanitizing), per 100 dishes/h	5000 to 9000 dishes/h	340	—	44	108	152	50
Display case (refrigerated), per cubic metre of interior	0.17 to 1.9 m ³	1590	—	640	0	640	0
Dough roller (large)	2 rollers	1610	—	1610	—	1610	0
Dough roller (small)	1 roller	460	—	460	—	460	0
Egg cooker	12 eggs	1800	—	850	570	1420	460
Food processor	2.3 L	520	—	520	—	520	0
Food warmer (infrared bulb), per lamp	1 to 6 bulbs	250	—	250	—	250	250
Food warmer (shelf type), per square metre of surface	0.28 to 0.84 m ²	2930	—	2330	600	2930	820
Food warmer (infrared tube), per metre of length	1.0 to 2.1 m	950	—	950	—	950	950
Food warmer (well type), per cubic metre of well	20 to 70 L	37400	—	12400	6360	18760	6000
Freezer (large)	2.07 m ³	1340	—	540	—	540	0
Freezer (small)	0.51 m ³	810	—	320	—	320	0
Griddle/grill (large), per square metre of cooking surface	0.43 to 1.1 m ²	29000	—	1940	1080	3020	1080
Griddle/grill (small), per square metre of cooking surface	0.20 to 0.42 m ²	26200	—	1720	970	2690	940
Hot dog broiler	48 to 56 hot dogs	1160	—	100	50	150	48
Hot plate (double burner, high speed)		4900	—	2290	1590	3880	1830
Hot plate (double burner stockpot)		4000	—	1870	1300	3170	1490
Hot plate (single burner, high speed)		2800	—	1310	910	2220	1040
Hot water urn (large), per litre of capacity	53 L	130	—	50	16	66	21
Hot water urn (small), per litre of capacity	7.6 L	230	—	87	30	117	37
Ice maker (large)	100 kg/day	1090	—	2730	—	2730	0
Ice maker (small)	50 kg/day	750	—	1880	—	1880	0
Microwave oven (heavy duty, commercial)	20 L	2630	—	2630	—	2630	0
Microwave oven (residential type)	30 L	600 to 1400	—	600 to 1400	—	600 to 1400	0
Mixer (large), per litre of capacity	77 L	29	—	29	—	29	0
Mixer (small), per litre of capacity	11 to 72 L	15	—	15	—	15	0
Press cooker (hamburger)	300 patties/h	2200	—	1450	750	2200	700
Refrigerator (large), per cubic metre of interior space	0.71 to 2.1 m ³	780	—	310	—	310	0
Refrigerator (small) per cubic metre of interior space	0.17 to 0.71 m ³	1730	—	690	—	690	0
Rotisserie	300 hamburgers/h	3200	—	2110	1090	3200	1020
Serving cart (hot), per cubic metre of well	50 to 90 L	21200	—	7060	3530	10590	3390
Serving drawer (large)	252 to 336 dinner rolls	1100	—	140	10	150	45
Serving drawer (small)	84 to 168 dinner rolls	800	—	100	10	110	33
Skillet (tilting), per litre of capacity	45 to 125 L	180	—	90	50	140	66
Slicer, per square metre of slicing carriage	0.06 to 0.09 m ²	2150	—	2150	—	2150	680
Soup cooker, per litre of well	7 to 11 L	130	—	45	24	69	21
Steam cooker, per cubic metre of compartment	30 to 60 L	214000	—	17000	10900	27900	8120
Steam kettle (large), per litre of capacity	76 to 300 L	95	—	7	5	12	4
Steam kettle (small), per litre of capacity	23 to 45 L	260	—	21	14	35	10
Syrup warmer, per litre of capacity	11 L	87	—	29	16	45	14

Toaster (bun toasts on one side only)	1400 buns/h	1500	—	800	710	1510	480
Toaster (large conveyor)	720 slices/h	3200	—	850	750	1600	510
Toaster (small conveyor)	360 slices/h	2100	—	560	490	1050	340
Toaster (large pop-up)	10 slice	5300	—	2810	2490	5300	1700
Toaster (small pop-up)	4 slice	2470	—	1310	1160	2470	790
Waffle iron	0.05 m ²	1640	—	700	940	1640	520

Imagen 144: Tabla de potencias para diferentes equipos.

Table 11 Recommended Load Factors for Various Types of Offices

Load Density of Office	Load Factor, W/ft ²	Description
Light	0.5	Assumes 167 ft ² /workstation (6 workstations per 1000 ft ²) with computer and monitor at each plus printer and fax. Computer, monitor, and fax diversity 0.67, printer diversity 0.33.
Medium	1	Assumes 125 ft ² /workstation (8 workstations per 1000 ft ²) with computer and monitor at each plus printer and fax. Computer, monitor, and fax diversity 0.75, printer diversity 0.50.
Medium/Heavy	1.5	Assumes 100 ft ² /workstation (10 workstations per 1000 ft ²) with computer and monitor at each plus printer and fax. Computer and monitor diversity 0.75, printer and fax diversity 0.50.
Heavy	2	Assumes 83 ft ² /workstation (12 workstations per 1000 ft ²) with computer and monitor at each plus printer and fax. Computer and monitor diversity 1.0, printer and fax diversity 0.50.

Source: Wilkins and McGaffin (1994).

Imagen 145: Tabla de potencias por área.

Table 12 Cooling Load Estimates for Various Office Load Densities

	Num-ber	Each, W	Total, W	Diver-sity	Load, W
Light Load Density*					
Computers	6	55	330	0.67	220
Monitors	6	55	330	0.67	220
Laser printer—small desk top	1	130	130	0.33	43
Fax machine	1	15	15	0.67	10
Total Area Load					493
Recommended equipment load factor = 0.5 W/ft ²					
Medium Load Density*					
Computers	8	65	520	0.75	390
Monitors	8	70	560	0.75	420
Laser printer—desk	1	215	215	0.5	108
Fax machine	1	15	15	0.75	11
Total Area Load					929
Recommended equipment load factor = 1.0 W/ft ²					
Medium/Heavy Load Density*					
Computers	10	65	650	1	650
Monitors	10	70	700	1	700
Laser printer—small office	1	320	320	0.5	160
Fax machine	1	30	30	0.5	15
Total Area Load					1525
Recommended equipment load factor = 1.5 W/ft ²					
Heavy Load Density*					
Computers	12	75	900	1	900
Monitors	12	80	960	1	960
Laser printer-small office	1	320	320	0.5	160
Fax machine	1	30	30	0.5	15
Total Area Load					2035
Recommended equipment load factor = 2.0 W/ft ²					

Imagen 146: Tabla de potencias por área.

Con estos datos, evaluaremos la potencia/área que nos requiere el programa *CALENER GT*:

AULAS SÓTANO.

En estas aulas tendremos los siguientes equipos:

- 2 ordenadores portátiles, $P = 2 * (55 W) = 110 W$
- 2 proyectores, $P = 2 * (55 W) = 110 W$

Los valores los sacamos de la *Table 12*, en la cual también se indica un parámetro llamado *Diversity*, que va a indicar la frecuencia de funcionamiento del equipo, ya que no va a estar constantemente en uso.

Sabiendo esto, la potencia final quedara:

$$P_{total} = 110 \times 0,67 + 110 \times 0,67 = 147,4 W$$

$$A_{aula} = 285,79 m^2 \rightarrow Pot/Area = \frac{147,4}{285,79} = 0,516 W/m^2$$

AULAS DE INFORMATICA.

Estas aulas van a tener un número de equipos elevado:

- 25 ordenadores, $P = 55 W$, $Diversity = 0,67$.
- 1 proyector, $P = 55 W$, $Diversity = 0,67$.
- 1 impresora láser, $P = 130 W$, $Diversity = 0,33$.
- 25 monitores, $P = 55 W$, $Diversity = 0,67$.

Los valores los volvemos a obtener de la *Table 12*, multiplicando y sumando las potencias obtenemos:

$$P_{total} = 2 \times 0,67 \times (25 \times 55) + 55 \times 0,67 + 130 \times 0,33 = 1922,25 W$$

$$A_{aula} = 83,567 m^2 \rightarrow Pot/Area = \frac{1922,25}{83,567} = 23 W/m^2$$

AULAS.

Son el resto de aulas docentes existentes en el edificio, en dichas aulas tendremos los siguientes aparatos:

- 1 ordenador portátil, $P = 55 W$, $Diversity = 0,67$.
- 1 proyector, $P = 55 W$, $Diversity = 0,67$.

Operando, obtenemos la potencia/área:

$$P_{total} = 2 \times (0,67 \times 55) = 73,7 W$$

$$A_{aula} = 84,67 m^2 \rightarrow Pot/Area = \frac{73,7}{84,67} = 0,87 W/m^2$$

DESPACHOS.

Para evaluar la potencia de los equipos presentes en este tipo de espacios, sacamos los valores de la *Table 12*:

- 2 ordenadores portátiles, $P = 55 W$, $Diversity = 0,67$.
- 1 impresora láser, $P = 130 W$, $Diversity = 0,33$.

Haciendo los cálculos oportunos:

$$P_{total} = 0,67 \times (2 \times 55) + 0,33 \times 130 = 116,6 W$$

$$A_{despacho} = 21,115 m^2 \rightarrow Pot/Area = \frac{116,6}{21,115} = 5,52 W/m^2$$

LABORATORIOS.

En este caso, para simular las zonas de laboratorios, nos fijaremos en la *Table 11*. Esta nos da unos valores recomendados de potencia/área en función de la densidad de carga que hay en dicho espacio.

Nosotros elegimos una densidad “alta”, ya que en estas zonas va a ver un número importante de equipos que estarán produciendo energía calorífica.

Así pues, la potencia/área queda:

$$Pot/Area = 2 \frac{W}{ft^2} \times \frac{1ft^2}{0,0929m^2} = 21,5 W/m^2$$

SECRETARIA.

Al igual que en el caso anterior, para este tipo de espacios también nos ayudaremos de la *Table 11*, optaremos por una densidad “media”, quedando la potencia/área:

$$Pot/Area = 1 \frac{W}{ft^2} \times \frac{1ft^2}{0,0929m^2} = 10,76 W/m^2$$

REPROGRAFÍA.

En este espacio vamos a tener una potencia/área alta, debido a las fotocopiadoras, las cuales, van a generar una energía calorífica medianamente elevada. Nos ayudamos de la *Table 11* para fijar un valor:

$$Pot/Area = 1,5 \frac{W}{ft^2} \times \frac{1ft^2}{0,0929m^2} = 16,1 W/m^2$$

SALÓN GRADOS Y SALÓN DE ACTOS.

Para el salón grados y el Paraninfo, al no existir prácticamente ningún equipo que genere calor, exceptuando algún proyector y algún ordenador portátil de forma circunstancial, la potencia/área en la *Table 11* va a ser baja:

$$Pot/Area = 0,5 \frac{W}{ft^2} \times \frac{1ft^2}{0,0929m^2} = 5,4 W/m^2$$

CAFETERÍA.

En la cafetería vamos a tener diferentes aparatos que van generar una energía calorífica. Nos ayudamos de los valores aproximados que nos da la *Table 8* expuesta anteriormente:

- 1 Cafetera, $P = 120 W$, $Diversity = 0,67 \rightarrow P' = 80,4 W$.
- 1 Lavaplatos, $P = 380 W$, $Diversity = 0,67 \rightarrow P' = 254,6 W$.
- 1 Calentador de comida, $P = 2930 W$, $Diversity = 0,67 \rightarrow P' = 1963,1 W$.
- 1 Congelador, $P = 810 W$, $Diversity = 0,67 \rightarrow P' = 542,7 W$.
- 1 Microondas, $P = 2630 W$, $Diversity = 0,67 \rightarrow P' = 1762,1 W$.
- 1 Tostadora, $P = 1500 W$, $Diversity = 0,67 \rightarrow P' = 1005 W$.

Sumando todas las potencias nos queda:

$$P_{total} = 80,4 + 254,6 + 1963,1 + 542,7 + 1762,1 + 1005 = 5607,9 W$$

$$A_{cafetería} = 501,75 m^2 \rightarrow Pot/Area = \frac{5607,9}{501,75} = 11,177 W/m^2$$

Los pasillos y las zonas de paso no van a tener fuentes internas de calor.



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

2. ANEXOS

ANEXO 6: ILUMINACIÓN

2.6 Iluminación.

La iluminación del edificio del antiguo Hospital de Marina cuenta con varios tipos de luminarias, pantallas con tubos fluorescentes, focos de inducción y focos fluorescentes de bajo consumo.

Para introducir las características de la iluminación de cada espacio, debemos introducir los siguientes datos en *CALENER GT*:

- Potencia/Área (W/m^2).
- Tipo de luminaria.
- Valor de eficiencia energética, VEEI ($W/m^2 * 100 \text{ lux}$).
- Valor de eficiencia energética, VEEI, límite ($W/m^2 * 100 \text{ lux}$).

Los valores de eficiencia energética (VEEI) vienen determinados en el documento *CTE DB-HE3*, en primer lugar el valor de eficiencia energética de la instalación, VEEI (W/m^2), por cada 100 lux; se calcula mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times E_m}$$

Siendo:

- $P \rightarrow$ potencia de la lámpara más el equipo auxiliar (W).
- $S \rightarrow$ superficie iluminada (m^2).
- $E_m \rightarrow$ iluminancia media horizontal mantenida (lux).

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la siguiente tabla. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas explosivas.

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

Imagen 147: Tabla de valores VEEI límite.

De la tabla extraemos los siguientes valores:

- Administrativo en general → 3,0
- Aulas y laboratorios → 3,5
- Zonas comunes → 4,0
- Hostelería y restauración → 8,0
- Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples,..... → 8,0

En el edificio se encuentran instaladas 6 tipos de luminarias:

- Pantallas suspendidas con tubo fluorescente de 1x58 W.
- Focos de inducción magnética suspendidos de 165 W.
- Focos de bajo consumo de 42 W, 85 W y de 18 W.
- Focos tipo campana industrial de 250 W.
- Luminarias tipo Downlight (DL) de 26 W.
- Bañadores de suelo empotrado de 18 W.

Pasamos ahora a definir las características técnicas de estos tipos de luminarias instaladas en el edificio. Como desconocemos la marca comercial de estas, optamos por escoger la marca *Philips*, ya que nos aporta toda la información necesaria.

2.6.1 Focos de inducción electromagnética.

Estos focos van a estar situados en la mayoría de aulas del sótano, también estarán instalados en el Salón de Actos y Salón Grados.

Las características del foco de inducción de la marca *Philips* son las siguientes:

The screenshot shows the Philips Product Selector interface. The selected product is a Philips induction lamp with the following specifications:

- Tipo de Lámpara:** MASTER QL System
- Carcasa:** HME550 P-WB
- Difusor:** +9ME100 R D550
- Lámpara:** 1 X QL165W
- Flujo de la lámp.:** 12000 lm
- L.O.R.:** 0.82
- Flujo del sistema:** 9840 lm
- Pot. Del sistema:** 165 W
- LxAxAl:** 0.59x0.59x0.90 m
- Balasto:** HF
- Color:** 840

Imagen 148: Características técnicas foco de inducción Philips.

Para poder realizar los cálculos, nos queda determinar el valor de E_m medida en lux. Para obtener la iluminancia nos ayudamos de la siguiente expresión:

$$\phi_T = \frac{E_m * S}{\eta * f_m}$$

Dónde:

- E_m → Iluminancia media deseada.
- ϕ_T → Flujo luminoso total.
- S → Superficie del plano de trabajo.
- f_m → Factor de mantenimiento.
- η → Factor de utilización.

El factor de mantenimiento viene dado por la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS DE LA LUMINARIA	POLUCION DEL AMBIENTE	COEFICIENTE DE MANTENIMIENTO
Cerrada	Reducida	90%
	Moderada	80%
	Importante	70%
Abierta	Reducida	80%
	Moderada	70%
	Importante	60%

Imagen 149: Factor de mantenimiento.

En nuestro caso la luminaria es cerrada y la polución del ambiente la consideramos moderada, por lo que, el coeficiente de mantenimiento tomara el valor de 0,8.

Continuamos con el factor de utilización, este se obtiene de una tabla en la que se necesita conocer el *índice del local*, dado por la siguiente ecuación:

$$k = \frac{a \times b}{h \times (a + b)}$$

Siendo “a” el largo, “b” el ancho y “h” la altura de la zona de estudio.

Escogemos el aula PS-1, que pertenece al espacio P01_E08, tenemos que:

- a = 18,12 m.
- b = 13,24 m.
- h = 5,97 m.

$$k = \frac{18,12 \times 13,24}{5,97 \times (18,12 + 13,24)} = 1,28$$

Consideramos que el aula tiene un índice de reflexión de 0,5 para el techo y paredes; y 0,3 para el suelo.

Ya estamos en disposición de entrar en la siguiente tabla para hallar el valor del *factor de utilización*:

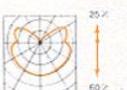
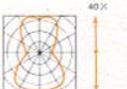
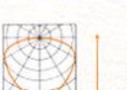
Factor de Utilización de Algunas Luminarias			Techo							
			75 %		50 %		30 %		30 %	
			50 %	30 %	10 %	50 %	30 %	10 %	30 %	10 %
semidirecta 	lámpara solo o con cubierta difusora 	Índice del local K: 0,50 ÷ 0,70 0,70 ÷ 0,90 0,90 ÷ 1,10 1,10 ÷ 1,40 1,40 ÷ 1,75 1,75 ÷ 2,25 2,25 ÷ 2,75 2,75 ÷ 3,50 3,50 ÷ 4,50 4,50 ÷ 6,50	0,28	0,22	0,18	0,26	0,21	0,18	0,20	0,17
			0,35	0,29	0,25	0,33	0,27	0,24	0,26	0,24
			0,39	0,33	0,30	0,37	0,32	0,28	0,30	0,27
			0,45	0,38	0,33	0,40	0,36	0,32	0,33	0,30
			0,49	0,42	0,37	0,43	0,39	0,34	0,37	0,33
			0,56	0,50	0,44	0,49	0,44	0,40	0,42	0,38
			0,60	0,55	0,50	0,53	0,48	0,44	0,47	0,44
0,64	0,59	0,54	0,56	0,51	0,47	0,50	0,47			
0,68	0,62	0,59	0,61	0,56	0,53	0,54	0,52			
0,70	0,65	0,62	0,65	0,62	0,60	0,58	0,57			
mixta 	difusores 	Índice del local K: 0,50 ÷ 0,70 0,70 ÷ 0,90 0,90 ÷ 1,10 1,10 ÷ 1,40 1,40 ÷ 1,75 1,75 ÷ 2,25 2,25 ÷ 2,75 2,75 ÷ 3,50 3,50 ÷ 4,50 4,50 ÷ 6,50	0,26	0,23	0,21	0,23	0,21	0,19	0,19	0,17
			0,32	0,29	0,27	0,28	0,26	0,24	0,23	0,21
			0,37	0,33	0,31	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24
			0,40	0,36	0,34	0,34	0,31	0,30	0,28	0,26
			0,42	0,39	0,36	0,36	0,33	0,32	0,30	0,28
			0,46	0,43	0,40	0,41	0,38	0,35	0,32	0,30
			0,50	0,46	0,43	0,44	0,40	0,39	0,34	0,33
0,52	0,48	0,45	0,46	0,44	0,41	0,37	0,36			
0,55	0,52	0,49	0,48	0,46	0,45	0,39	0,38			
0,57	0,54	0,51	0,49	0,47	0,46	0,42	0,41			
directa 	reflectores de haz amplio 	Índice del local K: 0,50 ÷ 0,70 0,70 ÷ 0,90 0,90 ÷ 1,10 1,10 ÷ 1,40 1,40 ÷ 1,75 1,75 ÷ 2,25 2,25 ÷ 2,75 2,75 ÷ 3,50 3,50 ÷ 4,50 4,50 ÷ 6,50	0,38	0,32	0,28	0,37	0,32	0,28	0,31	0,28
			0,46	0,42	0,38	0,46	0,41	0,38	0,41	0,38
			0,50	0,46	0,43	0,50	0,46	0,43	0,46	0,43
			0,54	0,50	0,48	0,53	0,50	0,47	0,49	0,47
			0,58	0,54	0,51	0,56	0,53	0,50	0,52	0,50
			0,62	0,59	0,56	0,60	0,58	0,56	0,58	0,56
			0,67	0,64	0,61	0,65	0,63	0,61	0,62	0,61
0,68	0,66	0,63	0,67	0,65	0,63	0,64	0,62			
0,72	0,70	0,67	0,70	0,68	0,66	0,67	0,66			
0,74	0,71	0,69	0,72	0,70	0,68	0,69	0,67			
directa 	reflectores de haz medio 	Índice del local K: 0,50 ÷ 0,70 0,70 ÷ 0,90 0,90 ÷ 1,10 1,10 ÷ 1,40 1,40 ÷ 1,75 1,75 ÷ 2,25 2,25 ÷ 2,75 2,75 ÷ 3,50 3,50 ÷ 4,50 4,50 ÷ 6,50	0,35	0,32	0,30	0,35	0,32	0,30	0,32	0,30
			0,43	0,39	0,37	0,42	0,39	0,37	0,39	0,37
			0,48	0,45	0,42	0,47	0,44	0,42	0,43	0,41
			0,53	0,50	0,47	0,52	0,49	0,47	0,48	0,46
			0,57	0,53	0,50	0,55	0,52	0,50	0,52	0,50
			0,61	0,57	0,55	0,59	0,57	0,54	0,56	0,54
			0,64	0,61	0,59	0,62	0,60	0,58	0,59	0,57
0,66	0,63	0,61	0,63	0,61	0,60	0,61	0,59			
0,68	0,66	0,63	0,66	0,64	0,63	0,63	0,62			
0,69	0,67	0,66	0,67	0,66	0,64	0,65	0,63			

Imagen 150: Factor de utilización de focos de inducción.

Tenemos que η vale 0,52. Ya estaríamos en posición de calcular la iluminancia media horizontal, E_m , medida en lux.

2.6.2 Pantallas con tubos fluorescentes.

Las pantallas suspendidas se encuentran en el resto de aulas, excepto las del sótano; también están dispuestas en los laboratorios y despachos.

Las características de las pantallas de la marca *Philips* son las siguientes:

The screenshot shows the Philips Product Selector interface. The 'Filtro' section is set to 'Tipo de Lámpara: MASTER TL-D', 'Carcasa: TCS198 1x58W', and 'Difusor: M6'. The 'Lámpara' section shows '1 X TL-D58W'. The 'Especificaciones Técnicas' table provides the following data:

Flujo de la lámp.:	5240 lm
L.O.R.:	0.61
Flujo del sistema:	3196 lm
Pot. Del sistema:	55 W
LxAxAI:	1.56x0.19x0.08 m
Balasto:	HFP
Color:	840

Imagen 151: Características de pantallas con tubos fluorescentes de Philips.

El procedimiento para obtener el valor de iluminancia media, E_m , es el mismo que en el caso anterior. El factor de mantenimiento, f_m , sigue valiendo 0,8.

El factor de utilización será diferente, ya que la luminaria es distinta así como, la geometría del local de estudio.

Para ello escogemos el aula de informática INF-1, que pertenece al espacio P02_E23.

Siendo “a” el largo, “b” el ancho y “h” la altura de la zona de estudio, las dimensiones son las siguientes:

- a = 14,2 m.
- b = 7,5 m.
- h = 5,5 m.

Con lo cual el *índice del local* queda:

$$k = \frac{14,2 \times 7,5}{5,5 \times (14,2 + 7,5)} = 0,89$$

El índice de reflexión de techo y paredes, y el de suelo; siguen valiendo 0,5 y 0,3 respectivamente.

Procedemos a entrar en la tabla para hallar el valor del factor de utilización, η :

Factor de Utilización de Algunas Luminarias			Techo							
			75 %		50 %		30 %			
			Paredes							
Tipo de iluminación	Luminarias	Índice del local K	50 %	30 %	10 %	50 %	30 %	10 %	30 %	10 %
			semidirecta	zócalo solo o con cubierta difusora	0,50 ÷ 0,70 0,70 ÷ 0,90 0,90 ÷ 1,10 1,10 ÷ 1,40 1,40 ÷ 1,75 1,75 ÷ 2,25 2,25 ÷ 2,75 2,75 ÷ 3,50 3,50 ÷ 4,50 4,50 ÷ 6,50	0,28 0,35 0,39 0,45 0,49 0,56 0,60 0,64 0,68 0,70	0,22 0,29 0,33 0,38 0,42 0,50 0,55 0,59 0,62 0,65	0,18 0,25 0,30 0,33 0,37 0,44 0,50 0,54 0,59 0,62	0,26 0,33 0,37 0,40 0,43 0,49 0,53 0,56 0,61 0,65	0,21 0,27 0,32 0,36 0,39 0,44 0,48 0,51 0,55 0,60
mixta	difusores	0,50 ÷ 0,70 0,70 ÷ 0,90 0,90 ÷ 1,10 1,10 ÷ 1,40 1,40 ÷ 1,75 1,75 ÷ 2,25 2,25 ÷ 2,75 2,75 ÷ 3,50 3,50 ÷ 4,50 4,50 ÷ 6,50	0,26 0,32 0,37 0,40 0,42 0,46 0,50 0,52 0,55 0,57	0,23 0,29 0,33 0,36 0,39 0,43 0,46 0,48 0,52 0,54	0,21 0,27 0,31 0,34 0,36 0,40 0,43 0,45 0,49 0,51	0,23 0,28 0,31 0,34 0,36 0,41 0,44 0,46 0,48 0,49	0,21 0,26 0,29 0,31 0,33 0,38 0,40 0,44 0,46 0,47	0,19 0,24 0,27 0,30 0,32 0,35 0,39 0,41 0,45 0,46	0,19 0,23 0,26 0,28 0,30 0,32 0,34 0,37 0,39 0,42	0,17 0,21 0,24 0,26 0,28 0,30 0,33 0,36 0,38 0,41
directa	reflectores de haz amplio	0,50 ÷ 0,70 0,70 ÷ 0,90 0,90 ÷ 1,10 1,10 ÷ 1,40 1,40 ÷ 1,75 1,75 ÷ 2,25 2,25 ÷ 2,75 2,75 ÷ 3,50 3,50 ÷ 4,50 4,50 ÷ 6,50	0,38 0,46 0,50 0,54 0,58 0,62 0,67 0,63 0,72 0,74	0,32 0,42 0,46 0,50 0,54 0,59 0,64 0,66 0,70 0,71	0,28 0,38 0,43 0,48 0,51 0,56 0,61 0,63 0,67 0,69	0,37 0,46 0,50 0,53 0,56 0,60 0,65 0,67 0,70 0,72	0,32 0,41 0,46 0,50 0,53 0,58 0,63 0,65 0,68 0,70	0,28 0,38 0,43 0,47 0,50 0,56 0,61 0,63 0,66 0,68	0,31 0,41 0,46 0,49 0,52 0,58 0,62 0,64 0,67 0,69	0,28 0,38 0,43 0,47 0,50 0,56 0,61 0,63 0,66 0,67
directa	reflectores de haz medio	0,50 ÷ 0,70 0,70 ÷ 0,90 0,90 ÷ 1,10 1,10 ÷ 1,40 1,40 ÷ 1,75 1,75 ÷ 2,25 2,25 ÷ 2,75 2,75 ÷ 3,50 3,50 ÷ 4,50 4,50 ÷ 6,50	0,35 0,43 0,48 0,53 0,57 0,61 0,64 0,66 0,68 0,69	0,32 0,39 0,45 0,50 0,53 0,57 0,61 0,63 0,66 0,67	0,30 0,37 0,42 0,47 0,52 0,55 0,59 0,63 0,66 0,66	0,35 0,42 0,47 0,52 0,56 0,59 0,62 0,63 0,66 0,67	0,32 0,39 0,44 0,49 0,52 0,57 0,60 0,61 0,64 0,66	0,30 0,37 0,42 0,47 0,50 0,54 0,58 0,60 0,63 0,64	0,32 0,39 0,43 0,48 0,52 0,56 0,59 0,61 0,63 0,65	0,30 0,37 0,41 0,46 0,50 0,54 0,57 0,59 0,61 0,63

Imagen 152: Factor de utilización de pantallas de tubo fluorescente.

Tenemos que η toma el valor de 0,46.

2.6.3 Focos de bajo consumo.

Los focos de 42 W se encuentran instalados en la cafetería. En un principio en este espacio estaba iluminado por pantallas suspendidas, pero como me media de ahorro energético, se llevó a cabo la sustitución por estos focos de bajo consumo.

Estos focos se instalan suspendidos y las características técnicas de estos se muestran en el cuadro siguiente:

PHILIPS Acerca | Actualizar Spanish

Escoger tipo de luminaria Selection Mode: Visual Individual Múltiple

Base de datos Archivos

Filtro

Código: FPK450 Nº De Luminarias 2

Carcasa: FPK450 1x42W Restablecer

Difusor: M-D450 Restablecer

Lámpara: 1 X PL-T/4P42W Restablecer

Producto

Luminaria seleccionada

Nombre Referencia

FPK450 1xPL-T/4P42W HFP M-D450

Especificaciones Técnicas

Flujo de la lámp.: 3200 lm
L.O.R.: 0.70
Flujo del sistema: 2240 lm
Pot. Del sistema: 46 W
AlxD: 0.37x0.47 m
Balasto: HFP
Color: 840

[Detalles de producto en el catálogo online](#) [Hoja de datos](#)

Imagen 153: Características técnicas de focos de bajo consumo de 42 W.

Al igual que en la cafetería, en dos de las clases situadas en el sótano, como medida de ahorro se han ido sustituyendo los focos de inducción de 165 W, por otros de bajo consumo de 85 W cada uno.

Las características técnicas de estos focos son las siguientes:

PHILIPS Acerca | Actualizar Spanish

Escoger tipo de luminaria Selection Mode: Visual Individual Múltiple

Base de datos Archivos

Filtro

Tipo de luminaria: High and Low Bay Nº De Luminarias 163

Carcasa: 4ME350 Restablecer

Difusor: +9ME100 R-CHID GC D350 Restablecer

Lámpara: 1 X CDM-T70W Restablecer

Producto

Luminaria seleccionada

Nombre Referencia

4ME350 1xCMD-T70W +9ME100 R-CHID GC D350

Especificaciones Técnicas

Flujo de la lámp.: 6600 lm
L.O.R.: 0.73
Flujo del sistema: 4818 lm
Pot. Del sistema: 85 W
AlxD: 0.60x0.38 m
Balasto: CONV
Color: 830

[Detalles de producto en el catálogo online](#) [Hoja de datos](#)

Imagen 154: Características técnicas de focos de bajo consumo de 85 W.

En las zonas de pasillos y zonas de paso se instalan pequeños focos con bombillas 18 W de bajo consumo. Como desconocemos la marca de las bombillas, cogemos la marca *Philips*.

Las características técnicas de estas bombillas son:



Base/Casquillo	E27
Potencia de la lámpara (W)	18
Temperatura de color (Kelvin)	2700
Codigo de color	827
EAN	8711500801210
Flujo luminoso (lúmenes)	1145
Indice Reproducción Cromática	80-89
Regulable	No

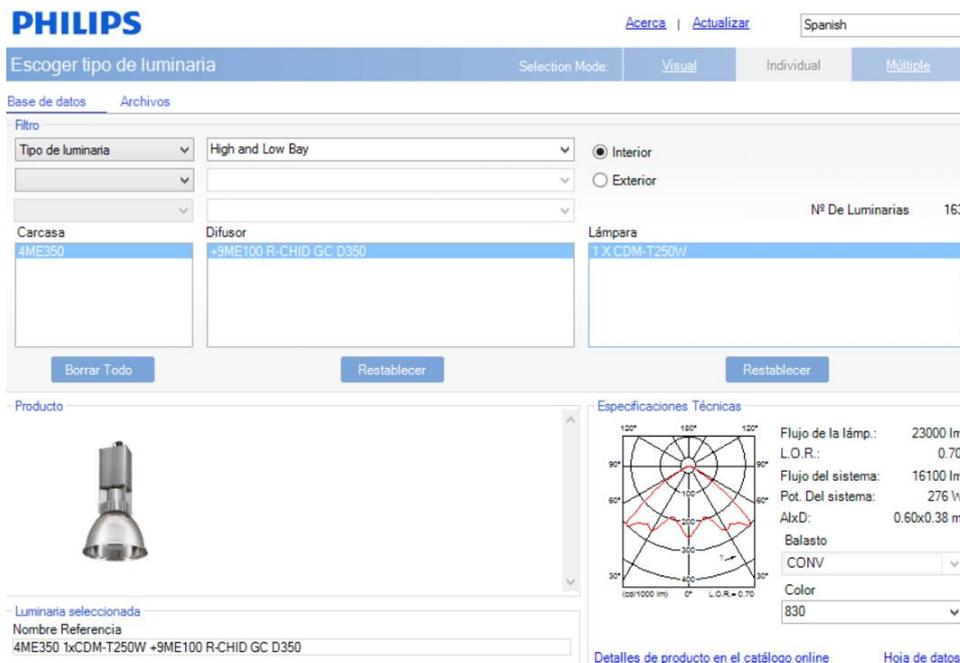
Imagen 155: Características técnicas de bombillas bajo consumo de 18 W.

En cuanto a los factores de utilización y de mantenimiento, serán los mismos que para los focos de inducción, ya que la forma de la luminaria es similar.

2.6.4 Focos tipo campana industrial.

Este tipo de focos se encuentran instalados en el espacio de la planta primera situado en la parte posterior del edificio, el cual cuenta con cristaleras como cerramientos laterales.

Las características técnicas de estos focos son las siguientes:



PHILIPS [Acerca](#) | [Actualizar](#) Spanish

Escoger tipo de luminaria Selection Mode: **Visual** Individual Múltiple

Base de datos Archivos

Filtro

Tipo de luminaria: High and Low Bay

Interior Exterior

Nº De Luminarias: 163

Carcasa: 4ME350 Difusor: +9ME100 R-CHID GC D350 Lámpara: 1 X CDM-T250w

Borrar Todo Restablecer Restablecer

Producto

Luminaria seleccionada

Nombre Referencia

4ME350 1xCDM-T250W +9ME100 R-CHID GC D350

Especificaciones Técnicas

Flujo de la lámp.: 23000 lm

L.O.R.: 0.70

Flujo del sistema: 16100 lm

Pot. Del sistema: 276 W

AlxD: 0.60x0.38 m

Balasto: CONV

Color: 830

Detalles de producto en el catálogo online Hoja de datos

Imagen 156: Características técnicas de focos tipo campana industrial de 250 W.

El factor de utilización y el de mantenimiento sigue siendo el mismo que para el resto de focos.

2.6.5 Luminarias tipo downlight.

Este tipo de iluminación la vamos encontrar en el espacio central sin acondicionar del sótano, y también en la zona de reprografía. Estos downlight tienen una potencia de 26 W. Tendrán las siguientes características:

The screenshot shows the Philips lighting selection tool. The search criteria are: Tipo de Lámpara: MASTER PLC 2 Pin, Carcasa: FBS291, Difusor: FR, Lámpara: 1 X PL-C/2P26W. The interface includes a filter section, a product image, and technical specifications. The technical specifications table is as follows:

Parámetro	Valor
Flujo de la lámp.	1800 lm
L.O.R.	0.78
Flujo del sistema	1404 lm
Pot. Del sistema	33 W
AlxD	0.10x0.23 m
Balasto	CONV
Color	840

Imagen 157: Características técnicas de downlight de 26 W.

El factor de mantenimiento y de utilización lo consideramos los mismos que para los de los focos.

2.6.6 Bañadores de suelo empotrados.

Estos tipos de luminarias se encuentran instaladas verticalmente en las paredes de los pasillos que dan acceso a las clases del sótano, tal y como se ve en la siguiente imagen:

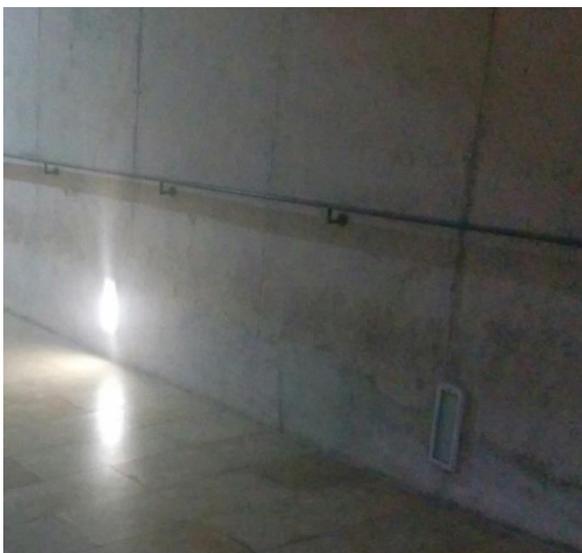


Imagen 158: Bañador de suelo empotrado en la pared de los pasillos del sótano

Este tipo de lámparas tendrán las siguientes características:

Flujo de la lámp.:	1200 lm
L.O.R.:	0.43
Flujo del sistema:	516 lm
Pot. Del sistema:	25 W
LxAxAl:	0.10x0.22x0.22 m
Balasto	CONV
Color	840

Imagen 159: Características técnicas de bañadores de suelo de 18 W.

En cuanto a los factores de utilización y de mantenimiento, vamos a considerar que son los mismos que en el caso de los focos.

A continuación, distinguimos 14 zonas de estudio, en las cuales estableceremos según planos de iluminación, número y tipo de luminarias, flujo luminoso total, potencia/área, VEEI y VEEI limite. Los valores calculados se extrapolan al resto del edificio respetando el uso de los espacios.

➤ **AULA SÓTANO.**

En estos espacios se instalarán focos de inducción magnética de 165 W cada foco. Para el estudio escogemos la PS-1, siendo este espacio P01_E08. Mirando el plano de iluminación:

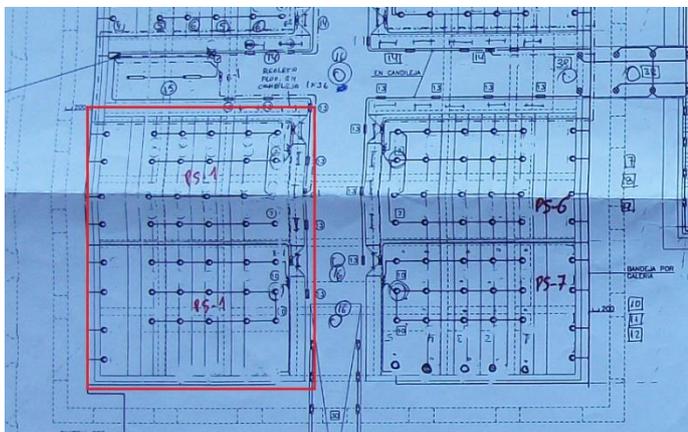


Imagen 160: Distribución luminarias clase PS-1

El espacio tiene un área de 285,38 m². Como vemos en el plano, tenemos 7 filas de 5 focos cada una; por lo que en total tendremos 35 focos de inducción. Tenemos que la potencia/área:

$$P_{total} = 35 \times 165 W = 5775 W \rightarrow \text{Potencia/área} = \frac{5775 W}{285,38 m^2} = 20,24 W/m^2$$

➤ **AULAS SÓTANO 85 W.**

En dos aulas del sótano, como medida ahorro, se han sustituido los focos de inducción de 165 W, por focos de bajo consumo de 85 W cada uno. El número de luminarias sigue siendo de 35, resultando la potencia/área:

$$P_{total} = 35 \times 85 W = 2975 W \rightarrow \text{Potencia/área} = \frac{2975 W}{285,38 m^2} = 10,42 W/m^2$$

➤ **RESTO DE AULAS.**

Abarcamos todas las aulas excepto, las aulas del sótano. Estas son aulas de informática y aulas de docencia. En estas están instaladas pantallas suspendidas equipadas con un tubo fluorescente de 1x58 W.

Escogemos el aula PB-6 situada en la primera planta y que pertenece al espacio P02_E17.

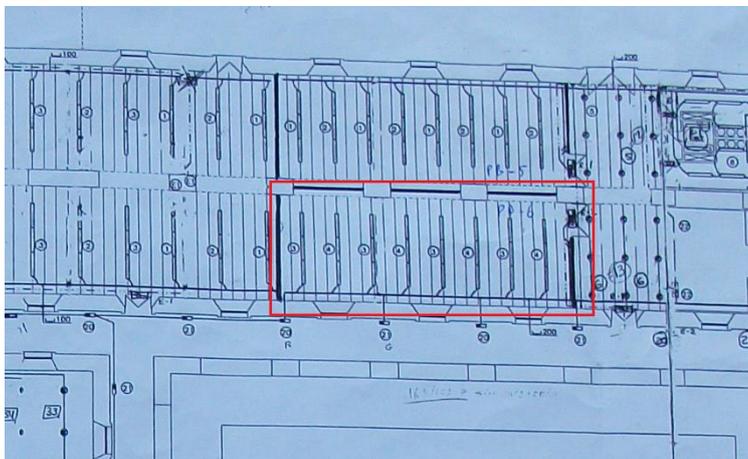


Imagen 161: Distribución luminarias clase PB-6.

Esta clase tiene una superficie de 142,89 m² y como se ve en el plano tiene 8 filas con 3 pantallas cada una, lo que hace un total de 24 luminarias. La potencia/área valdrá:

$$P_{total} = 24 \times 58 W = 1392 W \rightarrow \text{Potencia/área} = \frac{1392 W}{142,89 m^2} = 9,74 W/m^2$$

➤ **LABORATORIOS.**

Este tipo de espacios también se encuentran iluminados por pantallas suspendidas. Escogemos el LAB-2.2 del departamento de Ingeniería Eléctrica.

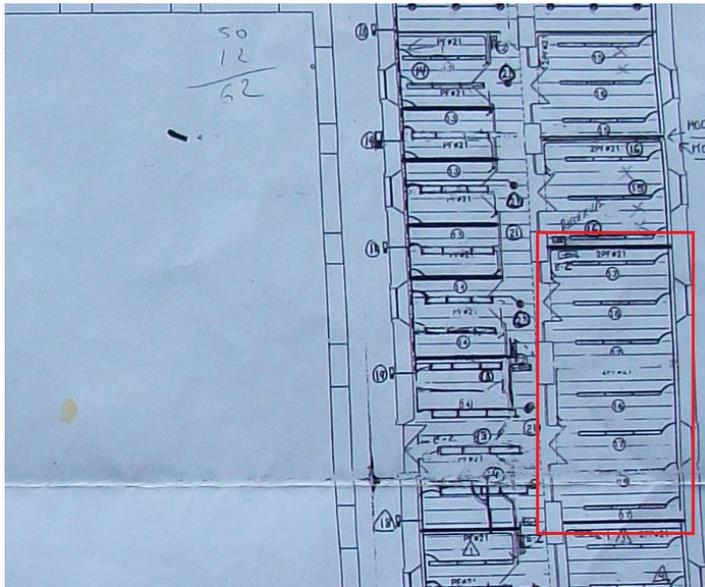


Imagen 162: Distribución luminarias laboratorio LAB-2.2.

Este laboratorio pertenece al espacio P03_E18. El área del LAB-2.2 es de $105,74 \text{ m}^2$ y tiene instaladas 7 filas con 3 pantallas cada fila, lo que hace un total de 21 luminarias. Dicho esto, la potencia/área queda:

$$P_{total} = 21 \times 58 \text{ W} = 1218 \text{ W} \rightarrow \text{Potencia}/\text{área} = \frac{1218 \text{ W}}{105,74 \text{ m}^2} = 11,52 \text{ W}/\text{m}^2$$

➤ **ESPACIO CRISTALERA**

Esta zona pertenece al espacio P03_E23 cuenta para su iluminación con focos tipo campana industrial de 250 W cada foco. El uso de este espacio es para laboratorios y tiene un área de $161,29 \text{ m}^2$. Tiene instalados 15 focos, por lo que la potencia/área es:

$$P_{total} = 15 \times 250 \text{ W} = 3750 \text{ W} \rightarrow \text{Potencia}/\text{área} = \frac{3750 \text{ W}}{161,29 \text{ m}^2} = 23,25 \text{ W}/\text{m}^2$$

➤ **DESPACHOS.**

En los despachos, como el caso anterior, también se instalan pantallas con tubos fluorescentes. Para el estudio de este tipo de espacios, escogemos un despacho del departamento de Ingeniería Eléctrica.

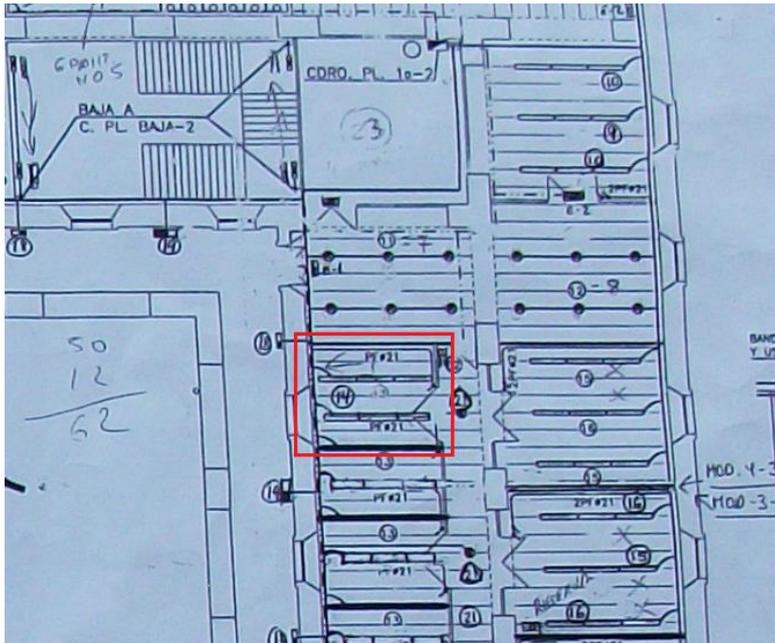


Imagen 163: Distribución luminarias despachos.

Este despacho tiene una superficie de $22,71 \text{ m}^2$ y 2 filas con 3 pantallas cada una, por lo tanto tenemos 6 luminarias en total. Dicho esto, la potencia/área tendrá el siguiente valor:

$$P_{total} = 6 \times 58 \text{ W} = 348 \text{ W} \rightarrow \text{Potencia}/\text{área} = \frac{348 \text{ W}}{22,71 \text{ m}^2} = 15,32 \text{ W}/\text{m}^2$$

➤ **REPROGRAFÍA.**

En este espacio se han instalado *downlights* para la iluminación. La zona de reprografía pertenece al espacio P01_E13; y en el siguiente plano podemos ver la distribución de estas luminarias:

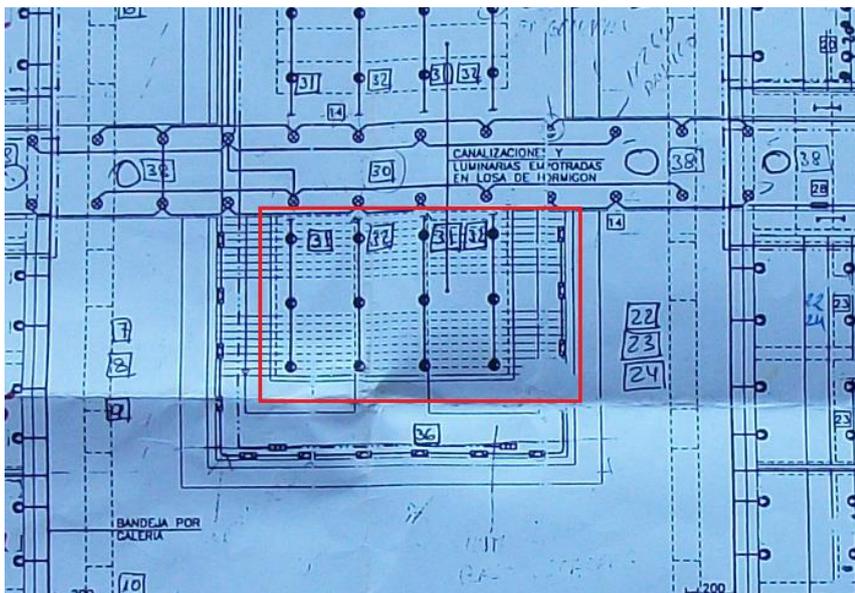


Imagen 164: Distribución luminarias reprografía.

El área de esta zona es de 171,46 m².

Tenemos 4 filas con 3 downlight por cada fila, lo que hace un total de 12 luminarias.

Por lo tanto la potencia/área queda:

$$P_{total} = 12 \times 26 W = 312 W \rightarrow Potencia/área = \frac{312 W}{171,46 m^2} = 1,82 W/m^2$$

➤ **CAFETERIA.**

Este es el espacio P02_E31, en el cual según planos de iluminación tiene instaladas pantallas, pero estas se sustituyeron por focos de inducción de bajo consumo. Estos tienen una potencia de 42 W por foco; y tras inspección visual, concluimos que hay 50 focos instalados.

La superficie de la cafetería es de 501,75 m², quedando la potencia/área de la siguiente manera:

$$P_{total} = 50 \times 42 W = 2100 W \rightarrow Potencia/área = \frac{2100 W}{501,75 m^2} = 4,19 W/m^2$$

➤ **PASILLOS Y ZONAS DE PASO (NO ACONDICIONADO).**

En este tipo de zonas, se utiliza para la iluminación, focos de 18 W. Escogemos para el estudio de estos espacios, el distribuidor por el cual se accede a las clases de la planta primera P1-4, P1-5, P1-6 y P1-7. Este se corresponde con el espacio P03_E32.

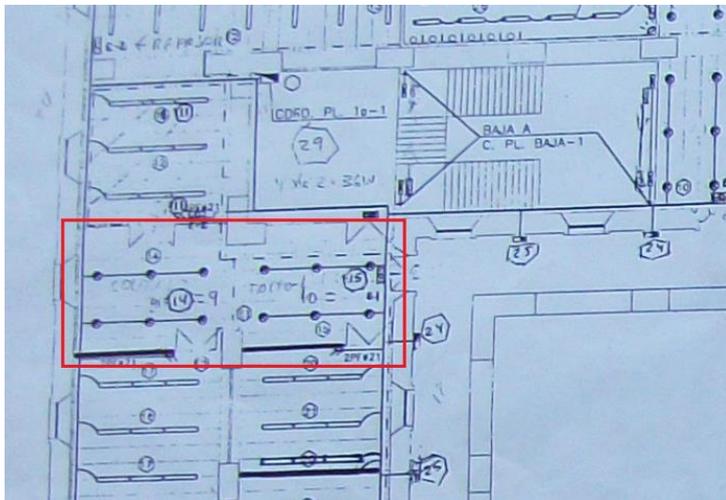


Imagen 165: Distribución luminarias distribuidor planta primera.

El área de la superficie vale 91,54 m²; tenemos 4 filas de 3 focos cada una, por lo que la potencia/área queda:

$$P_{total} = 12 \times 18 W = 216 W \rightarrow Potencia/área = \frac{216 W}{91,54 m^2} = 2,36 W/m^2$$

➤ **ZONA SÓTANO NO ACONDICIONADA.**

Esta parte central de la planta sótano que pertenece al espacio P01_E17, y es la zona que se encuentra en frente de reprografía. Para la iluminación de dicho espacio tendremos instalados downlight empotrados en el techo.

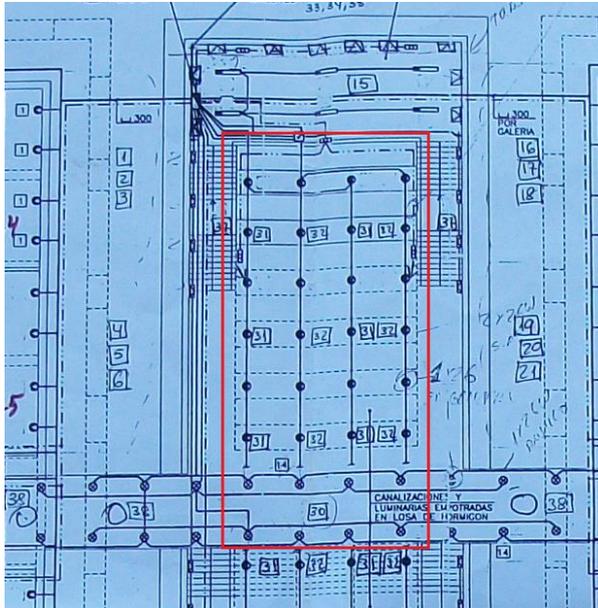


Imagen 166: Distribución luminarias zona sótano no acondicionada.

Como apreciamos en la foto tendremos 4 filas con 8 luminarias cada una, por lo que la potencia/área queda:

$$P_{total} = 32 \times 26 W = 832 W \rightarrow \text{Potencia}/\text{área} = \frac{832 W}{315,64 m^2} = 2,64 W/m^2$$

➤ **PASILLOS SÓTANO**

Los pasillos que dan acceso a las aulas del sótano van a tener, como en el caso anterior, downlight empotrados en el techo para su iluminación. Aparte de estos, también vamos a tener luminarias tipo “bañador de suelo”, en posiciones verticales y empotradas en la pared. Tomamos como referencia el pasillo de la parte izquierda del edificio, siendo el espacio P01_E15 y teniendo una superficie de 600,43 m². En total tenemos 7 downlight y 48 bañadores de suelo, por lo que la potencia/área:

$$P_{total} = 48 \times 18 W + 7 \times 26 W = 1046 W \rightarrow \text{Potencia}/\text{área} = \frac{1046 W}{600,43 m^2} = 1,74 W/m^2$$

➤ **SALON GRADOS.**

El Salón de Grados se encuentra en la planta primera, y su iluminación está basada en la instalación de focos de inducción tal y como se muestra en el siguiente plano:

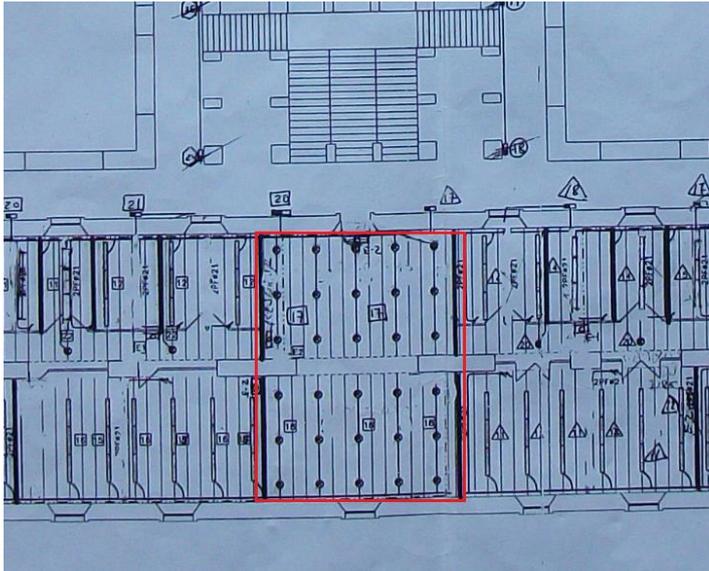


Imagen 167: Distribución luminarias Salón Grados.

Según el plano tenemos 10 filas con 3 focos en cada fila. El área de este espacio es de $174,36 \text{ m}^2$, quedando la potencia/área:

$$P_{total} = 30 \times 165 \text{ W} = 4950 \text{ W} \rightarrow \text{Potencia}/\text{área} = \frac{4950 \text{ W}}{174,36 \text{ m}^2} = 28,39 \text{ W}/\text{m}^2$$

➤ **SALON DE ACTOS.**

El Salón de Actos va a estar presente en las plantas primera y segunda. En la primera altura tendremos la siguiente distribución de focos:

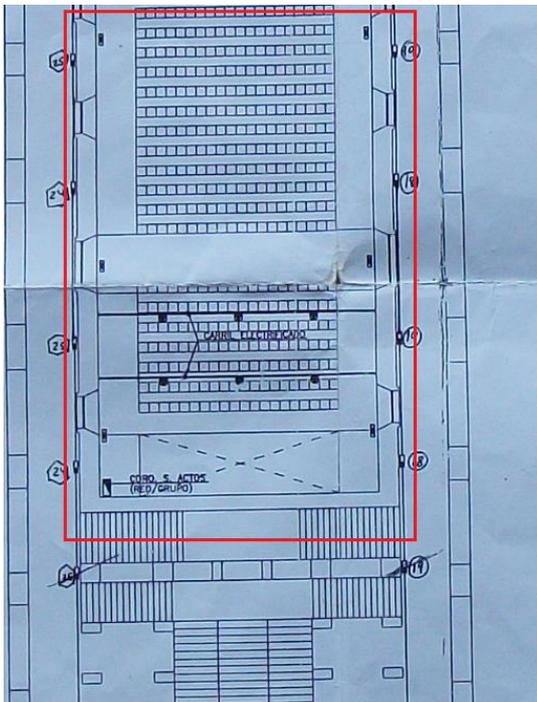


Imagen 168: Distribución luminarias primera altura del Salón de Actos.

Como apreciamos en el plano tenemos 6 focos. Al no tener el plano de la segunda altura de este espacio, mediante inspección visual, nos encontramos con 5 filas con 10 focos cada una. Por lo tanto tenemos un total de 56 focos en el salón de actos.

Como veremos más adelante, hacemos una distinción entre las dos plantas del salón de actos. A la planta inferior corresponderá el 35,54% de los focos y a la superior el 64,46%.

Dicho esto, para la planta inferior tendremos 20 focos y para la planta superior 36. La superficie en ambas plantas del Salón de Actos vale 592,48 m².

Para la planta inferior tenemos:

$$P_{total} = 20 \times 165 W = 3300 W \rightarrow \text{Potencia}/\text{área} = \frac{3300 W}{592,48 m^2} = 5,57 W/m^2$$

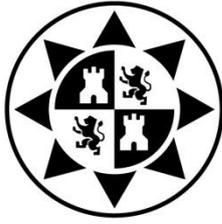
Así pues para la planta superior, la potencia/área queda:

$$P_{total} = 36 \times 165 W = 5940 W \rightarrow \text{Potencia}/\text{área} = \frac{5940 W}{592,48 m^2} = 10,03 W/m^2$$

En la siguiente página se muestra el cuadro en el que aparecen todos los valores para el cálculo de VEEI, coloreado en azul aparecen los datos a introducir en *CALENER GT*. Las zonas del cuadro las exportaremos a las del resto del edificio respetando siempre el uso de las mismas.

Zona	Modelo luminaria	Tipo de luminaria	Unid.	Área (m ²)	Pot. (W)	Pot. total (W)	Flujo lumi.(lm)	Flujo lumi. total (lm)	Pot/Área (W/m ²)	E _m (lux)	VEEI (W/m ² *100 lux)	VEEI límite (W/m ² *100 lux)
Aulas sótano	Focos de inducción	Otras	35	285,38	165	5775	12000	420000	20,24	612,24	3,31	3,5
Aulas sótano 85 W	Focos fluorescentes	Fluorescente no ventilada	35	285,38	85	2975	6600	231000	10,42	336,73	3,10	3,5
Resto de aulas	Pantallas suspendidas	Fluorescente no ventilada	24	142,89	58	1392	5240	125760	9,74	323,88	3,01	3,5
Laboratorios	Pantallas suspendidas	Fluorescente no ventilada	21	105,74	58	1218	5240	110040	11,52	382,97	3,01	3,5
Espacio cristalera	Focos campana industrial	Fluorescente no ventilada	15	161,29	250	3750	23000	345000	23,25	787,15	2,95	3,5
Despachos	Pantallas suspendidas	Fluorescente no ventilada	6	22,71	58	348	5240	31440	15,32	509,46	3,0	3
Reprografía	Downlight	Fluorescente no ventilada	12	171,46	26	312	1800	21600	1,82	46,36	3,9	4
Cafetería	Focos bajo consumo	Fluorescente no ventilada	50	501,75	42	2100	3200	160000	4,19	132,66	3,16	8
Pasillos y zonas de paso	Bombillas bajo consumo	Fluorescente no ventilada	12	91,54	18	216	1145	13740	2,36	62,441	3,78	4
Zona sótano no acond.	Downlight	Fluorescente no ventilada	32	315,64	26	832	1800	57600	2,64	75,914	3,47	4
Pasillos sótano	Downlight y bañadores de suelo	Fluorescente no ventilada	7 y 48	600,43	26 y 18	1046	1800 y 1200	70200	1,74	48,637	3,58	4
Salón de Actos (1ª planta)	Focos de inducción	Otras	20	592,48	165	3300	12000	240000	5,57	168,51	3,31	8
Salón de Actos (2ª planta)	Focos de inducción	Otras	36	592,48	165	5940	12000	432000	10,03	303,32	3,31	8
Salón de Grados	Focos de inducción	Otras	30	174,36	165	4950	12000	360000	28,39	858,91	3,31	8

Imagen 169: Cuadro resumen con los datos sobre iluminación del edificio.



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

2. ANEXOS

ANEXO 7: HORARIOS.

2.7 Horarios.

El programa *CALENER GT* da la posibilidad de introducir modelos horarios de funcionamiento dependiendo de la actividad del edificio.

En el edificio del antiguo Hospital de Marina existen muchos parámetros que van a variar temporalmente, como es el caso de la iluminación de los espacios, la ocupación del edificio, etc.

Estas situaciones cambiantes a lo largo del tiempo, influirán de forma importante en el consumo energético final de todo el edificio.

Existen tres tipos de horarios: “Horario Diario”, “Horario Semanal” y “Horario Anual”. El proceso a seguir para la creación de un horario es el siguiente:

Horario Diario → Horario Semanal → Horario Anual.

Los tipos de horarios que vamos a utilizar son los siguientes:

- Todo/Nada: Parámetros que solo pueden tomar valores de 1 (todo) o de 0 (nada).
- Fracción: Operaciones horarias expresadas como una fracción de un valor máximo o variables donde el valor real de un parámetro varía entre 0 y 1.
- Temperatura: Valor horario de las consignas de las temperaturas.

Las distintas zonas de del edificio en las cuales se tendrá una un horario distinto para cada una son las siguientes:

- Aulas/Aulas sótano.
- Laboratorios.
- Cafetería.
- Secretaria/COIE.
- Despachos.
- Reprografía.
- Salón de Actos.
- Salón de Grados.

Tendremos horarios para la ocupación, iluminación, infiltraciones, temperaturas y para la disponibilidad de ventiladores, climatizadoras, fan-coils y circuitos hidráulicos.

A partir de ahora para designar los distintos tipos de horarios seguiremos la siguiente nomenclatura:

- ✓ Hor.diar → horario diario, Hor.sem → horario semanal, Hor.anual → horario anual.
- ✓ ocup → ocupación, Ilum → iluminación, inf → infiltraciones, temp → temperaturas, disp → disponibilidad.
- ✓ aulas, info, lab, cafet, secret, desp, salón, grados, repro, son las distintas zonas del edificio.
- ✓ Laboral → periodo laborable, fest → periodo festivo, exam → periodo de exámenes.

2.7.1 Horarios de ocupación

Para determinar y ajustar lo más posible los horarios de ocupación a la realidad, disponemos de los horarios de las ocupaciones de las “aulas de pizarra” de un día característico del año académico 2014-2015. Estas aulas serán las 15 aulas del sótano (PS-1 a PS-15) y las aulas PB-3, PB-5, PB-6, P1-2, P1-3, P1-4, P1-5, P1-6, P1-7, P1-8 y P1-9. Durante un día laborable estas aulas están ocupadas de 9:00 a 13:00 y de 16:00 a 20:00.

Por la mañana, de las 26 aulas, van a estar ocupadas 21,5 clases; por lo que aplicando una sencilla regla 3, hallamos el porcentaje de ocupación siendo del 83%.

En horario de tarde, se van a ocupar 18,2 clases de las 26 disponibles. Esto implica un porcentaje de ocupación del 70%.

La ocupación en un día laboral de las aulas de pizarra es la siguiente:

Horario Diario			Horario Semanal			Horario Anual		
Seleccionar Horario Diario: <u>Hor.diar_ocup_aulas_laboral</u>								
Nombre: <u>Hor.diar_ocup_aulas_laboral</u>								
Tipo: <u>Fracción</u>								
Valores Horarios								
0 - 1:	0,0000	ratio	8 - 9:	0,0000	ratio	16 - 17:	0,7000	ratio
1 - 2:	0,0000	ratio	9 - 10:	0,8300	ratio	17 - 18:	0,7000	ratio
2 - 3:	0,0000	ratio	10 - 11:	0,8300	ratio	18 - 19:	0,7000	ratio
3 - 4:	0,0000	ratio	11 - 12:	0,8300	ratio	19 - 20:	0,7000	ratio
4 - 5:	0,0000	ratio	12 - 13:	0,8300	ratio	20 - 21:	0,0000	ratio
5 - 6:	0,0000	ratio	13 - 14:	0,0000	ratio	21 - 22:	0,0000	ratio
6 - 7:	0,0000	ratio	14 - 15:	0,0000	ratio	22 - 23:	0,0000	ratio
7 - 8:	0,0000	ratio	15 - 16:	0,0000	ratio	23 - 24:	0,0000	ratio

Imagen 170: Horario diario laboral de ocupación de aulas de pizarra.

En horario de exámenes, el horario de mañana se amplía hasta las 14:00 h. La ocupación de estas clases la obtendremos como un porcentaje de la ocupación de un día laboral. Estimaremos que la ocupación de las aulas en periodo de exámenes va a ser un 60% de la de un día laboral.

Así pues, para periodos de exámenes queda:

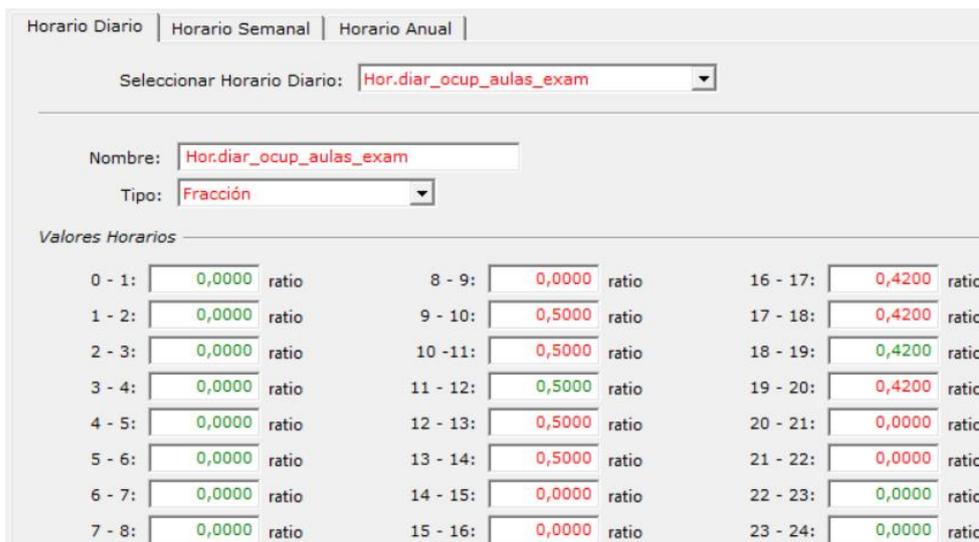


Imagen 171: Horario diario de ocupación en periodo de exámenes de aulas de pizarra.

Para el caso de las aulas de informática, también disponemos de un horario semanal de reserva de las 7 aulas disponible en el edificio. El horario de mañana se ve ampliado, de 9:00 h a 15:00 h; y el de tarde se mantiene de 16:00 h a 20:00 h.

Sumando las horas disponibles de todas las aulas de informática, tenemos diariamente, 42 horas disponibles por la mañana y 28 horas por la tarde. Esto semanalmente implica 210 horas y 140 horas para mañana y tarde respectivamente.

Haciendo un balance de la ocupación de los 5 días de la semana de cada aula, tenemos que 80 horas de 210 están ocupadas por la mañana, y 73 horas de 140 por la tarde.

Con lo cual podemos decir que habrá una ocupación de un 38,1% en horario de mañana; y una del 52,14% en horario de tarde.

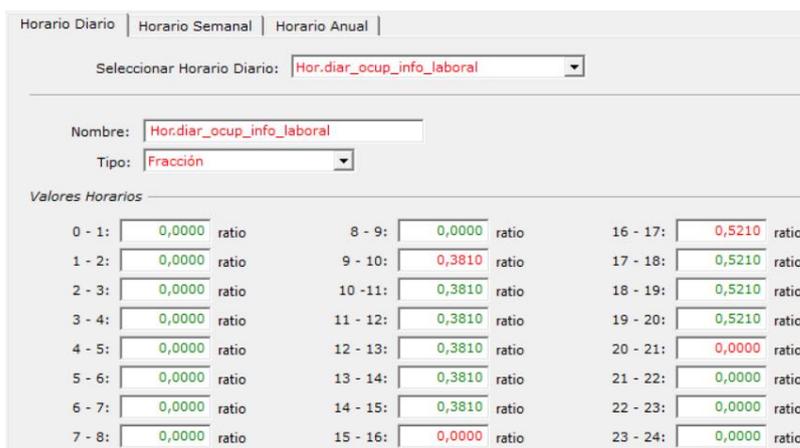


Imagen 172: Horario diario laboral de ocupación de aulas de informática.

En cuanto a los laboratorios, estimamos la ocupación de todos ellos en un 60% en un horario de 9:00 h a 14:00 h y de 16:00 h a 21:00 h.

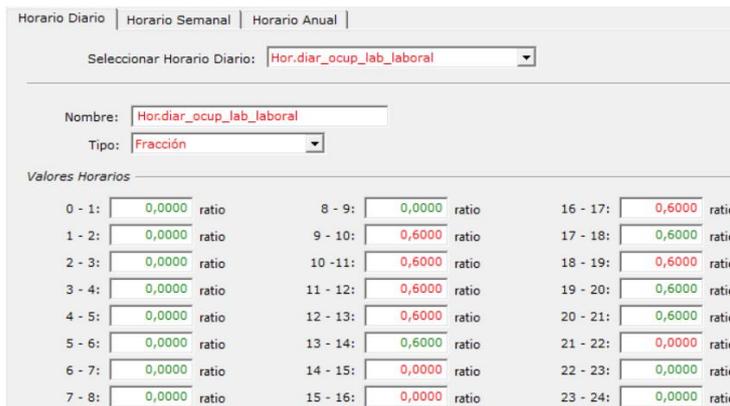


Imagen 173: Horario diario laboral de ocupación de laboratorios.

Pasamos a la ocupación de la cafetería, en la que en las horas de descansos de clases de los turnos de mañana y tarde, y en el horario de apertura de comedor; la ocupación será del 100%.



Imagen 174: Horario diario laboral de ocupación de la cafetería.

En cuanto a los despachos, vamos a estimar un 80% de la ocupación total.

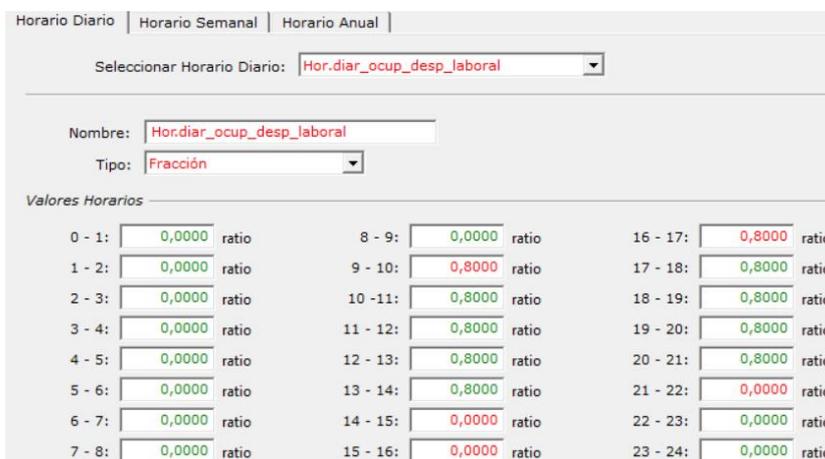


Imagen 175: Horario diario laboral de ocupación de los despachos.

Para reprografía, suponemos que la ocupación será de un 85% respecto a su ocupación total; ya que no va a estar a todas horas ocupada al 100% de su capacidad.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual |

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="0,8500"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="0,8500"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="0,8500"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="0,8500"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="0,8500"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="0,8500"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="0,8500"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="0,8500"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="0,8500"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio

Imagen 176: Horario diario laboral de ocupación de reprografía.

Para la ocupación del Salón Grados y del Paraninfo, en el horario diario ponemos una ocupación del 100%, para después en el horario anual ajustar esta actividad a unas pocas semanas; ya que ambos espacios a lo largo del año van a ser ocupados puntualmente.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual |

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio

Imagen 177: Horario diario laboral de ocupación de Salón de Actos.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual |

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio

Imagen 178: Horario diario laboral de ocupación de Salón Grados.

Queda por definir un horario diario de ocupación festivo, en el cual no va a ver ningún tipo de ocupación.

Imagen 179: Horario diario laboral de ocupación en días festivos.

Los horarios semanales de ocupación, teniendo en cuenta que el horario diario corresponde al horario semanal del mismo nombre, son los siguientes:

Horario	Periodo
Hor.sem_ocup_aulas_laboral	Lunes a viernes
Hor.sem_ocup_aulas_exam	Lunes a sabado
Hor.sem_ocup_info_laboral	Lunes a viernes
Hor.sem_ocup_fest	Fines de semana y festivos
Hor.sem_ocup_cafet_laboral	Lunes a viernes
Hor.sem_ocup_lab_laboral	Lunes a viernes
Hor.sem_ocup_secret_laboral	Lunes a viernes
Hor.sem_ocup_desp_laboral	Lunes a viernes
Hor.sem_ocup_repro_laboral	Lunes a viernes
Hor.sem_ocup_salon_laboral	Lunes a viernes
Hor.sem_ocup_grados_laboral	Lunes a viernes

Imagen 180: Horarios semanales de ocupación.

En la siguiente tabla se muestran los horarios anuales de ocupación:

Hor.anual_ocup_aula	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_ocup_fest
	Del 8 de enero al 20 de enero	Hor.sem_ocup_aulas_laboral
	Del 20 de enero al 18 de febrero	Hor.sem_ocup_aulas_exam
	Del 18 de febrero al 29 de marzo	Hor.sem_ocup_aulas_laboral
	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_ocup_fest
	Del 10 de abril al 15 de junio	Hor.sem_ocup_aulas_laboral
	Del 15 de junio al 14 de julio	Hor.sem_ocup_aulas_exam
	Del 14 de julio al 2 de septiembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 2 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_ocup_aulas_exam
	Del 20 de septiembre al 23 de septiembre	Hor.sem_ocup_fest
Hor.anual_ocup_lab	Del 23 de septiembre al 21 de diciembre	Hor.sem_ocup_aulas_laboral
	Del 21 de diciembre al 31 de diciembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_ocup_fest
	Del 8 de enero al 29 de marzo	Hor.sem_ocup_lab_laboral
	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_ocup_fest
	Del 10 de abril al 14 de julio	Hor.sem_ocup_lab_laboral
	Del 14 de julio al 2 de septiembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 2 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_ocup_lab_laboral
Hor.anual_ocup_cafet	Del 20 de septiembre al 23 de septiembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 23 de septiembre al 21 de diciembre	Hor.sem_ocup_lab_laboral
	Del 21 de diciembre al 31 de diciembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_ocup_fest
	Del 8 de enero al 29 de marzo	Hor.sem_ocup_cafet_laboral
	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_ocup_fest
	Del 10 de abril al 31 de julio	Hor.sem_ocup_cafet_laboral
	Del 31 de julio al 2 de septiembre	Hor.sem_ocup_fest
Hor.anual_ocup_secret	Del 2 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_ocup_cafet_laboral
	Del 20 de septiembre al 23 de septiembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 23 de septiembre al 21 de diciembre	Hor.sem_ocup_cafet_laboral
	Del 21 de diciembre al 31 de diciembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_ocup_fest
	Del 8 de enero al 29 de marzo	Hor.sem_ocup_secret_laboral
	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_ocup_fest
	Del 10 de abril al 31 de julio	Hor.sem_ocup_secret_laboral
Hor.anual_ocup_desp	Del 31 de julio al 3 de septiembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 3 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_ocup_secret_laboral
	Del 20 de septiembre al 23 de septiembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 23 de septiembre al 21 de diciembre	Hor.sem_ocup_secret_laboral
	Del 21 de diciembre al 31 de diciembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_ocup_fest
	Del 8 de enero al 29 de marzo	Hor.sem_ocup_desp_laboral
	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_ocup_fest
Hor.anual_ocup_salon	Del 10 de abril al 31 de julio	Hor.sem_ocup_desp_laboral
	Del 31 de julio al 3 de septiembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 3 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_ocup_desp_laboral
	Del 20 de septiembre al 23 de septiembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 23 de septiembre al 21 de diciembre	Hor.sem_ocup_desp_laboral
Hor.anual_ocup_grados	Del 21 de diciembre al 31 de diciembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 1 de enero al 18 de marzo	Hor.sem_ocup_fest
	Del 18 de marzo al 25 de marzo	Hor.sem_ocup_salon_laboral
	Del 25 de marzo al 10 de junio	Hor.sem_ocup_fest
	Del 10 de junio al 25 de junio	Hor.sem_ocup_salon_laboral
Hor.anual_ocup_repro	Del 25 de junio al 31 de diciembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_ocup_fest
	Del 8 de enero al 29 de marzo	Hor.sem_ocup_grados_laboral
	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_ocup_fest
	Del 10 de abril al 16 de junio	Hor.sem_ocup_grados_laboral
	Del 16 de junio al 31 de diciembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_ocup_fest
	Del 8 de enero al 29 de marzo	Hor.sem_ocup_repro_laboral
Hor.anual_ocup_info	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_ocup_fest
	Del 10 de abril al 31 de julio	Hor.sem_ocup_repro_laboral
	Del 31 de julio al 3 de septiembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 3 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_ocup_repro_laboral
	Del 20 de septiembre al 23 de septiembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 23 de septiembre al 21 de diciembre	Hor.sem_ocup_repro_laboral
	Del 21 de diciembre al 31 de diciembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_ocup_fest
Hor.anual_ocup_info	Del 8 de enero al 29 de marzo	Hor.sem_ocup_info_laboral
	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_ocup_fest
	Del 10 de abril al 14 de julio	Hor.sem_ocup_info_laboral
	Del 14 de julio al 2 de septiembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 2 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_ocup_info_laboral
	Del 20 de septiembre al 23 de septiembre	Hor.sem_ocup_fest
	Del 23 de septiembre al 21 de diciembre	Hor.sem_ocup_info_laboral
	Del 21 de diciembre al 31 de diciembre	Hor.sem_ocup_fest

Imagen 181: Horarios anuales de ocupación

En las zonas de paso y distribuidores, asignamos los horarios correspondientes al espacio que anteceda la dicha zona de paso. Por ejemplo el pasillo de las aulas de sótano, tendrá el mismo horario de ocupación que dichas aulas, y así respectivamente con el resto de espacios.

2.7.2 Horarios de iluminación

En los horarios de iluminación van a servir para ajustar el funcionamiento de las fuentes internas de calor de los distintos espacios y también para la iluminación de estos.

La nomenclatura que se va a utilizar para los horarios de iluminación es la misma que para los de ocupación, con la salvedad, que la palabra “ocup” la sustituiremos por “ilum”.

Las horas de funcionamiento de las luminarias y de las fuentes internas de calor son las mismas que para los horarios de ocupación, ya que mientras haya ocupación en los espacios, los equipos y luces estarán en funcionamiento, y viceversa.

Comenzamos por los horarios de las clases de pizarra; estimamos que estas clases no siempre van a estar ocupadas al 100%, y que normalmente el cañón/proyector está en funcionamiento mientras se dan las clases, por lo que las luces cercanas a la pantalla de este proyector habitualmente estarán apagadas.

Para tener en cuenta este efecto ponemos en el horario de las aulas de pizarra la iluminación al 85%.

Horario Diario			Horario Semanal			Horario Anual		
Seleccionar Horario Diario: <input type="text" value="Hor.diar_ilum_aulas_laboral"/>								
Nombre: <input type="text" value="Hor.diar_ilum_aulas_laboral"/>								
Tipo: <input type="text" value="Fracción"/>								
Valores Horarios								
0 - 1:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="0,8500"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="0,8500"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="0,8500"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="0,8500"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="0,8500"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="0,8500"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="0,8500"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="0,8500"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio

Imagen 182: Horario laboral diario de iluminación de aulas de pizarra.

En horario de exámenes este porcentaje lo elevaremos a un 90%, ya que el cañón/proyector de las aulas no va estar en funcionamiento.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="0,9000"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="0,9000"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="0,9000"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="0,9000"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="0,9000"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="0,9000"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="0,9000"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="0,9000"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="0,9000"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="0,9000"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio

Imagen 183: Horario exámenes diario de iluminación de aulas de pizarra.

En cuanto a los laboratorios, pondremos un porcentaje del 70% de la iluminación total de estos espacios, para tener en cuenta la variabilidad de los horarios de prácticas.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio

Imagen 184: Horario diario de iluminación de laboratorios.

Pasamos ahora a la cafetería, en la cual, la iluminación siempre va estar funcionando al 100% mientras esta zona tenga ocupación.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio

Imagen 185: Horario diario de iluminación de la cafetería.

Al igual que en el caso anterior, para los espacios de secretaria y el COIE, las luminarias instaladas en estas zonas estarán todas funcionando mientras haya ocupación. Por lo tanto en el horario estará al 100% de la capacidad de funcionamiento.

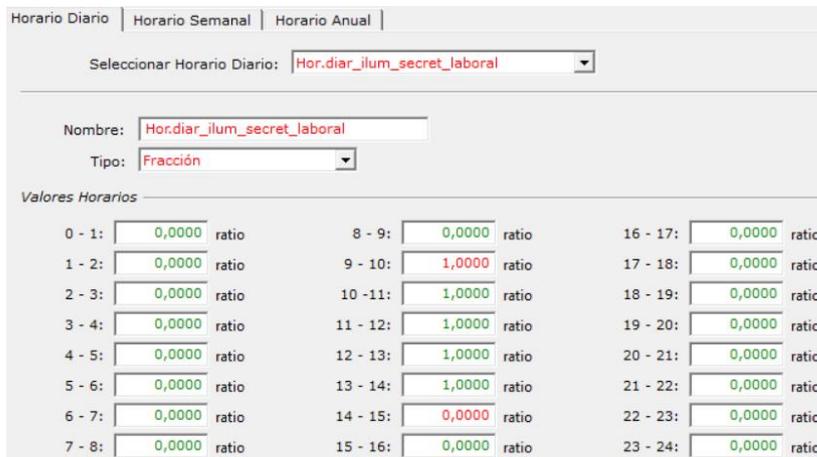


Imagen 186: Horario diario de iluminación de secretaria.

Estudiamos la iluminación de los despachos. En estos, siempre va a estar funcionando al 100% mientras estén ocupados. Pero para tener en cuenta que algunos despachos del edificio tienen una ocupación ocasional, este porcentaje lo reducimos a un 90%.

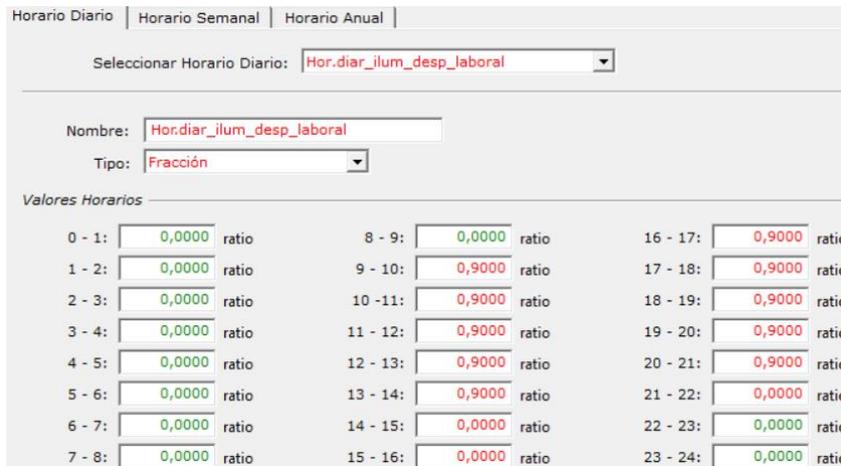


Imagen 187: Horario diario de iluminación de los despachos.

Por ultimo nos queda estudiar los horarios del Salón de Actos y del Salón Grados. En ambos casos la iluminación estará funcionando al completo mientras estos espacios se estén usando.

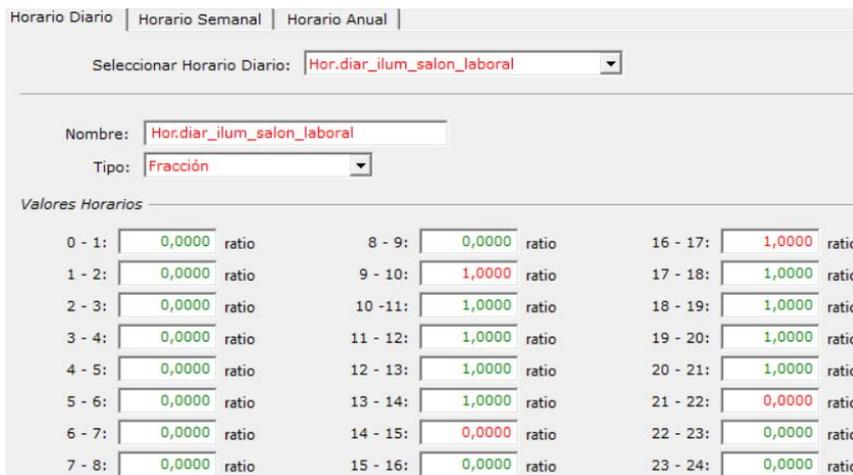


Imagen 188: Horario diario de iluminación del Salón de Actos.

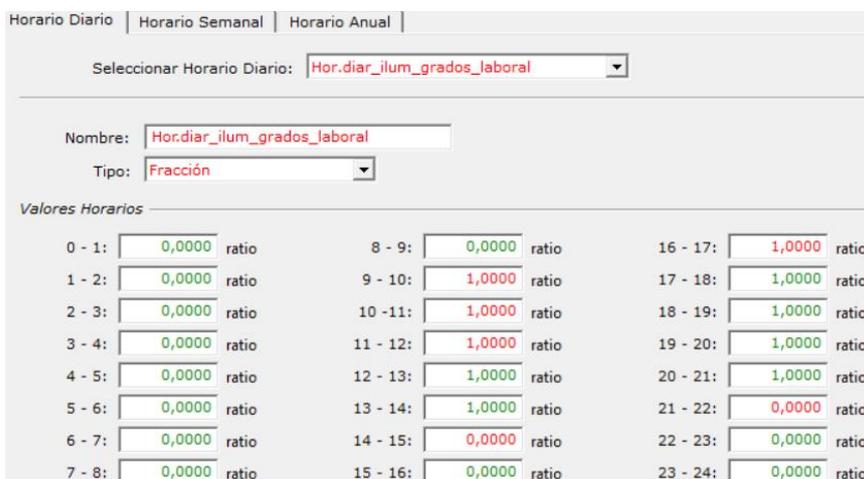


Imagen 189: Horario diario de iluminación del Salón Grados.

El horario diario perteneciente a los días festivos, es igual que para el de ocupación, el cual, toda la iluminación estará sin funcionar durante todas las horas del día

Una vez detallados los horarios diarios ya estamos en disposición de definir los horarios semanales y posteriormente los anuales. Como ya se dijo anteriormente, mientras que haya ocupación en los espacios del edificio, va a estar funcionando la iluminación del mismo.

Con esta premisa podemos confirmar que los horarios semanales y anuales de iluminación van a ser iguales a los de ocupación en cuanto a fechas se refiere.

Por ejemplo el horario anual "Hor.anual_ilum_aula" es igual que el "Hor.anual_ocup_aula" cambiando los horarios semanales de ocupación por los respectivos en iluminación.

2.7.3 Horarios de infiltraciones.

Establecemos un horario de infiltraciones para evaluar y ajustar lo más posible a la realidad la duración y la cantidad de aire infiltrado desde el exterior al edificio.

Para ajustar estos horarios partimos de la base que, en los espacios acondicionados por climatizadoras, mientras estas estén funcionando, las infiltraciones serán nulas; ya que en estas zonas, habrá una sobrepresión.

En cambio en zonas climatizadas por fan-coils, espacios no acondicionados, y durante las horas que no estén en funcionamiento las climatizadoras; las infiltraciones van a tener el 100% de su valor.

Seguimos con la misma nomenclatura, a diferencia de la palabra “inf”, como palabra clave, para reconocer los horarios de infiltraciones.

Comenzamos por los espacios del sótano. En el caso de las aulas definiremos un horario en el cual, cuando las climatizadoras estén en funcionamiento, las infiltraciones sean nulas. Al encontrarse en el sótano, dichas infiltraciones en este caso serán casi nulas; por este hecho en el horario evaluamos un 5% del total.

Horario Diario			Horario Semanal			Horario Anual		
Seleccionar Horario Diario: <input type="text" value="Hor.diar_inf_aula_laboral_5"/>								
Nombre: <input type="text" value="Hor.diar_inf_aula_laboral_5"/>								
Tipo: <input type="text" value="Fracción"/>								
Valores Horarios								
0 - 1:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio

Imagen 190: Horario diario de infiltraciones de aulas sótano.

Para los días no lectivos y días festivos de las aulas del sótano, las infiltraciones a lo largo del día nunca serán nulas. Este también va a ser el horario de los pasillos del sótano, ya que al encontrarse en el sótano, las infiltraciones de estas zonas son un pequeño porcentaje del total.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio

Imagen 191: Horario diario de infiltraciones en días festivos de aulas de sótano.

En el caso de reprografía, como esta acondicionado por dos extractores que extraen el aire del interior del espacio, las infiltraciones tendrán el mismo porcentaje que en el caso de los pasillos de las aulas del sótano.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="0,0500"/>	ratio

Imagen 192: Horario diario laborable de infiltraciones para reprografía.

Las infiltraciones para las aulas de informática serán del 100% con respecto al valor de las renovaciones de aire exterior infiltrado. Este tipo de aulas se rigen por el siguiente horario:

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio

Imagen 193: Horario diario laborable de infiltraciones para aulas de informática.

Para las restantes aulas, las infiltraciones también tienen un porcentaje del 100%, pero las horas de funcionamiento de las climatizadoras son diferentes, por lo que definiremos un nuevo horario para las aulas diferentes de las aulas de informática y aulas del sótano.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio

Imagen 194: Horario diario laborable de infiltraciones para el resto de aulas.

Pasamos a analizar los espacios de secretaria y cafetería. En estos las infiltraciones tendrán un porcentaje del 100%.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio

Imagen 195: Horario diario laborable de infiltraciones para la cafetería.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio

Imagen 196: Horario diario laborable de infiltraciones para secretaria y COIE.

En cuanto a los despachos, laboratorios, Salón de Actos y Salón Grados como comparten las mismas horas de funcionamiento al día, bastara con definir un único horario diario valido para estas zonas.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio

Imagen 197: Horario diario laborable de infiltraciones para despachos, laboratorios, Salón de Actos y Salón Grados.

Definiremos también el horario diario para días festivos, en el cual al no funcionar las climatizadoras, las infiltraciones tendrán el 100% de su valor.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio

Imagen 198: Horario diario festivo para espacios distinto a los de sótano.

Ya por ultimo queda definir un horario diario de infiltraciones para los espacios acondicionados con fan-coils y para los espacios no acondicionados. En estas zonas siempre existirán infiltraciones de aire exterior, con lo cual el porcentaje será de un 100%. A estos horarios los llamaremos “Hor.diar_inf_fancoil”.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio

Imagen 199: Horario diario de infiltraciones en espacios climatizados por fan-coil y no acondicionados.

Una vez definidos todos los horarios diarios, pasamos a definir los horarios semanales de infiltraciones.

Horario	Periodo
Hor.sem_inf_aula_laboral_5	Lunes a viernes
Hor.sem_inf_aula_exam_5	Lunes a sabado
Hor.sem_inf_fest_5	Fines de semana y festivos
Hor.sem_inf_repro_laboral_5	Lunes a viernes
Hor.sem_inf_info_laboral	Lunes a viernes
Hor.sem_inf_rest.aulas_laboral	Lunes a viernes
Hor.sem_inf_cafet_laboral	Lunes a viernes
Hor.sem_inf_secret_laboral	Lunes a viernes
Hor.sem_inf_desp_laboral	Lunes a viernes
Hor.sem_inf_fest	Fines de semana y festivos
Hor.sem_inf_fancoil	Todos los dias

Imagen 200: Horarios semanales de infiltraciones.

Por ejemplo el horario semanal para las infiltraciones de la cafetería:

Imagen 201: Horarios semanal de infiltraciones para la cafetería.

Por ultimo queda definir los horarios anuales, que construimos con los semanales anteriormente descritos.

Hor.anual_inf_aula_5 (aulas sótano)	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_inf_fest_5
	Del 8 de enero al 20 de enero	Hor.sem_inf_aulas_laboral_5
	Del 20 de enero al 18 de febrero	Hor.sem_inf_aulas_exam_5
	Del 18 de febrero al 29 de marzo	Hor.sem_inf_aulas_laboral_5
	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_inf_fest_5
	Del 10 de abril al 15 de junio	Hor.sem_inf_aulas_laboral_5
	Del 15 de junio al 14 de julio	Hor.sem_inf_aulas_exam_5
	Del 14 de julio al 2 de septiembre	Hor.sem_inf_fest_5
	Del 2 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_inf_aulas_exam_5
	Del 20 de septiembre al 23 de septiembre	Hor.sem_inf_fest_5
Hor.anual_inf_fest_5 (Pasillos sótano)	Del 1 de enero al 31 de diciembre	Hor.sem_inf_fest_5
Hor.anual_inf_lab	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_inf_fest
	Del 8 de enero al 29 de marzo	Hor.sem_inf_desp_laboral
	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_inf_fest
	Del 10 de abril al 14 de julio	Hor.sem_inf_desp_laboral
	Del 14 de julio al 2 de septiembre	Hor.sem_inf_fest
	Del 2 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_inf_desp_laboral
	Del 20 de septiembre al 23 de septiembre	Hor.sem_inf_fest
	Del 23 de septiembre al 21 de diciembre	Hor.sem_inf_desp_laboral
Del 21 de diciembre al 31 de diciembre	Hor.sem_inf_fest	

Hor.anual_inf_cafet	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_inf_fest
	Del 8 de enero al 29 de marzo	Hor.sem_inf_cafet_laboral
	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_inf_fest
	Del 10 de abril al 31 de julio	Hor.sem_inf_cafet_laboral
	Del 31 de julio al 2 de septiembre	Hor.sem_inf_fest
	Del 2 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_inf_cafet_laboral
	Del 20 de septiembre al 23 de septiembre	Hor.sem_inf_fest
	Del 23 de septiembre al 21 de diciembre	Hor.sem_inf_cafet_laboral
Hor.anual_inf_secret	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_inf_fest
	Del 8 de enero al 29 de marzo	Hor.sem_inf_secret_laboral
	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_inf_fest
	Del 10 de abril al 31 de julio	Hor.sem_inf_secret_laboral
	Del 31 de julio al 3 de septiembre	Hor.sem_inf_fest
	Del 3 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_inf_secret_laboral
	Del 20 de septiembre al 23 de septiembre	Hor.sem_inf_fest
	Del 23 de septiembre al 21 de diciembre	Hor.sem_inf_secret_laboral
Hor.anual_inf_desp	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_inf_fest
	Del 8 de enero al 29 de marzo	Hor.sem_inf_desp_laboral
	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_inf_fest
	Del 10 de abril al 31 de julio	Hor.sem_inf_desp_laboral
	Del 31 de julio al 3 de septiembre	Hor.sem_inf_fest
	Del 3 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_inf_desp_laboral
	Del 20 de septiembre al 23 de septiembre	Hor.sem_inf_fest
	Del 23 de septiembre al 21 de diciembre	Hor.sem_inf_desp_laboral
Hor.anual_inf_salon	Del 1 de enero al 18 de marzo	Hor.sem_inf_fest
	Del 18 de marzo al 25 de marzo	Hor.sem_inf_salon_laboral
	Del 25 de marzo al 10 de junio	Hor.sem_inf_fest
	Del 10 de junio al 25 de junio	Hor.sem_inf_salon_laboral
Hor.anual_inf_grados	Del 25 de junio al 31 de diciembre	Hor.sem_inf_fest
	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_inf_fest
	Del 8 de enero al 29 de marzo	Hor.sem_inf_grados_laboral
	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_inf_fest
	Del 10 de abril al 16 de junio	Hor.sem_inf_grados_laboral
Hor.anual_inf_repro	Del 16 de junio al 31 de diciembre	Hor.sem_inf_fest
	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_inf_fest_5
	Del 8 de enero al 29 de marzo	Hor.sem_inf_repro_laboral_5
	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_inf_fest_5
	Del 10 de abril al 31 de julio	Hor.sem_inf_repro_laboral_5
	Del 31 de julio al 3 de septiembre	Hor.sem_inf_fest_5
	Del 3 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_inf_repro_laboral_5
	Del 20 de septiembre al 23 de septiembre	Hor.sem_inf_fest_5
Hor.anual_inf_info	Del 23 de septiembre al 21 de diciembre	Hor.sem_inf_repro_laboral_5
	Del 21 de diciembre al 31 de diciembre	Hor.sem_inf_fest_5
	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_inf_fest
	Del 8 de enero al 29 de marzo	Hor.sem_inf_info_laboral
	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_inf_fest
	Del 10 de abril al 14 de julio	Hor.sem_inf_info_laboral
	Del 14 de julio al 2 de septiembre	Hor.sem_inf_fest
	Del 2 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_inf_info_laboral
Hor.anual_inf_fancoil	Del 20 de septiembre al 23 de septiembre	Hor.sem_inf_fest
	Del 23 de septiembre al 21 de diciembre	Hor.sem_inf_info_laboral
Hor.anual_inf_fancoil	Del 21 de diciembre al 31 de diciembre	Hor.sem_inf_fest
	Del 1 de enero al 31 de diciembre	Hor.sem_inf_fancoil

Imagen 202: Horarios anuales de infiltraciones.

Por ejemplo el horario anual de infiltraciones para reprografía queda del siguiente modo:

Horario Diario | **Horario Semanal** | Horario Anual |

Seleccionar Horario Anual:

Nombre:

Tipo:

Periodos con diferentes horarios semanales (el 1er periodo comienza el 01/01)

	Hasta el día	Hasta el mes	Horario Semanal
1	8	1	Hor.sem_inf_fest_5
2	29	3	Hor.sem_inf_repro_laboral_5
3	10	4	Hor.sem_inf_fest_5
4	31	7	Hor.sem_inf_repro_laboral_5
5	3	9	Hor.sem_inf_fest_5
6	20	9	Hor.sem_inf_repro_laboral_5
7	23	9	Hor.sem_inf_fest_5
8	21	12	Hor.sem_inf_repro_laboral_5
9	31	12	Hor.sem_inf_fest_5

Imagen 203: Horario anual de infiltraciones para reprografía.

2.7.4 Horarios de temperaturas

Estos horarios nos van a servir para controlar los sistemas de climatización mediante las consignas de temperaturas.

Seguimos con la misma nomenclatura que en todos los horarios salvo algunas diferencias: sustituimos la palabra “inf” por “temp” e introducimos dos nuevas palabras clave “inv” y “ver”, para indicar si nos encontramos en invierno o verano, y si es calefacción o refrigeración respectivamente.

Las temperaturas de consigna serán de 21°C para invierno y de 25°C para verano.

Este tipo de horarios consisten en establecer la temperatura de consigna, ya sea calefacción o refrigeración, en el horario de funcionamiento de los sistemas de climatización.

En el caso de las aulas de pizarra, el horario de temperaturas laborable para verano (refrigeración) será:

Horario Diario | **Horario Semanal** | Horario Anual |

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1: <input type="text" value="0,0"/> °C	8 - 9: <input type="text" value="0,0"/> °C	16 - 17: <input type="text" value="25,0"/> °C
1 - 2: <input type="text" value="0,0"/> °C	9 - 10: <input type="text" value="25,0"/> °C	17 - 18: <input type="text" value="25,0"/> °C
2 - 3: <input type="text" value="0,0"/> °C	10 - 11: <input type="text" value="25,0"/> °C	18 - 19: <input type="text" value="25,0"/> °C
3 - 4: <input type="text" value="0,0"/> °C	11 - 12: <input type="text" value="25,0"/> °C	19 - 20: <input type="text" value="25,0"/> °C
4 - 5: <input type="text" value="0,0"/> °C	12 - 13: <input type="text" value="25,0"/> °C	20 - 21: <input type="text" value="0,0"/> °C
5 - 6: <input type="text" value="0,0"/> °C	13 - 14: <input type="text" value="0,0"/> °C	21 - 22: <input type="text" value="0,0"/> °C
6 - 7: <input type="text" value="0,0"/> °C	14 - 15: <input type="text" value="0,0"/> °C	22 - 23: <input type="text" value="0,0"/> °C
7 - 8: <input type="text" value="0,0"/> °C	15 - 16: <input type="text" value="0,0"/> °C	23 - 24: <input type="text" value="0,0"/> °C

Imagen 204: Horario diario laborable de temperaturas para refrigeración en aulas de pizarra.

Para invierno (calefacción):

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="0,0"/> °C	8 - 9:	<input type="text" value="0,0"/> °C	16 - 17:	<input type="text" value="21,0"/> °C
1 - 2:	<input type="text" value="0,0"/> °C	9 - 10:	<input type="text" value="21,0"/> °C	17 - 18:	<input type="text" value="21,0"/> °C
2 - 3:	<input type="text" value="0,0"/> °C	10 - 11:	<input type="text" value="21,0"/> °C	18 - 19:	<input type="text" value="21,0"/> °C
3 - 4:	<input type="text" value="0,0"/> °C	11 - 12:	<input type="text" value="21,0"/> °C	19 - 20:	<input type="text" value="21,0"/> °C
4 - 5:	<input type="text" value="0,0"/> °C	12 - 13:	<input type="text" value="21,0"/> °C	20 - 21:	<input type="text" value="0,0"/> °C
5 - 6:	<input type="text" value="0,0"/> °C	13 - 14:	<input type="text" value="0,0"/> °C	21 - 22:	<input type="text" value="0,0"/> °C
6 - 7:	<input type="text" value="0,0"/> °C	14 - 15:	<input type="text" value="0,0"/> °C	22 - 23:	<input type="text" value="0,0"/> °C
7 - 8:	<input type="text" value="0,0"/> °C	15 - 16:	<input type="text" value="0,0"/> °C	23 - 24:	<input type="text" value="0,0"/> °C

Imagen 205: Horario diario laborable de temperaturas para calefacción en aulas de pizarra.

Para el resto de zonas acondicionadas (despachos, laboratorios, cafetería, etc), los horarios diarios de temperatura consistirán en establecer las temperaturas de consigna, 21°C para calefacción y 25°C para refrigeración, dentro de los horarios de ocupación de cada espacio que a su vez también serán los de funcionamiento de los equipos que acondicionen a dichos espacios.

Para el control de la unidad de tratamiento de aire de las climatizadoras, se establece también un horario de temperaturas. Este horario también se rige por las mismas temperaturas de consigna (21 y 25 grados) y tenemos que abarcar todas las posibles horas del día en las que cualquier climatizadora pueda estar en funcionamiento.

El horario para refrigeración es el siguiente:

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="0,0"/> °C	8 - 9:	<input type="text" value="25,0"/> °C	16 - 17:	<input type="text" value="25,0"/> °C
1 - 2:	<input type="text" value="0,0"/> °C	9 - 10:	<input type="text" value="25,0"/> °C	17 - 18:	<input type="text" value="25,0"/> °C
2 - 3:	<input type="text" value="0,0"/> °C	10 - 11:	<input type="text" value="25,0"/> °C	18 - 19:	<input type="text" value="25,0"/> °C
3 - 4:	<input type="text" value="0,0"/> °C	11 - 12:	<input type="text" value="25,0"/> °C	19 - 20:	<input type="text" value="25,0"/> °C
4 - 5:	<input type="text" value="0,0"/> °C	12 - 13:	<input type="text" value="25,0"/> °C	20 - 21:	<input type="text" value="25,0"/> °C
5 - 6:	<input type="text" value="0,0"/> °C	13 - 14:	<input type="text" value="25,0"/> °C	21 - 22:	<input type="text" value="0,0"/> °C
6 - 7:	<input type="text" value="0,0"/> °C	14 - 15:	<input type="text" value="25,0"/> °C	22 - 23:	<input type="text" value="0,0"/> °C
7 - 8:	<input type="text" value="0,0"/> °C	15 - 16:	<input type="text" value="25,0"/> °C	23 - 24:	<input type="text" value="0,0"/> °C

Imagen 206: Horario diario de temperaturas de refrigeración para climatizadoras.

Para calefacción seria:

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="0,0"/>	°C	8 - 9:	<input type="text" value="21,0"/>	°C	16 - 17:	<input type="text" value="21,0"/>	°C
1 - 2:	<input type="text" value="0,0"/>	°C	9 - 10:	<input type="text" value="21,0"/>	°C	17 - 18:	<input type="text" value="21,0"/>	°C
2 - 3:	<input type="text" value="0,0"/>	°C	10 - 11:	<input type="text" value="21,0"/>	°C	18 - 19:	<input type="text" value="21,0"/>	°C
3 - 4:	<input type="text" value="0,0"/>	°C	11 - 12:	<input type="text" value="21,0"/>	°C	19 - 20:	<input type="text" value="21,0"/>	°C
4 - 5:	<input type="text" value="0,0"/>	°C	12 - 13:	<input type="text" value="21,0"/>	°C	20 - 21:	<input type="text" value="21,0"/>	°C
5 - 6:	<input type="text" value="0,0"/>	°C	13 - 14:	<input type="text" value="21,0"/>	°C	21 - 22:	<input type="text" value="0,0"/>	°C
6 - 7:	<input type="text" value="0,0"/>	°C	14 - 15:	<input type="text" value="21,0"/>	°C	22 - 23:	<input type="text" value="0,0"/>	°C
7 - 8:	<input type="text" value="0,0"/>	°C	15 - 16:	<input type="text" value="21,0"/>	°C	23 - 24:	<input type="text" value="0,0"/>	°C

Imagen 207: Horario diario de temperaturas de refrigeración para climatizadoras.

Pasamos ahora a definir los horarios semanales, los cuales se formaran con los horarios diarios denominados con el mismo nombre:

Horario	Periodo
Hor.sem_temp_aulas_laboral_inv/ver	Lunes a viernes
Hor.sem_temp_aulas_exam_inv/ver	Lunes a sabado
Hor.sem_temp_info_laboral_inv/ver	Lunes a viernes
Hor.sem_temp_fest	Fines de semana y festivos
Hor.sem_temp_cafet_laboral_inv/ver	Lunes a viernes
Hor.sem_temp_desp_laboral_inv/ver	Lunes a viernes
Hor.sem_temp_secret_laboral_inv/ver	Lunes a viernes
Hor.sem_temp_repro_laboral_inv/ver	Lunes a viernes
Hor.sem_temp_salon_laboral_inv/ver	Lunes a viernes
Hor.sem_temp_climatizadora_inv/ver	Lunes a sabado

Imagen 208: Horario semanales de temperaturas.

El horario semanal “Hor.sem_temp_desp_laboral_inv/ver” de los despachos también lo vamos a utilizar para las zonas de laboratorio, ya que comparten el mismo horario. Lo mismo que pasa con el horario “Hor.sem_temp_salon_laboral_inv/ver” para el Salón de Actos, igualmente aplicaremos dicho horario para la zona del Salón Grados.

Hor.anual_temp_aula_inv	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_temp_fest
	Del 8 de enero al 20 de enero	Hor.sem_temp_aula_laboral_inv
	Del 20 de enero al 18 de febrero	Hor.sem_temp_aula_exam_inv
	Del 18 de febrero al 29 de marzo	Hor.sem_temp_aula_laboral_inv
	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_temp_fest
	Del 10 de abril al 30 de abril	Hor.sem_temp_aula_laboral_inv
	Del 30 de abril al 23 de septiembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 23 de septiembre al 21 de diciembre	Hor.sem_temp_aula_laboral_inv
Hor.anual_temp_aula_ver	Del 21 de diciembre al 31 de diciembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 1 de enero al 30 de abril	Hor.sem_temp_fest
	Del 30 de abril al 15 de junio	Hor.sem_temp_aula_laboral_ver
	Del 15 de junio al 14 de julio	Hor.sem_temp_aula_exam_ver
	Del 14 de julio al 2 de septiembre	Hor.sem_temp_fest
Hor.anual_temp_lab_inv	Del 2 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_temp_aula_exam_ver
	Del 20 de septiembre al 31 de diciembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_temp_fest
	Del 8 de enero al 29 de marzo	Hor.sem_temp_desp_laboral_inv
	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_temp_fest
	Del 10 de abril al 30 de abril	Hor.sem_temp_desp_laboral_inv
	Del 30 de abril al 23 de septiembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 23 de septiembre al 21 de diciembre	Hor.sem_temp_desp_laboral_inv
Hor.anual_temp_lab_ver	Del 21 de diciembre al 31 de diciembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 1 de enero al 30 de abril	Hor.sem_temp_fest
	Del 30 de abril al 14 de julio	Hor.sem_temp_desp_laboral_ver
	Del 14 de julio al 2 de septiembre	Hor.sem_temp_fest
Hor.anual_temp_cafet_inv	Del 2 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_temp_desp_laboral_ver
	Del 20 de septiembre al 31 de diciembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_temp_fest
	Del 8 de enero al 29 de marzo	Hor.sem_temp_cafet_laboral_inv
	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_temp_fest
	Del 10 de abril al 30 de abril	Hor.sem_temp_cafet_laboral_inv
	Del 30 de abril al 23 de septiembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 23 de septiembre al 21 de diciembre	Hor.sem_temp_cafet_laboral_inv
Hor.anual_temp_cafet_ver	Del 21 de diciembre al 31 de diciembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 1 de enero al 30 de abril	Hor.sem_temp_fest
	Del 30 de abril al 31 de julio	Hor.sem_temp_cafet_laboral_ver
	Del 31 de julio al 2 de septiembre	Hor.sem_temp_fest
Hor.anual_temp_secret_inv	Del 2 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_temp_cafet_laboral_ver
	Del 20 de septiembre al 31 de diciembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_temp_fest
	Del 8 de enero al 29 de marzo	Hor.sem_temp_secret_laboral_inv
	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_temp_fest
	Del 10 de abril al 30 de abril	Hor.sem_temp_secret_laboral_inv
Hor.anual_temp_secret_ver	Del 30 de abril al 23 de septiembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 23 de septiembre al 21 de diciembre	Hor.sem_temp_secret_laboral_inv
	Del 21 de diciembre al 31 de diciembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 1 de enero al 30 de abril	Hor.sem_temp_fest
Hor.anual_temp_desp_inv	Del 30 de abril al 31 de julio	Hor.sem_temp_secret_laboral_ver
	Del 31 de julio al 2 de septiembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 2 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_temp_secret_laboral_ver
	Del 20 de septiembre al 31 de diciembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_temp_fest
	Del 8 de enero al 29 de marzo	Hor.sem_temp_desp_laboral_inv
Hor.anual_temp_desp_ver	Del 29 de marzo al 10 de abril	Hor.sem_temp_fest
	Del 10 de abril al 30 de abril	Hor.sem_temp_desp_laboral_inv
	Del 30 de abril al 23 de septiembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 23 de septiembre al 21 de diciembre	Hor.sem_temp_desp_laboral_inv
	Del 21 de diciembre al 31 de diciembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 1 de enero al 30 de abril	Hor.sem_temp_fest
Hor.anual_temp_salon_inv	Del 30 de abril al 31 de julio	Hor.sem_temp_desp_laboral_ver
	Del 31 de julio al 2 de septiembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 2 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_temp_desp_laboral_ver
Hor.anual_temp_salon_ver	Del 20 de septiembre al 31 de diciembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 1 de enero al 18 de marzo	Hor.sem_temp_fest
	Del 18 de marzo al 25 de marzo	Hor.sem_temp_salon_laboral_inv
Hor.anual_temp_grados_inv	Del 25 de abril al 31 de diciembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 1 de enero al 10 de junio	Hor.sem_temp_fest
	Del 10 de junio al 25 de junio	Hor.sem_temp_salon_laboral_ver
Hor.anual_temp_grados_ver	Del 25 de junio al 31 de diciembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_temp_fest
	Del 8 de enero al 29 de marzo	Hor.sem_temp_salon_laboral_inv
Hor.anual_temp_climatizadoras	Del 29 de marzo al 31 de diciembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 1 de enero al 10 de abril	Hor.sem_temp_fest
	Del 10 de abril al 16 de junio	Hor.sem_temp_salon_laboral_ver
	Del 16 de junio al 31 de diciembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 1 de enero al 8 de enero	Hor.sem_temp_fest
	Del 8 de enero al 30 de abril	Hor.sem_temp_climatizadora_inv
Hor.anual_temp_climatizadoras	Del 30 de abril al 31 de julio	Hor.sem_temp_climatizadora_ver
	Del 31 de julio al 1 de septiembre	Hor.sem_temp_fest
	Del 1 de septiembre al 20 de septiembre	Hor.sem_temp_climatizadora_ver
	Del 20 de septiembre al 21 de diciembre	Hor.sem_temp_climatizadora_inv
	Del 21 de diciembre al 31 de diciembre	Hor.sem_temp_fest

Imagen 209: Horario anuales de temperaturas.

Por ejemplo el horario anual de temperaturas para las climatizadoras:

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Anual:

Nombre:

Tipo:

Periodos con diferentes horarios semanales (el 1er periodo comienza el 01/01)

	Hasta el día	Hasta el mes	Horario Semanal
1	8	1	Hor.sem_temp_fest
2	30	4	Hor.sem_temp_climatizadora_inv
3	31	7	Hor.sem_temp_climatizadoras_ver
4	31	8	Hor.sem_temp_fest
5	20	9	Hor.sem_temp_climatizadoras_ver
6	21	12	Hor.sem_temp_climatizadora_inv
7	31	12	Hor.sem_temp_fest

Imagen 210: Horario anual de temperaturas para las climatizadoras.

2.7.5 Horarios de disponibilidad

Estos horarios consisten en un horario del tipo todo/nada en el que el número 0 significa “nada” y el 1 significa “todo”.

Para los ventiladores de las máquinas de climatización tendremos que definir un horario de disponibilidad, ya que en periodos vacacionales estas máquinas no van a dar servicio alguno.

Concretaremos un único horario de disponibilidad, en el cual, abarcaremos todas las posibles horas de funcionamiento para cualquier climatizadora.

Continuamos con la misma nomenclatura seguida hasta ahora, por lo que este nuevo horario lo llamaremos: “Hor.diar_disp_vent_laboral” y será el siguiente:

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1: <input type="text" value="0"/>	8 - 9: <input type="text" value="1"/>	16 - 17: <input type="text" value="1"/>
1 - 2: <input type="text" value="0"/>	9 - 10: <input type="text" value="1"/>	17 - 18: <input type="text" value="1"/>
2 - 3: <input type="text" value="0"/>	10 - 11: <input type="text" value="1"/>	18 - 19: <input type="text" value="1"/>
3 - 4: <input type="text" value="0"/>	11 - 12: <input type="text" value="1"/>	19 - 20: <input type="text" value="1"/>
4 - 5: <input type="text" value="0"/>	12 - 13: <input type="text" value="1"/>	20 - 21: <input type="text" value="1"/>
5 - 6: <input type="text" value="0"/>	13 - 14: <input type="text" value="1"/>	21 - 22: <input type="text" value="0"/>
6 - 7: <input type="text" value="0"/>	14 - 15: <input type="text" value="1"/>	22 - 23: <input type="text" value="0"/>
7 - 8: <input type="text" value="0"/>	15 - 16: <input type="text" value="0"/>	23 - 24: <input type="text" value="0"/>

Imagen 211: Horario diario laboral de disponibilidad para ventiladores.

Precisaremos de otro horario diario para los sábados en periodos de exámenes, ya que en muchos casos va a ver exámenes en las mañanas de estos días.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="0"/>	8 - 9:	<input type="text" value="0"/>	16 - 17:	<input type="text" value="0"/>
1 - 2:	<input type="text" value="0"/>	9 - 10:	<input type="text" value="1"/>	17 - 18:	<input type="text" value="0"/>
2 - 3:	<input type="text" value="0"/>	10 - 11:	<input type="text" value="1"/>	18 - 19:	<input type="text" value="0"/>
3 - 4:	<input type="text" value="0"/>	11 - 12:	<input type="text" value="1"/>	19 - 20:	<input type="text" value="0"/>
4 - 5:	<input type="text" value="0"/>	12 - 13:	<input type="text" value="1"/>	20 - 21:	<input type="text" value="0"/>
5 - 6:	<input type="text" value="0"/>	13 - 14:	<input type="text" value="1"/>	21 - 22:	<input type="text" value="0"/>
6 - 7:	<input type="text" value="0"/>	14 - 15:	<input type="text" value="0"/>	22 - 23:	<input type="text" value="0"/>
7 - 8:	<input type="text" value="0"/>	15 - 16:	<input type="text" value="0"/>	23 - 24:	<input type="text" value="0"/>

Imagen 212: Horario diario de disponibilidad en periodo de exámenes para ventiladores.

Así pues, especificaremos un horario diario para días festivos:

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="0"/>	8 - 9:	<input type="text" value="0"/>	16 - 17:	<input type="text" value="0"/>
1 - 2:	<input type="text" value="0"/>	9 - 10:	<input type="text" value="0"/>	17 - 18:	<input type="text" value="0"/>
2 - 3:	<input type="text" value="0"/>	10 - 11:	<input type="text" value="0"/>	18 - 19:	<input type="text" value="0"/>
3 - 4:	<input type="text" value="0"/>	11 - 12:	<input type="text" value="0"/>	19 - 20:	<input type="text" value="0"/>
4 - 5:	<input type="text" value="0"/>	12 - 13:	<input type="text" value="0"/>	20 - 21:	<input type="text" value="0"/>
5 - 6:	<input type="text" value="0"/>	13 - 14:	<input type="text" value="0"/>	21 - 22:	<input type="text" value="0"/>
6 - 7:	<input type="text" value="0"/>	14 - 15:	<input type="text" value="0"/>	22 - 23:	<input type="text" value="0"/>
7 - 8:	<input type="text" value="0"/>	15 - 16:	<input type="text" value="0"/>	23 - 24:	<input type="text" value="0"/>

Imagen 213: Horario diario de disponibilidad en días festivos para ventiladores.

Existen también otros elementos en el que vamos a tener que definir horarios de disponibilidad para el control de estos. Uno de ellos van a ser los circuitos hidráulicos; en los cuales habrá que definir unos horarios de disponibilidad de frío o de calor, ya sea circuito hidráulico de agua fría o de agua caliente.

El otro elemento es el control de las máquinas de climatización, al igual que anteriormente, también tendremos que definir un horario de disponibilidad para refrigeración y otro para calefacción.

Como vemos en las máquinas de climatización (unidades de tratamiento de aire y fan-coils) existe por un lado un horario de disponibilidad para los ventiladores, y por otro, horarios de disponibilidad de refrigeración y calefacción para el control de las mismas. En este caso el horario que prevalece es el de los ventiladores; es decir, si por ejemplo el 12 de marzo a las 12:00 de la mañana el ventilador está en funcionamiento según su horario, y por otro lado según el horario de disponibilidad de calefacción, este no está disponible para esa hora en ese día, la maquina estará en funcionamiento.

Si este hecho pasase al contrario, y en el horario del ventilador, este no estuviera disponible; la máquina, en este caso, no va a estar en funcionamiento.

Por lo tanto tendremos que concretar unos horarios diarios para la disponibilidad de refrigeración y calefacción en el control de las climatizadoras. Los horarios diarios que hemos definido anteriormente nos van a servir para este caso.

El horario semanal laborable de disponibilidad de los ventiladores es:

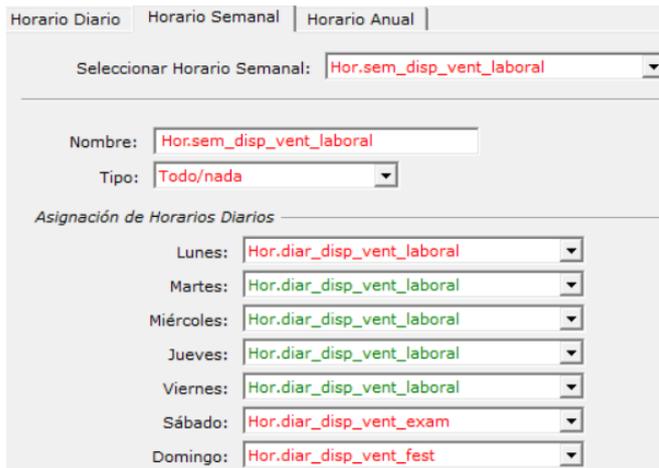


Imagen 214: Horario semanal laborable de disponibilidad para ventiladores.

El horario semanal festivo será aquel en el que todos los días son “Hor.sem_disp_vent_fest”.

Una vez definidos los horarios semanales, nos quedan por concretar los horarios anuales. En primer lugar especificaremos el horario anual de disponibilidad para los ventiladores de las máquinas de climatización. En este, en los periodos vacacionales, dichos ventiladores no van a estar disponibles, y por lo tanto, no estarán en funcionamiento.



	Hasta el día	Hasta el mes	Horario Semanal
1	8	1	Hor.sem_disp_vent_fest
2	29	3	Hor.sem_disp_vent_laboral
3	10	4	Hor.sem_disp_vent_fest
4	31	7	Hor.sem_disp_vent_laboral
5	1	9	Hor.sem_disp_vent_fest
6	21	12	Hor.sem_disp_vent_laboral
7	31	12	Hor.sem_disp_vent_fest

Imagen 215: Horario anual de disponibilidad para ventiladores.

Por ultimo nos queda fijar los horarios anuales de disponibilidad de refrigeración y calefacción asociados a los circuitos hidráulicos de agua fría y agua caliente respectivamente.

El horario de disponibilidad de refrigeración queda del siguiente modo:

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Anual:

Nombre:

Tipo:

Periodos con diferentes horarios semanales (el 1er periodo comienza el 01/01)

	Hasta el día	Hasta el mes	Horario Semanal
1	30	4	Hor.sem_disp_vent_fest
2	31	7	Hor.sem_disp_vent_laboral
3	1	9	Hor.sem_disp_vent_fest
4	23	9	Hor.sem_disp_vent_laboral
5	31	12	Hor.sem_disp_vent_fest

Imagen 216: Horario anual de disponibilidad para circuitos de refrigeración.

Y el horario de disponibilidad de calefacción:

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Anual:

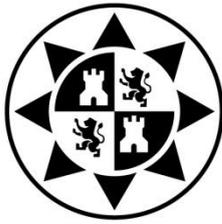
Nombre:

Tipo:

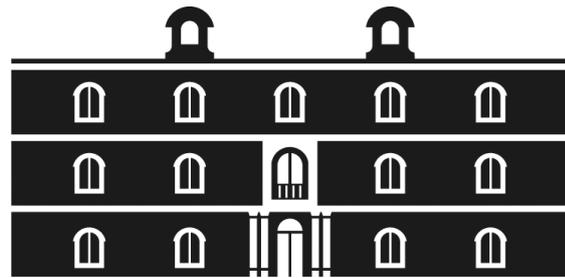
Periodos con diferentes horarios semanales (el 1er periodo comienza el 01/01)

	Hasta el día	Hasta el mes	Horario Semanal
1	8	1	Hor.sem_disp_vent_fest
2	30	4	Hor.sem_disp_vent_laboral
3	23	9	Hor.sem_disp_vent_fest
4	21	12	Hor.sem_disp_vent_laboral
5	31	12	Hor.sem_disp_vent_fest

Imagen 217: Horario anual de disponibilidad para circuitos de calefacción.



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

2. ANEXOS

ANEXO 8: INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.

2.8. Instalación de climatización.

Una vez que hemos modelado el edificio del Hospital de Marina, tenemos definido iluminación, ocupación y ventilación, infiltraciones y fuentes internas de calor y horarios; procedemos a detallar el sistema para llevar a cabo la climatización del edificio.

A la hora de introducir las distintas máquinas, equipos y componentes para la climatización, el programa *CALENER GT*, hace distinción entre subsistemas primarios y subsistemas secundarios.

2.8.1 Subsistemas primarios

Los subsistemas primarios del antiguo Hospital de Marina, comprenden:

- Circuitos hidráulicos primarios, que transportan el agua desde las plantas enfriadoras y bombas de calor hasta los circuitos secundarios.
- Plantas enfriadoras y bombas de calor, donde al agua, se le aporta energía calorífica o de refrigeración.
- Bombas hidráulicas, hacen posible la distribución del fluido desde las plantas donde adquiere energía calorífica o de refrigeración, hasta los consumidores de esta energía.

Como se dijo en capítulos anteriores, el edificio del antiguo Hospital de Marina cuenta con 4 equipos o plantas productoras de energía. Una de ellas es una planta enfriadora y las otras 3 son bombas de calor. A cada uno de estos equipos, van asociadas un par de bombas en paralelo. Solo estará en funcionamiento una de ellas, sirviendo la otra para casos de emergencia y de mantenimiento de la otra.

Estos equipos primarios están conectados por un circuito hidráulico. Este circuito primario unas veces transportara agua fría y en otras ocasiones agua caliente; pero nunca transportará simultáneamente agua fría y agua caliente. Por este motivo elegimos en *CALENER GT* un circuito hidráulico a “*Dos tubos*”.

Llegados a este punto se nos presenta el siguiente problema con el programa, y es que introduciendo todos los circuitos hidráulicos (primarios y secundarios) como circuitos a dos tubos; a la hora de simular la instalación, el software, dará un error debido a que, como tenemos varios circuitos secundarios conectados a un solo primario, algún circuito secundario a dos tubos se quedara sin flujo en algún momento.

Para intentar solucionar este problema cambiamos los circuitos secundarios de “dos tubos” a circuitos del tipo “agua fría” y “agua caliente”. Pero esta solución no se puede llevar a cabo, ya que, el programa no permite la conexión de un circuito primario a “dos tubos” con un secundario de “agua caliente”.

Como solución a esta problemática se ha actuado del siguiente modo; se ha fijado por un lado la producción de agua fría y por otro lado la producción de agua caliente.

➤ Producción de agua fría.

Introducimos los 4 equipos con sus respectivas bombas, ya que, tanto la planta enfriadora como las 3 bombas de calor producen agua fría. De hecho estas bombas de calor, en la solución que hemos adoptado, nunca funcionarían para producir agua caliente. Definimos también el circuito primario como “Circuito hidráulico” que conecta estos equipos con los secundarios que detallaremos más adelante. Todos estos circuitos, primarios y secundarios, son de tipo “agua fría”; y solo transportarán agua fría.

➤ Producción de agua caliente.

En este caso solo tendremos las 3 bombas de calor como productoras de agua caliente. Ante la imposibilidad que da el programa de conectar un circuito de agua caliente a una bomba de calor 2T; modelamos las bombas de calor 2T como calderas eléctricas de la misma potencia nominal. Como el COP de las bombas de calor es de 2,83, para las calderas su rendimiento eléctrico será igual al valor del COP, 2,83. La potencia nominal de cada una de las calderas es de 316,50 kW, similar al de las bombas de calor 2T.

El circuito primario que conecta las 3 calderas lo definimos como “Circuito hidráulico.calor” es del tipo “agua caliente”, al igual que los circuitos secundarios que introduciremos posteriormente.

Asociadas a cada una de las 3 calderas que simulan las 3 bombas de calor 2T, también van las parejas de bombas puestas en paralelo; estas van a ser idénticas a las instaladas en las bombas de calor para la producción de agua fría.

Equipo	ERR	COP	Bombas	Circuito hidráulico primario de agua fría
Enfriadora GF-1	2,71	0	B-1.1/1.2	Circuito hidráulico
Bomba de calor 2T BC-1.1	2,98	2,83	B-2.1/2.2	
Bomba de calor 2T BC-1.2	2,98	2,83	B-3.1/3.2	
Bomba de calor 2T BC-1.3	2,98	2,83	B-4.1/4.2	

Imagen 218: Subsistemas primarios de producción de agua fría.

Equipo	Rendimiento térmico	Rendimiento eléctrico	Bombas	Circuito hidráulico primario de agua caliente
Caldera eléctrica BC-1.1	1	2,83	B-2.1/2.2.bis	Circuito hidráulico.calor
Caldera eléctrica BC-1.2	1	2,83	B-3.1/3.2.bis	
Caldera eléctrica BC-1.3	1	2,83	B-4.1/4.2.bis	

Imagen 219: Subsistemas primarios de producción de agua caliente.

2.8.2 Subsistemas secundarios

Son los encargados de llevar el fluido desde los circuitos primarios hasta los equipos de tratamiento de aire, acondicionar el aire en estos equipos y distribuirlo a las zonas acondicionadas del edificio. Estos comprenden:

- Circuitos hidráulicos secundarios, encargados de llevar el agua desde los circuitos primarios hasta los equipos consumidores de energía.

- Equipos que consumirán la energía transportada por el fluido, en este caso agua, para el tratamiento del aire.
- Equipos que tratan el aire gracias a la expansión de un refrigerante.
- Equipos dedicados a ventilar los locales.

Dentro de estos equipos de tratamiento de aire vamos a tener 3 tipos distintos: “Todo aire caudal variable”, “Ventiloconvectores”, “Autónomo caudal variable” y “Solo ventilación”.

Los sistemas “Todo aire caudal variable” utilizan el agua como fluido calorportador enfriando o calentando el aire en baterías de agua fría o en su caso de agua caliente. Son equipos “centrales”, significa que el aire se trata fuera de las zonas en una unidad de tratamiento de aire y los conductos de impulsión lo distribuyen a las zonas climatizadas.

Los sistemas “Ventiloconvectores” son los llamados fan-coils, al igual que los anteriores, estos también utilizan el agua como fluido calorportador. La diferencia radica en que estos equipos son “zonales”; esto es, tratan el aire en una unidad de tratamiento que se encuentran en el interior de las zonas climatizadas. Estas unidades de tratamiento son realmente intercambiadores aire-agua.

Los sistemas “Autónomo caudal variable” enfrían el aire por la expansión directa de un refrigerante utilizando baterías de expansión directa. Tratan el aire en unidades de tratamiento que se encuentran fuera de las zonas climatizadas.

Los sistemas “Solo ventilación” son aquellos que solo ventilan y/o extraen aire de los locales por lo que no necesitan producción de frío ni de calor.

2.8.2.1 Circuitos secundarios.

Los circuitos hidráulicos secundarios en el edificio del Hospital de Marina se van a dividir en dos bloques, la parte este y la parte oeste del edificio. A ambos lados del edificio se ubicaran dos circuitos, uno de impulsión de frío y otro de impulsión de calor. En la parte oeste del edificio (izquierda) se ubica la impulsión de frío de 10 pulgadas y la impulsión de calor de 8 pulgadas. El diámetro de las tuberías no nos va a influir a la hora de simular la instalación, aunque si lo usaremos para identificar los circuitos secundarios.

En la parte izquierda del edificio se ubicaran dos circuitos secundarios: uno de agua fría llamado *“Impulsión frío 10 pulg”* y otro de agua caliente llamado *“Impulsión calor 8 pulg”*.

Así pues en la parte este del edificio (derecha) se van a situar los otros dos circuitos secundarios, uno de agua fría y otro de agua caliente. El de agua fría lo llamaremos *“Impulsión frío 8 pulg”* y el de agua caliente *“Impulsión calor 6 pulg”*. Como antes hemos comentado, los nombres se deben al diámetro de ambas tuberías, aunque el valor de estos diámetros no va a tener ninguna influencia en la simulación del edificio.

Los dos secundarios que transportan agua fría van a estar conectados al primario “Circuito hidráulico”, que también es un circuito de agua fría.

Del mismo modo, los dos secundarios que llevan agua caliente estarán conectados a su correspondiente primario también de agua caliente, este es el “Circuito hidráulico.calor”.

1) Impulsión de frío

Para la impulsión de agua fría a través de los circuitos hidráulicos de 10 y 8 pulgadas, existe previamente un colector de agua fría. Desde ese colector sale hacia la parte oeste del edificio el secundario de 10 pulgadas, y hacia la parte este, el secundario de 8 pulgadas. Estos circuitos llevan asociados una bomba hidráulica cada uno para poder transportar el agua fría a los puntos finales de consumo.

Circuito hidráulico secundario	Circuito primario al que se conecta	Bomba	Potencia bomba (kW)	Caudal bomba (l/h)
Impulsión frío 10 pulg	Circuito hidráulico	B-5.1/5.2	25,74	279965
Impulsión frío 8 pulg		B-5.3/5.4	18,42	200415

Imagen 220: Circuitos hidráulicos secundarios de agua fría.

2) Impulsión de calor

La disposición para la impulsión de agua caliente es similar que para la de agua fría. Un colector de agua caliente alimenta los dos circuitos para posteriormente distribuirla por todo el edificio. Por un lado el secundario de 8 pulgadas llevara el agua hacia la parte oeste del edificio, y el de 6 pulgadas hacia la parte este. Para hacer posible esta impulsión, ambos secundarios tendrán instaladas bombas hidráulicas.

Circuito hidráulico secundario	Circuito primario al que se conecta	Bomba	Potencia bomba (kW)	Caudal bomba (l/h)
Impulsión calor 8 pulg	Circuito hidráulico.calor	B-6.1/6.2	19,07	165945
Impulsión calor 6 pulg		B-6.3/6.4	13,7	119240

Imagen 221: Circuitos hidráulicos secundarios de agua fría.

Para la alimentación de los fan-coils, se colocaran en los espacios técnicos de dichas plantas situados en las esquinas del edificio, las correspondientes bombas para transportar el agua, ya sea fría o caliente. Existirán dos bombas puestas en paralelo, una de ellas para casos de emergencia o mantenimiento de la otra. Estas bombas puestas en las esquinas estarán dando servicio a los fan-coils de los espacios adyacentes.

Cada pareja de bombas llevaran asociados dos circuitos hidráulicos secundarios, uno de agua fría y otro de agua caliente. Estos circuitos pertenecientes a los fan-coils, van conectados a los secundarios de impulsión de frío 10 y 8 pulgadas, o de impulsión de calor 8 y 6 pulgadas; en función si llevan agua caliente o fría y de la posición en el edificio.

A la hora de implementar estos circuitos en *CALENER GT*, el programa no permite conectar dos circuitos secundarios entre sí, por esta razón, los secundarios pertenecientes a los fan-coils los uniremos con los circuitos primarios. Conectaremos los de agua fría al “Circuito hidráulico” y los de agua caliente al “Circuito hidráulico.calor”.

Circuito secundario	Bomba	Planta	Orientacion en el edificio	Zona en la planta
Fan coils 7.Frio	B-7.Frio	Primera	Oeste (Izquierda)	Esquina inferior
Fan coils 8.Frio	B-8.Frio	Segunda	Oeste (Izquierda)	Esquina inferior
Fan coils 9.Frio	B-9.Frio	Bajo cubierta	Oeste (Izquierda)	Esquina inferior
Fan coils 10.Frio	B-10.Frio	Primera	Oeste (Izquierda)	Esquina superior
Fan coils 11.Frio	B-11.Frio	Segunda	Oeste (Izquierda)	Esquina superior
Fan coils 12.Frio	B-12.Frio	Bajo cubierta	Oeste (Izquierda)	Esquina superior
Fan coils 13.Frio	B-13.Frio	Primera	Este (Derecha)	Esquina superior
Fan coils 14.Frio	B-14.Frio	Segunda	Este (Derecha)	Esquina superior
Fan coils 15.Frio	B-15.Frio	Bajo cubierta	Este (Derecha)	Esquina superior
Fan coils 16.Frio	B-16.Frio	Primera	Este (Derecha)	Esquina inferior
Fan coils 17.Frio	B-17.Frio	Segunda	Este (Derecha)	Esquina inferior
Fan coils 18.Frio	B-18.Frio	Bajo cubierta	Este (Derecha)	Esquina inferior
Fan coils 19.Frio	B-19.Frio	Baja	Este (Derecha)	Esquina inferior
Fan coils 20.Frio	B-20.Frio	Baja	Este (Derecha)	Esquina superior

Imagen 222: Circuitos hidráulicos de agua fría para fan-coils.

Circuito secundario	Bomba	Planta	Orientacion en el edificio	Zona en la planta
Fan coils 7.Calor	B-7.Calor	Primera	Oeste (Izquierda)	Esquina inferior
Fan coils 8.Calor	B-8.Calor	Segunda	Oeste (Izquierda)	Esquina inferior
Fan coils 9.Calor	B-9.Calor	Bajo cubierta	Oeste (Izquierda)	Esquina inferior
Fan coils 10.Calor	B-10.Calor	Primera	Oeste (Izquierda)	Esquina superior
Fan coils 11.Calor	B-11.Calor	Segunda	Oeste (Izquierda)	Esquina superior
Fan coils 12.Calor	B-12.Calor	Bajo cubierta	Oeste (Izquierda)	Esquina superior
Fan coils 13.Calor	B-13.Calor	Primera	Este (Derecha)	Esquina superior
Fan coils 14.Calor	B-14.Calor	Segunda	Este (Derecha)	Esquina superior
Fan coils 15.Calor	B-15.Calor	Bajo cubierta	Este (Derecha)	Esquina superior
Fan coils 16.Calor	B-16.Calor	Primera	Este (Derecha)	Esquina inferior
Fan coils 17.Calor	B-17.Calor	Segunda	Este (Derecha)	Esquina inferior
Fan coils 18.Calor	B-18.Calor	Bajo cubierta	Este (Derecha)	Esquina inferior
Fan coils 19.Calor	B-19.Calor	Baja	Este (Derecha)	Esquina inferior
Fan coils 20.Calor	B-20.Calor	Baja	Este (Derecha)	Esquina superior

Imagen 223: Circuitos hidráulicos de agua caliente para fan-coils.

La orientación de los circuitos está realizada tomando como referencia la fachada principal del edificio.

Las características de las bombas correspondientes a los circuitos de los fan-coils para agua fría como para agua caliente, son idénticas y se detallan a continuación:

Bomba	Potencia (kW)	Caudal (l/h)
B-7.Frio	0,63	3200
B-8.Frio	0,63	6400
B-9.Frio	1,3	17400
B-10.Frio	0,63	3400
B-11.Frio	0,63	5400
B-12.Frio	0,63	4700
B-13.Frio	0,63	5600
B-14.Frio	0,63	4900
B-15.Frio	1,3	19400
B-16.Frio	0,63	5300
B-17.Frio	0,63	5800
B-18.Frio	1,3	17100
B-19.Frio	0,63	1825
B-20.Frio	0,63	1825

Imagen 224: Características de bombas para circuitos de fan-coils.

2.8.2.2 Unidades de tratamiento de aire.

Primeramente vamos a analizar las unidades “Todo aire caudal variable”. Comenzamos por las climatizadoras del sótano. En el momento en el que se definieron los espacios, se decidieron ir agrupando las aulas de dos en dos en un solo espacio, ya que, siempre existen dos aulas juntas; excepto el aula PS-1 que tendrá una superficie igual a la de dos aulas.

Para la climatización de estas aulas del sótano, están instaladas 16 climatizadoras. Tenemos 15 aulas de sótano, excepto la PS-1, que como su superficie es el doble que las demás, cuenta como dos. Va a existir una climatizadora por cada aula, 14 climatizadoras para 14 aulas, más 2 climatizadoras para la PS-1.

Como se han agrupado las aulas dos a dos, en el programa también definimos las climatizadoras dos a dos. Por ejemplo las climatizadoras CVC-1.1 y CVC-1.2 acondicionan a las aulas PS-2 y PS-3, pero como estas aulas están definidas como un único espacio, las climatizadoras también las definimos como una sola. Así pues si el caudal de la CVC-1.1 es 4380 m³/h y el de CVC-1.2 es 4380 m³/h, el caudal de la climatizadora CVC-1.1/1.2 será de 8760 m³/h. Del mismo modo actuaremos con el resto de características de ambas climatizadoras.

En el siguiente cuadro se expone la agrupación dos a dos de las climatizadoras, así como las conexiones de los secundarios de cada climatizadora definida en *CALENER GT* y los espacios que acondicionan en cada caso. Todas las unidades de tratamiento de aire instaladas en el sótano son idénticas.

Climatizadora	Refrigeración	Calefacción	Orientación en el edificio	Espacio que climatiza
	Circuito secundario	Circuito secundario		
CVC-1.1/1.2	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Oeste (Izquierda)	P01_E10
CVC-1.3/1.4	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Oeste (Izquierda)	P01_E08
CVC-1.5/1.7	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Centro	P01_E09
CVC-1.6/1.8	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Centro	P01_E11
CVC-1.9/1.11	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Centro	P01_E01
CVC-1.10/1.12	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Centro	P01_E03
CVC-1.13/1.15	Impulsión frío 8 pulg	Impulsión calor 6 pulg	Este (Derecha)	P01_E04
CVC-1.14/1.16	Impulsión frío 8 pulg	Impulsión calor 6 pulg	Este (Derecha)	P01_E02

Imagen 225: Conexiones de circuitos y orientación de las climatizadoras del sótano.

El resto de unidades de climatizadoras del edificio dispuestas en plantas superiores al sótano, se definen en el programa tal y como se encuentran instaladas en el edificio excepto las que climatizan el Paraninfo (Salón de Actos). A parte de las dos climatizadoras CVC-24.1/2, existirán instaladas en la planta bajo cubierta, justo encima del Salón de Actos, dos unidades de tratamiento de aire que servirán de apoyo. Estas se colocaron porque los equipos originales de climatización se quedaban escasos para climatizar el Paraninfo, debido a las dimensiones de esta zona.

Con lo cual agruparemos los dos equipos originales en una única climatizadora que acondiciona la planta inferior del Salón de Actos, quedando la planta superior acondicionada por los equipos de apoyo que definiremos más adelante.

A continuación se describen las conexiones a los circuitos secundarios de estas climatizadoras, espacios que acondiciona cada una y su respectiva orientación dentro del edificio:

Climatizadora	Refrigeración	Calefacción	Orientación en el edificio	Planta	Espacios que climatiza
	Circuito secundario	Circuito secundario			
CVV-2	Impulsión frío 8 pulg	Impulsión calor 6 pulg	Este (Derecha)	Baja	P02_E11
CVV-4	Impulsión frío 8 pulg	Impulsión calor 6 pulg	Este (Derecha)	Baja	P02_E02 y P02_E03
CVV-5	Impulsión frío 8 pulg	Impulsión calor 6 pulg	Este (Derecha)	Baja	P02_E13
CVV-6	Impulsión frío 8 pulg	Impulsión calor 6 pulg	Este (Derecha)	Baja	P02_E17 y P02_E15
CVV-7	Impulsión frío 8 pulg	Impulsión calor 6 pulg	Centro	Baja	P02_E31
CVV-8	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Oeste (Izquierda)	Baja	P02_E20, P02_E23 y P02_E33
CVV-9.1	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Oeste (Izquierda)	Baja	P02_E25
CVV-9.2	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Oeste (Izquierda)	Baja	P02_E27
CVV-10.1	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Oeste (Izquierda)	Baja	P02_E34
CVV-10.2	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Oeste (Izquierda)	Primera	P03_E40
CVV-11	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Oeste (Izquierda)	Baja	P02_E01 y P02_E06
CVV-12.1	Impulsión frío 8 pulg	Impulsión calor 6 pulg	Este (Derecha)	Primera	P03_E01, P03_E12 y P03_E42
CVV-12.2	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Oeste (Izquierda)	Primera	P03_E08 y P03_E06
CVV-13.1	Impulsión frío 8 pulg	Impulsión calor 6 pulg	Este (Derecha)	Primera	P03_E16
CVV-13.2	Impulsión frío 8 pulg	Impulsión calor 6 pulg	Este (Derecha)	Segunda	P04_E18
CVV-14.1	Impulsión frío 8 pulg	Impulsión calor 6 pulg	Este (Derecha)	Primera	P03_E18
CVV-14.2	Impulsión frío 8 pulg	Impulsión calor 6 pulg	Este (Derecha)	Segunda	P04_E20
CVV-15	Impulsión frío 8 pulg	Impulsión calor 6 pulg	Este (Derecha)	Primera	P03_E24 y P03_E26
CVV-16	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Oeste (Izquierda)	Primera	P03_E28, P03_E39 y P03_E30
CVV-17.1	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Oeste (Izquierda)	Primera	P03_E34
CVV-17.2	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Oeste (Izquierda)	Primera	P03_E35
CVV-18	Impulsión frío 8 pulg	Impulsión calor 6 pulg	Este (Derecha)	Segunda	P04_E05 y P04_E02
CVV-19	Impulsión frío 8 pulg	Impulsión calor 6 pulg	Este (Derecha)	Segunda	P04_E24 y P04_E38
CVV-20	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Oeste (Izquierda)	Segunda	P04_E26 y P04_E31
CVV-21	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Oeste (Izquierda)	Segunda	P04_E33
CVV-22	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Oeste (Izquierda)	Segunda	P04_E35
CVV-23	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Oeste (Izquierda)	Segunda	P04_E10, P04_E12 y P04_E08
CVC-24.1/24.2	Impulsión frío 10 pulg	Impulsión calor 8 pulg	Centro	Baja	P03_E37

Imagen 226: Conexiones de circuitos y orientación del resto de climatizadoras del edificio.

Las características del equipo CVC-24.1/24.2 serán la suma de las de cada una de las climatizadoras CVC-24.1 y CVC-24.2.

Pasamos a estudiar los equipos del tipo “Ventiloconvectores”. Este tipo de equipo siempre va a estar climatizando a zonas como despachos o laboratorios. Al definir los espacios de correspondientes a estos lugares, por la disposición de estos dentro del edificio, siempre vamos a agrupar en un solo espacio varios despachos o laboratorios.

Por cada despacho vamos a tener un fan-coil dando servicio, a veces dos si el despacho es suficientemente grande. Lo mismo pasara para el caso de algunos laboratorios.

Como consecuencia de esto vamos a tener a varios fan-coil climatizando a un solo espacio. Sin embargo este tipo de instalación no podremos llevarla a cabo, ya que, el programa no permite que un espacio este acondicionado por varios equipos al mismo tiempo.

Para solucionar este problema actuaremos de la siguiente forma; evaluaremos el número de equipos instalados en un mismo espacio, y definiremos un nuevo fan-coil en el que sus características técnicas (potencia, caudal, etc.) sean suma de las de todos los fan-coils que existen en dicho espacio.

En anexos anteriores ya definimos las características de los 4 modelos de fan-coils (VCC-331, VCC-440, VCC-660 y VCC-880) distintos que existen instalados en el edificio. A continuación detallamos las características de los fan-coils que hemos definido en función del número y modelo de estos equipos instalados en las zonas climatizadas por dichos aparatos.

Planta	Espacio que climatiza	Cantidad y modelos de fan-coils	Fan-coil en CALENER GT	Caudal aire (m ³ /h)	Bateria agua fria		Bateria agua caliente	Pot. Absorvida ventilador (kW)
					Pot. Total (kW)	Pot. Sensible (kW)	Potencia (kW)	
Baja	P02_E10	1xVCC-660; 5xVCC-440	(660+5x440)-1(Planta Baja)	2820	18,64	13,33	21,77	0,6
	P02_E12	1xVCC-660; 5xVCC-440	(660+5x440)-2(Planta Baja)	2820	18,64	13,33	21,77	0,6
Primera	P03_E17	2xVCC-660; 5xVCC-440	(2x660+5x440)-1(Planta 1ª)	3390	22,51	16,07	26,21	0,7
	P03_E19	2xVCC-660; 5xVCC-440	(2x660+5x440)-2(Planta 1ª)	3390	22,51	16,07	26,21	0,7
	P03_E03	8xVCC-331; 2xVCC-440	(8x331+2x440)-Dcha(Planta 1ª)	4020	21,91	16,43	26,19	1
	P03_E04	8xVCC-331; 2xVCC-440	(8x331+2x440)-Izq(Planta 1ª)	4020	21,91	16,43	26,19	1
	P03_E22	9xVCC-331; 1xVCC-440	(9x331+1x440)-Dcha(Planta 1ª)	3960	20,95	15,83	25,13	1
	P03_E27	9xVCC-331; 1xVCC-440; 2xVCC-660	(9x331+440+2x660)-Izq(Planta 1ª)	5100	28,7	21,32	34,02	1,1
Segunda	P04_E17	2xVCC-660; 5xVCC-440	(2x660+5x440)-1(Planta 2ª)	3390	22,51	16,07	26,21	0,7
	P04_E19	2xVCC-660; 5xVCC-440	(2x660+5x440)-2(Planta 2ª)	3390	22,51	16,07	26,21	0,7
	P04_E01	8xVCC-440; 2xVCC-660	(8x440+2x660)-Dcha(Planta 2ª)	4740	31,38	22,43	36,61	1
	P04_E06	8xVCC-440; 2xVCC-660	(8x440+2x660)-Izq(Planta 2ª)	4740	31,38	22,43	36,61	1
	P04_E34	2xVCC-660	(2x660)-Izq(Planta 2ª)	1140	7,75	5,49	8,89	0,2
	P04_E41	6xVCC-440	(6x440)-1(Planta 2ª)	2700	17,72	12,7	20,8	0,6
	P04_E40	6xVCC-440	(6x440)-2(Planta 2ª)	2700	17,72	12,7	20,8	0,6
	P04_E25	9xVCC-331; 1xVCC-440	(9x331+1x440)-Dcha(Planta 2ª)	3960	20,95	15,83	25,13	1
P04_E27	9xVCC-331; 1xVCC-440	(9x331+1x440)-Izq(Planta 2ª)	3960	20,95	15,83	25,13	1	
Bajo cubierta	P05_E21	24xVCC-331; 2xVCC-660; 27xVCC-880	Fans Coils-Abajo (3ª Planta)	34020	211,4	153,4	243,14	5,3
	P05_E22	24xVCC-331; 2xVCC-660; 27xVCC-880	Fans Coils-Arriba(Planta 3ª)	34020	211,4	153,4	243,14	5,3
	P05_E24	14xVCC-331; 16xVCC-660	Fans Coils-Dcha(Planta 3ª)	14580	89,97	65,26	104,8	3
	P05_E23	22xVCC-440	Fans Coils-Izq(Planta 3ª)	9900	64,99	46,57	76,25	2,2
	P05_E13	2xVCC-440	(2x440)-Arriba(Planta 3ª)	900	5,91	4,23	6,93	0,2
	P05_E17	2xVCC-440	(2x440)-Abajo(Planta 3ª)	900	5,91	4,23	6,93	0,2

Imagen 227: Características de los fan-coils definidos en CALENER GT.

Por ultimo exponemos los circuitos secundarios que van a dar servicio tanto de agua fría como de agua caliente a los fan-coils definidos anteriormente:

Fan-coil	Refrigeración	Calefacción
	Circuito secundario	Circuito secundario
(660+5x440)-1(Planta Baja)	Fan coils 19.Frio	Fan coils 19.Calor
(660+5x440)-2(Planta Baja)	Fan coils 20.Frio	Fan coils 20.Calor
(2x660+5x440)-1(Planta 1ª)	Fan coils 16.Frio	Fan coils 16.Calor
(2x660+5x440)-2(Planta 1ª)	Fan coils 13.Frio	Fan coils 13.Calor
(8x331+2x440)-Dcha(Planta 1ª)	Fan coils 16.Frio	Fan coils 16.Calor
(8x331+2x440)-Izq(Planta 1ª)	Fan coils 7.Frio	Fan coils 7.Calor
(9x331+1x440)-Dcha(Planta 1ª)	Fan coils 13.Frio	Fan coils 13.Calor
(9x331+440+2x660)-Izq(Planta 1ª)	Fan coils 10.Frio	Fan coils 10.Calor
(2x660+5x440)-1(Planta 2ª)	Fan coils 17.Frio	Fan coils 17.Calor
(2x660+5x440)-2(Planta 2ª)	Fan coils 14.Frio	Fan coils 14.Calor
(8x440+2x660)-Dcha(Planta 2ª)	Fan coils 17.Frio	Fan coils 17.Calor
(8x440+2x660)-Izq(Planta 2ª)	Fan coils 8.Frio	Fan coils 8.Calor
(2x660)-Izq(Planta 2ª)	Fan coils 8.Frio	Fan coils 8.Calor
(6x440)-1(Planta 2ª)	Fan coils 8.Frio	Fan coils 8.Calor
(6x440)-2(Planta 2ª)	Fan coils 11.Frio	Fan coils 11.Calor
(9x331+1x440)-Dcha(Planta 2ª)	Fan coils 14.Frio	Fan coils 14.Calor
(9x331+1x440)-Izq(Planta 2ª)	Fan coils 11.Frio	Fan coils 11.Calor
Fans Coils-Abajo (3ª Planta)	Fan coils 18.Frio	Fan coils 18.Calor
Fans Coils-Arriba(Planta 3ª)	Fan coils 12.Frio	Fan coils 12.Calor
Fans Coils-Dcha(Planta 3ª)	Fan coils 15.Frio	Fan coils 15.Calor
Fans Coils-Izq(Planta 3ª)	Fan coils 9.Frio	Fan coils 9.Calor
(2x440)-Arriba(Planta 3ª)	Fan coils 12.Frio	Fan coils 12.Calor
(2x440)-Abajo(Planta 3ª)	Fan coils 9.Frio	Fan coils 9.Calor

Imagen 228: Circuitos secundarios de los fan-coils definidos en CALENER GT.

Instalado en el edificio también existirán dos equipos de tratamiento de aire del tipo “Autónomo caudal variable”, los cuales, tratan el aire mediante la expansión directa de un refrigerante. No utilizan el agua como fluido calorportador.

Una de estas unidades la definiremos en el programa como “UTA_Cristaleras”. Esta estará climatizando a la zona de laboratorios con los cerramientos laterales formados por cristaleras que se encuentra en la fachada posterior a la principal, siendo este espacio el P03_E23.

El otro equipo, pertenece a las climatizadoras que sirven de apoyo para dar servicio a la planta superior del Salón de Actos, siendo este espacio el P04_E37. Se trata de dos unidades iguales, y para introducirlas en CALENER GT, definiremos un solo equipo llamado “UTA_apoyo”, en el que sus características serán la suma de las dos.

Finalmente las características técnicas de las dos unidades de tratamiento de aire serán:

Climatizadora	Caudal aire (m ³ /h)	Bateria agua fria		Bateria agua caliente	Pot. Absorvida ventilador (kW)
		Pot. Total (kW)	Pot. Sensible (kW)	Potencia (kW)	
UTA_cristaleras	7200	22,1	13,9	23,5	10
UTA_apoyo	56016	149,2	94	153	55,6

Imagen 229: Características de las climatizadoras tipo “autónomo caudal variable”.

Finalmente queda la primera planta del Paraninfo climatizada por CVC-24.1/24.2 siendo su potencia total de frío de 82,26 kW; mientras la segunda planta estará climatizada por “UTA_apoyo” siendo su potencia total de frío 149,2 kW, dando una potencia total de 231,46 kW. Con ayuda de estas potencias haremos una distinción porcentual entre la primera y segunda planta. Dicho esto, tendremos un 35,54% de la iluminación total ubicada en la primera planta y un 64,46% ubicada en la segunda. De igual forma quedara repartida la ocupación de dicho espacio.

Para terminar, describimos los extractores situados en el espacio de reprografía. Este equipo es del tipo “Solo ventilación”, y el funcionamiento de este es el de extraer el aire por la parte superior, mientras que por la puerta (parte inferior) entra aire más frío. Definimos este equipo en CALENER GT con el nombre de “Extractor_repro”. Se trata de dos extractores; pero para facilitar los cálculos creamos un solo equipo teniendo en cuenta las características de ambos:

- Caudal $\rightarrow 2 \cdot 535 = 1070 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Potencia $\rightarrow 2 \cdot 68 = 136 \text{ W}$.

El hecho de haber sustituido los 3 equipos de bomba de calor por calderas eléctricas, implica que estamos pasando por alto el efecto de las curvas de funcionamiento del COP de estas bombas de calor para la producción de energía calorífica. Estas curvas fluctuaran en función de la variación de carga y de las condiciones externas.

Las calderas eléctricas, son equipos que siempre van a estar trabajando al máximo de su rendimiento, independientemente de cómo varíe la carga y las condiciones externas.

Para asemejarnos lo más posible a la instalación que hay realmente en el edificio y así poder evaluar el efecto anteriormente descrito para las calderas eléctricas, haremos una primera simulación del edificio y de toda su instalación de climatización; con un rendimiento eléctrico de cada caldera igual al COP que tendríamos si tuviésemos bombas de calor para la producción de energía calorífica, siendo este valor de 2,83.

Los consumos de energía final serán:

Consumo Energía Final (kWh)	
	Electricidad
Iluminación	564327,4
Refrigeración	111699,4
Sistema de condensación	0,0
Bombas y Auxiliares	66507,3
Ventiladores	223866,0
Calefacción	103569,9

Imagen 230: Consumos anuales de energía final.

Las demandas tanto de calefacción como de refrigeración:

Indicadores		OBJ
Demanda Calefacción:	(kWh/m2)	71,9
Demanda Refrigeración:	(kWh/m2)	59,9

Imagen 231: Demandas de calefacción y refrigeración.

Como vemos tenemos un consumo anual de calefacción menor que el de refrigeración, siendo la demanda de calefacción mayor que la de refrigeración. Este hecho en un principio no tiene ningún sentido físico, pero si lo analizamos vemos que esto se debe a que, para la producción de frío, se están utilizando bombas de calor y para la producción de calor, calderas eléctricas como si fueran “bombas de calor”. Por lo que sucede el efecto que hemos descrito con anterioridad.

Para tener en cuenta esto y así asemejarnos lo más posible a la instalación real existente, disponemos el consumo de refrigeración y lo dividimos por su demanda:

$$\frac{\text{Consumo refrigeración}}{\text{Demanda refrigeración}} = \frac{111699,4}{59,9} = 1864,8$$

El número obtenido lo multiplicamos por la demanda de calefacción:

$$\text{Consum. ficticio calef.} = \text{Demanda calefacción} \times 1864,8 = 71,9 \times 1864,9 = 134086,31$$

La cifra obtenida representa el “consumo” de calefacción de las calderas eléctricas, que tendríamos teniendo en cuenta el efecto las curvas de funcionamiento del COP de las bombas de calor.

Por ultimo dividimos el consumo de calefacción entre este consumo ficticio:

$$\frac{\text{Consumo calefacción}}{\text{Consumo ficticio calefacción}} = \frac{103569,9}{134086,31} = 0,772$$

Finalmente este factor lo multiplicaremos por el rendimiento eléctrico, que representa el “COP” de las calderas, obteniendo así un nuevo rendimiento eléctrico:

$$\text{Rend electrico}' = \text{Rend electrico} \times 0,772 = 2,83 \times 0,772 = 2,18$$

Sustituiremos este nuevo rendimiento eléctrico en las calderas eléctricas.



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

2. ANEXOS

**ANEXO 9: INFORME GENERADO
POR CALENER GT.**

CALENER-GT



Informe Calificación Versión 3.21

Proyecto:

Fecha: 20/01/15



	Calificación	Proyecto
	Energética de Edificios	Comunidad Autónoma

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto		
Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3	
Dirección del Proyecto		
Autor del Proyecto		
Autor de la Calificación		
E-mail de contacto	Teléfono de contacto (null)	
Tipo de calificación Edificio de nueva construcción	Ref. registro catastral -	
Tipo de edificio Oficinas	Cobertura solar mínima CTE-HE 4 (%) 0.0	Energía eléct. con renovables (kWh/año) 0.0
Superficie acondicionada (m ²) 20504.77	Superficie no acondicionada (m ²) 11137.22	Superficie de plenums (m ²) 0.00

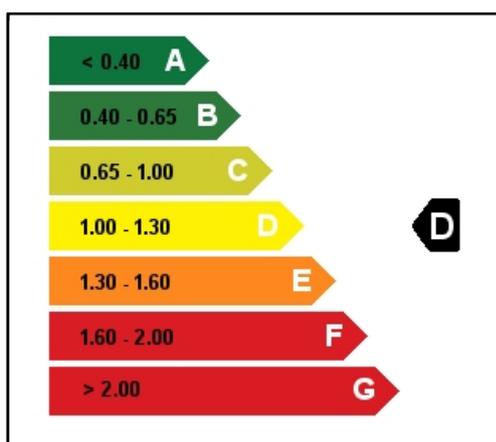
2. RESUMEN INDICADORES ENERGÉTICOS ANUALES

Indicador Energético	Edif. Objeto	Edif. Referencia	Índice	Calificación
Demanda Calef. (kW·h/m ²)	71.9	51.0	1.41	E
Demanda Refri. (kW·h/m ²)	59.8	67.0	0.89	C
Energía Primaria (kW·h/m ²)	89.2	79.7	1.12	D

Emisiones Climat. (kg CO ₂ /m ²)	10.8	7.0	1.55	E
Emisiones ACS (kg CO ₂ /m ²)	0.0	0.0	-1.00	-
Emisiones Ilum. (kg CO ₂ /m ²)	11.5	12.9	0.89	C
Emisiones Tot. (kg CO₂/m²)	22.2	19.9	1.12	D

Nota: Los valores han sido obtenidas utilizando la suma de las superficies acondicionadas y no acondicionadas

3. ETIQUETA Y VALORES TOTALES



Concepto	Edif. Objeto	Edif. Referencia
Energía Final (kWh/año)	1084411.0	990538.1
Energía Final (kWh/(m ² año))	34.3	31.3
En. Primaria (kWh/año)	2822722.0	2522740.0
En. Primaria (kWh/(m ² año))	89.2	79.7
Emisiones (kg CO₂/año)	703782.8	629627.8
Emisiones (kg CO₂/(m²año))	22.2	19.9

El consumo real de energía del edificio y sus emisiones de dióxido de carbono dependerán de la climatología y de las condiciones de operación y funcionamiento reales del edificio, entre otros factores.

	Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
		Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

4. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

4.1. Composición de cerramientos

Nombre	Tipo	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color
MEF-C	Transitorio	1,27	920,08	0,70
I_MEF-C	Transitorio	1,27	920,08	0,70
MCTS-C	Transitorio	1,70	796,33	0,70
I_MCTS-C	Transitorio	1,70	796,33	0,70
MIS-C	Transitorio	0,93	263,00	0,70
I_MIS-C	Transitorio	0,93	263,00	0,70
SG-C	Transitorio	3,88	152,60	0,70
I_SG-C	Transitorio	3,88	152,60	0,70
CI -C	Transitorio	0,38	233,95	0,70
I_CI -C	Transitorio	0,38	233,95	0,70
MSPD-C	Transitorio	1,27	920,08	0,70
I_MSPD-C	Transitorio	1,27	920,08	0,70
SPB-C	Transitorio	2,32	243,50	0,70
I_SPB-C	Transitorio	2,34	251,00	0,70
FEP-C	Transitorio	0,80	582,30	0,70
I_FEP-C	Transitorio	0,80	582,30	0,70
CR-C	Transitorio	2,54	162,00	0,70
I_CR-C	Transitorio	2,54	162,00	0,70
PID-C	Transitorio	3,45	128,70	0,70
I_PID-C	Transitorio	3,45	128,70	0,70
PDS-C	Transitorio	1,72	49,50	0,70
I_PDS-C	Transitorio	1,72	49,50	0,70
MDV-C	Transitorio	2,18	170,10	0,70
I_MDV-C	Transitorio	2,18	170,10	0,70
VER_Con rotura de puente térmico	Permanente	4,00	0,00	0,70
VER_Madera de densidad media alt	Permanente	2,20	0,00	0,70
SSCS-C	Transitorio	0,62	640,20	0,70

4.2. Acristalamientos

Nombre	Tipo	Localización	Factor solar	U (W/(m²K))	Tran. visible
VER_DB3_4-20-551a	Prop. globales	Exterior	0,70	1,40	0,91
VER_DB3_4-6-551a	Prop. globales	Exterior	0,70	2,40	0,91
HOR_DB3_4-20-661a	Prop. globales	Exterior	0,70	2,10	0,91

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

5. CERRAMIENTOS

5.1. Cerramientos exteriores

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)	Orient.
P01_E01_FE001	SSCS-C	P01_E01	285,74	Horiz.
P01_E02_FE001	SSCS-C	P01_E02	286,14	Horiz.
P01_E03_FE001	SSCS-C	P01_E03	285,40	Horiz.
P01_E04_FE001	SSCS-C	P01_E04	286,14	Horiz.
P01_E05_FE001	SSCS-C	P01_E05	24,36	Horiz.
P01_E07_FE001	SSCS-C	P01_E07	302,26	Horiz.
P01_E08_FE001	SSCS-C	P01_E08	285,38	Horiz.
P01_E09_FE001	SSCS-C	P01_E09	286,13	Horiz.
P01_E10_FE001	SSCS-C	P01_E10	285,39	Horiz.
P01_E11_FE001	SSCS-C	P01_E11	286,16	Horiz.
P01_E12_FE001	SSCS-C	P01_E12	24,21	Horiz.
P01_E15_FE001	SSCS-C	P01_E15	302,22	Horiz.
P01_E16_FE001	SSCS-C	P01_E16	0,12	Horiz.
P01_E17_FE001	SSCS-C	P01_E17	0,34	Horiz.
P02_E01_PE001	MEF-C	P02_E01	156,66	-142,40
P02_E02_PE002	MEF-C	P02_E02	156,67	-142,40
P02_E03_ME001	MDV-C	P02_E03	136,70	-142,40
P02_E03_ME002	MDV-C	P02_E03	77,59	127,60
P02_E05_PE001	MSPD-C	P02_E05	47,92	37,60
P02_E09_PE001	MEF-C	P02_E09	29,37	-142,39
P02_E09_PE002	MEF-C	P02_E09	54,66	-142,40
P02_E09_PE003	MEF-C	P02_E09	29,52	-142,40
P02_E09_PE004	MSPD-C	P02_E09	439,08	37,60
P02_E10_PE001	MSPD-C	P02_E10	95,83	-52,40
P02_E11_PE002	MEF-C	P02_E11	95,83	127,60
P02_E12_PE001	MSPD-C	P02_E12	91,89	-52,40
P02_E13_PE002	MEF-C	P02_E13	91,89	127,60
P02_E16_PE001	MEF-C	P02_E16	24,93	127,60
P02_E16_PE002	MEF-C	P02_E16	44,75	127,61
P02_E16_PE003	MEF-C	P02_E16	28,40	127,61
P02_E16_PE004	MSPD-C	P02_E16	19,82	-52,40
P02_E16_PE005	MSPD-C	P02_E16	23,76	-52,40
P02_E16_PE006	MSPD-C	P02_E16	44,29	-52,40

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)	Orient.
P02_E17_PE001	MEF-C	P02_E17	90,11	37,60
P02_E17_PE003	MSPD-C	P02_E17	90,11	-142,40
P02_E18_PE001	MSPD-C	P02_E18	59,56	-142,40
P02_E18_PE002	MEF-C	P02_E18	58,69	37,56
P02_E20_PE001	MSPD-C	P02_E20	64,16	-142,40
P02_E20_PE002	MEF-C	P02_E20	63,95	37,50
P02_E21_PE001	MSPD-C	P02_E21	79,43	-142,40
P02_E21_PE002	MEF-C	P02_E21	85,61	37,74
P02_E22_PE003	MEF-C	P02_E22	29,12	-52,40
P02_E22_FE001	FEP-C	P02_E22	0,20	Horiz.
P02_E24_PE001	MEF-C	P02_E24	88,57	37,57
P02_E24_PE002	MSPD-C	P02_E24	83,46	-142,40
P02_E25_PE003	MEF-C	P02_E25	91,64	-52,40
P02_E26_PE002	MEF-C	P02_E26	44,34	-52,40
P02_E26_PE001	MSPD-C	P02_E26	44,34	127,60
P02_E27_PE002	MEF-C	P02_E27	91,79	-52,40
P02_E28_PE002	MEF-C	P02_E28	28,91	-52,40
P02_E29_PE001	MSPD-C	P02_E29	189,15	127,60
P02_E29_PE002	MSPD-C	P02_E29	81,73	37,60
P02_E29_PE003	MSPD-C	P02_E29	189,15	-52,40
P02_E29_PE004	MSPD-C	P02_E29	81,73	-142,40
P02_E29_FE001	I_FEP-C	P02_E29	0,48	Horiz.
P02_E29_FE002	I_FEP-C	P02_E29	0,23	Horiz.
P02_E31_PE001	MEF-C	P02_E31	158,20	37,60
P02_E31_PE002	MSPD-C	P02_E31	158,20	-142,40
P02_E32_PE001	MSPD-C	P02_E32	24,01	127,59
P02_E32_FE001	FEP-C	P02_E32	0,20	Horiz.
P02_E33_PE001	MSPD-C	P02_E33	91,64	127,60
P02_E34_PE001	MSPD-C	P02_E34	91,79	127,60
P02_E35_PE001	MSPD-C	P02_E35	23,80	127,61
P02_E23_PE001	MEF-C	P02_E23	77,64	37,60
P02_E23_PE002	MEF-C	P02_E23	77,69	-52,40
P02_E15_PE001	MEF-C	P02_E15	77,69	127,60
P02_E15_PE002	MEF-C	P02_E15	77,64	37,60

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P02_E06_PE001	MEF-C	P02_E06	77,59	-52,40
P02_E06_PE002	MEF-C	P02_E06	136,84	-142,40
P02_E07_PE001	MEF-C	P02_E07	47,92	37,60
P03_E03_PE001	MSPD-C	P03_E03	156,36	37,60
P03_E04_PE001	MSPD-C	P03_E04	156,36	37,60
P03_E01_PE002	MEF-C	P03_E01	156,67	-142,40
P03_E05_PE001	MEF-C	P03_E05	34,43	127,60
P03_E08_PE004	MEF-C	P03_E08	156,66	-142,40
P03_E11_PE001	MSPD-C	P03_E11	83,46	37,60
P03_E12_PE002	MEF-C	P03_E12	54,66	-142,40
P03_E12_PE001	MSPD-C	P03_E12	55,47	37,60
P03_E14_PE001	MSPD-C	P03_E14	83,27	37,60
P03_E16_PE001	MEF-C	P03_E16	91,33	127,60
P03_E17_PE001	MSPD-C	P03_E17	104,56	-52,40
P03_E18_PE002	MEF-C	P03_E18	136,69	127,60
P03_E19_PE001	MSPD-C	P03_E19	105,74	-52,40
P03_E20_PE001	MSPD-C	P03_E20	17,72	-52,38
P03_E21_PE002	MEF-C	P03_E21	28,91	127,60
P03_E21_PE003	MEF-C	P03_E21	28,87	127,60
P03_E21_PE001	MSPD-C	P03_E21	23,80	-52,40
P03_E21_PE004	MSPD-C	P03_E21	23,76	-52,39
P03_E22_PE001	MSPD-C	P03_E22	156,92	-142,40
P03_E23_PE001	MEF-C	P03_E23	63,13	127,60
P03_E23_PE004	MEF-C	P03_E23	66,66	37,60
P03_E23_PE005	MEF-C	P03_E23	63,13	-52,40
P03_E23_FE001	I_FEP-C	P03_E23	161,29	Horiz.
P03_E24_PE006	MEF-C	P03_E24	150,69	37,62
P03_E24_FE002	I_FEP-C	P03_E24	0,18	Horiz.
P03_E24_FE003	I_MDV-C	P03_E24	0,17	Horiz.
P03_E27_PE001	MSPD-C	P03_E27	211,06	-142,40
P03_E28_PE001	MEF-C	P03_E28	150,64	37,58
P03_E28_FE001	I_FEP-C	P03_E28	0,59	Horiz.
P03_E31_PE001	MEF-C	P03_E31	88,57	37,57
P03_E31_PE002	MEF-C	P03_E31	88,57	37,64

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)	Orient.
P03_E31_PE003	MSPD-C	P03_E31	83,46	-142,40
P03_E31_PE004	MSPD-C	P03_E31	83,46	-142,40
P03_E31_FE001	I_FEP-C	P03_E31	0,27	Horiz.
P03_E33_PE005	MEF-C	P03_E33	28,87	-52,40
P03_E33_PE001	MSPD-C	P03_E33	23,76	127,60
P03_E36_PE002	MEF-C	P03_E36	28,92	-52,40
P03_E36_PE001	MSPD-C	P03_E36	23,80	127,60
P03_E32_PE002	MEF-C	P03_E32	44,34	-52,40
P03_E32_PE001	MSPD-C	P03_E32	44,34	127,60
P03_E34_PE002	MEF-C	P03_E34	91,89	-52,40
P03_E35_PE002	MEF-C	P03_E35	91,79	-52,40
P03_E37_PE001	MSPD-C	P03_E37	81,73	-142,40
P03_E37_PE002	MSPD-C	P03_E37	189,15	127,60
P03_E37_PE003	MSPD-C	P03_E37	81,73	37,60
P03_E37_PE004	MSPD-C	P03_E37	189,15	-52,40
P03_E39_PE001	MSPD-C	P03_E39	91,89	127,60
P03_E40_PE001	MSPD-C	P03_E40	91,79	127,60
P03_E42_PE001	MEF-C	P03_E42	166,21	-142,40
P03_E42_PE002	MEF-C	P03_E42	43,16	127,60
P03_E30_PE001	MEF-C	P03_E30	77,64	37,60
P03_E30_PE002	MEF-C	P03_E30	77,69	-52,40
P03_E26_PE001	MEF-C	P03_E26	77,69	127,60
P03_E26_PE002	MEF-C	P03_E26	77,64	37,60
P03_E06_PE001	MEF-C	P03_E06	166,21	-142,40
P03_E06_PE002	MEF-C	P03_E06	77,59	-52,40
P04_E05_PE001	MEF-C	P04_E05	156,67	-142,40
P04_E01_ME001	MDV-C	P04_E01	156,36	37,60
P04_E06_PE001	MSPD-C	P04_E06	156,36	37,60
P04_E10_PE001	MEF-C	P04_E10	156,66	-142,40
P04_E12_PE001	MEF-C	P04_E12	54,66	-142,40
P04_E12_PE002	MSPD-C	P04_E12	55,47	37,60
P04_E14_PE001	MSPD-C	P04_E14	83,46	37,60
P04_E16_PE001	MSPD-C	P04_E16	83,26	37,60
P04_E17_PE001	MSPD-C	P04_E17	104,56	-52,40

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)	Orient.
P04_E18_PE002	MEF-C	P04_E18	91,33	127,60
P04_E19_PE001	MSPD-C	P04_E19	105,74	-52,40
P04_E20_PE002	MEF-C	P04_E20	136,69	127,60
P04_E21_PE001	MSPD-C	P04_E21	17,72	-52,38
P04_E24_PE007	MEF-C	P04_E24	150,69	37,62
P04_E25_PE001	MSPD-C	P04_E25	150,69	-142,40
P04_E26_PE001	MEF-C	P04_E26	150,64	37,58
P04_E27_PE001	MSPD-C	P04_E27	150,64	-142,40
P04_E29_PE002	MEF-C	P04_E29	88,57	37,57
P04_E29_PE001	MSPD-C	P04_E29	83,46	-142,40
P04_E29_PE004	MSPD-C	P04_E29	66,65	-142,40
P04_E29_PE005	MSPD-C	P04_E29	83,46	-142,40
P04_E29_PE006	MEF-C	P04_E29	88,57	37,64
P04_E30_PE001	MEF-C	P04_E30	63,13	-52,40
P04_E30_PE002	MEF-C	P04_E30	63,13	127,60
P04_E30_PE003	MEF-C	P04_E30	66,66	37,60
P04_E30_FE001	FEP-C	P04_E30	148,39	Horiz.
P04_E32_PE001	MEF-C	P04_E32	28,87	-52,40
P04_E32_PE002	MSPD-C	P04_E32	23,76	127,60
P04_E33_PE003	MEF-C	P04_E33	91,89	-52,40
P04_E33_FE001	I_MDV-C	P04_E33	0,40	Horiz.
P04_E34_PE002	MEF-C	P04_E34	44,34	-52,40
P04_E34_PE001	MSPD-C	P04_E34	44,34	127,60
P04_E35_PE002	MEF-C	P04_E35	91,79	-52,40
P04_E36_PE002	MEF-C	P04_E36	28,92	-52,40
P04_E36_PE001	MSPD-C	P04_E36	23,80	127,60
P04_E37_PE001	MSPD-C	P04_E37	189,15	-52,40
P04_E37_PE002	MSPD-C	P04_E37	81,73	-142,40
P04_E37_PE003	MSPD-C	P04_E37	189,15	127,60
P04_E37_PE004	MSPD-C	P04_E37	81,73	37,60
P04_E37_FE001	FEP-C	P04_E37	592,48	Horiz.
P04_E40_PE005	MSPD-C	P04_E40	98,94	127,60
P04_E41_PE001	MSPD-C	P04_E41	91,79	127,60
P04_E31_PE001	MEF-C	P04_E31	77,64	37,60

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)	Orient.
P04_E31_PE002	MEF-C	P04_E31	77,69	-52,40
P04_E02_PE001	MEF-C	P04_E02	166,21	-142,40
P04_E02_PE002	MEF-C	P04_E02	77,59	127,60
P04_E08_PE001	MEF-C	P04_E08	77,59	-52,40
P04_E08_PE002	MEF-C	P04_E08	166,21	-142,40
P04_E23_PE001	MEF-C	P04_E23	28,91	127,60
P04_E23_PE002	MEF-C	P04_E23	28,87	127,60
P04_E23_PE003	MEF-C	P04_E23	23,76	-52,40
P04_E23_PE004	MEF-C	P04_E23	23,80	-52,40
P04_E38_PE005	MEF-C	P04_E38	77,64	37,60
P04_E38_PE006	MEF-C	P04_E38	77,69	127,60
P05_E02_ME001	MDV-C	P05_E02	8,43	115,62
P05_E02_ME002	MDV-C	P05_E02	8,43	139,58
P05_E02_ME003	MDV-C	P05_E02	7,37	-142,40
P05_E02_ME004	MDV-C	P05_E02	7,00	37,60
P05_E02_FE001	I_FEP-C	P05_E02	17,53	Horiz.
P05_E02C001	CI -C	P05_E02	29,01	-142,44
P05_E02C044	CI -C	P05_E02	30,58	37,60
P05_E02C045	CI -C	P05_E02	16,10	35,16
P05_E02C046	CI -C	P05_E02	25,43	37,64
P05_E02C047	CI -C	P05_E02	30,40	37,60
P05_E02C048	CI -C	P05_E02	16,02	35,12
P05_E02C049	CI -C	P05_E02	29,34	37,56
P05_E02C050	CI -C	P05_E02	27,28	37,60
P05_E02C051	CI -C	P05_E02	1,94	57,29
P05_E03_ME001	MDV-C	P05_E03	8,27	-40,19
P05_E03_ME002	MDV-C	P05_E03	8,27	-64,65
P05_E03_ME003	MDV-C	P05_E03	7,01	37,60
P05_E03_ME004	MDV-C	P05_E03	7,24	37,60
P05_E03_ME005	MDV-C	P05_E03	8,28	-64,57
P05_E03_ME006	MDV-C	P05_E03	8,28	-40,16
P05_E03_ME007	MDV-C	P05_E03	7,00	37,60
P05_E03_ME008	MDV-C	P05_E03	7,23	37,60
P05_E03C001	CI -C	P05_E03	31,08	37,60

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P05_E03C002	CI -C	P05_E03	24,20	37,60
P05_E03C003	CI -C	P05_E03	5,69	-142,40
P05_E03C004	CI -C	P05_E03	1,95	-118,26
P05_E03C005	CI -C	P05_E03	27,30	-142,40
P05_E03C006	CI -C	P05_E03	14,78	-145,73
P05_E03C007	CI -C	P05_E03	25,16	-142,36
P05_E03C008	CI -C	P05_E03	26,98	-142,40
P05_E03C009	CI -C	P05_E03	1,95	-119,19
P05_E03C010	CI -C	P05_E03	1,94	-165,75
P05_E05_FE001	I_FEP-C	P05_E05	47,72	Horiz.
P05_E05_ME001	MDV-C	P05_E05	8,42	115,61
P05_E05_ME002	MDV-C	P05_E05	8,42	139,59
P05_E05_ME003	MDV-C	P05_E05	7,00	37,60
P05_E05_ME004	MDV-C	P05_E05	7,36	-142,40
P05_E05_ME021	MDV-C	P05_E05	9,03	26,47
P05_E05_ME022	MDV-C	P05_E05	9,03	48,77
P05_E05_ME023	MDV-C	P05_E05	6,99	-52,40
P05_E05_ME024	MDV-C	P05_E05	7,91	-52,40
P05_E05_FE007	I_MDV-C	P05_E05	47,72	Horiz.
P05_E05C001	CI -C	P05_E05	41,00	-52,40
P05_E05C002	CI -C	P05_E05	34,90	-52,38
P05_E05C003	CI -C	P05_E05	1,54	-52,40
P05_E05C004	CI -C	P05_E05	5,04	-52,40
P05_E05C005	CI -C	P05_E05	25,18	-52,42
P05_E05C006	CI -C	P05_E05	10,18	-52,40
P05_E05C042	CI -C	P05_E05	23,37	-140,79
P05_E05C043	CI -C	P05_E05	9,95	-142,40
P05_E05C053	CI -C	P05_E05	42,68	37,58
P05_E05C054	CI -C	P05_E05	21,71	35,75
P05_E05C055	CI -C	P05_E05	24,44	37,60
P05_E06_ME029	MDV-C	P05_E06	9,03	26,43
P05_E06_ME030	MDV-C	P05_E06	9,03	-131,22
P05_E06_ME031	MDV-C	P05_E06	7,00	-52,40
P05_E06_ME032	MDV-C	P05_E06	7,92	-52,40

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)	Orient.
P05_E06_FE002	I_FEP-C	P05_E06	11,32	Horiz.
P05_E06C001	CI -C	P05_E06	3,96	-52,40
P05_E06C002	CI -C	P05_E06	41,95	-52,42
P05_E06C003	CI -C	P05_E06	6,58	-52,40
P05_E06C004	CI -C	P05_E06	10,18	-52,40
P05_E06C025	CI -C	P05_E06	32,81	-52,40
P05_E06C026	CI -C	P05_E06	34,54	-52,38
P05_E06C027	CI -C	P05_E06	8,00	-52,40
P05_E08_ME001	MDV-C	P05_E08	8,36	115,54
P05_E08_ME002	MDV-C	P05_E08	8,36	139,70
P05_E08_ME003	MDV-C	P05_E08	7,00	37,60
P05_E08_ME004	MDV-C	P05_E08	7,31	-142,40
P05_E08_ME005	MDV-C	P05_E08	8,35	115,51
P05_E08_ME006	MDV-C	P05_E08	8,35	139,67
P05_E08_ME007	MDV-C	P05_E08	6,99	37,60
P05_E08_ME008	MDV-C	P05_E08	7,29	-142,40
P05_E08_ME009	MDV-C	P05_E08	8,33	-64,52
P05_E08_ME010	MDV-C	P05_E08	8,33	-40,28
P05_E08_ME011	MDV-C	P05_E08	7,00	-142,40
P05_E08_ME012	MDV-C	P05_E08	7,28	37,60
P05_E08_FE003	I_FEP-C	P05_E08	17,22	Horiz.
P05_E08C001	CI -C	P05_E08	3,56	-142,40
P05_E08C002	CI -C	P05_E08	41,08	-143,16
P05_E08C003	CI -C	P05_E08	7,91	-141,78
P05_E08C004	CI -C	P05_E08	9,79	-142,40
P05_E08C005	CI -C	P05_E08	27,91	-142,40
P05_E08C006	CI -C	P05_E08	36,09	-142,37
P05_E08C007	CI -C	P05_E08	16,85	-142,37
P05_E08C008	CI -C	P05_E08	8,23	-142,36
P05_E08C009	CI -C	P05_E08	8,63	-142,40
P05_E08C010	CI -C	P05_E08	21,85	-140,56
P05_E08C011	CI -C	P05_E08	9,30	-142,44
P05_E08C045	CI -C	P05_E08	30,29	37,60
P05_E08C046	CI -C	P05_E08	16,10	40,42

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)	Orient.
P05_E08C048	CI -C	P05_E08	30,13	-142,40
P05_E08C049	CI -C	P05_E08	16,02	-145,24
P05_E08C050	CI -C	P05_E08	27,08	-142,40
P05_E08C012	CI -C	P05_E08	25,80	37,64
P05_E09_ME001	MDV-C	P05_E09	9,04	26,34
P05_E09_ME002	MDV-C	P05_E09	9,03	48,72
P05_E09_ME003	MDV-C	P05_E09	7,01	127,60
P05_E09_ME004	MDV-C	P05_E09	7,93	127,60
P05_E09_ME025	MDV-C	P05_E09	8,34	-64,51
P05_E09_ME026	MDV-C	P05_E09	8,34	-40,29
P05_E09_ME027	MDV-C	P05_E09	7,00	-142,40
P05_E09_ME028	MDV-C	P05_E09	7,29	37,60
P05_E09_FE004	I_FEP-C	P05_E09	47,41	Horiz.
P05_E09C001	CI -C	P05_E09	6,99	127,60
P05_E09C002	CI -C	P05_E09	17,93	127,57
P05_E09C003	CI -C	P05_E09	60,24	127,60
P05_E09C004	CI -C	P05_E09	42,32	37,60
P05_E09C005	CI -C	P05_E09	21,71	39,68
P05_E09C006	CI -C	P05_E09	24,66	38,22
P05_E09C007	CI -C	P05_E09	22,85	35,75
P05_E09C008	CI -C	P05_E09	9,79	37,60
P05_E09C054	CI -C	P05_E09	1,89	-52,10
P05_E10_ME001	MDV-C	P05_E10	9,03	-153,57
P05_E10_ME002	MDV-C	P05_E10	9,03	-131,24
P05_E10_ME003	MDV-C	P05_E10	6,99	-52,40
P05_E10_ME004	MDV-C	P05_E10	7,91	-52,40
P05_E10_FE005	I_FEP-C	P05_E10	11,30	Horiz.
P05_E10C025	CI -C	P05_E10	5,65	-52,40
P05_E10C026	CI -C	P05_E10	40,20	-52,38
P05_E10C027	CI -C	P05_E10	3,07	-52,40
P05_E10C028	CI -C	P05_E10	6,70	-52,40
P05_E10C029	CI -C	P05_E10	6,99	-52,40
P05_E10C051	CI -C	P05_E10	46,81	-52,40
P05_E10C052	CI -C	P05_E10	10,07	-52,40

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P05_E10C053	CI -C	P05_E10	22,01	-52,40
P05_E11C002	CI -C	P05_E11	7,47	-142,34
P05_E11C053	CI -C	P05_E11	9,63	-142,29
P05_E11C054	CI -C	P05_E11	11,24	-142,50
P05_E12_ME001	MDV-C	P05_E12	8,36	139,70
P05_E12_ME002	MDV-C	P05_E12	8,36	-64,48
P05_E12_ME003	MDV-C	P05_E12	7,01	37,60
P05_E12_ME004	MDV-C	P05_E12	7,31	-142,40
P05_E12_ME005	MDV-C	P05_E12	8,36	-64,49
P05_E12_ME006	MDV-C	P05_E12	8,35	139,69
P05_E12_ME007	MDV-C	P05_E12	7,00	37,62
P05_E12_ME008	MDV-C	P05_E12	7,30	-142,38
P05_E12_ME033	MDV-C	P05_E12	8,33	-64,52
P05_E12_ME034	MDV-C	P05_E12	8,33	-40,28
P05_E12_ME035	MDV-C	P05_E12	7,00	-142,40
P05_E12_ME036	MDV-C	P05_E12	7,28	-142,40
P05_E12_FE006	I_FEP-C	P05_E12	17,24	Horiz.
P05_E12C045	CI -C	P05_E12	27,90	-142,40
P05_E12C046	CI -C	P05_E12	36,10	-142,37
P05_E12C047	CI -C	P05_E12	16,86	-142,37
P05_E12C048	CI -C	P05_E12	10,48	-142,37
P05_E12C049	CI -C	P05_E12	6,38	-142,40
P05_E12C050	CI -C	P05_E12	10,13	-142,40
P05_E12C051	CI -C	P05_E12	6,65	-135,88
P05_E12C052	CI -C	P05_E12	36,40	-142,43
P05_E12C085	CI -C	P05_E12	44,09	-142,40
P05_E12C086	CI -C	P05_E12	32,86	-142,37
P05_E12C087	CI -C	P05_E12	1,95	-119,91
P05_E12C088	CI -C	P05_E12	30,20	-142,40
P05_E12C089	CI -C	P05_E12	16,05	-145,23
P05_E12C090	CI -C	P05_E12	20,01	-142,40
P05_E12C091	CI -C	P05_E12	36,36	-142,43
P05_E13_ME001	MDV-C	P05_E13	8,34	-64,51
P05_E13_ME002	MDV-C	P05_E13	8,34	-40,29

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)	Orient.
P05_E13_ME003	MDV-C	P05_E13	7,00	-142,40
P05_E13_ME004	MDV-C	P05_E13	7,29	-142,40
P05_E13_FE007	I_FEP-C	P05_E13	47,41	Horiz.
P05_E13_ME033	MDV-C	P05_E13	9,03	48,87
P05_E13_ME034	MDV-C	P05_E13	9,03	26,48
P05_E13_ME035	MDV-C	P05_E13	7,01	127,60
P05_E13_ME036	MDV-C	P05_E13	7,93	-52,40
P05_E13C093	CI -C	P05_E13	45,03	-142,40
P05_E13C094	CI -C	P05_E13	22,98	-144,36
P05_E13C095	CI -C	P05_E13	9,60	-142,29
P05_E13C096	CI -C	P05_E13	11,24	-142,50
P05_E13C001	CI -C	P05_E13	7,46	37,66
P05_E13C055	CI -C	P05_E13	17,20	127,55
P05_E13C056	CI -C	P05_E13	6,69	127,60
P05_E13C057	CI -C	P05_E13	41,90	-52,40
P05_E13C058	CI -C	P05_E13	20,27	-52,35
P05_E13C059	CI -C	P05_E13	23,27	-52,42
P05_E13C092	CI -C	P05_E13	1,95	-120,07
P05_E14_ME001	MDV-C	P05_E14	9,03	26,45
P05_E14_ME002	MDV-C	P05_E14	9,03	48,77
P05_E14_ME003	MDV-C	P05_E14	6,99	-52,40
P05_E14_ME004	MDV-C	P05_E14	7,91	127,60
P05_E14_FE008	I_FEP-C	P05_E14	11,30	Horiz.
P05_E14C053	CI -C	P05_E14	46,81	127,60
P05_E14C054	CI -C	P05_E14	10,07	127,60
P05_E14C069	CI -C	P05_E14	3,06	-52,40
P05_E14C070	CI -C	P05_E14	6,69	-52,40
P05_E14C071	CI -C	P05_E14	7,08	-52,42
P05_E14C072	CI -C	P05_E14	42,12	-52,42
P05_E14C073	CI -C	P05_E14	3,93	-52,40
P05_E15C001	CI -C	P05_E15	5,69	127,60
P05_E15C002	CI -C	P05_E15	40,22	127,61
P05_E15C003	CI -C	P05_E15	10,17	127,60
P05_E15C004	CI -C	P05_E15	6,58	127,60

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)	Orient.
P05_E15C038	CI -C	P05_E15	32,95	-142,43
P05_E17_ME001	MDV-C	P05_E17	9,03	48,74
P05_E17_ME002	MDV-C	P05_E17	9,03	-153,57
P05_E17_ME003	MDV-C	P05_E17	6,99	127,60
P05_E17_ME004	FEP-C	P05_E17	7,90	-52,40
P05_E17_FE001	I_FEP-C	P05_E17	47,77	Horiz.
P05_E17_ME033	MDV-C	P05_E17	8,42	115,91
P05_E17_ME034	MDV-C	P05_E17	8,43	139,59
P05_E17_ME035	MDV-C	P05_E17	6,92	37,60
P05_E17_ME036	MDV-C	P05_E17	7,28	-142,40
P05_E17C028	CI -C	P05_E17	41,01	127,60
P05_E17C029	CI -C	P05_E17	19,87	127,55
P05_E17C030	CI -C	P05_E17	21,62	127,60
P05_E17C031	CI -C	P05_E17	25,17	127,64
P05_E17C032	CI -C	P05_E17	10,18	127,60
P05_E17C046	CI -C	P05_E17	48,75	37,60
P05_E17C047	CI -C	P05_E17	47,25	38,39
P05_E17C048	CI -C	P05_E17	10,56	37,57
P05_E18_ME029	MDV-C	P05_E18	8,42	115,61
P05_E18_ME030	MDV-C	P05_E18	8,42	139,59
P05_E18_ME031	MDV-C	P05_E18	7,00	-142,40
P05_E18_ME032	MDV-C	P05_E18	7,36	-142,40
P05_E18_FE001	I_MDV-C	P05_E18	17,33	Horiz.
P05_E18C033	CI -C	P05_E18	24,26	-143,16
P05_E18C034	CI -C	P05_E18	2,05	-113,33
P05_E18C035	CI -C	P05_E18	10,40	-142,40
P05_E18C036	CI -C	P05_E18	6,91	-151,59
P05_E18C037	CI -C	P05_E18	32,02	-141,79
P05_E18C041	CI -C	P05_E18	30,58	37,60
P05_E18C042	CI -C	P05_E18	16,05	35,15
P05_E18C043	CI -C	P05_E18	31,97	38,21
P05_E18C044	CI -C	P05_E18	24,37	36,84
P05_E18C045	CI -C	P05_E18	1,94	57,46
P05_E18C053	CI -C	P05_E18	30,30	37,60

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P05_E18C054	CI -C	P05_E18	15,97	35,12
P05_E19_ME021	MDV-C	P05_E19	8,28	-40,16
P05_E19_ME022	MDV-C	P05_E19	8,28	-64,57
P05_E19_ME023	MDV-C	P05_E19	7,00	-142,40
P05_E19_ME024	MDV-C	P05_E19	7,23	37,60
P05_E19_ME025	MDV-C	P05_E19	8,27	-40,19
P05_E19_ME026	MDV-C	P05_E19	8,27	-64,58
P05_E19_ME027	MDV-C	P05_E19	6,99	37,60
P05_E19_ME028	MDV-C	P05_E19	7,21	37,60
P05_E19_FE001	I_MDV-C	P05_E19	0,20	Horiz.
P05_E19C030	CI -C	P05_E19	27,33	-142,40
P05_E19C031	CI -C	P05_E19	14,74	-145,60
P05_E19C032	CI -C	P05_E19	27,92	-142,44
P05_E20_FE001	I_FEP-C	P05_E20	11,32	Horiz.
P05_E20_ME009	MDV-C	P05_E20	9,03	26,42
P05_E20_ME010	MDV-C	P05_E20	9,03	48,77
P05_E20_ME011	MDV-C	P05_E20	7,00	-52,40
P05_E20_ME012	MDV-C	P05_E20	7,92	127,60
P05_E20C002	CI -C	P05_E20	26,27	127,60
P05_E20C033	CI -C	P05_E20	32,80	127,60
P05_E20C034	CI -C	P05_E20	16,27	127,54
P05_E20C035	CI -C	P05_E20	26,27	127,60
P05_E21_FE001	I_FEP-C	P05_E21	72,83	Horiz.
P05_E21_ME005	MDV-C	P05_E21	8,42	-64,39
P05_E21_ME006	MDV-C	P05_E21	8,42	139,59
P05_E21_ME007	MDV-C	P05_E21	7,00	-142,40
P05_E21_ME008	MDV-C	P05_E21	7,36	37,60
P05_E21_ME009	MDV-C	P05_E21	8,43	115,61
P05_E21_ME010	MDV-C	P05_E21	8,43	139,57
P05_E21_ME011	MDV-C	P05_E21	7,00	-142,40
P05_E21_ME012	MDV-C	P05_E21	7,37	-142,40
P05_E21_ME013	MDV-C	P05_E21	8,42	115,61
P05_E21_ME014	MDV-C	P05_E21	8,42	139,59
P05_E21_ME015	MDV-C	P05_E21	7,00	-142,40

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)	Orient.
P05_E21_ME016	MDV-C	P05_E21	7,36	37,60
P05_E21_ME017	MDV-C	P05_E21	8,43	115,62
P05_E21_ME018	MDV-C	P05_E21	8,43	139,58
P05_E21_ME019	MDV-C	P05_E21	7,00	-142,40
P05_E21_ME020	MDV-C	P05_E21	7,37	37,60
P05_E21_ME021	MDV-C	P05_E21	8,42	115,61
P05_E21_ME022	MDV-C	P05_E21	8,42	139,59
P05_E21_ME023	MDV-C	P05_E21	7,00	-142,40
P05_E21_ME024	MDV-C	P05_E21	7,36	37,60
P05_E21_ME025	MDV-C	P05_E21	8,43	115,62
P05_E21_ME026	MDV-C	P05_E21	8,43	139,58
P05_E21_ME027	MDV-C	P05_E21	7,00	-142,40
P05_E21_ME028	MDV-C	P05_E21	7,37	37,60
P05_E21_ME029	MDV-C	P05_E21	8,27	139,81
P05_E21_ME030	MDV-C	P05_E21	8,27	-64,65
P05_E21_ME031	MDV-C	P05_E21	7,01	-142,40
P05_E21_ME032	MDV-C	P05_E21	7,24	-142,40
P05_E21_ME033	MDV-C	P05_E21	8,28	-40,16
P05_E21_ME034	MDV-C	P05_E21	8,28	-64,57
P05_E21_ME035	MDV-C	P05_E21	7,00	-142,40
P05_E21_ME036	MDV-C	P05_E21	7,23	37,60
P05_E21_ME037	MDV-C	P05_E21	8,27	-40,19
P05_E21_ME038	MDV-C	P05_E21	8,27	-64,61
P05_E21_ME039	MDV-C	P05_E21	7,00	-142,40
P05_E21_ME040	MDV-C	P05_E21	7,22	37,60
P05_E21_ME041	MDV-C	P05_E21	8,28	-40,19
P05_E21_ME042	MDV-C	P05_E21	8,28	-64,60
P05_E21_ME043	MDV-C	P05_E21	7,00	-142,40
P05_E21_ME044	MDV-C	P05_E21	7,23	37,60
P05_E21_ME045	MDV-C	P05_E21	8,27	-40,19
P05_E21_ME046	MDV-C	P05_E21	8,27	-64,65
P05_E21_ME047	MDV-C	P05_E21	7,01	-142,40
P05_E21_ME048	MDV-C	P05_E21	7,24	37,60
P05_E21C011	CI -C	P05_E21	30,63	-142,40

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)	Orient.
P05_E21C012	CI -C	P05_E21	16,13	-139,94
P05_E21C013	CI -C	P05_E21	27,28	-142,40
P05_E21C014	CI -C	P05_E21	29,66	-142,36
P05_E21C015	CI -C	P05_E21	1,94	-162,08
P05_E21C016	CI -C	P05_E21	30,53	37,60
P05_E21C017	CI -C	P05_E21	16,08	35,13
P05_E21C018	CI -C	P05_E21	31,66	37,57
P05_E21C019	CI -C	P05_E21	25,16	37,60
P05_E21C020	CI -C	P05_E21	1,94	57,31
P05_E21C021	CI -C	P05_E21	48,79	37,60
P05_E21C022	CI -C	P05_E21	24,51	36,03
P05_E21C023	CI -C	P05_E21	47,20	37,60
P05_E21C024	CI -C	P05_E21	36,27	37,60
P05_E21C025	CI -C	P05_E21	1,94	57,46
P05_E21C026	CI -C	P05_E21	30,53	37,60
P05_E21C027	CI -C	P05_E21	16,08	35,13
P05_E21C028	CI -C	P05_E21	26,40	37,56
P05_E21C029	CI -C	P05_E21	30,41	37,63
P05_E21C030	CI -C	P05_E21	1,94	56,92
P05_E21C031	CI -C	P05_E21	30,55	37,60
P05_E21C032	CI -C	P05_E21	16,08	35,15
P05_E21C033	CI -C	P05_E21	28,38	37,64
P05_E21C034	CI -C	P05_E21	28,40	37,60
P05_E21C035	CI -C	P05_E21	1,94	57,46
P05_E21C002	CI -C	P05_E21	29,97	37,60
P05_E21C003	CI -C	P05_E21	16,03	40,67
P05_E21C004	CI -C	P05_E21	27,00	37,60
P05_E21C005	CI -C	P05_E21	28,71	-142,40
P05_E21C006	CI -C	P05_E21	15,44	-145,58
P05_E21C007	CI -C	P05_E21	29,33	-142,36
P05_E21C008	CI -C	P05_E21	24,88	-142,40
P05_E21C009	CI -C	P05_E21	1,95	-119,19
P05_E21C010	CI -C	P05_E21	37,59	-142,40
P05_E21C053	CI -C	P05_E21	45,71	37,62

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)	Orient.
P05_E21C054	CI -C	P05_E21	21,51	37,62
P05_E21C055	CI -C	P05_E21	11,48	37,60
P05_E21C056	CI -C	P05_E21	10,00	37,57
P05_E21C057	CI -C	P05_E21	44,11	37,60
P05_E21C058	CI -C	P05_E21	22,62	39,68
P05_E21C059	CI -C	P05_E21	20,50	37,60
P05_E21C060	CI -C	P05_E21	9,60	37,72
P05_E21C061	CI -C	P05_E21	46,72	37,60
P05_E21C062	CI -C	P05_E21	1,95	13,46
P05_E21C063	CI -C	P05_E21	28,72	37,60
P05_E21C064	CI -C	P05_E21	15,44	40,79
P05_E21C065	CI -C	P05_E21	28,11	37,60
P05_E21C066	CI -C	P05_E21	26,10	37,56
P05_E21C067	CI -C	P05_E21	1,95	14,32
P05_E21C068	CI -C	P05_E21	29,97	37,60
P05_E21C069	CI -C	P05_E21	15,99	40,55
P05_E21C070	CI -C	P05_E21	27,95	37,60
P05_E21C071	CI -C	P05_E21	28,10	37,64
P05_E21C072	CI -C	P05_E21	1,96	13,53
P05_E21C038	CI -C	P05_E21	28,22	37,56
P05_E21C039	CI -C	P05_E21	28,26	37,60
P05_E21C040	CI -C	P05_E21	1,94	57,29
P05_E22_FE002	I_FEP-C	P05_E22	29,31	Horiz.
P05_E22_FE003	I_FEP-C	P05_E22	29,29	Horiz.
P05_E22_ME009	MDV-C	P05_E22	8,36	115,52
P05_E22_ME010	MDV-C	P05_E22	8,36	139,72
P05_E22_ME011	MDV-C	P05_E22	7,01	37,60
P05_E22_ME012	MDV-C	P05_E22	7,32	-142,40
P05_E22_ME013	MDV-C	P05_E22	8,36	115,51
P05_E22_ME014	MDV-C	P05_E22	8,36	139,69
P05_E22_ME015	MDV-C	P05_E22	7,00	37,60
P05_E22_ME016	MDV-C	P05_E22	7,30	-142,40
P05_E22_ME017	MDV-C	P05_E22	8,36	115,58
P05_E22_ME018	MDV-C	P05_E22	8,37	139,78

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)	Orient.
P05_E22_ME019	MDV-C	P05_E22	7,01	37,60
P05_E22_ME020	MDV-C	P05_E22	7,32	-142,40
P05_E22_ME021	MDV-C	P05_E22	8,36	115,51
P05_E22_ME022	MDV-C	P05_E22	8,35	139,65
P05_E22_ME023	MDV-C	P05_E22	6,99	37,60
P05_E22_ME024	MDV-C	P05_E22	7,29	-142,40
P05_E22_ME025	MDV-C	P05_E22	8,36	115,48
P05_E22_ME026	MDV-C	P05_E22	8,36	139,64
P05_E22_ME027	MDV-C	P05_E22	7,00	37,60
P05_E22_ME028	MDV-C	P05_E22	7,31	-142,40
P05_E22_ME029	MDV-C	P05_E22	8,36	115,51
P05_E22_ME030	MDV-C	P05_E22	8,36	139,73
P05_E22_ME031	MDV-C	P05_E22	7,01	37,60
P05_E22_ME032	MDV-C	P05_E22	7,31	-142,40
P05_E22_ME033	MDV-C	P05_E22	8,33	-64,52
P05_E22_ME034	MDV-C	P05_E22	8,34	-64,51
P05_E22_ME035	MDV-C	P05_E22	8,34	-40,29
P05_E22_ME036	MDV-C	P05_E22	7,00	-142,40
P05_E22_ME037	MDV-C	P05_E22	7,29	37,60
P05_E22_ME038	MDV-C	P05_E22	8,33	-40,28
P05_E22_ME039	MDV-C	P05_E22	7,00	-142,40
P05_E22_ME040	MDV-C	P05_E22	7,28	37,60
P05_E22_ME041	MDV-C	P05_E22	8,34	-64,51
P05_E22_ME042	MDV-C	P05_E22	8,34	-40,29
P05_E22_ME043	MDV-C	P05_E22	7,00	-142,40
P05_E22_ME044	MDV-C	P05_E22	7,29	37,60
P05_E22_ME045	MDV-C	P05_E22	8,33	-64,52
P05_E22_ME046	MDV-C	P05_E22	8,33	-40,28
P05_E22_ME047	MDV-C	P05_E22	7,00	-142,40
P05_E22_ME048	MDV-C	P05_E22	7,28	37,60
P05_E22_ME049	MDV-C	P05_E22	8,34	-64,51
P05_E22_ME050	MDV-C	P05_E22	8,34	-40,29
P05_E22_ME051	MDV-C	P05_E22	7,00	-142,40
P05_E22_ME052	MDV-C	P05_E22	7,29	37,60

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)	Orient.
P05_E22_ME053	MDV-C	P05_E22	8,31	-63,58
P05_E22_ME054	MDV-C	P05_E22	8,36	-39,34
P05_E22_ME055	MDV-C	P05_E22	7,00	-142,40
P05_E22_ME056	MDV-C	P05_E22	7,28	37,60
P05_E22_ME057	MDV-C	P05_E22	8,34	-64,51
P05_E22_ME058	MDV-C	P05_E22	8,34	-40,29
P05_E22_ME059	MDV-C	P05_E22	7,00	-142,40
P05_E22_ME060	MDV-C	P05_E22	7,29	37,60
P05_E22C012	CI -C	P05_E22	30,21	-142,40
P05_E22C013	CI -C	P05_E22	34,53	-143,63
P05_E22C014	CI -C	P05_E22	8,65	-142,40
P05_E22C015	CI -C	P05_E22	28,97	-142,40
P05_E22C016	CI -C	P05_E22	37,19	-142,37
P05_E22C017	CI -C	P05_E22	17,37	-142,37
P05_E22C018	CI -C	P05_E22	9,40	-142,36
P05_E22C019	CI -C	P05_E22	7,97	-142,40
P05_E22C020	CI -C	P05_E22	22,29	-142,40
P05_E22C021	CI -C	P05_E22	30,51	-142,43
P05_E22C022	CI -C	P05_E22	14,23	-142,43
P05_E22C023	CI -C	P05_E22	10,02	-142,43
P05_E22C024	CI -C	P05_E22	4,21	-142,40
P05_E22C025	CI -C	P05_E22	23,43	-142,40
P05_E22C026	CI -C	P05_E22	31,59	-142,37
P05_E22C027	CI -C	P05_E22	14,75	-142,37
P05_E22C028	CI -C	P05_E22	10,35	-142,37
P05_E22C029	CI -C	P05_E22	4,40	-142,40
P05_E22C030	CI -C	P05_E22	28,42	-142,40
P05_E22C031	CI -C	P05_E22	36,69	-142,43
P05_E22C032	CI -C	P05_E22	17,12	-142,43
P05_E22C033	CI -C	P05_E22	9,01	-142,44
P05_E22C034	CI -C	P05_E22	8,10	-142,40
P05_E22C035	CI -C	P05_E22	28,98	-142,40
P05_E22C036	CI -C	P05_E22	37,18	-142,37
P05_E22C037	CI -C	P05_E22	17,36	-142,37

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)	Orient.
P05_E22C038	CI -C	P05_E22	9,90	-142,37
P05_E22C039	CI -C	P05_E22	7,46	-142,40
P05_E22C040	CI -C	P05_E22	30,20	-142,40
P05_E22C041	CI -C	P05_E22	38,45	-142,43
P05_E22C042	CI -C	P05_E22	17,94	-142,43
P05_E22C043	CI -C	P05_E22	10,52	-142,43
P05_E22C044	CI -C	P05_E22	7,41	-142,40
P05_E22C051	CI -C	P05_E22	29,18	-142,44
P05_E22C052	CI -C	P05_E22	1,95	-120,07
P05_E22C053	CI -C	P05_E22	30,05	-142,40
P05_E22C054	CI -C	P05_E22	15,98	-145,22
P05_E22C055	CI -C	P05_E22	27,13	-142,40
P05_E22C056	CI -C	P05_E22	29,48	-142,36
P05_E22C057	CI -C	P05_E22	2,10	-121,43
P05_E22C058	CI -C	P05_E22	30,58	-142,40
P05_E22C059	CI -C	P05_E22	16,08	-145,23
P05_E22C060	CI -C	P05_E22	24,99	-142,40
P05_E22C061	CI -C	P05_E22	31,46	-142,43
P05_E22C062	CI -C	P05_E22	1,95	-120,07
P05_E22C063	CI -C	P05_E22	22,93	-142,40
P05_E22C064	CI -C	P05_E22	12,65	-145,96
P05_E22C065	CI -C	P05_E22	13,21	-142,40
P05_E22C066	CI -C	P05_E22	32,46	-142,37
P05_E22C067	CI -C	P05_E22	1,95	-119,91
P05_E22C068	CI -C	P05_E22	20,49	-142,40
P05_E22C069	CI -C	P05_E22	11,51	-146,35
P05_E22C070	CI -C	P05_E22	13,81	-142,40
P05_E22C071	CI -C	P05_E22	28,31	-142,44
P05_E22C072	CI -C	P05_E22	1,95	-120,07
P05_E22C073	CI -C	P05_E22	30,27	-142,40
P05_E22C074	CI -C	P05_E22	16,08	-145,20
P05_E22C075	CI -C	P05_E22	25,42	-142,40
P05_E22C076	CI -C	P05_E22	31,04	-142,37
P05_E22C077	CI -C	P05_E22	1,95	-119,91

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)	Orient.
P05_E22C078	CI -C	P05_E22	30,26	-142,40
P05_E22C079	CI -C	P05_E22	16,08	-145,23
P05_E22C080	CI -C	P05_E22	23,42	-142,40
P05_E22C081	CI -C	P05_E22	33,04	-142,43
P05_E22C082	CI -C	P05_E22	1,95	-120,07
P05_E22C083	CI -C	P05_E22	17,77	-144,79
P05_E22C084	CI -C	P05_E22	7,41	-142,40
P05_E23_FE001	I_FEP-C	P05_E23	89,28	Horiz.
P05_E23_ME013	MDV-C	P05_E23	9,03	26,44
P05_E23_ME014	MDV-C	P05_E23	9,03	48,78
P05_E23_ME015	MDV-C	P05_E23	7,00	-52,40
P05_E23_ME016	MDV-C	P05_E23	7,92	127,60
P05_E23_ME017	MDV-C	P05_E23	9,03	26,43
P05_E23_ME018	MDV-C	P05_E23	9,03	48,77
P05_E23_ME019	MDV-C	P05_E23	7,00	-52,40
P05_E23_ME020	MDV-C	P05_E23	7,92	127,60
P05_E23_ME021	MDV-C	P05_E23	9,03	26,43
P05_E23_ME022	MDV-C	P05_E23	9,03	48,77
P05_E23_ME023	MDV-C	P05_E23	7,00	-52,40
P05_E23_ME024	MDV-C	P05_E23	7,92	127,60
P05_E23_ME025	MDV-C	P05_E23	9,03	-153,57
P05_E23_ME026	MDV-C	P05_E23	9,03	-131,26
P05_E23_ME027	MDV-C	P05_E23	6,99	127,60
P05_E23_ME028	MDV-C	P05_E23	7,90	127,60
P05_E23_ME029	MDV-C	P05_E23	9,03	-153,56
P05_E23_ME030	MDV-C	P05_E23	9,03	-131,17
P05_E23_ME031	MDV-C	P05_E23	7,01	127,60
P05_E23_ME032	MDV-C	P05_E23	7,93	-52,40
P05_E23_ME033	MDV-C	P05_E23	9,03	-153,56
P05_E23_ME034	MDV-C	P05_E23	9,03	-131,18
P05_E23_ME035	MDV-C	P05_E23	7,01	127,60
P05_E23_ME037	MDV-C	P05_E23	7,93	127,60
P05_E23_ME038	MDV-C	P05_E23	9,03	-153,53
P05_E23_ME039	MDV-C	P05_E23	9,03	-131,14

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)	Orient.
P05_E23_ME040	MDV-C	P05_E23	7,01	127,60
P05_E23_ME041	MDV-C	P05_E23	7,93	127,60
P05_E23_FE004	I_MDV-C	P05_E23	0,40	Horiz.
P05_E23_FE005	I_MDV-C	P05_E23	89,28	Horiz.
P05_E23C011	CI -C	P05_E23	22,52	127,64
P05_E23C012	CI -C	P05_E23	9,01	127,60
P05_E23C013	CI -C	P05_E23	44,31	127,60
P05_E23C039	CI -C	P05_E23	30,09	127,60
P05_E23C040	CI -C	P05_E23	15,08	127,63
P05_E23C041	CI -C	P05_E23	29,59	127,60
P05_E23C036	CI -C	P05_E23	32,35	127,60
P05_E23C037	CI -C	P05_E23	16,07	127,54
P05_E23C038	CI -C	P05_E23	29,56	127,60
P05_E23C042	CI -C	P05_E23	21,29	127,56
P05_E23C043	CI -C	P05_E23	37,76	127,60
P05_E23C044	CI -C	P05_E23	38,59	127,60
P05_E23C045	CI -C	P05_E23	1,93	128,09
P05_E23C046	CI -C	P05_E23	32,24	127,60
P05_E23C047	CI -C	P05_E23	16,03	127,54
P05_E23C048	CI -C	P05_E23	28,55	127,60
P05_E23C049	CI -C	P05_E23	30,40	127,60
P05_E23C050	CI -C	P05_E23	1,95	128,08
P05_E23C051	CI -C	P05_E23	20,91	127,65
P05_E23C052	CI -C	P05_E23	8,31	127,60
P05_E23C053	CI -C	P05_E23	1,92	127,36
P05_E23C054	CI -C	P05_E23	38,65	127,61
P05_E23C055	CI -C	P05_E23	18,82	127,62
P05_E23C056	CI -C	P05_E23	38,59	127,60
P05_E23C057	CI -C	P05_E23	29,56	127,60
P05_E23C058	CI -C	P05_E23	1,92	127,36
P05_E23C059	CI -C	P05_E23	38,65	127,60
P05_E23C060	CI -C	P05_E23	18,82	127,62
P05_E23C061	CI -C	P05_E23	30,40	127,60
P05_E23C062	CI -C	P05_E23	37,76	127,60

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P05_E23C063	CI -C	P05_E23	1,92	127,41
P05_E23C064	CI -C	P05_E23	30,09	127,59
P05_E23C065	CI -C	P05_E23	15,08	127,62
P05_E23C066	CI -C	P05_E23	27,31	127,60
P05_E23C067	CI -C	P05_E23	28,55	127,60
P05_E23C068	CI -C	P05_E23	1,92	127,41
P05_E24_FE002	I_FEP-C	P05_E24	89,28	Horiz.
P05_E24_ME005	MDV-C	P05_E24	9,03	-153,53
P05_E24_ME006	MDV-C	P05_E24	9,03	48,77
P05_E24_ME007	MDV-C	P05_E24	6,99	127,60
P05_E24_ME008	MDV-C	P05_E24	7,91	127,60
P05_E24_ME009	MDV-C	P05_E24	9,03	26,43
P05_E24_ME010	MDV-C	P05_E24	9,04	48,81
P05_E24_ME011	MDV-C	P05_E24	7,01	-52,40
P05_E24_ME012	MDV-C	P05_E24	7,93	127,60
P05_E24_ME013	MDV-C	P05_E24	9,04	26,40
P05_E24_ME014	MDV-C	P05_E24	9,03	48,77
P05_E24_ME015	MDV-C	P05_E24	7,01	-52,40
P05_E24_ME016	MDV-C	P05_E24	7,93	127,60
P05_E24_ME017	MDV-C	P05_E24	9,04	26,34
P05_E24_ME018	MDV-C	P05_E24	9,03	48,73
P05_E24_ME019	MDV-C	P05_E24	7,01	-52,40
P05_E24_ME020	MDV-C	P05_E24	7,93	127,60
P05_E24_ME033	MDV-C	P05_E24	9,03	-153,58
P05_E24_ME034	MDV-C	P05_E24	9,03	-131,24
P05_E24_ME035	MDV-C	P05_E24	7,00	-52,40
P05_E24_ME036	MDV-C	P05_E24	7,92	-52,40
P05_E24_ME037	MDV-C	P05_E24	9,03	-153,57
P05_E24_ME038	MDV-C	P05_E24	9,03	-131,23
P05_E24_ME039	MDV-C	P05_E24	7,00	-52,40
P05_E24_ME040	MDV-C	P05_E24	7,92	-52,40
P05_E24_ME041	MDV-C	P05_E24	9,03	-153,57
P05_E24_ME042	MDV-C	P05_E24	9,03	-131,23
P05_E24_ME043	MDV-C	P05_E24	7,00	-52,40

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)	Orient.
P05_E24_ME044	MDV-C	P05_E24	7,92	-52,40
P05_E24C005	CI -C	P05_E24	30,09	-52,40
P05_E24C006	CI -C	P05_E24	38,86	-52,40
P05_E24C007	CI -C	P05_E24	17,00	-52,40
P05_E24C008	CI -C	P05_E24	8,00	-52,40
P05_E24C009	CI -C	P05_E24	9,01	-52,40
P05_E24C010	CI -C	P05_E24	38,64	-52,40
P05_E24C011	CI -C	P05_E24	47,40	-52,40
P05_E24C012	CI -C	P05_E24	20,74	-52,40
P05_E24C013	CI -C	P05_E24	9,00	-52,40
P05_E24C014	CI -C	P05_E24	11,74	-52,40
P05_E24C015	CI -C	P05_E24	38,64	-52,40
P05_E24C016	CI -C	P05_E24	47,41	-52,40
P05_E24C017	CI -C	P05_E24	20,74	-52,40
P05_E24C018	CI -C	P05_E24	11,49	-52,40
P05_E24C019	CI -C	P05_E24	9,25	-52,40
P05_E24C020	CI -C	P05_E24	30,09	-52,40
P05_E24C021	CI -C	P05_E24	38,85	-52,40
P05_E24C022	CI -C	P05_E24	17,00	-52,40
P05_E24C023	CI -C	P05_E24	8,69	-52,40
P05_E24C024	CI -C	P05_E24	8,31	-52,40
P05_E24C028	CI -C	P05_E24	32,35	-52,40
P05_E24C029	CI -C	P05_E24	16,09	-52,43
P05_E24C030	CI -C	P05_E24	29,60	-52,40
P05_E24C031	CI -C	P05_E24	29,56	-52,40
P05_E24C032	CI -C	P05_E24	1,92	-52,10
P05_E24C033	CI -C	P05_E24	44,32	-52,40
P05_E24C034	CI -C	P05_E24	21,31	-52,43
P05_E24C035	CI -C	P05_E24	38,59	-52,40
P05_E24C036	CI -C	P05_E24	37,76	-52,40
P05_E24C037	CI -C	P05_E24	1,93	-52,11
P05_E24C038	CI -C	P05_E24	32,25	-52,40
P05_E24C042	CI -C	P05_E24	16,02	-52,43
P05_E24C043	CI -C	P05_E24	30,40	-52,40

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P05_E24C044	CI -C	P05_E24	28,55	-52,40
P05_E24C045	CI -C	P05_E24	1,92	-52,10
P05_E24C049	CI -C	P05_E24	20,91	-52,43
P05_E24C050	CI -C	P05_E24	8,31	-52,40

5.2. Cerramientos en contacto con el terreno

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)
P01_E01_PCT001	MCTS-C	P01_E01	81,67
P01_E01_PCT002	MCTS-C	P01_E01	108,88
P01_E01_FTER001	I_SG-C	P01_E01	285,79
P01_E02_PCT003	MCTS-C	P01_E02	81,77
P01_E02_PCT004	MCTS-C	P01_E02	108,88
P01_E02_FTER002	I_SG-C	P01_E02	286,14
P01_E03_PCT005	MCTS-C	P01_E03	81,56
P01_E03_PCT006	MCTS-C	P01_E03	108,88
P01_E03_FTER003	I_SG-C	P01_E03	285,40
P01_E04_PCT007	MCTS-C	P01_E04	108,88
P01_E04_PCT008	MCTS-C	P01_E04	81,77
P01_E04_FTER004	I_SG-C	P01_E04	286,14
P01_E05_PCT009	MCTS-C	P01_E05	20,36
P01_E05_FTER005	I_SG-C	P01_E05	24,35
P01_E06_PCT001	MCTS-C	P01_E06	21,49
P01_E06_FTER006	I_SG-C	P01_E06	13,38
P01_E07_PCT002	MCTS-C	P01_E07	23,59
P01_E07_PCT003	MCTS-C	P01_E07	30,58
P01_E07_PCT004	MCTS-C	P01_E07	30,58
P01_E07_PCT001	MCTS-C	P01_E07	37,51
P01_E07_PCT005	MCTS-C	P01_E07	189,16
P01_E07_PCT006	MCTS-C	P01_E07	54,11
P01_E07_PCT007	MCTS-C	P01_E07	37,51
P01_E07_PCT008	MCTS-C	P01_E07	118,74
P01_E07_PCT009	MCTS-C	P01_E07	36,94
P01_E07_PCT010	MCTS-C	P01_E07	36,94
P01_E07_PCT011	MCTS-C	P01_E07	122,44
P01_E07_FTER007	I_SG-C	P01_E07	600,39
P01_E08_PCT012	MCTS-C	P01_E08	81,55

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)
P01_E08_PCT013	MCTS-C	P01_E08	108,88
P01_E08_FTER008	I_SG-C	P01_E08	285,38
P01_E09_PCT014	MCTS-C	P01_E09	81,77
P01_E09_PCT015	MCTS-C	P01_E09	108,88
P01_E09_FTER009	I_SG-C	P01_E09	286,16
P01_E10_PCT016	MCTS-C	P01_E10	81,55
P01_E10_PCT017	MCTS-C	P01_E10	108,88
P01_E10_FTER010	I_SG-C	P01_E10	285,39
P01_E11_PCT018	MCTS-C	P01_E11	108,88
P01_E11_PCT019	MCTS-C	P01_E11	81,77
P01_E11_FTER011	I_SG-C	P01_E11	286,16
P01_E12_PCT020	MCTS-C	P01_E12	20,36
P01_E12_FTER012	I_SG-C	P01_E12	24,21
P01_E13_PCT001	MCTS-C	P01_E13	89,13
P01_E13_PCT002	MCTS-C	P01_E13	59,85
P01_E13_PCT003	MCTS-C	P01_E13	59,85
P01_E13_FTER013	I_SG-C	P01_E13	171,46
P01_E14_PCT001	MCTS-C	P01_E14	21,09
P01_E14_FTER014	I_SG-C	P01_E14	13,42
P01_E15_PCT002	MCTS-C	P01_E15	30,01
P01_E15_PCT003	MCTS-C	P01_E15	30,01
P01_E15_PCT004	MCTS-C	P01_E15	23,15
P01_E15_PCT001	MCTS-C	P01_E15	36,81
P01_E15_PCT005	MCTS-C	P01_E15	53,10
P01_E15_PCT006	MCTS-C	P01_E15	185,64
P01_E15_PCT007	MCTS-C	P01_E15	36,81
P01_E15_PCT008	MCTS-C	P01_E15	120,16
P01_E15_PCT009	MCTS-C	P01_E15	36,26
P01_E15_PCT010	MCTS-C	P01_E15	36,26
P01_E15_PCT011	MCTS-C	P01_E15	116,52
P01_E15_FTER015	I_SG-C	P01_E15	600,43
P01_E16_PCT012	MCTS-C	P01_E16	36,65
P01_E16_PCT013	MCTS-C	P01_E16	89,25
P01_E16_PCT014	MCTS-C	P01_E16	36,65

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m ²)
P01_E16_FTER016	I_SG-C	P01_E16	105,12
P01_E17_PCT015	MCTS-C	P01_E17	89,69
P01_E17_PCT016	MCTS-C	P01_E17	89,69
P01_E17_FTER017	I_SG-C	P01_E17	315,64
P02_E01_TER001	I_SPB-C	P02_E01	249,93
P02_E02_TER001	I_SPB-C	P02_E02	249,94
P02_E03_TER001	I_SPB-C	P02_E03	286,73
P02_E05_TER001	I_SPB-C	P02_E05	55,80
P02_E09_TER001	I_SPB-C	P02_E09	359,82
P02_E09_TER002	I_SPB-C	P02_E09	10,68
P02_E10_TER001	I_SPB-C	P02_E10	114,40
P02_E11_TER001	I_SPB-C	P02_E11	152,90
P02_E12_TER001	I_SPB-C	P02_E12	109,70
P02_E13_TER001	I_SPB-C	P02_E13	146,64
P02_E14_TER001	I_SPB-C	P02_E14	43,54
P02_E16_TER001	I_SPB-C	P02_E16	380,72
P02_E17_FTER001	I_SPB-C	P02_E17	285,78
P02_E18_TER001	I_SPB-C	P02_E18	155,06
P02_E19_TER001	I_SPB-C	P02_E19	32,38
P02_E20_TER001	I_SPB-C	P02_E20	202,89
P02_E21_TER001	I_SPB-C	P02_E21	268,64
P02_E22_FTER001	I_SPB-C	P02_E22	46,17
P02_E24_TER001	I_SPB-C	P02_E24	280,99
P02_E25_FTER001	I_SPB-C	P02_E25	145,31
P02_E26_TER001	I_SPB-C	P02_E26	140,63
P02_E27_TER001	I_SPB-C	P02_E27	291,08
P02_E28_FTER001	I_SPB-C	P02_E28	45,85
P02_E30_TER001	I_SPB-C	P02_E30	43,40
P02_E31_FTER001	I_SPB-C	P02_E31	501,75
P02_E32_FTER001	I_SPB-C	P02_E32	46,17
P02_E33_FTER001	I_SPB-C	P02_E33	145,31
P02_E34_TER001	I_SPB-C	P02_E34	145,53
P02_E35_FTER001	I_SPB-C	P02_E35	44,84
P02_E23_FTER001	I_SPB-C	P02_E23	187,76

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)
P02_E15_FTER001	I_SPB-C	P02_E15	187,65
P02_E06_FTER001	I_SPB-C	P02_E06	286,93
P02_E07_TER001	I_SPB-C	P02_E07	12,29
P02_E36_TER001	I_SPB-C	P02_E36	43,54

6. VENTANAS

6.1. Ventanas - Dimensiones y orientación

Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m²)	Orient.
P01_E01_FE001_V1	HOR_DB3_4-20-661a	P01_E01_FE001	36,11	Horiz.
P01_E01_FE001_V2	HOR_DB3_4-20-661a	P01_E01_FE001	40,97	Horiz.
P01_E02_FE001_V1	HOR_DB3_4-20-661a	P01_E02_FE001	40,14	Horiz.
P01_E02_FE001_V2	HOR_DB3_4-20-661a	P01_E02_FE001	45,45	Horiz.
P01_E03_FE001_V1	HOR_DB3_4-20-661a	P01_E03_FE001	54,45	Horiz.
P01_E03_FE001_V2	HOR_DB3_4-20-661a	P01_E03_FE001	31,14	Horiz.
P01_E04_FE001_V1	HOR_DB3_4-20-661a	P01_E04_FE001	54,45	Horiz.
P01_E04_FE001_V2	HOR_DB3_4-20-661a	P01_E04_FE001	31,14	Horiz.
P01_E08_FE001_V1	HOR_DB3_4-20-661a	P01_E08_FE001	40,14	Horiz.
P01_E08_FE001_V2	HOR_DB3_4-20-661a	P01_E08_FE001	45,45	Horiz.
P01_E09_FE001_V1	HOR_DB3_4-20-661a	P01_E09_FE001	36,11	Horiz.
P01_E09_FE001_V2	HOR_DB3_4-20-661a	P01_E09_FE001	40,97	Horiz.
P01_E10_FE001_V1	HOR_DB3_4-20-661a	P01_E10_FE001	54,45	Horiz.
P01_E10_FE001_V2	HOR_DB3_4-20-661a	P01_E10_FE001	31,14	Horiz.
P01_E11_FE001_V1	HOR_DB3_4-20-661a	P01_E11_FE001	54,45	Horiz.
P01_E11_FE001_V2	HOR_DB3_4-20-661a	P01_E11_FE001	31,14	Horiz.
P02_E01_PE001_V1	VER_DB3_4-20-551a	P02_E01_PE001	2,55	-142,40
P02_E01_PE001_V2	VER_DB3_4-20-551a	P02_E01_PE001	2,55	-142,40
P02_E01_PE001_V3	VER_DB3_4-20-551a	P02_E01_PE001	2,55	-142,40
P02_E01_PE001_V4	VER_DB3_4-20-551a	P02_E01_PE001	2,55	-142,40
P02_E01_PE001_V5	VER_DB3_4-20-551a	P02_E01_PE001	2,55	-142,40
P02_E02_PE002_V1	VER_DB3_4-20-551a	P02_E02_PE002	2,55	-142,40
P02_E02_PE002_V2	VER_DB3_4-20-551a	P02_E02_PE002	2,55	-142,40
P02_E02_PE002_V3	VER_DB3_4-20-551a	P02_E02_PE002	2,55	-142,40
P02_E02_PE002_V4	VER_DB3_4-20-551a	P02_E02_PE002	2,55	-142,40
P02_E02_PE002_V5	VER_DB3_4-20-551a	P02_E02_PE002	2,55	-142,40
P02_E03_ME001_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E03_ME001	2,55	-142,40
P02_E03_ME001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E03_ME001	2,55	-142,40

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m ²)	Orient.
P02_E03_ME001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P02_E03_ME001	2,55	-142,40
P02_E03_ME001_V003	VER_DB3_4-20-551a	P02_E03_ME001	2,55	-142,40
P02_E03_ME002_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E03_ME002	2,55	127,60
P02_E03_ME002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E03_ME002	2,55	127,60
P02_E05_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E05_PE001	2,55	37,60
P02_E05_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E05_PE001	2,55	37,60
P02_E09_PE004_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E09_PE004	2,55	37,60
P02_E09_PE004_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E09_PE004	2,55	37,60
P02_E09_PE004_V002	VER_DB3_4-20-551a	P02_E09_PE004	2,55	37,60
P02_E09_PE004_V003	VER_DB3_4-20-551a	P02_E09_PE004	2,55	37,60
P02_E09_PE004_V004	VER_DB3_4-20-551a	P02_E09_PE004	2,55	37,60
P02_E09_PE004_V005	VER_DB3_4-20-551a	P02_E09_PE004	2,55	37,60
P02_E09_PE004_V006	VER_DB3_4-20-551a	P02_E09_PE004	2,55	37,60
P02_E09_PE004_V007	VER_DB3_4-20-551a	P02_E09_PE004	2,55	37,60
P02_E09_PE004_V008	VER_DB3_4-20-551a	P02_E09_PE004	2,55	37,60
P02_E09_PE004_V009	VER_DB3_4-20-551a	P02_E09_PE004	2,55	37,60
P02_E10_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E10_PE001	2,55	-52,40
P02_E10_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E10_PE001	2,55	-52,40
P02_E10_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P02_E10_PE001	2,55	-52,40
P02_E11_PE002_V1	VER_DB3_4-20-551a	P02_E11_PE002	2,55	127,60
P02_E11_PE002_V2	VER_DB3_4-20-551a	P02_E11_PE002	2,55	127,60
P02_E11_PE002_V3	VER_DB3_4-20-551a	P02_E11_PE002	2,55	127,60
P02_E12_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E12_PE001	2,55	-52,40
P02_E12_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E12_PE001	2,55	-52,40
P02_E12_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P02_E12_PE001	2,55	-52,40
P02_E13_PE002_V1	VER_DB3_4-20-551a	P02_E13_PE002	2,55	127,60
P02_E13_PE002_V2	VER_DB3_4-20-551a	P02_E13_PE002	2,55	127,60
P02_E13_PE002_V3	VER_DB3_4-20-551a	P02_E13_PE002	2,55	127,60
P02_E16_PE001_V1	VER_DB3_4-20-551a	P02_E16_PE001	2,55	127,60
P02_E16_PE002_V1	VER_DB3_4-20-551a	P02_E16_PE002	2,55	127,61
P02_E16_PE003_V1	VER_DB3_4-20-551a	P02_E16_PE003	2,55	127,61
P02_E17_PE001_V2	VER_DB3_4-20-551a	P02_E17_PE001	2,55	37,60
P02_E17_PE001_V3	VER_DB3_4-20-551a	P02_E17_PE001	2,55	37,60
P02_E17_PE001_V6001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E17_PE001	2,55	37,60

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m ²)	Orient.
P02_E17_PE003_V01	VER_DB3_4-20-551a	P02_E17_PE003	2,55	-142,40
P02_E17_PE003_V02	VER_DB3_4-20-551a	P02_E17_PE003	2,55	-142,40
P02_E17_PE003_V03	VER_DB3_4-20-551a	P02_E17_PE003	2,55	-142,40
P02_E18_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E18_PE001	2,55	-142,40
P02_E18_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E18_PE001	2,55	-142,40
P02_E18_PE002_V3	VER_DB3_4-20-551a	P02_E18_PE002	2,55	37,56
P02_E20_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E20_PE001	2,55	-142,40
P02_E20_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E20_PE001	2,55	-142,40
P02_E20_PE002_V1	VER_DB3_4-20-551a	P02_E20_PE002	2,55	37,50
P02_E20_PE002_V2	VER_DB3_4-20-551a	P02_E20_PE002	2,55	37,50
P02_E21_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E21_PE001	2,55	-142,40
P02_E21_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E21_PE001	2,55	-142,40
P02_E21_PE002_V3	VER_DB3_4-20-551a	P02_E21_PE002	2,55	37,74
P02_E21_PE002_V4	VER_DB3_4-20-551a	P02_E21_PE002	2,55	37,74
P02_E22_PE003_V1	VER_DB3_4-20-551a	P02_E22_PE003	2,55	-52,40
P02_E24_PE001_V1	VER_DB3_4-20-551a	P02_E24_PE001	2,55	37,57
P02_E24_PE001_V2	VER_DB3_4-20-551a	P02_E24_PE001	2,55	37,57
P02_E24_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E24_PE002	2,55	-142,40
P02_E24_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E24_PE002	2,55	-142,40
P02_E25_PE003_V1	VER_DB3_4-20-551a	P02_E25_PE003	2,55	-52,40
P02_E25_PE003_V2	VER_DB3_4-20-551a	P02_E25_PE003	2,55	-52,40
P02_E25_PE003_V3	VER_DB3_4-20-551a	P02_E25_PE003	2,55	-52,40
P02_E26_PE002_V1	VER_DB3_4-20-551a	P02_E26_PE002	2,55	-52,40
P02_E27_PE002_V2	VER_DB3_4-20-551a	P02_E27_PE002	2,55	-52,40
P02_E27_PE002_V3001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E27_PE002	2,55	-52,40
P02_E27_PE002_V3	VER_DB3_4-20-551a	P02_E27_PE002	2,55	-52,40
P02_E28_PE002_V1	VER_DB3_4-20-551a	P02_E28_PE002	2,55	-52,40
P02_E29_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E29_PE001	2,55	127,60
P02_E29_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E29_PE001	2,55	127,60
P02_E29_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P02_E29_PE001	2,55	127,60
P02_E29_PE001_V003	VER_DB3_4-20-551a	P02_E29_PE001	2,55	127,60
P02_E29_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E29_PE002	2,45	37,60
P02_E29_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E29_PE002	2,45	37,60
P02_E29_PE003_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E29_PE003	2,55	-52,40

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m ²)	Orient.
P02_E29_PE003_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E29_PE003	2,55	-52,40
P02_E29_PE003_V002	VER_DB3_4-20-551a	P02_E29_PE003	2,55	-52,40
P02_E29_PE003_V003	VER_DB3_4-20-551a	P02_E29_PE003	2,55	-52,40
P02_E31_PE001_V01	VER_DB3_4-20-551a	P02_E31_PE001	2,55	37,60
P02_E31_PE001_V02	VER_DB3_4-20-551a	P02_E31_PE001	2,55	37,60
P02_E31_PE002_V01	VER_DB3_4-20-551a	P02_E31_PE002	2,55	-142,40
P02_E31_PE002_V02	VER_DB3_4-20-551a	P02_E31_PE002	2,55	-142,40
P02_E31_PE002_V05	VER_DB3_4-20-551a	P02_E31_PE002	2,55	-142,40
P02_E33_PE001_V01	VER_DB3_4-20-551a	P02_E33_PE001	2,55	127,60
P02_E33_PE001_V02	VER_DB3_4-20-551a	P02_E33_PE001	2,55	127,60
P02_E33_PE001_V03	VER_DB3_4-20-551a	P02_E33_PE001	2,55	127,60
P02_E34_PE001_V01	VER_DB3_4-20-551a	P02_E34_PE001	2,55	127,60
P02_E34_PE001_V02	VER_DB3_4-20-551a	P02_E34_PE001	2,55	127,60
P02_E34_PE001_V03	VER_DB3_4-20-551a	P02_E34_PE001	2,55	127,60
P02_E23_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E23_PE001	2,55	37,60
P02_E23_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E23_PE001	2,55	37,60
P02_E23_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E23_PE002	2,55	-52,40
P02_E23_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E23_PE002	2,55	-52,40
P02_E15_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E15_PE001	2,55	127,60
P02_E15_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E15_PE001	2,55	127,60
P02_E15_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E15_PE002	2,55	37,60
P02_E15_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E15_PE002	2,55	37,60
P02_E06_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E06_PE001	2,55	-52,40
P02_E06_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E06_PE001	2,55	-52,40
P02_E06_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E06_PE002	2,55	-142,40
P02_E06_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E06_PE002	2,55	-142,40
P02_E06_PE002_V002	VER_DB3_4-20-551a	P02_E06_PE002	2,55	-142,40
P02_E06_PE002_V003	VER_DB3_4-20-551a	P02_E06_PE002	2,55	-142,40
P02_E07_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P02_E07_PE001	2,55	37,60
P02_E07_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P02_E07_PE001	2,55	37,60
P03_E03_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E03_PE001	2,55	37,60
P03_E03_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E03_PE001	2,55	37,60
P03_E03_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E03_PE001	2,55	37,60
P03_E03_PE001_V003	VER_DB3_4-20-551a	P03_E03_PE001	2,55	37,60

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m ²)	Orient.
P03_E03_PE001_V004	VER_DB3_4-20-551a	P03_E03_PE001	2,55	37,60
P03_E04_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E04_PE001	2,55	37,60
P03_E04_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E04_PE001	2,55	37,60
P03_E04_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E04_PE001	2,55	37,60
P03_E04_PE001_V003	VER_DB3_4-20-551a	P03_E04_PE001	2,55	37,60
P03_E04_PE001_V004	VER_DB3_4-20-551a	P03_E04_PE001	2,55	37,60
P03_E01_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E01_PE002	2,55	-142,40
P03_E01_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E01_PE002	2,55	-142,40
P03_E01_PE002_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E01_PE002	2,55	-142,40
P03_E01_PE002_V003	VER_DB3_4-20-551a	P03_E01_PE002	2,55	-142,40
P03_E01_PE002_V004	VER_DB3_4-20-551a	P03_E01_PE002	2,55	-142,40
P03_E05_PE001_V01	VER_DB3_4-20-551a	P03_E05_PE001	2,55	127,60
P03_E08_PE004_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E08_PE004	2,55	-142,40
P03_E08_PE004_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E08_PE004	2,55	-142,40
P03_E08_PE004_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E08_PE004	2,55	-142,40
P03_E08_PE004_V003	VER_DB3_4-20-551a	P03_E08_PE004	2,55	-142,40
P03_E08_PE004_V004	VER_DB3_4-20-551a	P03_E08_PE004	2,55	-142,40
P03_E11_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E11_PE001	2,55	37,60
P03_E11_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E11_PE001	2,55	37,60
P03_E12_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E12_PE002	4,22	-142,40
P03_E14_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E14_PE001	2,55	37,60
P03_E14_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E14_PE001	2,55	37,60
P03_E16_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E16_PE001	2,55	127,60
P03_E16_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E16_PE001	2,55	127,60
P03_E16_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E16_PE001	2,55	127,60
P03_E17_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E17_PE001	2,55	-52,40
P03_E17_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E17_PE001	2,55	-52,40
P03_E17_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E17_PE001	2,55	-52,40
P03_E18_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E18_PE002	2,55	127,60
P03_E18_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E18_PE002	2,55	127,60
P03_E18_PE002_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E18_PE002	2,55	127,60
P03_E18_PE002_V003	VER_DB3_4-20-551a	P03_E18_PE002	2,55	127,60
P03_E19_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E19_PE001	2,55	-52,40
P03_E19_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E19_PE001	2,55	-52,40

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m ²)	Orient.
P03_E19_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E19_PE001	2,55	-52,40
P03_E21_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E21_PE002	2,55	127,60
P03_E21_PE003_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E21_PE003	2,55	127,60
P03_E22_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E22_PE001	2,55	-142,40
P03_E22_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E22_PE001	2,55	-142,40
P03_E22_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E22_PE001	2,55	-142,40
P03_E22_PE001_V003	VER_DB3_4-20-551a	P03_E22_PE001	2,55	-142,40
P03_E22_PE001_V004	VER_DB3_4-20-551a	P03_E22_PE001	2,55	-142,40
P03_E23_PE001_V1	VER_DB3_4-6-551a	P03_E23_PE001	61,05	127,60
P03_E23_PE004_V1	VER_DB3_4-6-551a	P03_E23_PE004	64,51	37,60
P03_E23_PE005_V1	VER_DB3_4-6-551a	P03_E23_PE005	61,05	-52,40
P03_E24_PE006_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E24_PE006	2,55	37,62
P03_E24_PE006_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E24_PE006	2,55	37,62
P03_E24_PE006_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E24_PE006	2,55	37,62
P03_E24_PE006_V003	VER_DB3_4-20-551a	P03_E24_PE006	2,55	37,62
P03_E24_PE006_V004	VER_DB3_4-20-551a	P03_E24_PE006	2,55	37,62
P03_E27_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E27_PE001	2,55	-142,40
P03_E27_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E27_PE001	2,55	-142,40
P03_E27_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E27_PE001	2,55	-142,40
P03_E27_PE001_V003	VER_DB3_4-20-551a	P03_E27_PE001	2,55	-142,40
P03_E27_PE001_V004	VER_DB3_4-20-551a	P03_E27_PE001	2,55	-142,40
P03_E27_PE001_V005	VER_DB3_4-20-551a	P03_E27_PE001	2,55	-142,40
P03_E27_PE001_V006	VER_DB3_4-20-551a	P03_E27_PE001	2,55	-142,40
P03_E28_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E28_PE001	2,55	37,58
P03_E28_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E28_PE001	2,55	37,58
P03_E28_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E28_PE001	2,55	37,58
P03_E28_PE001_V004	VER_DB3_4-20-551a	P03_E28_PE001	2,55	37,58
P03_E28_PE001_V003	VER_DB3_4-20-551a	P03_E28_PE001	2,55	37,58
P03_E31_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E31_PE001	2,55	37,57
P03_E31_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E31_PE001	2,55	37,57
P03_E31_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E31_PE001	2,55	37,57
P03_E31_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E31_PE002	2,55	37,64
P03_E31_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E31_PE002	2,55	37,64
P03_E31_PE002_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E31_PE002	2,55	37,64

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m ²)	Orient.
P03_E31_PE003_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E31_PE003	2,55	-142,40
P03_E31_PE003_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E31_PE003	2,55	-142,40
P03_E31_PE004_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E31_PE004	2,55	-142,40
P03_E31_PE004_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E31_PE004	2,55	-142,40
P03_E33_PE005_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E33_PE005	2,55	-52,40
P03_E36_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E36_PE002	2,55	-52,40
P03_E32_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E32_PE002	2,55	-52,40
P03_E34_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E34_PE002	2,55	-52,40
P03_E34_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E34_PE002	2,55	-52,40
P03_E34_PE002_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E34_PE002	2,55	-52,40
P03_E35_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E35_PE002	2,55	-52,40
P03_E35_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E35_PE002	2,55	-52,40
P03_E35_PE002_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E35_PE002	2,55	-52,40
P03_E37_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E37_PE002	2,55	127,60
P03_E37_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E37_PE002	2,55	127,60
P03_E37_PE002_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E37_PE002	2,55	127,60
P03_E37_PE002_V003	VER_DB3_4-20-551a	P03_E37_PE002	2,55	127,60
P03_E37_PE004_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E37_PE004	2,55	-52,40
P03_E37_PE004_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E37_PE004	2,55	-52,40
P03_E37_PE004_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E37_PE004	2,55	-52,40
P03_E37_PE004_V003	VER_DB3_4-20-551a	P03_E37_PE004	2,55	-52,40
P03_E39_PE001_V01	VER_DB3_4-20-551a	P03_E39_PE001	2,55	127,60
P03_E39_PE001_V02	VER_DB3_4-20-551a	P03_E39_PE001	2,55	127,60
P03_E39_PE001_V03	VER_DB3_4-20-551a	P03_E39_PE001	2,55	127,60
P03_E40_PE001_V01	VER_DB3_4-20-551a	P03_E40_PE001	2,55	127,60
P03_E40_PE001_V02	VER_DB3_4-20-551a	P03_E40_PE001	2,55	127,60
P03_E40_PE001_V03	VER_DB3_4-20-551a	P03_E40_PE001	2,55	127,60
P03_E42_PE001_V01	VER_DB3_4-20-551a	P03_E42_PE001	2,55	-142,40
P03_E42_PE001_V02	VER_DB3_4-20-551a	P03_E42_PE001	2,55	-142,40
P03_E42_PE001_V03	VER_DB3_4-20-551a	P03_E42_PE001	2,55	-142,40
P03_E42_PE001_V04	VER_DB3_4-20-551a	P03_E42_PE001	2,55	-142,40
P03_E42_PE001_V05	VER_DB3_4-20-551a	P03_E42_PE001	2,55	-142,40
P03_E42_PE002_V01	VER_DB3_4-20-551a	P03_E42_PE002	2,55	127,60
P03_E30_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E30_PE001	2,55	37,60

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m ²)	Orient.
P03_E30_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E30_PE001	2,55	37,60
P03_E30_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E30_PE002	2,55	-52,40
P03_E30_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E30_PE002	2,55	-52,40
P03_E26_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E26_PE001	2,55	127,60
P03_E26_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E26_PE001	2,55	127,60
P03_E26_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E26_PE002	2,55	37,60
P03_E26_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E26_PE002	2,55	37,60
P03_E06_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P03_E06_PE001	2,55	-142,40
P03_E06_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E06_PE001	2,55	-142,40
P03_E06_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E06_PE001	2,55	-142,40
P03_E06_PE001_V003	VER_DB3_4-20-551a	P03_E06_PE001	2,55	-142,40
P03_E06_PE001_V004	VER_DB3_4-20-551a	P03_E06_PE001	2,55	-142,40
P03_E06_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P03_E06_PE002	2,55	-52,40
P03_E06_PE002_V002	VER_DB3_4-20-551a	P03_E06_PE002	2,55	-52,40
P04_E05_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E05_PE001	2,55	-142,40
P04_E05_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E05_PE001	2,55	-142,40
P04_E05_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E05_PE001	2,55	-142,40
P04_E05_PE001_V003	VER_DB3_4-20-551a	P04_E05_PE001	2,55	-142,40
P04_E05_PE001_V004	VER_DB3_4-20-551a	P04_E05_PE001	2,55	-142,40
P04_E01_ME001_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E01_ME001	2,55	37,60
P04_E01_ME001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E01_ME001	2,55	37,60
P04_E01_ME001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E01_ME001	2,55	37,60
P04_E01_ME001_V003	VER_DB3_4-20-551a	P04_E01_ME001	2,55	37,60
P04_E01_ME001_V004	VER_DB3_4-20-551a	P04_E01_ME001	2,55	37,60
P04_E06_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E06_PE001	2,55	37,60
P04_E06_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E06_PE001	2,55	37,60
P04_E06_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E06_PE001	2,55	37,60
P04_E06_PE001_V003	VER_DB3_4-20-551a	P04_E06_PE001	2,55	37,60
P04_E06_PE001_V004	VER_DB3_4-20-551a	P04_E06_PE001	2,55	37,60
P04_E10_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E10_PE001	2,55	-142,40
P04_E10_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E10_PE001	2,55	-142,40
P04_E10_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E10_PE001	2,55	-142,40
P04_E10_PE001_V003	VER_DB3_4-20-551a	P04_E10_PE001	2,55	-142,40
P04_E10_PE001_V004	VER_DB3_4-20-551a	P04_E10_PE001	2,55	-142,40

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m²)	Orient.
P04_E12_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E12_PE001	2,55	-142,40
P04_E14_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E14_PE001	2,55	37,60
P04_E14_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E14_PE001	2,55	37,60
P04_E16_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E16_PE001	2,55	37,60
P04_E16_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E16_PE001	2,55	37,60
P04_E17_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E17_PE001	2,55	-52,40
P04_E17_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E17_PE001	2,55	-52,40
P04_E17_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E17_PE001	2,55	-52,40
P04_E18_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E18_PE002	2,55	127,60
P04_E18_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E18_PE002	2,55	127,60
P04_E18_PE002_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E18_PE002	2,55	127,60
P04_E19_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E19_PE001	2,55	-52,40
P04_E19_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E19_PE001	2,55	-52,40
P04_E19_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E19_PE001	2,55	-52,40
P04_E20_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E20_PE002	2,55	127,60
P04_E20_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E20_PE002	2,55	127,60
P04_E20_PE002_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E20_PE002	2,55	127,60
P04_E20_PE002_V003	VER_DB3_4-20-551a	P04_E20_PE002	2,55	127,60
P04_E24_PE007_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E24_PE007	2,55	37,62
P04_E24_PE007_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E24_PE007	2,55	37,62
P04_E24_PE007_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E24_PE007	2,55	37,62
P04_E24_PE007_V003	VER_DB3_4-20-551a	P04_E24_PE007	2,55	37,62
P04_E24_PE007_V004	VER_DB3_4-20-551a	P04_E24_PE007	2,55	37,62
P04_E25_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E25_PE001	2,55	-142,40
P04_E25_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E25_PE001	2,55	-142,40
P04_E25_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E25_PE001	2,55	-142,40
P04_E25_PE001_V003	VER_DB3_4-20-551a	P04_E25_PE001	2,55	-142,40
P04_E25_PE001_V004	VER_DB3_4-20-551a	P04_E25_PE001	2,55	-142,40
P04_E26_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E26_PE001	2,55	37,58
P04_E26_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E26_PE001	2,55	37,58
P04_E26_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E26_PE001	2,55	37,58
P04_E26_PE001_V003	VER_DB3_4-20-551a	P04_E26_PE001	2,55	37,58
P04_E26_PE001_V004	VER_DB3_4-20-551a	P04_E26_PE001	2,55	37,58
P04_E27_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E27_PE001	2,55	-142,40

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m ²)	Orient.
P04_E27_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E27_PE001	2,55	-142,40
P04_E27_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E27_PE001	2,55	-142,40
P04_E27_PE001_V003	VER_DB3_4-20-551a	P04_E27_PE001	2,55	-142,40
P04_E27_PE001_V004	VER_DB3_4-20-551a	P04_E27_PE001	2,55	-142,40
P04_E29_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E29_PE002	2,55	37,57
P04_E29_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E29_PE002	2,55	37,57
P04_E29_PE002_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E29_PE002	2,55	37,57
P04_E29_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E29_PE001	2,55	-142,40
P04_E29_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E29_PE001	2,55	-142,40
P04_E29_PE005_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E29_PE005	2,55	-142,40
P04_E29_PE005_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E29_PE005	2,55	-142,40
P04_E29_PE006_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E29_PE006	2,55	37,64
P04_E29_PE006_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E29_PE006	2,55	37,64
P04_E29_PE006_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E29_PE006	2,55	37,64
P04_E30_PE001_V1	VER_DB3_4-20-551a	P04_E30_PE001	42,32	-52,40
P04_E30_PE002_V1	VER_DB3_4-6-551a	P04_E30_PE002	61,05	127,60
P04_E30_PE003_V1	VER_DB3_4-6-551a	P04_E30_PE003	64,51	37,60
P04_E32_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E32_PE001	2,55	-52,40
P04_E33_PE003_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E33_PE003	2,55	-52,40
P04_E33_PE003_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E33_PE003	2,55	-52,40
P04_E33_PE003_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E33_PE003	2,55	-52,40
P04_E34_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E34_PE002	2,55	-52,40
P04_E35_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E35_PE002	2,55	-52,40
P04_E35_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E35_PE002	2,55	-52,40
P04_E35_PE002_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E35_PE002	2,55	-52,40
P04_E36_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E36_PE002	2,55	-52,40
P04_E37_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E37_PE001	2,55	-52,40
P04_E37_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E37_PE001	2,55	-52,40
P04_E37_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E37_PE001	2,55	-52,40
P04_E37_PE001_V003	VER_DB3_4-20-551a	P04_E37_PE001	2,55	-52,40
P04_E37_PE003_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E37_PE003	2,55	127,60
P04_E37_PE003_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E37_PE003	2,55	127,60
P04_E37_PE003_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E37_PE003	2,55	127,60
P04_E37_PE003_V003	VER_DB3_4-20-551a	P04_E37_PE003	2,55	127,60

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m ²)	Orient.
P04_E40_PE005_V01	VER_DB3_4-20-551a	P04_E40_PE005	2,55	127,60
P04_E40_PE005_V02	VER_DB3_4-20-551a	P04_E40_PE005	2,55	127,60
P04_E40_PE005_V03	VER_DB3_4-20-551a	P04_E40_PE005	2,55	127,60
P04_E41_PE001_V01	VER_DB3_4-20-551a	P04_E41_PE001	2,55	127,60
P04_E41_PE001_V02	VER_DB3_4-20-551a	P04_E41_PE001	2,55	127,60
P04_E41_PE001_V03	VER_DB3_4-20-551a	P04_E41_PE001	2,55	127,60
P04_E31_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E31_PE001	2,55	37,60
P04_E31_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E31_PE001	2,55	37,60
P04_E31_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E31_PE002	2,55	-52,40
P04_E31_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E31_PE002	2,55	-52,40
P04_E02_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E02_PE001	2,55	-142,40
P04_E02_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E02_PE001	2,55	-142,40
P04_E02_PE001_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E02_PE001	2,55	-142,40
P04_E02_PE001_V003	VER_DB3_4-20-551a	P04_E02_PE001	2,55	-142,40
P04_E02_PE001_V004	VER_DB3_4-20-551a	P04_E02_PE001	2,55	-142,40
P04_E02_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E02_PE002	2,55	127,60
P04_E02_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E02_PE002	2,55	127,60
P04_E08_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E08_PE001	2,55	-52,40
P04_E08_PE001_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E08_PE001	2,55	-52,40
P04_E08_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E08_PE002	2,55	-142,40
P04_E08_PE002_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E08_PE002	2,55	-142,40
P04_E08_PE002_V002	VER_DB3_4-20-551a	P04_E08_PE002	2,55	-142,40
P04_E08_PE002_V003	VER_DB3_4-20-551a	P04_E08_PE002	2,55	-142,40
P04_E08_PE002_V004	VER_DB3_4-20-551a	P04_E08_PE002	2,55	-142,40
P04_E23_PE001_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E23_PE001	2,55	127,60
P04_E23_PE002_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E23_PE002	2,55	127,60
P04_E38_PE005_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E38_PE005	2,55	37,60
P04_E38_PE005_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E38_PE005	2,55	37,60
P04_E38_PE006_V	VER_DB3_4-20-551a	P04_E38_PE006	2,55	127,60
P04_E38_PE006_V001	VER_DB3_4-20-551a	P04_E38_PE006	2,55	127,60
P05_E02_ME004_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E02_ME004	1,61	37,60
P05_E03_ME003_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E03_ME003	1,60	37,60
P05_E03_ME007_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E03_ME007	1,61	37,60
P05_E05_ME003_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E05_ME003	1,61	37,60

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m ²)	Orient.
P05_E05_ME023_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E05_ME023	1,67	-52,40
P05_E06_ME031_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E06_ME031	1,60	-52,40
P05_E08_ME003_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E08_ME003	1,61	37,60
P05_E08_ME007_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E08_ME007	1,61	37,60
P05_E08_ME011_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E08_ME011	1,61	-142,40
P05_E09_ME003_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E09_ME003	1,60	127,60
P05_E09_ME027_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E09_ME027	1,61	-142,40
P05_E10_ME003_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E10_ME003	1,60	-52,40
P05_E12_ME003_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E12_ME003	1,61	37,60
P05_E12_ME007_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E12_ME007	1,61	37,62
P05_E12_ME035_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E12_ME035	1,61	-142,40
P05_E13_ME003_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E13_ME003	1,61	-142,40
P05_E13_ME035_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E13_ME035	1,61	127,60
P05_E14_ME003_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E14_ME003	1,61	-52,40
P05_E17_ME003_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E17_ME003	1,61	127,60
P05_E17_ME035_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E17_ME035	1,60	37,60
P05_E18_ME031_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E18_ME031	1,60	-142,40
P05_E19_ME023_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E19_ME023	1,61	-142,40
P05_E19_ME027_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E19_ME027	1,61	37,60
P05_E20_ME011_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E20_ME011	1,61	-52,40
P05_E21_ME007_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E21_ME007	1,60	-142,40
P05_E21_ME011_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E21_ME011	1,61	-142,40
P05_E21_ME015_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E21_ME015	1,60	-142,40
P05_E21_ME019_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E21_ME019	1,60	-142,40
P05_E21_ME023_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E21_ME023	1,60	-142,40
P05_E21_ME027_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E21_ME027	1,60	-142,40
P05_E21_ME031_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E21_ME031	1,61	-142,40
P05_E21_ME035_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E21_ME035	1,61	-142,40
P05_E21_ME039_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E21_ME039	1,61	-142,40
P05_E21_ME043_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E21_ME043	1,61	-142,40
P05_E21_ME047_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E21_ME047	1,61	-142,40
P05_E22_ME011_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E22_ME011	1,61	37,60
P05_E22_ME015_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E22_ME015	1,61	37,60
P05_E22_ME019_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E22_ME019	1,61	37,60

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m ²)	Orient.
P05_E22_ME023_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E22_ME023	1,61	37,60
P05_E22_ME027_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E22_ME027	1,61	37,60
P05_E22_ME031_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E22_ME031	1,61	37,60
P05_E22_ME036_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E22_ME036	1,61	-142,40
P05_E22_ME039_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E22_ME039	1,61	-142,40
P05_E22_ME043_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E22_ME043	1,61	-142,40
P05_E22_ME047_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E22_ME047	1,61	-142,40
P05_E22_ME051_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E22_ME051	1,61	-142,40
P05_E22_ME055_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E22_ME055	1,61	-142,40
P05_E22_ME059_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E22_ME059	1,61	-142,40
P05_E23_ME015_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E23_ME015	1,61	-52,40
P05_E23_ME019_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E23_ME019	1,61	-52,40
P05_E23_ME023_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E23_ME023	1,61	-52,40
P05_E23_ME027_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E23_ME027	1,61	127,60
P05_E23_ME031_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E23_ME031	1,61	127,60
P05_E23_ME035_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E23_ME035	1,61	127,60
P05_E23_ME040_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E23_ME040	1,61	127,60
P05_E24_ME007_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E24_ME007	1,60	127,60
P05_E24_ME011_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E24_ME011	1,61	-52,40
P05_E24_ME015_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E24_ME015	1,61	-52,40
P05_E24_ME019_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E24_ME019	1,61	-52,40
P05_E24_ME035_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E24_ME035	1,60	-52,40
P05_E24_ME039_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E24_ME039	1,60	-52,40
P05_E24_ME043_V1	VER_DB3_4-20-551a	P05_E24_ME043	2,63	-52,40

6.2. Ventanas - Sombras y permeabilidad

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m ³ /(h·m ²) 100Pa)
P01_E01_FE001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E01_FE001_V2	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E02_FE001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E02_FE001_V2	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E03_FE001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E03_FE001_V2	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E04_FE001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E04_FE001_V2	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E08_FE001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m ³ /(h·m ²) 100Pa)
P01_E08_FE001_V2	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E09_FE001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E09_FE001_V2	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E10_FE001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E10_FE001_V2	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E11_FE001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E11_FE001_V2	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E01_PE001_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E01_PE001_V2	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E01_PE001_V3	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E01_PE001_V4	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E01_PE001_V5	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E02_PE002_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E02_PE002_V2	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E02_PE002_V3	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E02_PE002_V4	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E02_PE002_V5	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E03_ME001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E03_ME001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E03_ME001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E03_ME001_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E03_ME002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E03_ME002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E05_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E05_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E09_PE004_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E09_PE004_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E09_PE004_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E09_PE004_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E09_PE004_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E09_PE004_V005	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E09_PE004_V006	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E09_PE004_V007	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E09_PE004_V008	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m ³ /(h·m ²) 100Pa)
P02_E09_PE004_V009	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E10_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E10_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E10_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E11_PE002_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E11_PE002_V2	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E11_PE002_V3	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E12_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E12_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E12_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E13_PE002_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E13_PE002_V2	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E13_PE002_V3	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E16_PE001_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E16_PE002_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E16_PE003_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E17_PE001_V2	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E17_PE001_V3	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E17_PE001_V6001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E17_PE003_V01	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E17_PE003_V02	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E17_PE003_V03	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E18_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E18_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E18_PE002_V3	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E20_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E20_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E20_PE002_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E20_PE002_V2	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E21_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E21_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E21_PE002_V3	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E21_PE002_V4	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E22_PE003_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m ³ /(h·m ²) 100Pa)
P02_E24_PE001_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E24_PE001_V2	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E24_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E24_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E25_PE003_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E25_PE003_V2	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E25_PE003_V3	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E26_PE002_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E27_PE002_V2	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E27_PE002_V3001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E27_PE002_V3	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E28_PE002_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E29_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E29_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E29_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E29_PE001_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E29_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E29_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E29_PE003_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E29_PE003_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E29_PE003_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E29_PE003_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E31_PE001_V01	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E31_PE001_V02	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E31_PE002_V01	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E31_PE002_V02	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E31_PE002_V05	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E33_PE001_V01	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E33_PE001_V02	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E33_PE001_V03	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E34_PE001_V01	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E34_PE001_V02	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E34_PE001_V03	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E23_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m ³ /(h·m ²) 100Pa)
P02_E23_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E23_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E23_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E15_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E15_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E15_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E15_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E06_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E06_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E06_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E06_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E06_PE002_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E06_PE002_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E07_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E07_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E03_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E03_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E03_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E03_PE001_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E03_PE001_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E04_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E04_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E04_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E04_PE001_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E04_PE001_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E01_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E01_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E01_PE002_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E01_PE002_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E01_PE002_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E05_PE001_V01	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E08_PE004_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E08_PE004_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E08_PE004_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m ³ /(h·m ²) 100Pa)
P03_E08_PE004_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E08_PE004_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E11_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E11_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E12_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E14_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E14_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E16_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E16_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E16_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E17_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E17_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E17_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E18_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E18_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E18_PE002_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E18_PE002_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E19_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E19_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E19_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E21_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E21_PE003_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E22_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E22_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E22_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E22_PE001_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E22_PE001_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E23_PE001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E23_PE004_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E23_PE005_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E24_PE006_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E24_PE006_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E24_PE006_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E24_PE006_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m ³ /(h·m ²) 100Pa)
P03_E24_PE006_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E27_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E27_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E27_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E27_PE001_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E27_PE001_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E27_PE001_V005	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E27_PE001_V006	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E28_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E28_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E28_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E28_PE001_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E28_PE001_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E31_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E31_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E31_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E31_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E31_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E31_PE002_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E31_PE003_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E31_PE003_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E31_PE004_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E31_PE004_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E33_PE005_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E36_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E32_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E34_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E34_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E34_PE002_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E35_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E35_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E35_PE002_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E37_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E37_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m ³ /(h·m ²) 100Pa)
P03_E37_PE002_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E37_PE002_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E37_PE004_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E37_PE004_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E37_PE004_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E37_PE004_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E39_PE001_V01	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E39_PE001_V02	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E39_PE001_V03	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E40_PE001_V01	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E40_PE001_V02	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E40_PE001_V03	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E42_PE001_V01	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E42_PE001_V02	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E42_PE001_V03	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E42_PE001_V04	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E42_PE001_V05	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E42_PE002_V01	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E30_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E30_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E30_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E30_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E26_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E26_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E26_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E26_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E06_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E06_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E06_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E06_PE001_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E06_PE001_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E06_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E06_PE002_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E05_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m ³ /(h·m ²) 100Pa)
P04_E05_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E05_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E05_PE001_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E05_PE001_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E01_ME001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E01_ME001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E01_ME001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E01_ME001_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E01_ME001_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E06_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E06_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E06_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E06_PE001_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E06_PE001_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E10_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E10_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E10_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E10_PE001_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E10_PE001_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E12_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E14_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E14_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E16_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E16_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E17_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E17_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E17_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E18_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E18_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E18_PE002_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E19_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E19_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E19_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E20_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m ³ /(h·m ²) 100Pa)
P04_E20_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E20_PE002_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E20_PE002_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E24_PE007_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E24_PE007_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E24_PE007_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E24_PE007_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E24_PE007_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E25_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E25_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E25_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E25_PE001_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E25_PE001_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E26_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E26_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E26_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E26_PE001_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E26_PE001_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E27_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E27_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E27_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E27_PE001_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E27_PE001_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E29_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E29_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E29_PE002_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E29_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E29_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E29_PE005_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E29_PE005_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E29_PE006_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E29_PE006_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E29_PE006_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E30_PE001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m ³ /(h·m ²) 100Pa)
P04_E30_PE002_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E30_PE003_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E32_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E33_PE003_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E33_PE003_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E33_PE003_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E34_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E35_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E35_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E35_PE002_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E36_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E37_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E37_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E37_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E37_PE001_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E37_PE003_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E37_PE003_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E37_PE003_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E37_PE003_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E40_PE005_V01	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E40_PE005_V02	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E40_PE005_V03	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E41_PE001_V01	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E41_PE001_V02	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E41_PE001_V03	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E31_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E31_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E31_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E31_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E02_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E02_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E02_PE001_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E02_PE001_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E02_PE001_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m ³ /(h·m ²) 100Pa)
P04_E02_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E02_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E08_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E08_PE001_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E08_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E08_PE002_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E08_PE002_V002	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E08_PE002_V003	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E08_PE002_V004	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E23_PE001_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E23_PE002_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E38_PE005_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E38_PE005_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E38_PE006_V	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P04_E38_PE006_V001	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E02_ME004_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E03_ME003_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E03_ME007_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E05_ME003_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E05_ME023_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E06_ME031_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E08_ME003_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E08_ME007_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E08_ME011_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E09_ME003_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E09_ME027_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E10_ME003_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E12_ME003_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E12_ME007_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E12_ME035_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E13_ME003_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E13_ME035_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E14_ME003_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E17_ME003_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m ³ /(h·m ²) 100Pa)
P05_E17_ME035_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E18_ME031_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E19_ME023_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E19_ME027_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E20_ME011_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E21_ME007_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E21_ME011_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E21_ME015_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E21_ME019_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E21_ME023_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E21_ME027_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E21_ME031_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E21_ME035_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E21_ME039_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E21_ME043_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E21_ME047_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E22_ME011_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E22_ME015_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E22_ME019_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E22_ME023_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E22_ME027_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E22_ME031_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E22_ME036_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E22_ME039_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E22_ME043_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E22_ME047_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E22_ME051_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E22_ME055_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E22_ME059_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E23_ME015_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E23_ME019_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E23_ME023_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E23_ME027_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E23_ME031_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m ³ /(h·m ²) 100Pa)
P05_E23_ME035_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E23_ME040_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E24_ME007_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E24_ME011_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E24_ME015_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E24_ME019_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E24_ME035_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E24_ME039_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E24_ME043_V1	No	0,30	0,00	0,00	0,00	50,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

7. ESPACIOS

7.1. Espacios - Dimensiones y conexiones

Nombre	Planta	Multiplicador	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	1	285,79	5,58
P01_E02	P01	1	286,14	5,58
P01_E03	P01	1	285,40	5,58
P01_E04	P01	1	286,14	5,58
P01_E05	P01	1	24,35	5,58
P01_E06	P01	1	13,38	5,68
P01_E07	P01	1	600,39	5,68
P01_E08	P01	1	285,38	5,58
P01_E09	P01	1	286,16	5,58
P01_E10	P01	1	285,39	5,58
P01_E11	P01	1	286,16	5,58
P01_E12	P01	1	24,21	5,58
P01_E13	P01	1	171,46	5,58
P01_E14	P01	1	13,42	5,58
P01_E15	P01	1	600,43	5,58
P01_E16	P01	1	105,12	5,58
P01_E17	P01	1	315,64	5,58
P02_E01	P02	1	249,96	5,11
P02_E02	P02	1	249,94	5,11
P02_E03	P02	1	286,73	5,11
P02_E04	P02	1	11,39	5,11
P02_E05	P02	1	122,35	5,11
P02_E08	P02	1	11,43	5,11
P02_E09	P02	1	848,36	5,11
P02_E10	P02	1	114,42	5,11
P02_E11	P02	1	152,90	5,11
P02_E12	P02	1	109,71	5,11
P02_E13	P02	1	146,62	5,11
P02_E14	P02	1	43,55	5,11
P02_E16	P02	1	380,72	5,11
P02_E17	P02	1	285,78	5,11
P02_E18	P02	1	155,08	5,11
P02_E19	P02	1	32,38	5,11

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Planta	Multiplicador	Área (m ²)	Altura (m)
P02_E20	P02	1	202,89	5,11
P02_E21	P02	1	268,64	5,11
P02_E22	P02	1	46,17	5,11
P02_E24	P02	1	280,99	5,11
P02_E25	P02	1	145,31	5,11
P02_E26	P02	1	140,63	5,11
P02_E27	P02	1	145,56	5,11
P02_E28	P02	1	45,85	5,11
P02_E29	P02	1	592,48	5,11
P02_E30	P02	1	43,42	5,11
P02_E31	P02	1	501,75	5,11
P02_E32	P02	1	46,17	5,11
P02_E33	P02	1	145,31	5,11
P02_E34	P02	1	145,56	5,11
P02_E35	P02	1	44,84	5,11
P02_E23	P02	1	187,76	5,11
P02_E15	P02	1	187,65	5,11
P02_E06	P02	1	286,93	5,11
P02_E07	P02	1	78,83	5,11
P02_E36	P02	1	43,55	5,50
P03_E03	P03	1	188,25	5,11
P03_E04	P03	1	188,25	5,11
P03_E01	P03	1	249,94	5,11
P03_E02	P03	1	43,52	5,11
P03_E05	P03	1	57,36	5,11
P03_E07	P03	1	11,43	5,11
P03_E08	P03	1	249,96	5,11
P03_E09	P03	1	97,85	5,11
P03_E10	P03	1	43,55	5,11
P03_E11	P03	1	117,53	5,11
P03_E12	P03	1	174,36	5,11
P03_E13	P03	1	98,06	5,11
P03_E14	P03	1	117,24	5,11
P03_E15	P03	1	11,39	5,11

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Planta	Multiplicador	Área (m ²)	Altura (m)
P03_E16	P03	1	145,73	5,11
P03_E17	P03	1	125,89	5,11
P03_E18	P03	1	218,09	5,11
P03_E19	P03	1	127,30	5,11
P03_E20	P03	1	21,34	5,11
P03_E21	P03	1	266,07	5,11
P03_E22	P03	1	188,93	5,11
P03_E23	P03	1	161,29	5,11
P03_E24	P03	1	250,55	5,11
P03_E25	P03	1	43,55	5,11
P03_E27	P03	1	254,12	5,11
P03_E28	P03	1	337,05	5,11
P03_E29	P03	1	43,42	5,11
P03_E31	P03	1	697,87	5,11
P03_E33	P03	1	91,54	5,11
P03_E36	P03	1	90,69	5,11
P03_E32	P03	1	140,63	5,11
P03_E34	P03	1	145,51	5,11
P03_E35	P03	1	145,55	5,11
P03_E37	P03	1	592,48	5,11
P03_E39	P03	1	145,50	5,11
P03_E40	P03	1	145,55	5,11
P03_E42	P03	1	241,65	5,11
P03_E30	P03	1	187,76	5,11
P03_E26	P03	1	187,65	5,11
P03_E06	P03	1	299,15	5,11
P04_E03	P04	1	43,52	5,11
P04_E04	P04	1	11,39	5,11
P04_E05	P04	1	249,94	5,11
P04_E01	P04	1	188,25	5,11
P04_E06	P04	1	188,26	5,11
P04_E07	P04	1	43,55	5,11
P04_E09	P04	1	11,43	5,11
P04_E11	P04	1	0,18	5,50



Nombre	Planta	Multiplicador	Área (m ²)	Altura (m)
P04_E10	P04	1	249,96	5,11
P04_E12	P04	1	174,36	5,11
P04_E13	P04	1	93,37	5,11
P04_E14	P04	1	122,01	5,11
P04_E15	P04	1	104,61	5,11
P04_E16	P04	1	110,69	5,11
P04_E17	P04	1	125,89	5,11
P04_E18	P04	1	145,73	5,11
P04_E19	P04	1	127,29	5,11
P04_E20	P04	1	218,09	5,11
P04_E21	P04	1	21,34	5,11
P04_E22	P04	1	43,55	5,11
P04_E24	P04	1	240,60	5,11
P04_E25	P04	1	181,44	5,11
P04_E26	P04	1	240,51	5,11
P04_E27	P04	1	181,37	5,11
P04_E28	P04	1	43,42	5,11
P04_E29	P04	1	884,60	5,11
P04_E30	P04	1	161,29	5,11
P04_E32	P04	1	91,54	5,11
P04_E33	P04	1	145,51	5,11
P04_E34	P04	1	140,63	5,11
P04_E35	P04	1	145,55	5,11
P04_E36	P04	1	90,69	5,11
P04_E37	P04	1	592,48	5,11
P04_E40	P04	1	145,50	5,50
P04_E41	P04	1	145,55	5,11
P04_E31	P04	1	187,76	5,11
P04_E02	P04	1	299,01	5,11
P04_E08	P04	1	299,15	5,11
P04_E23	P04	1	266,07	5,11
P04_E38	P04	1	187,65	5,11
P05_E01	P05	1	11,39	2,15
P05_E02	P05	1	187,20	2,15

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Planta	Multiplicador	Área (m ²)	Altura (m)
P05_E03	P05	1	99,31	2,15
P05_E04	P05	1	43,52	2,15
P05_E05	P05	1	235,09	2,15
P05_E06	P05	1	102,01	2,15
P05_E07	P05	1	43,55	2,15
P05_E08	P05	1	298,23	2,15
P05_E09	P05	1	235,08	2,15
P05_E10	P05	1	101,85	2,15
P05_E11	P05	1	43,42	2,15
P05_E12	P05	1	297,24	2,15
P05_E13	P05	1	235,19	2,15
P05_E14	P05	1	102,84	2,15
P05_E15	P05	1	43,55	2,15
P05_E16	P05	1	11,43	2,15
P05_E17	P05	1	235,08	2,15
P05_E18	P05	1	206,50	2,15
P05_E19	P05	1	80,32	2,15
P05_E20	P05	1	102,01	2,15
P05_E21	P05	1	1.239,45	2,15
P05_E22	P05	1	1.239,07	2,15
P05_E23	P05	1	812,40	2,15
P05_E24	P05	1	812,45	2,15

7.2. Espacios - Características ocupacionales y funcionales

Nombre	m ² /ocup. (m ² /per)	Equipo (W/m ²)	Iluminación (W/m ²)	VEEI (W/m ² -100lux)	VEEI lim. (W/m ² -100lux)	Iluminación Natural
P01_E01	1,50	0,52	20,24	3,31	3,50	No
P01_E02	1,50	0,52	10,42	3,10	3,50	No
P01_E03	1,50	0,52	20,24	3,31	3,50	No
P01_E04	1,50	0,52	20,24	3,31	3,50	No
P01_E05	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P01_E06	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P01_E07	3,00	0,00	1,74	3,58	4,00	No
P01_E08	1,50	0,52	20,24	3,31	3,50	No
P01_E09	1,50	0,52	20,24	3,31	3,50	No
P01_E10	1,50	0,52	20,24	3,31	3,50	No
P01_E11	1,50	0,52	20,24	3,31	3,50	No

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	m ² /ocup. (m ² /per)	Equipo (W/m ²)	Iluminación (W/m ²)	VEEI (W/m ² ·100lux)	VEEI lim. (W/m ² ·100lux)	Iluminación Natural
P01_E12	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P01_E13	10,00	16,10	1,82	3,90	4,00	No
P01_E14	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P01_E15	3,00	0,00	1,74	3,47	4,00	No
P01_E16	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P01_E17	3,00	0,00	2,64	3,47	4,00	No
P02_E01	10,00	10,76	15,32	3,00	3,00	No
P02_E02	1,50	0,87	9,74	3,01	3,50	No
P02_E03	10,00	10,76	15,32	3,00	3,00	No
P02_E04	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P02_E05	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P02_E08	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P02_E09	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P02_E10	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P02_E11	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P02_E12	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P02_E13	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P02_E14	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P02_E16	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P02_E17	1,50	0,52	9,74	3,01	3,50	No
P02_E18	3,00	0,00	15,32	3,01	8,00	No
P02_E19	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P02_E20	1,50	23,00	9,74	3,01	3,50	No
P02_E21	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P02_E22	1,50	23,00	9,74	3,01	3,50	No
P02_E24	3,00	0,87	21,63	3,31	4,00	No
P02_E25	1,50	23,00	9,74	3,01	3,50	No
P02_E26	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P02_E27	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P02_E28	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P02_E29	3,00	8,00	2,36	3,78	4,00	No
P02_E30	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P02_E31	10,00	11,18	4,19	3,16	8,00	No
P02_E32	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	m ² /ocup. (m ² /per)	Equipo (W/m ²)	Iluminación (W/m ²)	VEEI (W/m ² ·100lux)	VEEI lim. (W/m ² ·100lux)	Iluminación Natural
P02_E33	1,50	23,00	28,16	3,31	4,00	No
P02_E34	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P02_E35	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P02_E23	1,50	23,00	9,74	3,01	3,50	No
P02_E15	1,50	23,00	9,74	3,01	3,50	No
P02_E06	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P02_E07	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P02_E36	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P03_E03	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P03_E04	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P03_E01	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P03_E02	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P03_E05	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No
P03_E07	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P03_E08	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P03_E09	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P03_E10	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P03_E11	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P03_E12	0,50	5,40	28,39	3,31	8,00	No
P03_E13	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P03_E14	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P03_E15	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P03_E16	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No
P03_E17	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P03_E18	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No
P03_E19	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P03_E20	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P03_E21	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P03_E22	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P03_E23	3,00	21,50	15,32	3,00	3,00	No
P03_E24	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No
P03_E25	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P03_E27	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P03_E28	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	m ² /ocup. (m ² /per)	Equipo (W/m ²)	Iluminación (W/m ²)	VEEI (W/m ² ·100lux)	VEEI lim. (W/m ² ·100lux)	Iluminación Natural
P03_E29	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P03_E31	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P03_E33	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P03_E36	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P03_E32	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P03_E34	1,50	0,87	9,74	3,01	3,50	No
P03_E35	1,50	0,87	9,74	3,01	3,50	No
P03_E37	3,02	5,40	5,54	3,31	8,00	No
P03_E39	1,50	0,87	9,74	3,01	3,50	No
P03_E40	1,50	0,87	9,74	3,01	3,50	No
P03_E42	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No
P03_E30	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No
P03_E26	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No
P03_E06	5,00	23,00	11,52	3,01	3,50	No
P04_E03	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P04_E04	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P04_E05	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No
P04_E01	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P04_E06	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P04_E07	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P04_E09	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P04_E11	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P04_E10	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No
P04_E12	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P04_E13	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P04_E14	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P04_E15	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P04_E16	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P04_E17	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P04_E18	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No
P04_E19	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P04_E20	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No
P04_E21	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P04_E22	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	m ² /ocup. (m ² /per)	Equipo (W/m ²)	Iluminación (W/m ²)	VEEI (W/m ² ·100lux)	VEEI lim. (W/m ² ·100lux)	Iluminación Natural
P04_E24	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No
P04_E25	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P04_E26	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No
P04_E27	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P04_E28	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P04_E29	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P04_E30	10,00	5,52	2,36	3,00	4,00	No
P04_E32	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P04_E33	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No
P04_E34	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P04_E35	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P04_E36	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P04_E37	1,66	5,40	10,05	3,31	8,00	No
P04_E40	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No
P04_E41	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P04_E31	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No
P04_E02	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No
P04_E08	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No
P04_E23	3,00	0,00	2,36	3,78	4,00	No
P04_E38	5,00	21,50	11,52	3,01	3,50	No
P05_E01	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P05_E02	3,00	0,00	15,32	3,00	4,00	No
P05_E03	3,00	0,00	15,32	3,00	4,00	No
P05_E04	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P05_E05	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P05_E06	3,00	0,00	15,32	3,00	4,00	No
P05_E07	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P05_E08	3,00	0,00	15,32	3,00	4,00	No
P05_E09	3,00	5,52	15,32	3,00	4,00	No
P05_E10	3,00	0,00	15,32	3,00	4,00	No
P05_E11	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P05_E12	3,00	0,00	15,32	3,00	4,00	No
P05_E13	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P05_E14	3,00	0,00	15,32	3,00	4,00	No

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	m ² /ocup. (m ² /per)	Equipo (W/m ²)	Iluminación (W/m ²)	VEEI (W/m ² ·100lux)	VEEI lim. (W/m ² ·100lux)	Iluminación Natural
P05_E15	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P05_E16	3,00	0,00	1,00	3,00	4,00	No
P05_E17	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P05_E18	3,00	0,00	15,32	3,00	4,00	No
P05_E19	3,00	0,00	15,32	3,00	4,00	No
P05_E20	3,00	0,00	15,32	3,00	4,00	No
P05_E21	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P05_E22	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P05_E23	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No
P05_E24	10,00	5,52	15,32	3,00	3,00	No

8. ELEMENTOS DE SOMBREAMIENTO

Nombre	Altura (m)	Anchura (m)	X (m)	Y (m)	Z (m)	Azimut (°)	Inclin. (°)
Sombra002	5,00	21,62	-3,75	-3,75	0,00	40,36	90,00
Sombra003	3,60	48,70	-19,80	-19,80	0,00	127,60	0,00
Sombra004	3,60	48,70	-4,27	-4,27	0,00	127,60	0,00
Sombra006	3,60	48,70	28,03	28,03	0,00	127,60	0,00
Sombra008	3,60	48,70	-52,09	-52,09	0,00	127,60	0,00
Sombra010	2,63	104,72	59,34	59,34	0,00	37,60	0,00
Sombra012	2,63	104,72	28,03	28,03	0,00	37,60	0,00
Sombra014	11,67	16,00	0,00	0,00	0,00	37,60	0,00
Sombra016	2,63	104,72	28,03	28,03	5,50	37,60	0,00
Sombra018	2,63	104,72	59,34	59,34	5,50	37,60	0,00
Sombra020	3,60	48,70	-19,80	-19,80	5,50	127,60	0,00
Sombra022	3,60	48,70	-4,27	-4,27	5,50	127,60	0,00
Sombra024	3,60	48,70	-52,09	-52,09	5,50	127,60	0,00
Sombra026	3,60	48,70	28,03	28,03	5,50	127,60	0,00
Sombra028	11,67	16,00	0,00	0,00	5,50	37,60	0,00
Sombra030	2,63	104,72	59,34	59,34	11,00	37,60	0,00
Sombra032	2,63	104,72	28,03	28,03	11,00	37,60	0,00
Sombra034	3,60	48,70	-19,80	-19,80	11,00	127,60	0,00
Sombra036	3,60	48,70	-4,27	-4,27	11,00	127,60	0,00
Sombra038	3,60	48,70	-52,09	-52,09	11,00	127,60	0,00
Sombra040	3,60	48,70	28,03	28,03	11,00	127,60	0,00
Sombra042	16,00	11,67	-7,12	-7,12	11,00	127,60	0,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Altura (m)	Anchura (m)	X (m)	Y (m)	Z (m)	Azimut (°)	Inclin. (°)
Sombra Norte	11,00	137,20	91,00	91,00	0,00	37,60	90,00
Elemento sombreado 24	5,50	86,35	-85,00	-85,00	0,00	127,60	90,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

9. SUBSISTEMAS PRIMARIOS

9.1. Bombas de circulación

Nombre	Tipo de control	Caudal (l/h)	Altura (m)	Potencia nominal (kW)	Rendimiento global
B-1.1/1.2	Velocidad variable	260.000	12,7	14,61	0,62
B-2.1/2.2	Velocidad variable	85.000	10,4	4,02	0,60
B-3.1/3.2	Velocidad variable	85.000	10,4	4,02	0,60
B-4.1/4.2	Velocidad variable	85.000	10,4	4,02	0,60
B-5.1/5.2	Velocidad variable	279.965	20,0	25,44	0,60
B-5.3/5.4	Velocidad variable	200.415	20,0	18,21	0,60
B-2.1/2.2.bis	Velocidad variable	85.000	10,4	4,02	0,60
B-3.1/3.2.bis	Velocidad variable	85.000	10,4	4,02	0,60
B-4.1/4.2.bis	Velocidad variable	85.000	10,4	4,02	0,60
B-6.1/6.2	Velocidad variable	165.945	25,0	18,85	0,60
B-6.3/6.4	Velocidad variable	119.240	25,0	13,54	0,60
B-7.Frío	Velocidad variable	3.200	43,0	0,63	0,60
B-7.Calor	Velocidad variable	3.200	43,0	0,63	0,60
B-8.Frío	Velocidad variable	6.400	21,5	0,63	0,60
B-8.Calor	Velocidad variable	6.400	21,5	0,63	0,60
B-9.Frío	Velocidad variable	17.400	16,3	1,29	0,60
B-9.Calor	Velocidad variable	17.400	16,3	1,29	0,60
B-10.Frío	Velocidad variable	3.400	40,0	0,62	0,60
B-10.Calor	Velocidad variable	3.400	40,0	0,62	0,60
B-11.Frío	Velocidad variable	5.400	25,5	0,63	0,60
B-11.Calor	Velocidad variable	5.400	25,5	0,63	0,60
B-12.Frío	Velocidad variable	4.700	29,0	0,62	0,60
B-12.Calor	Velocidad variable	4.700	29,0	0,62	0,60
B-13.Frío	Velocidad variable	5.600	24,5	0,62	0,60
B-13.Calor	Velocidad variable	5.600	24,5	0,62	0,60
B-14.Frío	Velocidad variable	4.900	28,0	0,62	0,60
B-14.Calor	Velocidad variable	4.900	28,0	0,62	0,60
B-15.Frío	Velocidad variable	19.400	14,6	1,29	0,60
B-15.Calor	Velocidad variable	19.400	14,6	1,29	0,60
B-16.Frío	Velocidad variable	5.300	26,0	0,63	0,60
B-16.Calor	Velocidad variable	5.300	26,0	0,63	0,60
B-17.Frío	Velocidad variable	5.800	23,6	0,62	0,60

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Tipo de control	Caudal (l/h)	Altura (m)	Potencia nominal (kW)	Rendimiento global
B-17.Calor	Velocidad variable	5.800	23,6	0,62	0,60
B-18.Frío	Velocidad variable	17.100	16,6	1,29	0,60
B-18.Calor	Velocidad variable	17.100	16,6	1,29	0,60
B-19.Frío	Velocidad variable	1.825	75,0	0,62	0,60
B-19.Calor	Velocidad variable	1.825	75,0	0,62	0,60
B-20.Frío	Velocidad variable	1.825	75,0	0,62	0,60
B-20.Calor	Velocidad variable	1.825	75,0	0,62	0,60

9.2. Circuitos hidráulicos

Nombre	Tipo	Subtipo	Modo de operación	T. consigna calor (°C)	T. consigna frío (°C)
Circuito hidráulico	Agua fría	Primario	Horario	-	8,0
Circuito hidráulico.calor	Agua caliente	Primario	Horario	80,0	-
Impulsion frio 10 pulg	Agua fría	Secundario	Horario	-	8,0
Impulsion frio 8 pulg	Agua fría	Secundario	Horario	-	8,0
Impulsion calor 8 pulg	Agua caliente	Secundario	Horario	80,0	-
Impulsion calor 6 pulg	Agua caliente	Secundario	Horario	80,0	-
Fan Coils 7.Frío	Agua fría	Secundario	Horario	-	8,0
Fan coils 7.Calor	Agua caliente	Secundario	Disp. demanda	80,0	-
Fan coils 8.Frío	Agua fría	Secundario	Disp. demanda	-	8,0
Fan Coils 8.Calor	Agua caliente	Secundario	Disp. demanda	80,0	-
Fan Coils 9.Frío	Agua fría	Secundario	Disp. demanda	-	8,0
Fan coils 9.Calor	Agua caliente	Secundario	Disp. demanda	80,0	-
Fan coils 10.Frío	Agua fría	Secundario	Disp. demanda	-	8,0
Fan Coils 10.Calor	Agua caliente	Secundario	Disp. demanda	80,0	-
Fan Coils 11.Frío	Agua fría	Secundario	Disp. demanda	-	8,0
Fan coils 11.Calor	Agua caliente	Secundario	Disp. demanda	80,0	-
Fan coils 12.Frío	Agua fría	Secundario	Disp. demanda	-	8,0
Fan coils 12.Calor	Agua caliente	Secundario	Disp. demanda	80,0	-
Fan Coils 13.Frío	Agua fría	Secundario	Disp. demanda	-	8,0
Fan Coils 13.Calor	Agua caliente	Secundario	Disp. demanda	80,0	-
Fan Coils 14.Frío	Agua fría	Secundario	Disp. demanda	-	8,0
Fan Coils 14.Calor	Agua caliente	Secundario	Disp. demanda	80,0	-
Fan Coils 15.Frío	Agua fría	Secundario	Disp. demanda	-	8,0
Fan Coils 16.Frío	Agua fría	Secundario	Disp. demanda	-	8,0

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Tipo	Subtipo	Modo de operación	T. consigna calor (°C)	T. consigna frío (°C)
Fan Coils 17.Frío	Agua fría	Secundario	Disp. demanda	-	8,0
Fan Coils 15.Calor	Agua caliente	Secundario	Disp. demanda	80,0	-
Fan coils 16.Calor	Agua caliente	Secundario	Disp. demanda	80,0	-
Fan coils 17.Calor	Agua caliente	Secundario	Disp. demanda	80,0	-
Fan Coils 18.Frío	Agua fría	Secundario	Disp. demanda	-	8,0
Fan coils 18.Calor	Agua caliente	Secundario	Disp. demanda	80,0	-
Fan coils 19.Frío	Agua fría	Secundario	Disp. demanda	-	8,0
Fan Coils 19.Calor	Agua caliente	Secundario	Disp. demanda	80,0	-
Fan Coils 20.Frío	Agua fría	Secundario	Disp. demanda	-	8,0
Fan Coils 20.Calor	Agua caliente	Secundario	Disp. demanda	80,0	-

9.3. Plantas Enfriadoras

Nombre	Tipo	Cap. N. Ref. (kW)	Cap. N. Cal. (kW)	EER Eléc.	COP	EER Térm.
GF-1	Compresor eléctrico	1.190,00	-	2,71	-	-
BC-1.2	Bomba de calor 2T	332,20	316,50	2,98	2,83	-
BC-1.3	Bomba de calor 2T	332,20	316,50	2,98	2,83	-
BC-1.1	Bomba de calor 2T	332,20	316,50	2,98	2,83	-

9.4. Calderas

Nombre	Subtipo	Combustible	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal
Caldera-BC-1.1	Eléctrica	-	316,50	2,18
Caldera-BC-1.2	Eléctrica	-	316,50	2,18
Caldera-BC-1.3	Eléctrica	-	316,50	2,18

9.5. Generadores de A.C.S.

9.5.1. Propiedades Generales

Nombre	Tipo	Combustible	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal	Volumen depósito (l)

9.5.2. Panel Solar

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Panel Solar	Área (m ²)	Porcentaje demanda cubierta (%)

9.6. Sistemas de condensación

Nombre	Tipo	Nº celdas independientes	Potencia nominal (kW)	Potencia nom. ventilador (kW/celda)

9.7. Equipos de cogeneración

Nombre	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal	Combustible	Recuperación de energía

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

10. SUBSISTEMAS SECUNDARIOS

Nombre	CVC-1.1/1.2
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	73,00
Potencia batería calor (kW)	40,12
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	8.760
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,94
Control ventilador de impulsión	Compuertas en descarga
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	CVC-1.3/1.4
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	73,00
Potencia batería calor (kW)	40,12
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	8.760
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,94
Control ventilador de impulsión	Compuertas en descarga
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	CVC-1.5/1.7
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	73,00
Potencia batería calor (kW)	40,12
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	8.760
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,94
Control ventilador de impulsión	Compuertas en descarga
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	CVC-1.9/1.11
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	73,00
Potencia batería calor (kW)	40,12
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	8.760
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,94
Control ventilador de impulsión	Compuertas en descarga
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	CVC-1.6/1.8
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	73,00
Potencia batería calor (kW)	40,12
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	8.760
Potencia ventilador de impulsión (kW)	4,40
Control ventilador de impulsión	Compuertas en descarga
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	CVC-1.10/1.12
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	73,00
Potencia batería calor (kW)	40,12
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	8.760
Potencia ventilador de impulsión (kW)	4,40
Control ventilador de impulsión	Compuertas en descarga
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	CVC-1.13/1.15
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	73,00
Potencia batería calor (kW)	40,12
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	8.760
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,94
Control ventilador de impulsión	Compuertas en descarga
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	CVC-1.14/1.16
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	73,00
Potencia batería calor (kW)	40,12
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	8.760
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,94
Control ventilador de impulsión	Compuertas en descarga
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	CVV-2
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	45,17
Potencia batería calor (kW)	23,27
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	4.150
Potencia ventilador de impulsión (kW)	1,10
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	CVV-4
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	51,51
Potencia batería calor (kW)	22,40
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	6.620
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,20
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	CVV-5
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	49,42
Potencia batería calor (kW)	25,48
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	4.600
Potencia ventilador de impulsión (kW)	1,47
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	CVV-6
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	97,20
Potencia batería calor (kW)	56,80
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	8.065
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,94
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	CVV-7
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	128,20
Potencia batería calor (kW)	76,02
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	10.200
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,94
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	CVV-9.1
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	58,90
Potencia batería calor (kW)	23,83
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	6.170
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,20
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	CVV-9.2
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	58,90
Potencia batería calor (kW)	23,83
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	6.170
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,20
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	CVV-8
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	130,90
Potencia batería calor (kW)	78,93
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	12.025
Potencia ventilador de impulsión (kW)	4,04
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	CVV-10.1
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	37,73
Potencia batería calor (kW)	19,92
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	3.510
Potencia ventilador de impulsión (kW)	1,10
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	CVV-11
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	112,53
Potencia batería calor (kW)	32,02
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	9.460
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,94
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	(660+5x440)-1(Planta Baja)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	(660+5*440)-2(Planta Baja)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	CVV-12.1
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	112,53
Potencia batería calor (kW)	32,55
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	14.210
Potencia ventilador de impulsión (kW)	5,51
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	CVV-12.2
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	84,81
Potencia batería calor (kW)	24,53
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	10.710
Potencia ventilador de impulsión (kW)	5,51
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	CVV-13.1
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	38,43
Potencia batería calor (kW)	9,98
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	5.120
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,20
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	CVV-13.2
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	38,43
Potencia batería calor (kW)	9,98
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	5.120
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,20
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	CVV-14.1
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	40,58
Potencia batería calor (kW)	10,50
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	5.110
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,20
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	CVV-14.2
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	40,58
Potencia batería calor (kW)	10,50
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	5.110
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,20
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	CVV-15
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	56,53
Potencia batería calor (kW)	17,99
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	7.015
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,94
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	CVV-16
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	93,90
Potencia batería calor (kW)	36,98
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	10.605
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,94
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	CVV-17.1
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	55,93
Potencia batería calor (kW)	26,57
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	5.800
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,20
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	CVV-17.2
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	55,93
Potencia batería calor (kW)	26,57
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	5.800
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,20
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	CVV-10.2
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	37,73
Potencia batería calor (kW)	19,92
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	3.510
Potencia ventilador de impulsión (kW)	1,10
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	(2x660+5x440)-1(Planta 1ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	(2x660+5x440)-2(Planta 1ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	(8x331+2x440)-Dcha(Planta 1ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	(8x331+2x440)-Izq(Planta 1ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	(9x331+1x440)-Dcha(Palnta 1ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	(9x331+440+2x660)-Izq(Planta 1ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	CVV-18
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	108,02
Potencia batería calor (kW)	26,20
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	14.400
Potencia ventilador de impulsión (kW)	5,51
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	CVV-19
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	43,26
Potencia batería calor (kW)	16,03
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	5.300
Potencia ventilador de impulsión (kW)	1,47
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	CVV-20
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	81,98
Potencia batería calor (kW)	35,80
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	8.380
Potencia ventilador de impulsión (kW)	4,04
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	CVV-21
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	43,02
Potencia batería calor (kW)	9,30
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	5.626
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,20
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	CVV-22
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	43,90
Potencia batería calor (kW)	9,30
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	5.745
Potencia ventilador de impulsión (kW)	2,20
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	CVV-23
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	118,66
Potencia batería calor (kW)	31,40
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	15.815
Potencia ventilador de impulsión (kW)	7,35
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	(2x660+5x440)-1(Planta 2ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	(2x660+5x440)-2(Planta 2ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	(8x440+2x660)-Dcha(Planta 2ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	(8x440+2x660)-Izq(Planta 2ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	(2x660)-Izq(Planta 2ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	(6x440)-1(Planta 2ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	(6x440)-2(Planta 2ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	(9x331+1x440)-Dcha(Planta 2ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	(9x331+1x440)-Izq(Planta 2ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	Fans Coils-Abajo (3ª Planta)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	Fans Coils-Arriba(Planta 3ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	Fans Coils-Dcha(Planta 3ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	Fans Coils-Izq(Planta 3ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	(2x440)-Arriba(Planta 3ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	(2x440)-Abajo(Planta 3ª)
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	CVC-24.1/24.2
Tipo	Todo aire caudal variable
Fuente de calor	Agua caliente
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	82,26
Potencia batería calor (kW)	96,16
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	34.602
Potencia ventilador de impulsión (kW)	13,24
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	UTA_Cristaleras
Tipo	Aut. caudal variable
Fuente de calor	Eléctrica
Tipo de condensación	Por aire
EER	2,80
COP	-
Potencia batería frío (kW)	22,10
Potencia batería calor (kW)	23,50
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	7.200
Potencia ventilador de impulsión (kW)	10,00
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Extractor_repro
Tipo	Sólo ventilación
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	1.070
Potencia ventilador de impulsión (kW)	0,14
Control ventilador de impulsión	Caudal constante
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	UTA_apoyo
Tipo	Aut. caudal variable
Fuente de calor	Eléctrica
Tipo de condensación	Por aire
EER	2,80
COP	-
Potencia batería frío (kW)	149,20
Potencia batería calor (kW)	153,00
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	56.016
Potencia ventilador de impulsión (kW)	55,60
Control ventilador de impulsión	Velocidad variable
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

11. ZONAS

11.1. Zonas - Especificaciones básicas

Nombre	Subsistema secundario	Unidad terminal	Fuente de calor
Z_P01_E10	CVC-1.1/1.2	CCV	-
Z_P01_E08	CVC-1.3/1.4	CCV	-
Zonas 157	CVC-1.5/1.7	CCV	-
Z_P01_E01	CVC-1.9/1.11	CCV	-
Z_P01_E11	CVC-1.6/1.8	CCV	-
Z_P01_E03	CVC-1.10/1.12	CCV	-
Z_P01_E04	CVC-1.13/1.15	CCV	-
Z_P01_E02	CVC-1.14/1.16	CCV	-
Z_P02_E11	CVV-2	CCV	-
Z_P02_E02	CVV-4	CCV	-
Z_P02_E03	CVV-4	CCV	-
Z_P02_E13	CVV-5	CCV	-
Z_P02_E17	CVV-6	CCV	-
Z_P02_E15	CVV-6	CCV	-
Z_P02_E31	CVV-7	CCV	-
Z_P02_E22	CVV-9.1	CCV	-
Z_P02_E25	CVV-9.1	CCV	-
Z_P02_E27	CVV-9.2	CCV	-
Z_P02_E20	CVV-8	CCV	-
Z_P02_E33	CVV-8	CCV	-
Z_P02_E23	CVV-8	CCV	-
Z_P02_E34	CVV-10.1	CCV	-
Z_P02_E01	CVV-11	CCV	-
Z_P02_E06	CVV-11	CCV	-
Z_P02_E10	(660+5x440...anta Baja)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P02_E12	(660+5*440...anta Baja)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P03_E01	CVV-12.1	CCV	-
Z_P03_E12	CVV-12.1	CCV	-
Z_P03_E42	CVV-12.1	CCV	-
Z_P03_E08	CVV-12.2	CCV	-
Z_P03_E06	CVV-12.2	CCV	-
Z_P03_E05	CVV-13.1	CCV	-
Z_P03_E16	CVV-13.1	CCV	-

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Subsistema secundario	Unidad terminal	Fuente de calor
Z_P04_E18	CVV-13.2	CCV	-
Z_P03_E18	CVV-14.1	CCV	-
Z_P04_E20	CVV-14.2	CCV	-
Z_P03_E24	CVV-15	CCV	-
Z_P03_E26	CVV-15	CCV	-
Z_P03_E28	CVV-16	CCV	-
Z_P03_E39	CVV-16	CCV	-
Z_P03_E30	CVV-16	CCV	-
Z_P03_E34	CVV-17.1	CCV	-
Z_P03_E35	CVV-17.2	CCV	-
Z_P03_E40	CVV-10.2	CCV	-
Z_P03_E17	(2x660+5x4...Planta 1ª)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P03_E19	(2x660+5x4...Planta 1ª)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P03_E03	(8x331+2x4...Planta 1ª)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P03_E04	(8x331+2x4...Planta 1ª)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P03_E22	(9x331+1x4...Planta 1ª)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P03_E27	(9x331+440...Planta 1ª)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P04_E05	CVV-18	CCV	-
Z_P04_E02	CVV-18	CCV	-
Z_P04_E24	CVV-19	CCV	-
Z_P04_E38	CVV-19	CCV	-
Z_P04_E26	CVV-20	CCV	-
Z_P04_E31	CVV-20	CCV	-
Z_P04_E33	CVV-21	CCV	-
Z_P04_E35	CVV-22	CCV	-
Z_P04_E10	CVV-23	CCV	-
Z_P04_E12	CVV-23	CCV	-
Z_P04_E08	CVV-23	CCV	-
Z_P04_E17	(2x660+5x4...Planta 2ª)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P04_E19	(2x660+5x4...Planta 2ª)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P04_E01	(8x440+2x6...Planta 2ª)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P04_E06	(8x440+2x6...Planta 2ª)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P04_E34	(2x660)-Izq(Planta 2ª)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P04_E41	(6x440)-1(Planta 2ª)	Fan-coil	Agua caliente

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Subsistema secundario	Unidad terminal	Fuente de calor
Z_P04_E40	(6x440)-2(Planta 2ª)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P04_E25	(9x331+1x4...Planta 2ª)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P04_E27	(9x331+1x4...Planta 2ª)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P05_E21	Fans Coils-...(3ª Planta)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P05_E22	Fans Coils-...(Planta 3ª)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P05_E24	Fans Coils-...(Planta 3ª)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P05_E23	Fans Coils-I...(Planta 3ª)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P05_E13	(2x440)-Arr...(Planta 3ª)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P05_E17	(2x440)-Aba...Planta 3ª)	Fan-coil	Agua caliente
Z_P03_E37	CVC-24.1/24.2	CCV	-
Z_P03_E23	UTA_Cristaleras	CCV	-
Z_P01_E13	Extractor_repro	-	-
Z_P04_E37	UTA_apoyo	CCV	-

11.2. Zonas - Caudales y potencias

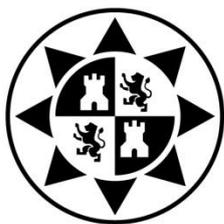
Nombre	Caudal (m³/h)	Potencia frío (kW)	Potencia calor (kW)	Pot. Calef. aux. (kW)	Potencia vent. (kW)	EER	COP
Z_P01_E10	8.760	-	-	-	-	-	-
Z_P01_E08	8.760	-	-	-	-	-	-
Zonas 157	8.760	-	-	-	-	-	-
Z_P01_E01	8.760	-	-	-	-	-	-
Z_P01_E11	8.760	-	-	-	-	-	-
Z_P01_E03	8.760	-	-	-	-	-	-
Z_P01_E04	8.760	-	-	-	-	-	-
Z_P01_E02	8.760	-	-	-	-	-	-
Z_P02_E11	4.150	-	-	-	-	-	-
Z_P02_E02	3.310	-	-	-	-	-	-
Z_P02_E03	3.310	-	-	-	-	-	-
Z_P02_E13	4.600	-	-	-	-	-	-
Z_P02_E17	4.032	-	-	-	-	-	-
Z_P02_E15	4.033	-	-	-	-	-	-
Z_P02_E31	10.200	-	-	-	-	-	-
Z_P02_E22	1.851	-	-	-	-	-	-
Z_P02_E25	4.319	-	-	-	-	-	-
Z_P02_E27	6.170	-	-	-	-	-	-
Z_P02_E20	4.008	-	-	-	-	-	-
Z_P02_E33	4.008	-	-	-	-	-	-



Nombre	Caudal (m³/h)	Potencia frío (kW)	Potencia calor (kW)	Pot. Calif. aux. (kW)	Potencia vent. (kW)	EER	COP
Z_P02_E23	4.008	-	-	-	-	-	-
Z_P02_E34	3.510	-	-	-	-	-	-
Z_P02_E01	4.730	-	-	-	-	-	-
Z_P02_E06	4.730	-	-	-	-	-	-
Z_P02_E10	2.820	18,64	21,77	-	0,28	-	-
Z_P02_E12	2.820	18,64	21,77	-	0,28	-	-
Z_P03_E01	4.736	-	-	-	-	-	-
Z_P03_E12	4.736	-	-	-	-	-	-
Z_P03_E42	4.737	-	-	-	-	-	-
Z_P03_E08	5.355	-	-	-	-	-	-
Z_P03_E06	5.355	-	-	-	-	-	-
Z_P03_E05	1.536	-	-	-	-	-	-
Z_P03_E16	3.584	-	-	-	-	-	-
Z_P04_E18	5.120	-	-	-	-	-	-
Z_P03_E18	5.110	-	-	-	-	-	-
Z_P04_E20	5.110	-	-	-	-	-	-
Z_P03_E24	4.209	-	-	-	-	-	-
Z_P03_E26	2.806	-	-	-	-	-	-
Z_P03_E28	4.242	-	-	-	-	-	-
Z_P03_E39	3.182	-	-	-	-	-	-
Z_P03_E30	3.181	-	-	-	-	-	-
Z_P03_E34	5.800	-	-	-	-	-	-
Z_P03_E35	5.800	-	-	-	-	-	-
Z_P03_E40	3.510	-	-	-	-	-	-
Z_P03_E17	2.820	22,51	26,21	-	0,28	-	-
Z_P03_E19	2.820	22,51	26,21	-	0,28	-	-
Z_P03_E03	4.020	21,91	26,19	-	0,40	-	-
Z_P03_E04	4.020	21,91	26,19	-	0,40	-	-
Z_P03_E22	3.960	20,95	25,13	-	0,40	-	-
Z_P03_E27	5.100	28,70	34,02	-	0,51	-	-
Z_P04_E05	7.200	-	-	-	-	-	-
Z_P04_E02	7.200	-	-	-	-	-	-
Z_P04_E24	2.650	-	-	-	-	-	-
Z_P04_E38	2.650	-	-	-	-	-	-



Nombre	Caudal (m³/h)	Potencia frío (kW)	Potencia calor (kW)	Pot. Calif. aux. (kW)	Potencia vent. (kW)	EER	COP
Z_P04_E26	4.190	-	-	-	-	-	-
Z_P04_E31	4.190	-	-	-	-	-	-
Z_P04_E33	5.626	-	-	-	-	-	-
Z_P04_E35	5.745	-	-	-	-	-	-
Z_P04_E10	6.326	-	-	-	-	-	-
Z_P04_E12	3.163	-	-	-	-	-	-
Z_P04_E08	6.326	-	-	-	-	-	-
Z_P04_E17	2.820	22,51	26,21	-	0,28	-	-
Z_P04_E19	2.820	22,51	26,21	-	0,28	-	-
Z_P04_E01	4.740	31,38	36,61	-	0,47	-	-
Z_P04_E06	4.740	31,38	36,61	-	0,47	-	-
Z_P04_E34	1.140	7,75	8,89	-	0,11	-	-
Z_P04_E41	2.700	17,72	20,80	-	0,27	-	-
Z_P04_E40	2.700	17,72	20,80	-	0,27	-	-
Z_P04_E25	3.960	20,95	25,13	-	0,40	-	-
Z_P04_E27	3.960	20,95	25,13	-	0,40	-	-
Z_P05_E21	33.180	211,40	243,14	-	3,32	-	-
Z_P05_E22	33.180	211,40	243,14	-	3,32	-	-
Z_P05_E24	13.800	89,97	104,80	-	1,38	-	-
Z_P05_E23	9.900	64,99	76,25	-	0,99	-	-
Z_P05_E13	900	5,91	6,93	-	0,09	-	-
Z_P05_E17	900	5,91	6,93	-	0,09	-	-
Z_P03_E37	34.602	-	-	-	-	-	-
Z_P03_E23	7.200	-	-	-	-	-	-
Z_P01_E13	1.070	-	-	-	-	-	-
Z_P04_E37	56.016	-	-	-	-	-	-



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales

etsii UPCT

2. ANEXOS

**ANEXO 10: INFORME GENERADO
POR CE3X.**

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Hospital de Marina		
Dirección	C/Dr. Fleming S/N, 30202-Cartagena		
Municipio	Cartagena	Código Postal	30202
Provincia	Murcia	Comunidad Autónoma	Murcia
Zona climática	B3	Año construcción	1762
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	12		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Serafín Antonio Legaz Pagán	NIF	77720301-N
Razón social	aa	CIF	222222
Domicilio	C/Venta Aledo nº26-36, Las Cañadas de Alhama		
Municipio	Alhama de Murcia	Código Postal	30849
Provincia	Murcia	Comunidad Autónoma	Murcia
e-mail	Serafin.legaz@gmail.com		
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero Industrial		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación 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: 22/1/2015

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.

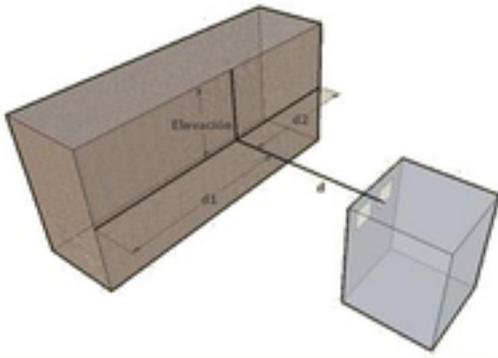
Registro del Órgano Territorial Competente:

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]	29252.16
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta inclinada	Cubierta	6413.34	0.39	Conocido
Cubierta forjado	Cubierta	740.87	0.81	Conocido
Suelo sobre clases sótano	Cubierta	3562.96	0.63	Conocido
Muro Contacto Terreno Sótano	Fachada	3581.33	2.30	Estimado
Muro Fachada Norte Sombra	Fachada	1508.32	1.27	Conocido
Muro Fachada Sur	Fachada	2262.48	1.27	Conocido
Muro Fachada Oeste-Sombra	Fachada	474.92	1.27	Conocido
Muro Fachada Oeste	Fachada	949.85	1.27	Conocido
Muro Fachada Este	Fachada	1424.77	1.27	Conocido
Muro patio interior derecha	Fachada	890.18	1.27	Conocido
Muro patio interior izquierda	Fachada	890.18	1.27	Conocido
Muro superior patio interior	Fachada	1727.88	1.27	Conocido
Muro inferior patio interior	Fachada	1727.88	1.27	Conocido
Muro derecha parte central	Fachada	610.5	1.27	Conocido
Muro izquierda parte central	Fachada	610.5	1.27	Conocido
Muro superior parte central	Fachada	264.0	1.27	Conocido
Muro inferior parte central	Fachada	264.0	1.27	Conocido
Muros espacios cristaleras, norte sombra	Fachada	66.66	1.27	Conocido
Muros espacios cristaleras, este	Fachada	126.26	1.27	Conocido
Muros espacios cristaleras, oeste	Fachada	126.26	1.27	Conocido
Muro Fachada Norte sin sombra	Fachada	754.16	1.27	Conocido
Muros espacios cristaleras, norte	Fachada	66.66	1.27	Conocido
Suelo Terreno	Suelo	9210.63	1.00	Por defecto
Suelo contacto con el aire	Suelo	161.29	0.77	Conocido

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Ventanas V-1 fachada sur	Hueco	217.12	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventanas V-1 fachada norte sombra	Hueco	132.48	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventanas V-1 fachada este	Hueco	143.52	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventanas V-1 fachada oeste-sombra	Hueco	47.84	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventanas V-1 fachada oeste	Hueco	95.68	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventanas V-1 Muro patio interior derecha	Hueco	66.24	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventanas V-1 Muro patio interior izquierda	Hueco	66.24	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventanas V-1 Muro superior patio interior	Hueco	161.92	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventanas V-1 Muro inferior patio interior	Hueco	154.56	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventanas V-1 muro derecha parte central	Hueco	44.16	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventanas V-1 muro izquierda parte central	Hueco	44.16	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventanas cubierta fachada sur	Hueco	24.13	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventanas cubierta fachada norte	Hueco	26.54	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventanas cubierta fachada oeste	Hueco	14.48	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventanas cubierta fachada este	Hueco	14.48	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventanas cubierta muro superior patio interior	Hueco	24.13	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventanas cubierta muro inferior patio interior	Hueco	21.72	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventanas cubierta muro patio interior derecha	Hueco	12.06	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventanas cubierta muro patio interior izquierda	Hueco	12.06	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Lucernarios sobre aulas sotano	Lucernario	684.72	2.10	0.70	Conocido	Conocido
Ventana grande V-1 fachada sur	Hueco	6.08	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Puerta principal vidrio fachada sur	Hueco	11.3	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Puerta baja, tipo A fachada sur	Hueco	17.16	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Puerta baja, tipo A fachada norte	Hueco	25.74	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Puerta baja, tipo B fachada norte	Hueco	11.7	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Puerta baja, tipo C muro inferior patio interior	Hueco	42.24	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Puerta baja, tipo C muro superior patio interior	Hueco	42.24	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Puerta alta muro superior patio interior	Hueco	11.78	1.40	0.70	Conocido	Conocido

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Puerta baja tipo A muro patio interior derecha	Hueco	25.74	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Puerta baja tipo D muro patio interior derecha	Hueco	24.75	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Puerta baja tipo D muro patio interior izquierda	Hueco	24.75	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Puerta baja tipo A muro patio interior izquierda	Hueco	25.74	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Puerta baja tipo A muro derecha parte central	Hueco	25.74	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Puerta baja tipo A muro izquierda parte central	Hueco	25.74	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventana V-2 muro superior parte central	Hueco	5.44	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Puerta baja tipo C muro superior parte central	Hueco	10.56	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Puerta alta muro superior parte central	Hueco	11.78	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Cristalera norte sombra	Hueco	64.52	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Cristalera este	Hueco	122.09	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Cristalera oeste	Hueco	122.09	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Ventanas V-1 fachada norte sin sombra	Hueco	73.6	1.40	0.70	Conocido	Conocido
Cristalera norte	Hueco	64.52	1.40	0.70	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Bombas de Calor	Bomba de Calor		167.40	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Enfriadora	Maquina frigorífica		187.60	Electricidad	Estimado
Bombas de Calor	Bomba de Calor		185.60	Electricidad	Estimado

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
Ventiladores refrigeración climatizadoras	Velocidad Variable	Refrigeración	31257.00
Ventiladores calefacción climatizadoras	Velocidad Variable	Calefacción	81605.20

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
Ventiladores refrigeración Fan-coils	Velocidad Variable	Refrigeración	49.70
Ventiladores calefacción Fan-coils	Velocidad Variable	Calefacción	13678.20
Bombas Refrigeración	Velocidad Variable	Refrigeración	14522.10
Bombas Calefacción	Velocidad Variable	Calefacción	25930.50

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m ²]	VEEI [W/m ² ·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	11.67	3.51	332.80	Conocido

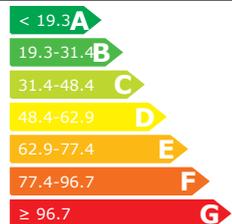
5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
Edificio	29252.16	Intensidad Media - 12h

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Intensidad Media - 12h
----------------	----	-----	------------------------

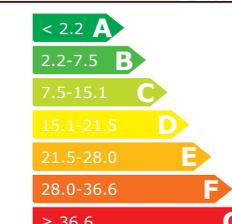
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	51.63 D			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	E		A	
	<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	
	10.63		0.00	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	D		C	
	<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
51.63	10.41		26.9	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

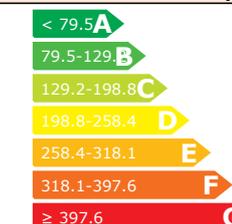
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

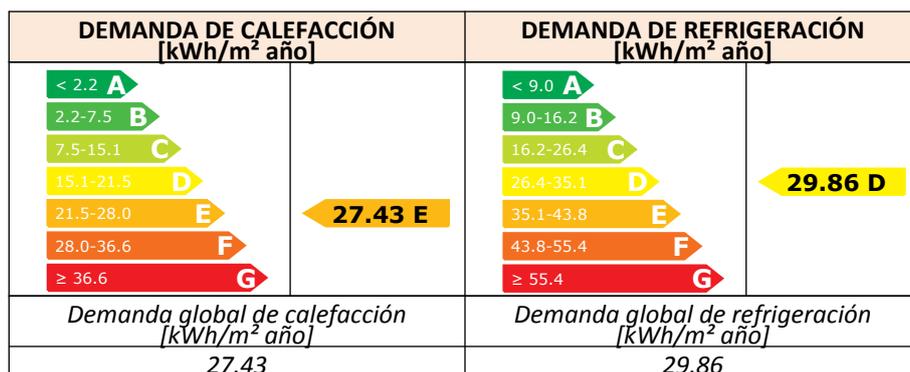
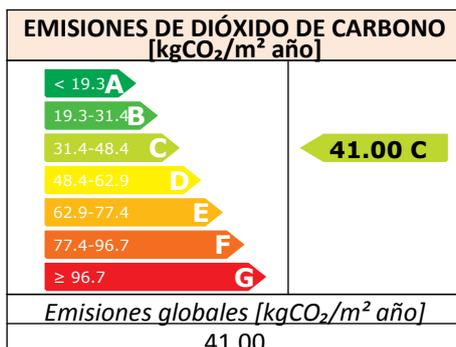
DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN		
	29.86 D		
		27.43 E	
		<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>	
		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
		27.43	
		29.86	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	207.64 D			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	E		A	
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
	42.77		0.00	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	C		C	
	<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
207.64	41.86		108.11	

ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

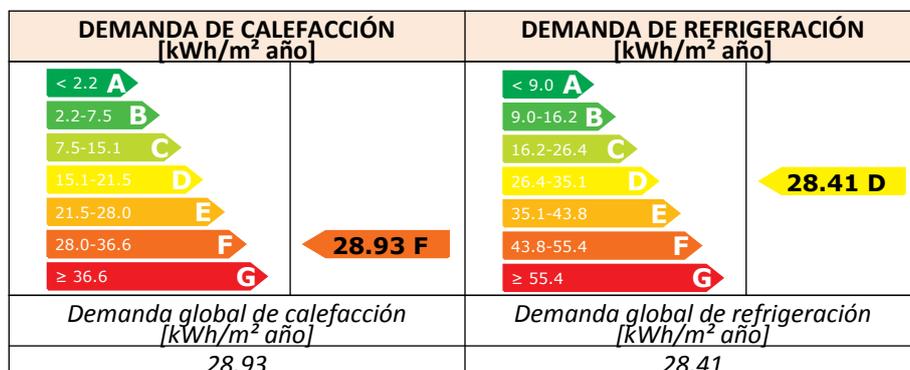
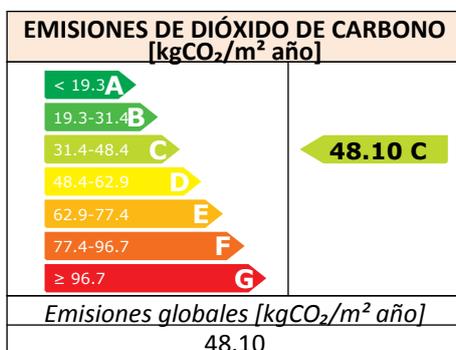


ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
Demanda [kWh/m ² año]	27.43	E	29.86	D						
Diferencia con situación inicial	0.0 (0.0%)		0.0 (0.0%)							
Energía primaria [kWh/m ² año]	30.48	C	41.86	C	0.00	A	108.11	C	195.35	C
Diferencia con situación inicial	12.3 (28.7%)		0.0 (0.0%)		0.0 (0.0%)		0.0 (0.0%)		12.3 (5.9%)	
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	0.00	A	10.41	D	0.00	A	26.88	C	41.00	C
Diferencia con situación inicial	10.6 (100.0%)		0.0 (0.0%)		0.0 (0.0%)		0.0 (0.1%)		10.6 (20.6%)	

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
<p>Conjunto de medidas de mejora: Caldera de biomasa para calefacción</p> <p>Listado de medidas de mejora que forman parte del conjunto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de las instalaciones

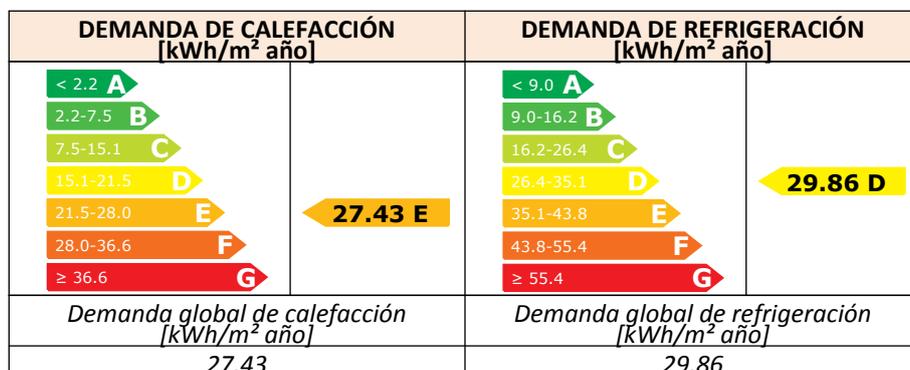
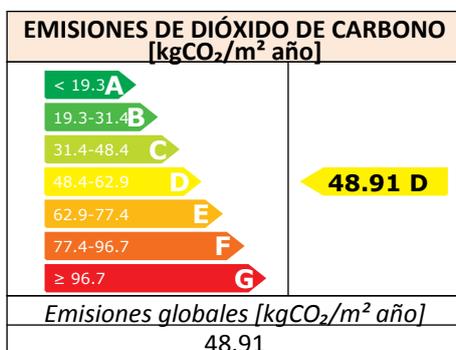


ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
Demanda [kWh/m ² año]	28.93	F	28.41	D						
Diferencia con situación inicial	-1.5 (-5.5%)		1.4 (4.9%)							
Energía primaria [kWh/m ² año]	45.11	E	39.82	C	0.00	A	93.62	C	193.46	C
Diferencia con situación inicial	-2.3 (-5.5%)		2.0 (4.9%)		0.0 (0.0%)		14.5 (13.4%)		14.2 (6.8%)	
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	11.22	F	9.90	C	0.00	A	23.28	C	48.10	C
Diferencia con situación inicial	-0.6 (-5.6%)		0.5 (4.9%)		0.0 (0.0%)		3.6 (13.5%)		3.5 (6.8%)	

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
<p>Conjunto de medidas de mejora: Sustitución por focos de bajo consumo</p> <p>Listado de medidas de mejora que forman parte del conjunto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de las instalaciones



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
Demanda [kWh/m ² año]	27.43	E	29.86	D						
Diferencia con situación inicial	0.0 (0.0%)		0.0 (0.0%)							
Energía primaria [kWh/m ² año]	42.77	E	41.86	C	0.00	A	108.11	C	207.64	D
Diferencia con situación inicial	0.0 (0.0%)		0.0 (0.0%)		0.0 (0.0%)		0.0 (0.0%)		0.0 (0.0%)	
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	10.63	E	10.41	D	0.00	A	26.88	C	48.91	D
Diferencia con situación inicial	0.0 (0.0%)		0.0 (0.0%)		0.0 (0.0%)		0.0 (0.1%)		2.7 (5.3%)	

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
<p>Conjunto de medidas de mejora: Paneles fotovoltaicos</p> <p>Listado de medidas de mejora que forman parte del conjunto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de las instalaciones

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR
